

Schriften der Wissenschaftlichen Hochschule Lahr

Nr. 11

Analyse unterschiedlicher Konzeptionen zur Solvabilitätsregulierung

Tristan Nguyen und Robert D. Molinari

WHL 

Wissenschaftliche Hochschule Lahr



Analyse unterschiedlicher Konzeptionen zur Solvabilitätsregulierung

Tristan Nguyen und Robert D. Molinari

Schriften der Wissenschaftlichen Hochschule Lahr

Herausgeber: Prof. Dr. Thomas Egner
Prof. Dr. Stephan Kaiser
Prof. Dr. Tristan Nguyen
Prof. Dr. Martin Reckenfelderbäumer
Prof. Dr. Günther Seeber

Nr. 11

Lahr, 12. Februar 2009

ISBN: 978-3-86692-016-3

© Copyright 2009 WHL Wissenschaftliche Hochschule Lahr
Hohbergweg 15-17
77933 Lahr
info@whl-lahr.de
www.whl-lahr.de

Alle Rechte vorbehalten

Analyse unterschiedlicher Konzeptionen zur Solvabilitätsregulierung

Prof. Dr. Tristan Nguyen und Robert Danilo Molinari

Inhaltverzeichnis

INHALTVERZEICHNIS	1
ABSTRACT	2
1 ANFORDERUNGEN AN SOLVABILITÄTSSYSTEME	3
1.1 ANFORDERUNGEN AUS REGULIERUNGSTHEORETISCHER SICHT	4
1.2 ANFORDERUNGEN AUS RISIKOTHEORETISCHER SICHT	5
1.3 WEITERE ANFORDERUNGEN AN SOLVABILITÄTSKONZEPTIONEN	7
2 KENNZAHLENBASIERTE KONZEPTE	11
2.1 BESCHREIBUNG	11
2.1.1 <i>Allgemeines zu kennzahlenbasierten Konzepten</i>	11
2.1.2 <i>Solvabilitätsanforderungen nach Solvency I</i>	13
2.2 BEURTEILUNG	19
3 RISK-BASED CAPITAL-KONZEPTE	28
3.1 BESCHREIBUNG	28
3.1.1 <i>Allgemeines zu Risk-Based Capital-Konzepten</i>	28
3.1.2 <i>RBC-Konzept in den USA</i>	29
3.2 BEURTEILUNG	34
4 SZENARIOBASIERTE KONZEPTE	45
4.1 BESCHREIBUNG	45
4.1.1 <i>Allgemeines zu szenariobasierten Konzepten</i>	45
4.1.2 <i>Swiss Solvency Test (SST)</i>	47
4.2 BEURTEILUNG	60
LITERATURVERZEICHNIS	75

Abstract

Bei der Bestimmung der Eigenkapitalanforderungen kommen in der Regulierungspraxis verschiedener Staaten unterschiedliche Konzeptionen zum Einsatz. Allgemein können Solvabilitätsmodelle anhand von vier Kategorien (kennzahlenbasierte Konzepte, Risk-Based-Capital-Konzepte, szenariobasierte Konzepte und probabilistische Konzepte) klassifiziert werden. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Kriterien Messung des Risikos, Transformation dieses Risikos in eine zu unterliegende Eigenkapitalmenge, Kapitalbestandteile, die als Eigenkapital gewertet werden, sowie Sanktionen bei Nichterfüllung der Eigenkapitalanforderungen.

In der vorliegenden WHL-Schrift werden die oben genannten Ansätze konzeptionell und dann anhand eines konkreten Beispiels aus der Regulierungspraxis vorgestellt und anschließend beurteilt werden. Dabei entwickeln wir im ersten Schritt die Kriterien, anhand derer die Beurteilung der Konzepte stattfinden wird. Es hat sich herausgestellt, dass szenariobasierte Konzepte und insbesondere stochastische szenariobasierte Konzepte eine wesentlich präzisere Abbildung der Risikolage eines Versicherungsunternehmens liefern als dies bei kennzahlenbasierten Konzepten möglich ist.

Darüber hinaus sind szenariobasierte Konzepte auch den Risk-Based-Capital-Konzepten überlegen, da sie auf die individuelle Risikosituation des Unternehmens eingehen, anstatt pauschale oder zumindest vorgegebene weitgehend fixierte Faktoren zu verwenden. Bei szenariobasierten Konzepten kann das zur Verfügung stehende statistische Instrumentarium voll zum Einsatz kommen; die vollständige Berücksichtigung von Risiken sowie ihren Abhängigkeitsstrukturen ist möglich; und die interne Modellierung von Risiken und somit auch eine Risikokultur im Unternehmen werden durch szenariobasierte Konzepte gefördert. Es ist anzunehmen, dass selbst die wesentlich aufwendigere Implementierung und deren Überprüfung seitens der Aufsichtsbehörde diese Vorteile nicht überwiegen können.

1 Anforderungen an Solvabilitätssysteme

In der Praxis der Solvabilitätsregulierung kommen in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Ansätze zum Einsatz. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Kriterien Messung des Risikos im Versicherungsunternehmen, Transformation dieses Risikos in eine zu unterlegende Eigenkapitalmenge, Kapitalbestandteile, die als Eigenkapital gewertet werden, sowie Sanktionen bei Nichterfüllung der Eigenkapitalanforderungen. Allgemein können Solvabilitätsmodelle anhand von vier Kategorien klassifiziert werden in:¹

- kennzahlenbasierte Konzepte
- Risk-Based Capital-Konzepte
- szenariobasierte Konzepte (deterministische szenariobasierte Konzepte) und
- probabilistische Konzepte (insb. stochastische szenariobasierte Konzepte)

Derzeit werden im Rahmen von Solvency II ein neues Solvabilitätssystem für die Versicherungsbranche entwickelt, das ab dem Jahr 2012 in Kraft treten soll. Im Juli 2007 wurde von der Europäischen Kommission bereits ein Richtlinienentwurf betreffend die neuen Solvabilitätsvorschriften nach Solvency II erlassen. Die darin enthaltenen Regelungen sind jedoch keineswegs in allen Einzelheiten spezifiziert. Vielmehr erfolgt deren konkrete Ausgestaltung erst im Rahmen von sog. Durchführungsmaßnahmen. Zudem handelt es sich nur um einen Entwurf, sodass noch Änderungen bis zur endgültigen Verabschiedung der Richtlinie möglich sind.

In diesem Zusammenhang stellt sich die grundsätzliche Frage, welcher Regulierungskonzeption das neue, europaweit gültige Solvabilitätssystem zugrunde liegen soll. Um diese Frage beantworten zu können, werden wir in diesem Abschnitt zuerst die Anforderungen an Solvabilitätssystem aus regierungstheoretischer Sicht und aus risikotheorischer Sicht sowie weitere Anforderungen diskutieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden wir im weiteren Verlauf die existierenden Solvabilitätssysteme auf Stärken und Schwächen analysieren und entsprechende Empfehlungen aussprechen.

¹ Vgl. z. B. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 224.

1.1 Anforderungen aus regulierungstheoretischer Sicht

Informationen (darunter auch die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Anbieters) sind im Versicherungsgeschäft ganz offensichtlich asymmetrisch zwischen Versicherungsunternehmen und Versicherern verteilt. Dadurch entsteht die Gefahr des Moral Hazard und der Adversen Selektion. Der Markt versagt hier also, weil die Marktteilnehmer nicht über die Informationen verfügen, die sie zum Treffen optimaler Entscheidungen benötigen. Außerdem kann die Insolvenz eines Versicherungsunternehmens zu einschneidenden individuellen oder gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen führen, wenn einzelne Wirtschaftssubjekte keine Zahlungsansprüche erfüllt bekommen oder durch die Insolvenz eines Versicherers die gesamte Branche in eine Krise gestürzt wird. Auch an dieser Stelle tritt Marktversagen auf (Marktversagen aufgrund negativer externer Effekte). Mithilfe der Regulierung soll dieses geheilt werden. Grundsätzlich bestehen hierbei zwei Möglichkeiten:² Der Staat kann versuchen, Insolvenzen ganz und gar auszuschließen (materielle Aufsicht) oder nur die unerwünschten Folgen einer Insolvenz zu verhindern (formelle Aufsicht). Ein zentrales Ergebnis aus der Regulierungstheorie ist, dass die Regulierung der Solvabilität von Versicherern einer formellen Aufsicht gleichen sollte, die nicht sämtliche Insolvenzen zu verhindern versucht,³ sondern die Versorgung der Öffentlichkeit mit möglichst genauen Informationen darüber, wie hoch die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Versicherers ist, sicherstellt. So kann einerseits das Marktversagen geheilt werden, andererseits aber trotzdem die in einer Marktwirtschaft erwünschte Sanktion des Ausscheidens ineffizient arbeitender Anbieter stattfinden. Dieses Ergebnis kann somit direkt in eine Anforderung an Solvabilitätskonzepte übernommen werden.

Ein weiteres Ergebnis aus der Regulierungstheorie ist, dass die Insolvenz eines Versicherungsunternehmens negative externe Effekte hervorruft, z. B. dann wenn ein geschädigter Dritter aufgrund der Insolvenz eines Versicherers auf seine Entschädigungszahlung verzichten muss. Diese externen Kosten sollten durch die Anwendung eines Solvabilitätssystems verhindert werden. Als Alternativen bzw. Ergänzungen zu entsprechenden Kapitalausstattungs Vorschriften sind hier auch Sicherungs- bzw. Garantiefonds möglich und hilfreich.

² Vgl. Zweifel, P./Eisen, R. (2003), S. 348.

³ Vgl. Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G. (1993), S. 432

Hamwi, I. S./Hudson, T./Chen, Y. (2004) haben gezeigt, dass eine Senkung der Insolvenzwahrscheinlichkeit an sich nicht notwendigerweise zu einem höheren Nutzen für die Versicherungsnehmer führt. Um in jedem Fall einen Nutzen für die Versicherungsnehmer zu stiften, müssen Senkungen der Insolvenzwahrscheinlichkeit von Erhöhungen der Schadenzahlungen im Insolvenzfall begleitet werden. Ansonsten besteht die Möglichkeit, dass die durch die geringere Insolvenzwahrscheinlichkeit erhöhten Kosten für das Versicherungsunternehmen in höhere Prämien für die Versicherungsnehmer umgewälzt werden, die den Nutzen aus einer geringeren Insolvenzwahrscheinlichkeit überkompensieren, sodass insgesamt das Nutzenniveau wieder sinkt. Um die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt nicht zu senken, sollte ein Solvabilitätssystem also nicht höhere Kosten verursachen, als durch dasselbe eingespart werden.

Zusammenfassend können die Anforderungen aus regulierungstheoretischer Sicht somit wie folgt formuliert werden:

1. Nicht der Ausschluss jeglicher Insolvenz von Versicherungsunternehmen, sondern die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen über die Risikolage der Versicherungsunternehmen ist als vorrangig anzusehen.
2. Die externen Kosten einer Versicherungsinsolvenz sollten verhindert werden, d. h. die Ansprüche der Versicherungsnehmer sollten auch im Falle der Insolvenz erfüllt werden können.
3. Die Kosten, die durch die Eigenkapitalregulierung entstehen, sollten nicht den Nutzen für Versicherungsnehmer durch Solvabilitätsvorschriften übersteigen, da die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt ansonsten durch die Solvabilitätsvorschriften sinkt.

1.2 Anforderungen aus risikotheorietischer Sicht

Um die Risikolage eines Versicherungsunternehmens adäquat messen zu können, wird üblicherweise das Gesamtrisiko in einzelne Kategorien unterteilt. Damit die Gesamtrisikosituation richtig erfasst werden kann, müssen einerseits alle Risiken berücksichtigt werden, andererseits darf es auch zu keiner doppelten Erfassung der Risiken kommen. Daraus ergibt sich die Anforderung, dass eine Risikounterteilung vollständig sein muss in dem Sinne, dass sie alle Risiken erfasst. Andererseits soll auch das Kriterium der Trennschärfe erfüllt werden, damit Risiken nicht

wahlweise in eine Kategorie eingeordnet werden können, die eine geringere Eigenkapitalhinterlegung erfordert. Das Kriterium der Vollständigkeit erfährt aber eine Einschränkung durch das Kriterium der Relevanz. Nur relevante Risiken⁴ sollen berücksichtigt werden.

Für die Messung der Ausprägungen in den diversen Risikokategorien kommen verschiedene Risikomaße in Betracht. Als bedeutende Anforderungen an ein solches erweist sich die Erfüllung der Kohärenzaxiome.⁵ Das populärste und von den meisten Regulierern bevorzugte Risikomaß, der Value at Risk (VaR), ist ein nicht kohärentes Risikomaß, da es das Axiom der Subadditivität nicht erfüllt, was bei der Berücksichtigung von Diversifikationseffekten Probleme bereitet. Zudem werden die im Versicherungskontext bedeutenden rechten Verteilungsenden vom VaR nicht mit einbezogen. Somit enthält der VaR weniger Informationen als beispielsweise der Conditional Value at Risk (CVaR) bzw. der Expected Shortfall (ES). ES bzw. CVaR sind kohärent und beziehen die rechten Verteilungsenden stärker mit ein. Wenn möglich, sollten daher diese durch die Solvabilitätsvorschriften bevorzugt werden.⁶

Für die Abbildung der Risikolage im Versicherungsunternehmen können ein für alle Versicherer gültiger Standardansatz oder ein unternehmensspezifischer Ansatz in Frage kommen. Da unternehmensspezifische interne Risikomodelle die Risikosituation des einzelnen Versicherungsunternehmens besser widerspiegeln, sind diese gegenüber Standardansätzen vorzuziehen. Somit sollte ein Konzept zur Eigenkapitalregulierung von Versicherungsunternehmen nicht nur interne Risikomodellierungen zulassen, sondern die Anwendung solcher auch explizit fordern und fördern.

Schließlich stellt sich aus risikotheorietischer Sicht die Frage, wie Abhängigkeiten zwischen Risiken berücksichtigt werden können. Das hierfür populärste Maß, der Pearsonsche Korrelationskoeffizienten, weist deutliche Mängel auf: Er lässt keinen Schluss von und auf Ko- bzw. Countermonotonität zu, ist nicht invariant bzgl. streng monotoner Transformationen⁷, ist nur bei Vorliegen endlicher Varianzen definiert und erfasst zudem lediglich lineare Abhängigkeiten. Rangkorrelations-

⁴ Dabei ist als relevantes Risiko ein Risiko anzusehen, welches die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Versicherungsunternehmens signifikant erhöht.

⁵ Vgl. zu den Kohärenzaxiomen Artzner, P. et al. (1999), S. 209 f.

⁶ Vgl. *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 5.

⁷ Vgl. Embrechts, P./McNeil, A./Straumann, D. (2002), S. 15.

maße, wie Spearman's Rangkorrelation und Kendall's τ , scheinen besser geeignet zu sein, die Abhängigkeit zwischen Risiken abzubilden. Noch bessere und v. a. vollständige Informationen bieten allerdings multivariate Verteilungen. Mit dem in jüngerer Zeit immer populärer werdenden Konzept der Copulae bietet sich zudem auch ein umsetzbares Konzept für deren Konstruktion. Ein Solvabilitätsmodell sollte deshalb, wenn möglich, die Darstellung von Abhängigkeiten mit Hilfe von Copulae postulieren.⁸

Somit kann die oben begonnene Liste von Anforderungen an ein Solvabilitätskonzept wie folgt fortgeführt werden:

4. Die Kategorisierung von Risiken muss vollständig – mit der Einschränkung der Nichtberücksichtigung nicht-relevanter Risiken – und trennscharf sein.
5. Als Risikomaß sollte möglichst ein kohärentes herangezogen werden, das insbesondere auch die Wahrscheinlichkeitsmasse in den rechten Verteilungsenden berücksichtigt.
6. Interne Risikomodelle sollten zugelassen werden und gegenüber Standardansätzen bevorzugt werden.
7. Zur Berücksichtigung von Abhängigkeiten⁹ zwischen Risiken sollten zumindest Rangkorrelationsmaße gegenüber dem linearen Korrelationskoeffizienten vorgezogen werden, möglichst aber multivariate Verteilungen auf der Basis von Copulae verwendet werden.¹⁰

1.3 Weitere Anforderungen an Solvabilitätskonzeptionen

In der Literatur können weitere Anforderungen gefunden werden, die an Solvabilitätskonzeptionen gestellt werden sollten. *Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G.* sind der Auffassung, ein adäquates Solvabilitätskonzept müsse einen Ausgleich in der Verfolgung mehrerer Zielen, die im Folgenden genannt werden, schaffen:¹¹

⁸ Die Anwendung von Copulae zur Ermittlung multivariater Verteilungen eignet sich insbesondere in internen Risikomodellen. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 153.

⁹ Der Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen Risiken wird eine bedeutende Rolle zugeschrieben. Vgl. *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 12.

¹⁰ Vgl. auch *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 76 und S. 174.

¹¹ Vgl. *Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G.* (1993), S. 436-439.

- i. Das Solvabilitätskonzept sollte Anreize für schwache Unternehmen bieten, mehr Kapital vorzuhalten sowie ihr Risikoexposure zu reduzieren, und dabei *nicht* das Verhalten finanziell intakter Versicherer verzerren.
- ii. Das Konzept sollte die bedeutendsten Risikoarten für Versicherer berücksichtigen und zudem auf die Unterschiede bzgl. dieser Risikoarten bei verschiedenen Versicherern reagieren.
- iii. Das Gewicht der Kapitalmenge für eine bestimmte Risikoart bzgl. der gesamten Kapitalanforderung sollte proportional sein zum Beitrag dieser Risikoart zum Gesamtrisiko.
- iv. Das Konzept sollte darauf abzielen, Versicherer zu identifizieren, die mit hoher Wahrscheinlichkeit hohe Insolvenzkosten verursachen.¹²
- v. Wenn möglich, sollten die Vermögenswerte und Schulden mit ihren tatsächlichen Werten angesetzt werden. Werte aus der Bilanz können von den tatsächlichen Werten erheblich abweichen.¹³
- vi. Manipulation durch Versicherer, z. B. durch eine zu niedrige Schadenrückstellung, sollte möglichst unterbunden werden.
- vii. Kosten und Nutzen der Solvabilitätsvorschriften sollten gegeneinander abgewogen werden. Durch eine reduzierte Komplexität des Modells werden Resultate bestimmter Entscheidungen leichter absehbar. Zudem wird nicht der Eindruck erweckt, das Modell sei präziser, als es tatsächlich ist.

Diese sieben Anforderungen sollen aber nicht direkt in den in den beiden vorigen Abschnitten begonnenen Katalog von Anforderungen an Solvabilitätssysteme übernommen werden, denn es wird schnell klar, dass die von *Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G.* genannten Anforderungen zum Teil bereits – unter Verwendung einer anderen Formulierung – in diesem Katalog enthalten sind. So können die Anforderungen i., iv. und vii. aus Ziffer 3 des Katalogs hergeleitet werden. Anforderung ii. ergibt sich aus Ziffer 4 und Anforderung v. kann als Teil von Ziffer 1 verstanden werden. Somit erweitert sich der Anforderungskatalog um zwei weitere Punkte:

¹² Dabei handelt es sich vorwiegend um große Versicherungsunternehmen. Vgl. *Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G.* (1993), S. 438.

¹³ Vgl. auch *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 14 und S. 20.

8. Das Verhältnis der Kapitalmenge für eine Risikoart zu der gesamten zu unterliegenden Kapitalmenge sollte gleich sein wie der Beitrag dieser Risikoart bezogen auf das Gesamtrisiko.
9. Das Konzept sollte durch die Versicherer möglichst nicht manipulierbar sein. Wenn Möglichkeiten der Manipulation aber nicht ausgeschlossen werden können, sollte zumindest bekannt gemacht werden, dass solche Möglichkeiten bestehen.

Außerdem finden sich Anforderungen, denen ein Solvabilitätssystem gerecht werden sollte, in den Arbeitsdokumenten der Europäischen Kommission zu Solvency II. Diese Anforderungen sind Schutz der Versicherten, Gewährleistung von Vergleichbarkeit und Transparenz, Berücksichtigung der tatsächlichen Risiken, Vermeidung unnötiger Komplexität, Berücksichtigung von Marktentwicklungen, Prinzipienbasiertheit, Stützung auf gemeinsame Rechnungslegungskonzepte, Vermeidung unnötig hoher Eigenmittelkosten sowie des Risikos, die Versicherer wettbewerbsunfähig zu machen.¹⁴ Bei Betrachtung von Tabelle 1 wird schnell klar, dass auch diese Anforderungen weitestgehend in den bisher gestellten bereits enthalten sind bzw. aus diesen abgeleitet werden können. Lediglich die „Gewährleistung von Vergleichbarkeit und Transparenz“ sowie die „Prinzipienbasiertheit“ finden sich im aufgestellten Katalog der Anforderungen an ein Solvabilitätssystem nicht wieder. Das Kriterium „Prinzipienbasiertheit“ soll aber nicht als Anforderung an ein Solvabilitätssystem gestellt werden, da es vielmehr ein Kriterium zur Abgrenzung verschiedener Solvabilitätssysteme darstellt und somit nicht zur Bewertung der Qualität dieser heranzuziehen ist.¹⁵

Bzgl. des Punktes „Gewährleistung von Vergleichbarkeit und Transparenz“ wird dagegen auch aus den Ausführungen der IAA klar, dass ein Solvabilitätssystem, welches möglichst überall auf der Welt angewendet werden soll, auch überall vergleichbare Ergebnisse liefern muss. Unterschiede dürfen sich demnach nur durch Unterschiede in den Umweltbedingungen für die Versicherungsunternehmen ergeben.¹⁶ Ansonsten besteht die Gefahr eines verzerrten Wettbewerbs. Zudem wird die Zusammenarbeit zwischen den Aufsichtsbehörden durch ein harmonisiertes

¹⁴ Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001) Tz. 2.1, sowie *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001a), Tz. 2.1.

¹⁵ Diese Meinung wird auch in der Literatur vertreten, vgl. z. B. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 4 sowie *Hartung, T.* (2007), S. 182.

¹⁶ Vgl. *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 9.

Solvabilitätskonzept erleichtert.¹⁷ Dieser Punkt vollendet somit die Liste der Anforderungen, mit denen in den folgenden Abschnitten Solvabilitätssysteme untersucht werden:

10. Die Anwendung des Solvabilitätskonzeptes sollte weltweit möglich sein und auf der ganzen Welt unabhängig vom jeweils geltenden nationalen Recht vergleichbare Ergebnisse liefern.

Anforderungen der Europäischen Kommission	Korrespondierende Anforderungen aus dem aufgestellten Katalog
Schutz der Versicherten	Anforderungen 1 und 2
Berücksichtigung der tatsächlichen Risiken	Anforderungen 4, 5, 6 und 7
Vermeidung unnötiger Komplexität	Anforderung 3
Berücksichtigung von Marktentwicklungen	Anforderung 1
Stützung auf gemeinsame Rechnungslegungskonzepte	Anforderung 1
Vermeidung unnötig hoher Eigenmittelkosten sowie des Risikos die Versicherer wettbewerbsunfähig zu machen	Anforderung 3

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Anforderungen der Europäischen Kommission und des aufgestellten Katalogs

Schließlich hat auch die International Association of Insurance Supervisors (IAIS) im Rahmen der Arbeiten zu Solvency II ihre Anforderungen an Solvabilitätskonzepte dargestellt.¹⁸ Dazu ist anzumerken, dass diese zu einem Teil aus schon hier genannten Anforderungen bestehen. Die übrigen dort genannten Anforderungen sind dagegen bereits speziell auf Solvency II ausgerichtet und können nicht zur Beurteilung der Qualität von Solvabilitätskonzeptionen ganz allgemein angewendet werden.

¹⁷ Vgl. *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 19.

¹⁸ Vgl. *International Association of Insurance Supervisors (Hrsg.)* (2007), S. 5-9.

2 Kennzahlenbasierte Konzepte

Zunächst sollen kennzahlenbasierte Konzepte¹⁹ vorgestellt und anschließend bewertet werden. Gerade hier in Europa besitzt dieser Typ von Solvabilitätssystemen eine große Bedeutung, da das aktuelle europäische Konzept zur Solvabilitätsregulierung von Versicherungsunternehmen (Solvency I) ein solches kennzahlenbasiertes Konzept ist.²⁰ Deshalb sollen im Folgenden auch die Eigenkapitalregelungen nach Solvency I als exemplarisches Beispiel für ein kennzahlenbasiertes Konzept untersucht werden. Zunächst erfolgt die Darstellung der bedeutendsten Merkmale und anschließend die Bewertung dieser anhand der im vorigen Abschnitt aufgestellten Kriterien.

2.1 Beschreibung

Bevor allerdings auf die konkreten Regelungen nach Solvency I eingegangen wird, sollen kennzahlenbasierte Konzepte noch ganz allgemein vorgestellt und charakterisiert werden. Darauf aufbauend werden dann die Regelungen für die Ermittlung der Ist-Solvabilität sowie die Regelungen zur Berechnung der Soll-Solvabilität für Schadenversicherer und Lebensversicherer nach Solvency I erläutert.

2.1.1 Allgemeines zu kennzahlenbasierten Konzepten

Kennzahlenbasierte Konzepte zur Solvabilitätssicherung gehören zu den regelbasierten Ansätzen, denn bei diesen wird durch feste Formeln detailliert vorgeschrieben, wie die zu unterlegende Kapitalmenge zu berechnen ist. Weiter sind sie dadurch charakterisiert, dass diese Berechnung durch Anwendung (einer geringen Anzahl m) von Faktoren auf buchhalterische Größen BG_i (auch Risk Exposure Proxy genannt)²¹ erfolgt (vgl. Formel 1).²²

¹⁹ Diese werden auch als „Simple factor based“-Ansätze bezeichnet. Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10. Zudem besteht die Bezeichnung „Single Fixed Ratio“-Ansätze. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 188.

²⁰ Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10.

²¹ Vgl. z. B. *Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), S. 5 oder auch *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 225.

²² Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10.

$$EK_{Soll} = \sum_{i=1}^m f_i * BG_i,$$

wobei EK_{Soll} die Soll-Eigenkapitalmenge und

f_i der zur buchhalterischen Größe BG_i gehörende Faktor ist.

Formel 1: Berechnung der Kapitalanforderung in einem kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzept

Diese buchhalterischen Größen sind i. d. R. den Jahresabschlussdaten zu entnehmen²³ und somit auch für Unternehmensexterne zugänglich. Entwickeln sie sich proportional zur Risikolage eines Versicherungsunternehmens, so kann mittels geeigneter Wahl der Faktoren f_i die Risikolage und damit auch die Soll-Eigenkapitalmenge aus dem Betrag der gewählten buchhalterischen Größen ermittelt werden. Der Quotient aus dem Risiko, das durch ein Risikomaß dargestellt werden kann, und der buchhalterischen Größe muss also konstant sein. Er ergibt den Faktor f_i .

Ein solcher Faktor kann als Durchschnittswert über mehrere Perioden und mehrere Versicherungsunternehmen – evtl. sogar den gesamten Versicherungsmarkt – ermittelt werden. Wird als Risikomaß eines des Typus II verwendet, wie z. B. der Value at Risk, sodass es direkt die notwendige Kapitalmenge darstellt, kann der Faktor als Quotient des um die Prämieinnahmen korrigierten Risikomaßes²⁴ und der gewählten buchhalterischen Größe – in Frage kommen hier beispielsweise Prämieinnahmen, Schadenzahlungen und versicherungstechnische Rückstellungen²⁵ – berechnet werden.

$$f_i = \frac{R - Pr}{BG_i},$$

wobei Pr die Prämieinnahmen darstellen.

Formel 2: i-ter Faktor aus um Prämieinnahmen korrigiertem Risikomaß und buchhalterischer Größe

²³ Vgl. *Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), S. 5.

²⁴ Da die Prämieinnahmen der Periode ebenfalls zur Deckung der Zahlungsverpflichtungen herangezogen werden können, müssen diese vom notwendigen Kapitalbetrag subtrahiert werden. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 190.

²⁵ Diese bieten sich v. a. dann an, wenn davon ausgegangen wird, dass das Risiko von der Größe des Versicherungsbestandes abhängt. Prämieinnahmen sind dann zu wählen, wenn angenommen werden kann, dass erhöhte Risiken erhöhte Prämien zur Folge haben. Dagegen gilt die Wahl von Schadenzahlungen als buchhalterische Größe BG_i dann als gerechtfertigt, wenn davon ausgegangen werden kann, dass die vergangenen Schadenzahlungen sich als Vorhersage für künftige Schadenzahlungen eignen. Versicherungstechnische Rückstellungen schließlich eignen sich insbesondere zur Abbildung des dominanten Kapitalanlagerisikos bei Lebensversicherungsunternehmen. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 190-192.

Die Konzepte für Lebensversicherer und Nichtlebensversicherer unterscheiden sich i. d. R. durch die Wahl einer anderen buchhalterischen Größe zur Ermittlung der erforderlichen Eigenkapitalmenge. Dies ist notwendig, da in Lebensversicherungsunternehmen andere Risiken dominant sind als in Nichtlebensversicherungsunternehmen. Somit muss zur Abbildung der jeweiligen Risiken auch jeweils eine andere buchhalterische Größe gewählt werden.

Da zur Berechnung der Soll-Eigenkapitalmenge vorzugsweise buchhalterische Größen aus dem Jahresabschluss herangezogen werden, können kennzahlenbasierte Solvabilitätssysteme in die Kategorie der retrospektiven Konzepte eingeordnet werden. Durch Verwendung von Planzahlen anstelle von Daten aus dem Jahresabschluss könnten auch zu erwartende Entwicklungen mit einbezogen werden. Jedoch ist anzunehmen, dass eine Einigung der Aufsichtsbehörden mit den Versicherungsunternehmen über den Betrag dieser Planzahlen schwer fallen dürfte.

2.1.2 Solvabilitätsanforderungen nach Solvency I

Die aktuellen europäischen Solvabilitätsvorschriften nach Solvency I entstanden, nachdem im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts Versäumnisse im Kapitalanlage- und Risikomanagement deutlich wurden. Daraufhin wurden von der sog. Müller-Kommission Vorschläge zur Modernisierung des europäischen Solvabilitätssystems veröffentlicht. Nach einer europaweiten Diskussion über die Vorschläge und das gesamte Thema der Solvabilität von Versicherungsunternehmen wurden im Jahr 2002 von der Europäischen Union entsprechende Richtlinien²⁶ veröffentlicht, die zum 1. Januar 2004 in Kraft traten.²⁷

Danach muss zur Beurteilung der Solvabilität eines Versicherers die sog. Ist-Solvabilität der Soll-Solvabilität gegenübergestellt werden. Diese Gegenüberstellung erfolgt hinsichtlich dreier Größen, die *jeweils* und *stets* nicht unterschritten werden dürfen. Ansonsten erfüllt das Versicherungsunternehmen die Solvabilitätsvorschriften nicht. Neben der Verpflichtung (§ 53c Absatz 1 Satz 1 VAG)

²⁶ Es handelt sich hierbei um die Richtlinie 2002/13/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. März 2002 für Schadenversicherungsunternehmen und um die Richtlinie 2002/83/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. November 2002 über Lebensversicherungen.

²⁷ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 387.

„zur Sicherstellung der dauernden Erfüllbarkeit der Verträge stets über freie unbelastete Eigenmittel mindestens in Höhe der geforderten Solvabilitätsspanne zu verfügen, die sich nach dem gesamten Geschäftsumfang bemisst“

beträgt der Garantiefonds nach § 53c Absatz 1 Satz 2 VAG ein Drittel der geforderten Solvabilitätsspanne. Zudem wird durch § 53c Absatz 2 Nr. 2 VAG das Bundesministerium der Finanzen dazu ermächtigt, Vorschriften zu erlassen

„über den für die einzelnen Versicherungssparten maßgebenden Mindestbetrag des Garantiefonds, seine Berechnung sowie damit zusammenhängende Genehmigungsbefugnisse einschließlich des Verfahrens“.

Die Ist-Solvabilität ergibt sich somit aus den „freien unbelasteten Eigenmitteln“. Was dabei unter „freien unbelasteten Eigenmitteln“ zu verstehen ist, wurde detailliert in § 53c Absatz 3 VAG geregelt. Außerdem enthält Tabelle 2 eine Auflistung der hinzuzurechnenden Posten.²⁸ Die „freien unbelasteten Eigenmittel“ können in zwei Gruppen gegliedert werden. Die der ersten Gruppe können *ohne*, die der zweiten Gruppe dagegen nur *mit* besonderem Antrag oder Genehmigung der Aufsichtsbehörde als „freie unbelastete Eigenmittel“ angerechnet werden.²⁹ In der Literatur wird die erste Gruppe auch weiter unterteilt in eine Gruppe, deren Bestandteile direkt ohne Einschränkung angerechnet werden können, sowie eine Gruppe, deren Bestandteile bestimmte Voraussetzungen erfüllen müssen und nur zu einem bestimmten Teil der Solvabilitätsspanne angerechnet werden können.³⁰ Bei der Ermittlung der Ist-Solvabilität bestehen für Rückversicherer keine besonderen Regelungen im Vergleich zu den Erstversicherern.

²⁸ Für eine genaue Beschreibung dieser Posten vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 268-274.

²⁹ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 268.

³⁰ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 215.

Nr.	Vorz.	Schadenversicherer	Lebensversicherer
Eigenmittel A: Eigenmittel, die ohne besonderen Antrag oder Genehmigung der Aufsichtsbehörde als freie unbelastete Eigenmittel anzusehen sind			
1.	+	AG: eingezahltes <i>Grundkapital</i> abzüglich eigener Aktien VVaG: eingezahlter <i>Gründungsstock</i> Öffentlich-rechtliche VU: eingezahlter entsprechender Kapitalposten	
2.	+	<i>Kapitalrücklage</i> ohne <i>Organisationsfonds</i> gemäß § 5 Absatz 5 Nr. 3 VAG	
3.	+	<i>Gewinnrücklagen</i> (gesetzliche und freie)	
4.	+	Teil des <i>Bilanzgewinns</i> , der den Gewinnrücklagen zugeführt oder an das Folgejahr vorgetragen wird (ohne Dividendenausschüttung aus dem Bilanzgewinn)	
5.	+	Kapital, das gegen Gewährung von Genussrechten eingezahlt wurde („ <i>Genussrechtskapital</i> “), sowie Kapital, das aufgrund der Eingehung nachrangiger Verbindlichkeiten eingezahlt wurde („ <i>nachrangige Verbindlichkeiten</i> “), wenn bestimmte Voraussetzungen im Hinblick auf die Verlusttragungsfähigkeit und die zeitliche Verfügbarkeit erfüllt sind (Einzelheiten in § 53 c Absatz 3 a bis c VAG)	
6.	-	in der Bilanz aktivierte <i>immaterielle Vermögenswerte</i>	
7.	-	<i>Verlustvortrag</i> an das Folgejahr	
8.	+		<i>freie Teile der Rückstellung für Beitragsrückerstattung</i> , sofern diese zur Deckung von Verlusten verwendet werden dürfen und soweit sie nicht auf bereits festgelegte laufende und Schlussgewinnanteile der Versicherungsnehmer entfallen
Eigenmittel B: Eigenmittel, die nur mit besonderem Antrag oder Genehmigung der Aufsichtsbehörde als freie unbelastete Eigenmittel anzusehen sind			
9.	+	AG: die Hälfte des nicht eingezahlten gezeichneten Kapitals (der <i>ausstehenden Einlagen</i>), wenn der eingezahlte Teil mindestens 25 % beträgt VVaG: die Hälfte des nicht eingezahlten Gründungsstocks (Wechsel der Zeichner des Gründungsstocks), wenn der eingezahlte Teil mindestens 25 % beträgt Öffentlich-rechtliche VU: die Hälfte des nicht eingezahlten entsprechenden Kapitalpostens, wenn der eingezahlte Teil mindestens 25 % beträgt	
10.	+	bei VVaG und nach dem Gegenseitigkeitsgrundsatz arbeitenden öffentlich-rechtlichen VU die Hälfte der in einem Geschäftsjahr zulässigen Nachschüsse („ <i>Einjahresnachschusskapazität</i> “) abzüglich tatsächlich eingeforderter Nachschüsse. Nicht bei Krankenversicherern	
11.	+	<i>stille Nettoreserven</i> , die sich aus der Bewertung der unter den Aktiva ausgewiesenen Kapitalanlagen ergeben, soweit sie nicht Ausnahmecharakter haben	
12.	+		„ <i>nicht gezillmerte Abschlusskosten</i> “ als besondere Form stiller Reserven
13.	+		„ <i>künftige Überschüsse</i> “ bis 2007/2009
14.	-	Buchwerte von Beteiligungen an und Forderungen gegenüber Kreditinstituten und anderen Finanzunternehmen im Versicherungskonzern oder Finanzkonglomerat, es sei denn, das VU wird in dieser Hinsicht zusätzlich beaufsichtigt	

Tabelle 2: Eigenmittel zur Berechnung der Ist-Solvabilität nach Solvency I

Auch bei der Berechnung der Soll-Solvabilität gibt es Unterschiede zwischen Lebens- und Schadenversicherern. Zudem wird zwischen Erst- und Rückversicherern differenziert. Allerdings bestehen zwischen Erst- und Rückversicherern nur Unterschiede bei der Berechnung des Mindestgarantiefonds. Bzgl. der Solvabilitätsspanne und des Garantiefonds gibt es auch hier keine Unterschiede.³¹ Folgende Abbildung 1 zeigt die Berechnung der Soll-Solvabilität für Schadenversicherer³² nach den §§ 1-3 der Kapitalausstattungs-Verordnung (KapAusstV) in der Fassung vom 2. Juni 2007.

- Solvabilitätsspanne = $\max\{\text{Beitragsindex}; \text{Schadenindex}\}$
 - Beitragsindex:
 - Prämieneinnahmen $\leq 53,1$ Mio. €:
 - Beitragsindex = $0,18 * \text{Prämieneinnahmen} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - Prämieneinnahmen $> 53,1$ Mio. €:
 - Beitragsindex = $0,18 * 53,1 \text{ Mio. €} * \text{Selbstbehaltssatz} + 0,16 * (\text{Prämieneinnahmen} - 53,1 \text{ Mio. €}) * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - Selbstbehaltssatz = $\max\left\{\frac{\text{Nettoschäden}}{\text{Bruttoschäden}} \text{ im Durchschnitt der letzten 3 GJ}; 0,5\right\}$
 - Schadenindex:
 - Schadenaufwand $\leq 37,2$ Mio. €:
 - Schadenindex = $0,26 * \text{Schadenaufwand} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - Schadenaufwand $> 37,2$ Mio. €:
 - Schadenindex = $0,26 * 37,2 \text{ Mio. €} * \text{Selbstbehaltssatz} + 0,23 * (\text{Schadenaufwand} - 37,2 \text{ Mio. €}) * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - Selbstbehaltssatz = $\max\left\{\frac{\text{Nettoschäden}}{\text{Bruttoschäden}} \text{ im Durchschnitt der letzten 3 GJ}; 0,5\right\}$
 - Kontroll-/Korrekturrechnung zur Begrenzung der Einflüsse aus starker Veränderung bei der Rückversicherungsnahme und der Dotierung der Schadenrückstellungen (§ 1 Absatz 6 KapAusstV):
 - Falls $\text{Solvabilitätsspanne}_{\text{GJ}} < \text{Solvabilitätsspanne}_{\text{Vorjahr}}$:
 - $$\text{Solvabilitätsspanne}_{\text{GJ}} = \text{Solvabilitätsspanne}_{\text{Vorjahr}} * \frac{\text{Brutto-Schadenrückstellungen}_{\text{GJ-Ende}}}{\text{Brutto-Schadenrückstellungen}_{\text{GJ-Anfang}}}$$
- Garantiefonds = $\frac{1}{3} * \text{Solvabilitätsspanne}$
- Mindestgarantiefonds = $\begin{cases} 2 \text{ Mio. €}, & \text{falls folgende Versicherungszweige nicht betrieben} \\ & \text{werden: Kraftverkehrshaftpflicht, Luftfahrtshaftpflicht, Schiffs-} \\ & \text{haftpflicht, Allgemeine Haftpflicht, Kredit und Kautions} \\ 3 \text{ Mio. €} & \text{sonst} \end{cases}$

Bei Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit verringert sich der Mindestgarantiefonds um 25 %.

Abbildung 1: Soll-Solvabilität bei Schadenversicherern

³¹ Der Mindestgarantiefonds beträgt grundsätzlich 2 Mio. €. Beim Betrieb der Rückversicherung in den Haftpflicht-, Kredit- und Kautionsparten 3 Mio. €. Vgl. *Farny, D.* (2006), S. 794 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 289.

³² Darunter werden alle Schaden-/Unfall- und Krankenversicherer, die Erstversicherungsgeschäft betreiben, gefasst. Bei Krankenversicherern, die ihr Geschäft nach Art der Lebensversicherung betreiben, verringert sich die Anforderung aus Solvabilitätsspanne und Garantiefonds auf ein Drittel (§ 1 Absatz 4 KapAusstV). Vgl. auch *Nguyen, T.* (2008), S. 282 f.

Zusammenfassend und vereinfacht ausgedrückt ergibt sich die Solvabilitätsspanne bei Schadenversicherern also aus dem höheren Wert von 16 % bis 18 % der Prämien für eigene Rechnung und 23 % bis 26 % der Schäden für eigene Rechnung. Der Rückversicherungsanteil an den Schäden wird dabei nur bis maximal 50 % berücksichtigt.³³

Die Berechnung der Solvabilitätsspanne für nominelle Lebensversicherungen³⁴ nach den §§ 4-7 KapAusstV unterscheidet sich gänzlich von der Berechnung der Solvabilitätsspanne für Schadenversicherungen. Die Risikolage eines Lebensversicherers komme in zwei buchhalterischen Größen (vgl. auch Abschnitt 2.1.1) zum Ausdruck: das versicherungstechnische Risiko im „riskierten Kapital“ (vereinfacht: Versicherungssumme des Bestandes abzüglich angespartes Kapital) und das Kapitalanlagerisiko in den „mathematischen Reserven“ (versicherungsmathematisch berechnete Passiva, aus denen Kapitalanlagen finanziert werden).³⁵ Nach deren Höhe bemisst sich die Höhe der Solvabilitätsspanne. Kapitalanlagerisiko und versicherungstechnisches Risiko werden dabei als vollständig abhängig voneinander angenommen, d. h. die sich aus beiden Risiken ergebenden Anforderungen werden lediglich addiert. Zudem werden weitere Bestandteile hinzuaddiert, z. B. für Zusatzversicherungen. Auch fondsgebundene Lebensversicherungen werden separat erfasst und der durch sie notwendige Soll-Solvabilitätsbeitrag auf eine andere Art ermittelt. Wie die Berechnungen genau anzustellen sind, zeigt Abbildung 2.³⁶

Die Solvabilitätsspanne für Lebensversicherer kann als Summe folgender Werte berechnet werden:

- Nominelle Lebensversicherungen: Beitrag für das Kapitalanlagerisiko + Beitrag für das versicherungstechnische Risiko
 - Beitrag für das Kapitalanlagerisiko = $0,04 * \text{mathematische Reserven} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - mathematische Reserven: Deckungsrückstellung + Beitragsüberträge (um Kostenanteile vermindert) des letzten GJ im gesamten direkten und indirekten Geschäft
 - Selbstbehaltssatz = $\max \left\{ \frac{\text{mathematische Reserven (netto)}}{\text{mathematische Reserven (brutto)}}, 0,85 \right\}$

³³ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 284.

³⁴ Dies sind alle Versicherungsformen mit nominell vereinbarten Versicherungsleistungen im Todes-, Erlebens- sowie Pflegefall und bei Eintritt von Berufsunfähigkeit (Leibrenten-, Pflgerenten- und selbstständige Berufsunfähigkeitsversicherungen). Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 284 f.

³⁵ Vgl. *Farny, D.* (2006), S. 787.

³⁶ Vgl. zu den Berechnungen auch *Farny, D.* (2006), S. 788-790 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 285-288.

- Beitrag für das versicherungstechnische Risiko = Anteilssatz * riskiertes Kapital * Selbstbehaltssatz
 - Anteilssatz = $\begin{cases} 1 \% \text{ bei Todesfallversicherungen mit Laufzeit bis 3 Jahre} \\ 1,5 \% \text{ bei Todesfallversicherungen mit Laufzeit von 3 bis} \\ 5 \text{ Jahre} \\ 3 \% \text{ sonst} \end{cases}$
 - riskiertes Kapital: Bruttobetrag des letzten Geschäftsjahres in der gesamten direkten und indirekten Lebensversicherung der zum Solvabilitätsstichtag zugesagten Versicherungssumme bzw. Barwerte aufgeschobener Leistungen (ggf. abzgl. der Barwerte künftiger Prämien) abzgl. der dafür vorhandenen Deckungsrückstellung sowie um Kostenanteile verminderter Beitragsüberträge.
 - Selbstbehaltssatz: $\max\left\{\frac{\text{riskiertes Kapital (netto)}}{\text{riskiertes Kapital (brutto)}}, 0,5\right\}$
- Zusatzversicherungen: Beitragsindex (gleiche Berechnung wie bei Schadenversicherern)
- fondsgebundene Lebensversicherung: Beitrag für das Kapitalanlagerisiko + Beitrag für das versicherungstechnische Risiko
 - Beitrag für das Kapitalanlagerisiko:
 1. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt Anlagerisiko: Beitrag für das Kapitalanlagerisiko wie bei nominellen Lebensversicherungen
 2. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt kein Anlagerisiko, die Laufzeit beträgt mehr als fünf Jahre und der Verwaltungskostenzuschlag wird für mehr als fünf Jahre festgelegt: $0,01 * \text{mathematische Reserven} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - mathematische Reserven: wie beim Beitrag für das Kapitalanlagerisiko nomineller Lebensversicherungen
 - Selbstbehaltssatz: wie beim Beitrag für das Kapitalanlagerisiko nomineller Lebensversicherungen
 3. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt kein Anlagerisiko und der Verwaltungskostenzuschlag wird nicht für mehr als fünf Jahre festgelegt: 25 % der zurechenbaren Nettoverwaltungsaufwendungen
 - Beitrag für das versicherungstechnische Risiko: wie bei nominellen Lebensversicherungen, sofern das Versicherungsunternehmen ein Sterblichkeitsrisiko übernimmt
In der Literatur wird allerdings auch folgende Vorgehensweise angegeben: $0,003 * \text{riskiertes Kapital} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - riskiertes Kapital: wie beim Beitrag für das versicherungstechnische Risiko nomineller Lebensversicherungen
 - Selbstbehaltssatz: wie beim Beitrag für das versicherungstechnische Risiko nomineller Lebensversicherungen
- Kapitalisierungsgeschäfte für das Kapitalanlagerisiko nach § 1 Absatz 4 Satz 2 VAG: $0,04 * \text{mathematische Reserven}$
 - mathematische Reserven: wie beim Beitrag für das Kapitalanlagerisiko nomineller Lebensversicherungen
- Tontinegeschäfte für das Kapitalanlagerisiko: $0,01 * \text{Vermögen der Gemeinschaften}$
- Verwaltung von Versorgungseinrichtungen nach § 1 Absatz 4 Satz 3 und 4 VAG:
 1. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt Anlagerisiko: wie der Beitrag für das Kapitalanlagerisiko bei nominellen Lebensversicherungen
 2. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt kein Anlagerisiko, die Laufzeit beträgt mehr als fünf Jahre und der Verwaltungskostenzuschlag wird für mehr als fünf Jahre festgelegt: $0,01 * \text{mathematische Reserven} * \text{Selbstbehaltssatz}$
 - mathematische Reserven: wie beim Beitrag für das Kapitalanlagerisiko nomineller Lebensversicherungen
 - Selbstbehaltssatz: wie beim Beitrag für das Kapitalanlagerisiko nomineller Lebensversicherungen

3. Fall: Versicherungsunternehmen übernimmt kein Anlagerisiko und der Verwaltungskostenzuschlag wird nicht für mehr als fünf Jahre festgelegt: 25 % der zurechenbare Nettoverwaltungs aufwendungen

Der Garantiefonds beträgt ein Drittel der Solvabilitätsspanne und der Mindestgarantiefonds 3 Mio. € (verringert sich bei Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit auf 2,25 Mio. €).

Abbildung 2: Soll-Solvabilität bei Lebensversicherern

Vereinfachend dargestellt ergibt sich die Solvabilitätsspanne für Lebensversicherer bei überwiegend langfristigem nicht-fondsgebundenen Versicherungsgeschäft also zu 4 % der Deckungsrückstellung für eigene Rechnung zuzüglich 3 ‰ des riskierten Kapitals für eigene Rechnung. Zu dieser müssen noch Beiträge für Zusatzversicherungen und das fondsgebundene Geschäft addiert werden. Dabei wird die Rückversicherung beim Kapitalanlagerisiko zu höchstens 15 % und beim versicherungstechnischen Risiko zu höchstens 50 % berücksichtigt.

2.2 Beurteilung

In Abschnitt 2.1 wurde das Konzept kennzahlenbasierter Solvabilitätssysteme zunächst generell vorgestellt. Zudem wurde anhand der aktuellen europäischen Eigenkapitalvorschriften für Versicherungsunternehmen gezeigt, wie ein solches Solvabilitätssystem praktisch umgesetzt werden kann. Allein die Tatsache, dass bereits vor der Umsetzung der Vorschriften nach Solvency I mit der Arbeit an neuen Eigenkapitalrichtlinien (Solvency II) begonnen wurde, zeigt jedoch, dass die aktuellen Vorschriften die Solvabilität von Versicherern nicht zufriedenstellend regeln und nur als Übergangssystem gedacht sind. Deshalb soll das derzeitige europäische Solvabilitätskonzept anhand der in Abschnitt 1 hergeleiteten Kriterien beurteilt werden und auf diese Weise die dem Konzept inhärenten Schwachstellen aufgezeigt werden.

1. Nicht der Ausschluss jeglicher Insolvenz von Versicherungsunternehmen, sondern die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen über die Risikolage der Versicherungsunternehmen ist als vorrangig anzusehen.

Generell wäre es unter Anwendung eines kennzahlenbasierten Solvabilitätssystems möglich, die Öffentlichkeit über die bei der Ermittlung der Kapitalanforderung zugrunde gelegten Ausfallwahrscheinlichkeiten und damit auch über die Risikolage zu informieren. Hierfür müssten allerdings das bei der Ermittlung der

Faktoren gewählte Risikomaß einschließlich Konfidenzniveau bekannt gegeben werden. Zudem gilt dieses Konfidenzniveau dann nur im Mittel über die bei der Ermittlung der Faktoren herangezogenen Unternehmen.

Durch die Vorschriften nach Solvency I werden die Versicherer gezwungen, ein gewisses Mindestsicherheitsziel zu erreichen.³⁷ Allerdings ist nicht bekannt, welches Risikomaß und welches Konfidenzniveau bei der Ermittlung der Faktoren zugrunde gelegt wurden. Es wird sogar die Meinung vertreten, die Kapitalanforderungen nach Solvency I richteten sich ganz und gar nicht nach der Risikolage des Versicherers³⁸ und die verwendeten Faktoren seien risikothoretisch nicht begründbar.³⁹ Insofern kann aus den derzeitigen europäischen Eigenkapitalregelungen nach Solvency I kein genauer Rückschluss auf die Risikolage eines Versicherers gewonnen werden.⁴⁰

2. Die externen Kosten einer Versicherungsinsolvenz sollten verhindert werden, d. h. die Ansprüche der Versicherungsnehmer sollten auch im Falle der Insolvenz erfüllt werden können.

Bei der Verwendung kennzahlenbasierter Solvabilitätssysteme als alleinige Eigenkapitalvorschrift kann die Erfüllbarkeit sämtlicher Ansprüche auch im Insolvenzfall nicht sichergestellt werden. Durch die auf Basis bestimmter Faktoren und damit auch auf Basis eines Risikomaßes berechnete Eigenkapitalanforderung wird zwar die Insolvenz zu einem gewissen Konfidenzniveau verhindert und bei Wahl des Expected Shortfall als Risikomaß auch ein Teil der Verluste im Insolvenzfall berücksichtigt. Allerdings können die Anforderungen aus einem kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzept damit *nicht alle* möglichen Verluste berücksichtigen und damit auch nicht die Erfüllbarkeit aller Versicherungsverträge mit absoluter Sicherheit garantieren. Zudem kann im Insolvenzfall das Eigenkapital bereits soweit aufgezehrt sein, dass eine Erfüllung der Verpflichtung aus Versicherungsverträgen gar nicht mehr möglich ist.

Genau dieses Ziel – die Sicherstellung der dauernden Erfüllbarkeit der Verträge – postuliert jedoch das Versicherungsaufsichtsgesetz in § 53c Absatz 1 Satz 1. Um dieses zu erfüllen, wären jedoch Sicherungsfonds nötig, welche die Verfügbarkeit

³⁷ Vgl. Nguyen, T. (2008), S. 289.

³⁸ Vgl. Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.) (2005), S. 18.

³⁹ Vgl. Nguyen, T. (2008), S. 290.

⁴⁰ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 210.

finanzieller Mittel auf Branchenebene sicherstellen.⁴¹ Zusätzlich könnten bestimmte Kapitalanteile in das nichthaftende Fremdkapital (z. B. in die Rückstellungen) eingestellt werden, um das mögliche Aufzehren als Eigenkapitalbestandteil zu verhindern.⁴²

3. Die Kosten, die durch die Eigenkapitalregulierung entstehen, sollten nicht den Nutzen für Versicherungsnehmer durch Solvabilitätsvorschriften übersteigen, da die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt ansonsten durch die Solvabilitätsvorschriften sinkt.

Das Konzept der kennzahlenbasierten Solvabilitätssysteme zielt lediglich darauf ab, ein gewisses Mindestsicherheitsniveau bezüglich der Ausfallwahrscheinlichkeit von Versicherungsunternehmen zu erreichen. Um in jedem Fall nutzenstiftend zu wirken, müssen Eigenkapitalregulierungsmaßnahmen jedoch simultan eine Verringerungen der Insolvenzwahrscheinlichkeit und eine Erhöhung der Zahlungen im Insolvenzfall bewirken. Dies ist sowohl nach den Regelungen nach Solvency I als auch generell bei einem kennzahlenbasierten Solvabilitätssystem nicht der Fall, sodass nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass eine kennzahlenbasierte Eigenkapitalregulierung die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt erhöht. Es kann lediglich vermutet werden, dass das derzeitige europäische Solvabilitätssystem die Sicherheit für die Versicherungsnehmer erhöht.⁴³

Ebenfalls festzuhalten ist jedoch, dass durch die Anwendung kennzahlenbasierter Solvabilitätskonzepte keine besonders hohen direkten Kosten (im Sinne von Kosten, die bei der Ermittlung der Kapitalanforderung verursacht werden) entstehen, da die Regelungen zur Bestimmung der erforderlichen Eigenmittel eine leicht umzusetzende Standardisierung ermöglichen und auch eindeutig kodifizierbar sind.⁴⁴ Den Nutzen der Regulierung kompensierende Effekte durch einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bei der Ermittlung der Eigenkapitalanforderung sind somit auszuschließen.⁴⁵

⁴¹ Für Lebensversicherer ist seit 2004 nach § 124 Absatz 1 VAG die Mitgliedschaft in einem Sicherungsfonds vorgeschrieben.

⁴² Vgl. Hartung, T. (2007), S. 119.

⁴³ Vgl. Farny, D. (2006), S. 797 f.

⁴⁴ Vgl. Cocozza, R./Di Lorenzo, E. (2007), S. 5 sowie Hartung, T. (2007), S. 206.

⁴⁵ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 198.

4. Die Kategorisierung von Risiken muss vollständig – mit der Einschränkung der Nichtberücksichtigung nicht-relevanter Risiken – und trennscharf sein.

In Abschnitt 2.1.1 wurde bereits erwähnt, dass sich kennzahlenbasierte Solvabilitätskonzepte generell auf nur wenige Faktoren und damit wenige Risikoarten beschränken. Damit ist es zwar eindeutig, in welche Kategorie ein Risiko einzuordnen ist, und somit ist eine solche Kategorisierung als trennscharf anzusehen. Allerdings können nur wenige Risikoarten erfasst werden. Wenn nun aber nicht davon ausgegangen werden kann, dass nur wenige Risikoarten tatsächlich relevant sind, können kennzahlenbasierte Solvabilitätskonzepte keine vollständige Erfassung aller relevanten Risiken liefern.⁴⁶

Sehr deutlich wird dies bei den Regelungen nach Solvency I: Bei Lebensversicherern werden lediglich das Kapitalanlagerisiko und das versicherungstechnische Risiko, bei Schadenversicherern sogar nur das versicherungstechnische Risiko berücksichtigt. Allerdings sind weitere Risikoarten durchaus als relevant anzusehen. Z. B. kann davon ausgegangen werden, dass das Kapitalanlagerisiko bei Schadenversicherern einen ebenso hohen Kapitalbedarf auslöst wie das versicherungstechnische Risiko.⁴⁷ Somit erfüllt die Kategorisierung der Risiken nach Solvency I und auch bei kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzepten im Allgemeinen das Kriterium der Vollständigkeit *nicht*.

5. Als Risikomaß sollte möglichst ein kohärentes herangezogen werden, das insbesondere auch die Wahrscheinlichkeitsmasse in den rechten Verteilungsenden berücksichtigt.

Wie in Abschnitt 2.1.1 beschrieben wurde, kann zur Ermittlung der Faktoren in einem kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzept ein Risikomaß herangezogen werden. Unabhängig von der in praxi angewendeten Vorgehensweise ist es theoretisch auf jeden Fall möglich, hierbei ein kohärentes Risikomaß wie den Expected Shortfall zu verwenden. Kennzahlenbasierte Systeme können also unter Verwendung eines kohärenten Risikomaßes, welches die rechten Verteilungsenden berücksichtigt, konzipiert werden.

⁴⁶ Vgl. auch Hartung, T. (2007), S. 194 f. In Teilen der Literatur wird den kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzepten deshalb sogar jegliche Risikobasiertheit aberkannt. Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10.

⁴⁷ Vgl. *Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2003), S. 1 zitiert nach Hartung, T. (2007), S. 211 sowie auch Dickinson, G. M. (1997), S. 80.

Allerdings ist bekannt, dass Regulierungsbehörden das Risikomaß Value at Risk bevorzugen.⁴⁸ Bei den Solvabilitätsvorschriften nach Solvency I wurden die Faktoren sogar ganz und gar nicht unter Verwendung eines Risikomaßes ermittelt.⁴⁹ Das bedeutet, dass die Faktoren zur Berechnung der Solvabilitätsanforderungen nach den derzeitigen europäischen Eigenkapitalrichtlinien nicht auf ein kohärentes, die rechten Verteilungsenden berücksichtigendes Risikomaß rekurren.

6. Interne Risikomodelle sollten zugelassen werden und gegenüber Standardansätzen bevorzugt werden.

Bei kennzahlenbasierten Solvabilitätskonzepten ist es nicht zulässig, eigene, unternehmensindividuelle Modellanpassungen vorzunehmen, weshalb eine Adaption von unternehmenseigenen Risikosteuerungsmodellen an die Anforderungen der Solvenzregulierung nicht sinnvoll erscheint.⁵⁰ Denkbar wäre noch, dass den Versicherern die Möglichkeit gegeben wird, neben den vorgegeben kennzahlenbasierten Modellen auch völlig eigenständig entwickelte interne Risikomodelle zur Ermittlung der erforderlichen Eigenkapitalausstattung zu verwenden. Diese wären dann jedoch von dem im Standardmodell verwendeten kennzahlenbasierten Ansatz von Grund auf verschieden. Um dennoch eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse erreichen zu können und diese internen Modelle sogar bevorzugen zu können, müssten bei der Ermittlung der Faktoren für den Standardansatz dieselben Risikomaße, wie sie in den internen Modellen verwendet werden dürfen – allerdings zu einem höheren Konfidenzniveau –, zugrunde gelegt werden. Dann würde die Anwendung des Standardansatzes im Vergleich zur internen Risikomodellierung zu höheren Kapitalanforderungen führen, weshalb die Versicherer zur Anwendung eigener interner Risikomodelle angehalten wären.

Im hier vorgestellten Beispiel für ein kennzahlenbasiertes Solvabilitätssystem – den derzeitigen Vorschriften nach Solvency I – wird die Anwendung interner Risikomodelle jedoch nicht gefördert, sie ist noch nicht einmal vorgesehen.

⁴⁸ Vgl. Szegö, G. (2002), S. 1261.

⁴⁹ Vgl. auch Wagner, F. (1992), S. 163 f. So war zunächst zwar die risikothoretisch fundierte Ermittlung der Faktoren geplant. Die sog. De Mori-Gruppe stellte hierfür bereits Untersuchungen an. Allerdings wurden die daraus resultierenden Anforderungen als zu hoch kritisiert, worauf die letztlich anzuwendenden Faktoren niedriger festgelegt wurden. Vgl. Fuß, F. (1971), S. 95-99. Dieses Resultat kann somit durch die Economic Theory of Regulation erklärt werden. Kritisiert wird zudem, dass die Faktoren nicht regelmäßig aktualisiert werden.

Vgl. Hartung, T. (2007), S. 209 f.

⁵⁰ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 196.

7. Zur Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen Risiken sollten zumindest Rangkorrelationsmaße gegenüber dem linearen Korrelationskoeffizienten vorgezogen werden, möglichst aber multivariate Verteilungen auf der Basis von Copulae verwendet werden.

Die Erfassung und Abbildung von Abhängigkeiten zwischen Risiken ist in einem kennzahlenbasierten Solvabilitätssystem allein aus konzeptionellen Gründen nicht möglich. Die Erfassung von Abhängigkeiten zwischen Risiken ist jedoch sehr wichtig, um das gesamte Risiko, dem ein Versicherungsunternehmen ausgesetzt ist, nicht zu unterschätzen. Bei einem kennzahlenbasierten Konzept kommt hinzu, dass von vornherein nur wenige Risikoarten berücksichtigt werden, sodass es logischerweise auch nicht möglich ist, sämtliche Abhängigkeiten zu erfassen.

Insbesondere auch die Solvabilitätsvorschriften nach Solvency I sehen keine Berücksichtigung der Abhängigkeiten zwischen Risiken vor. Das angestrebte Sicherheitsniveau wird dadurch systematisch unterschritten.⁵¹

8. Das Verhältnis der Kapitalmenge für eine Risikoart zu der gesamten zu unterliegenden Kapitalmenge sollte gleich sein wie der Beitrag dieser Risikoart bezogen auf das Gesamtrisiko.

Auch dieses Kriterium kann ein kennzahlenbasiertes Solvabilitätssystem in praxi nur schwer erfüllen, da es sich auf die Erfassung nur weniger Risikoarten beschränkt und somit im Allgemeinen bestimmte Risiken überhaupt nicht berücksichtigt werden. Sind jedoch tatsächlich nur wenige Risiken vorhanden und werden diese auch alle erfasst, so kann bei geeigneter Wahl der Faktoren der für jede Risikoart zu bestimmende Kapitalbetrag so gewählt werden, dass er zum gesamten zu unterliegenden Kapitalbetrag im gleichen Verhältnis steht wie die jeweilige Risikoart zum gesamten Risiko.

Werden jedoch tiefergehende Differenzierungen zwischen verschiedenen Versicherungsgeschäften mit ihren jeweiligen Spezifika innerhalb einer Versicherungssparte nicht vorgenommen, d. h. werden an hinsichtlich ihrer Risikogenerierung verschiedene Versicherungsgeschäfte jeweils dieselben Kapitalanforderungen

⁵¹ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 196.

gestellt, so führt dies letztlich dazu, dass die einzelnen Risiken in unterschiedlich hohem Maße abgesichert werden.⁵²

Wie bereits weiter oben in diesem Abschnitt festgestellt wurde, erfassen die Solvabilitätsvorschriften nach Solvency I nicht sämtliche in Versicherungsunternehmen vorhandenen Risiken und können somit auch nicht für jede Risikoart eine Kapitalanforderung stellen, die deren Verhältnis zum Gesamtrisiko korrekt widerspiegelt. Zudem scheinen die Faktoren, die die Gewichtung der einzelnen Risiken determinieren, keine risikotheorietische Fundierung zu besitzen, sondern vielmehr das Ergebnis politischer Verhandlungen zu sein, das mit der ökonomischen Theorie der Regulierung erklärt werden kann. Auch wenn die durch die derzeitigen europäischen Solvabilitätsregelungen erfassten Risiken also tatsächlich alle relevanten Risiken wären, gingen diese jedoch nicht mit ihrem tatsächlichen Gewicht in die Kapitalanforderung ein.⁵³

9. Das Konzept sollte durch die Versicherer möglichst nicht manipulierbar sein. Wenn Möglichkeiten der Manipulation aber nicht ausgeschlossen werden können, sollte zumindest bekannt gemacht werden, dass solche Möglichkeiten bestehen.

Zur Berechnung der zu unterlegenden Kapitalmenge werden buchhalterische Größen herangezogen. Diese stammen aus dem Rechnungswesen eines Unternehmens und unterliegen damit dem Einfluss des Versicherers. Beispielsweise haben Versicherer, die nach HGB bilanzieren, erhebliche Spielräume bei der Bewertung ihrer Rückstellungen.⁵⁴ Auch bei Anwendung der internationalen Bilanzierungsregeln IFRS ergeben sich Spielräume bei der Bewertung der versicherungstechnischen Rückstellungen.⁵⁵ Ein besonders großes Problem ergibt sich, wenn die Risikolage und die zu unterlegende Kapitalmenge über die Prämieinnahmen ermittelt werden (wie z. B. beim Beitragsindex nach Solvency I). Einem Versicherer, der höhere Sicherheitszuschläge kalkuliert und somit höhere Prämien verlangt,

⁵² Ebenso gilt die Umkehrung hiervon: Ein einheitliches Sicherheitsniveau verursacht in verschiedenen betriebenen Versicherungsgeschäften unterschiedlich hohe Kapitalanforderungen. Vgl. Hartung, T. (2007), S. 192 f.

⁵³ Allerdings wird bei Schadenversicherern das versicherungstechnische Risiko als einzige Risikoart erfasst. Käme in einem Schadenversicherungsunternehmen also tatsächlich nur diese eine Risikoart vor, dann würde sie natürlich auch entsprechend ihrem Anteil am Gesamtrisiko in die Kapitalanforderung eingehen.

⁵⁴ Vgl. Faßbender, J. (1998), S. 171.

⁵⁵ Als relevanter Standard für versicherungstechnische Rückstellungen ist hier insbesondere IFRS 4 von Bedeutung. Neben einem Wahlrecht zur Diskontierung versicherungstechnischer Verpflichtungen sind keine Regelungen vorgegeben, welche die Bestimmung des im Falle der Ausübung dieses Wahlrechtes anzuwendenden Diskontierungssatzes regeln. Vgl. Surrey, I. (2006), S. 207-212.

wird somit nämlich ein größeres Risiko unterstellt als einem Versicherer, der niedrigere Sicherheitszuschläge kalkuliert und damit in realiter sein Risiko erhöht.⁵⁶ Somit hat ein Schadenversicherer die Möglichkeit durch Kalkulation geringerer Prämien, seine Eigenkapitalanforderungen zu mindern.

Während die Bewertung versicherungstechnischer Rückstellungen noch aus dem Anhang des Jahresabschlusses des Versicherers transparent wird,⁵⁷ ist es für die Öffentlichkeit hingegen nicht möglich, Einblicke in die Kostenrechnung des Versicherers zu bekommen, um so die Kalkulation der Prämien beurteilen zu können und Informationen über einen möglicherweise enthaltenen Sicherheitszuschlag zu erhalten. Somit kann auch nicht beurteilt werden, inwieweit eine geforderte Kapitalunterlegung auf einen evtl. einbezogenen Sicherheitszuschlag bei der Prämienkalkulation zurückgeht bzw. ob eine besonders niedrige erforderliche Solvabilitätsspanne aus dem Verzicht auf einen Sicherheitszuschlag bei der Prämienkalkulation herrührt.

10. Die Anwendung des Solvabilitätskonzeptes sollte weltweit möglich sein und auf der ganzen Welt unabhängig vom jeweils geltenden nationalen Recht vergleichbare Ergebnisse liefern.

Die weltweite Anwendbarkeit eines kennzahlenbasierten Konzeptes zur Solvabilitätsregulierung sollte gerade aufgrund der geringen Komplexität eines solchen nicht in Frage zu stellen sein. Fraglich ist jedoch, ob ein solches auch auf der ganzen Welt vergleichbare Ergebnisse liefern kann. Wie bereits bei der Beurteilung der kennzahlenbasierten Konzepte hinsichtlich des letzten Kriteriums ist auch hier ausschlaggebend, dass zur Ermittlung der Risikolage buchhalterische Größen herangezogen werden müssen.

Unterschiedliche nationale Vorschriften beeinflussen aber diese Größen, wie z. B. die Höhe der zu bildenden versicherungstechnischen Rückstellungen. Um überall vergleichbare Ergebnisse liefern zu können, müssten also buchhalterische Größen herangezogen werden, die auf eine von den nationalen Bilanzierungs- und Bewertungsregeln unabhängige Weise ermittelt werden.

⁵⁶ Vgl. *Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), S. 5, *Farny, D.* (2006), S. 796, *Fuß, F.* (1971), S. 76-78, *International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), S. 41 sowie *Karten, W.* (1984), S. 346 f. Darüber hinaus wird auch kritisiert, dass höhere Deckungsbeiträge für Betriebskosten in den Prämien ebenfalls zu einer höheren Eigenkapitalanforderung führen. Vgl. *Karten, W.* (1984), S. 347.

⁵⁷ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2004), S. 158.

Nach den derzeitigen europäischen Solvabilitätsvorschriften ist dies jedoch nicht der Fall. So werden die zur Ermittlung des Kapitalanlagerisikos von Lebensversicherern notwendigen mathematischen Reserven auf Basis von nationalen Bewertungsvorschriften bzw. nationalen versicherungsmathematischen Berechnungsgrundlagen bestimmt.⁵⁸ Dabei ist jedoch auch zu beachten, dass mit der weltweiten Harmonisierung des Rechnungswesens und bei zwingender Anwendung der internationalen Rechnungslegungsstandards auf die Ermittlung der zur Berechnung der Solvabilitätsspanne notwendigen buchhalterischen Größen diese unabhängig von den jeweiligen nationalen Vorschriften wären, womit das Problem fehlender internationaler Vergleichbarkeit für die kennzahlenbasierten Konzepte in den Hintergrund treten würde.⁵⁹

Zusammenfassend können kennzahlenbasierte Solvabilitätskonzepte als die Risikolage eines Versicherungsunternehmens nur unzureichend abbildende Systeme bewertet werden. Ihre wesentliche Stärke liegt lediglich in der geringen Komplexität ihrer Konstruktion und Anwendung. Beim hier betrachteten Beispiel – dem derzeitigen Solvabilitätssystem nach Solvency I – ergeben sich zudem weitere Mängel bzgl. der Umsetzung eines kennzahlenbasierten Systems, wie z. B. die willkürliche Festlegung der Faktoren. So erfährt dieses System auch in der Literatur heftige Kritik.⁶⁰ Auch der Umstand, dass ein grundlegend neues Solvabilitätssystem (Solvency II) gefordert wurde und nun auch geschaffen wird, macht die Unzulänglichkeiten von Solvency I deutlich.

⁵⁸ Vgl. *Will, R.* (1997), S. 223 f.

⁵⁹ Nach den derzeitigen internationalen Rechnungslegungsstandards dürfen Versicherer ihre versicherungstechnischen Verpflichtungen weitestgehend noch nach den bisher für sie gültigen nationalen Vorschriften bilanzieren. Allerdings arbeitet das IASB zur Zeit am endgültigen Standard zur Bilanzierung von Versicherungsverträgen (IFRS 4), wonach eine international einheitliche Bilanzierung vorgeschrieben werden wird. Vgl. *Ebbers, G.* (2004), S. 1377.

⁶⁰ Vgl. z. B. *Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), S. 5, *Farny, D.* (2006), S. 794-798, *Hartung, T.* (2007), S. 194-199, S. 204-206, S. 208-211, S. 213 f. und S. 216 f., *Nguyen, T.* (2008), S. 275 f. und S. 289-291 sowie *Schmeiser, H.* (1997) S. 28-35. Dabei wird neben der Soll-Solvabilität auch die Zusammensetzung der Ist-Solvabilität kritisiert.

3 Risk-Based Capital-Konzepte

Als zweite Kategorie von Solvabilitätsmodellen sollen die faktorbasierten Risk-Based Capital-Konzepte (RBC-Konzepte)⁶¹ vorgestellt und untersucht werden. Auch diese besitzen eine große praktische Relevanz, da z. B. das Solvabilitätssystem der USA auf dem Risk-Based Capital-Ansatz fußt. Das US-amerikanische Solvabilitätskonzept wird deshalb als Beispiel für ein RBC-Solvabilitätskonzept in Abschnitt 3.1.2 vorgestellt.⁶² Auch diese Kategorie von Solvabilitätssystemen und insbesondere die US-amerikanische Umsetzung hiervon sollen nach deren Darstellung anhand der in Abschnitt 1 aufgestellten Anforderungen an Solvabilitätssysteme beurteilt werden.

3.1 Beschreibung

Wie auch bei den kennzahlenbasierten Konzepten wird zunächst ein Überblick über die Charakteristika von Risk-Based Capital-Konzepten ganz allgemein gegeben, bevor im Anschluss auf die speziellen Regelungen für Lebens- und Nichtlebensversicherer des RBC-Konzeptes der USA eingegangen wird.

3.1.1 Allgemeines zu Risk-Based Capital-Konzepten

Risk-Based Capital-Konzepte können als Erweiterung der Klasse der kennzahlenbasierten Konzepte verstanden werden.⁶³ Sie gehören deshalb ebenfalls zu den regelbasierten, retrospektiven Ansätzen. Der Unterschied zu den kennzahlenbasierten Konzepten besteht allerdings darin, dass bei ihrer Verwendung zunächst *mehrere* Risikoarten jeweils separat berücksichtigt werden und für jede dieser Risikoart eine Kapitalanforderung bestimmt wird. Dies geschieht wie bei kennzahlenbasierten Konzepten durch die Anwendung von Faktoren, die so bestimmt werden, dass sie das jeweilige Risiko zu einem bestimmten Konfidenzniveau absichern, auf buchhalterische Größen bzw. Risk Exposure Proxies. Im Anschluss werden die einzelnen Risikopositionen dann unter Verwendung von Korrelationen

⁶¹ Im wörtlichen Sinne müssten unter Risk-Based Capital-Konzepten alle Systeme gefasst werden, bei denen die Eigenkapitalanforderung nach der Höhe des Risikos des Versicherers bestimmt wird. Allerdings wird der Begriff Risk-Based Capital-Konzept normalerweise in einem restriktiveren Sinne gebraucht und bezieht sich nur auf das US-amerikanische und konzeptionell ähnliche Systeme. Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), S. 2.

⁶² Ein weiteres typisches Beispiel für ein Risk-Based Capital-Konzept stellt das Modell des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) aus dem Jahr 2002 dar. Allgemein sind die RBC-Konzepte die in der Regulierungspraxis am stärksten verbreiteten Solvabilitätssysteme. Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10.

⁶³ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 226.

zu einer Gesamtposition aggregiert.⁶⁴ Die Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen den Einzelrisiken ist ein bedeutender Unterschied zu den kennzahlenbasierten Konzepten. Sie erfolgt häufig über die in Formel 3 dargestellte Berechnungsweise anstelle der einfachen Addition der Einzelwerte.⁶⁵

$$EK_{Soll} = RBC = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \rho_{i,j} (f_i * BG_i) * (f_j * BG_j)},$$

wobei $\rho_{i,j}$ ein Maß für die Korrelation zwischen Risiko i und j ist.

Formel 3: Berechnung der Kapitalanforderung in einem Risk-Based Capital-Solvabilitätskonzept

Die Faktoren können auf dieselbe Art und Weise ermittelt werden, wie sie bereits für kennzahlenbasierte Konzepte erläutert wurde.⁶⁶ Zudem kann über die Faktoren bestimmt werden, welcher Teil des (durch das Risikomaß dargestellten) Risikoexposures unterlegt werden soll. Beispielsweise können die Faktoren f_i auch so gewählt werden, dass gilt $f_i = \frac{\gamma_i * (R-Pr)}{BG_i}$. Bei $\gamma_i < 1$ wird nur ein Teil des Risikoexposures mit Eigenkapital unterlegt, wird hingegen $\gamma_i > 1$ gewählt, so besteht z. B. für Modellrisiken ein zusätzlicher Puffer.⁶⁷

Auch bei RBC-Konzepten wird normalerweise zwischen der Behandlung von Lebens- und Nichtlebensversicherern differenziert, indem unterschiedliche buchhalterische Größen gewählt werden. Somit können die verschiedenen Risikosituationen berücksichtigt werden. Feinere Unterscheidungen bzgl. einzelner Versicherungszweige und die Berücksichtigung von Großrisiken sind ebenfalls möglich und werden in der Praxis auch umgesetzt.⁶⁸

3.1.2 RBC-Konzept in den USA

Das RBC-Konzept für die USA wurde zu Beginn der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts von der National Association of Insurance Commissioners (NAIC) entwickelt. Im Jahre 1993 trat es für Lebensversicherer, ein Jahr später für Schadenversicherer in Kraft.⁶⁹ Zuvor waren die Solvabilitätsvorschriften von Bundesstaat zu

⁶⁴ Vgl. *Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), S. 10.

⁶⁵ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 220.

⁶⁶ Vgl. Abschnitt 2.1.1.

⁶⁷ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 219.

⁶⁸ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 219.

⁶⁹ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 226.

Bundesstaat verschieden und bestanden in einigen Fällen lediglich aus einer absoluten, eher niedrigen Mindesteigenkapitalanforderung.⁷⁰

Wie in der Europäischen Union wird auch in den USA die Solvabilität beurteilt, indem der ermittelte Soll-Betrag des Eigenkapitals (in diesem Fall das sog. Authorised Control Level Risk-Based Capital) mit dem Ist-Eigenkapital (Total Adjusted Capital), welches aus dem Jahresabschluss abgeleitet wird, verglichen wird.⁷¹ Die Versicherer müssen hierfür eigene Abschlüsse aufstellen, die nicht den US-GAAP, sondern den sog. Statutory Accounting Principles (SAP) zu genügen haben. Diese Abschlüsse sind konservativer und ebenfalls für die Öffentlichkeit zugänglich.⁷²

Aus der Höhe des Quotienten von tatsächlichem Eigenkapital und Soll-Eigenkapital, d. h. dem RBC-Bedarf, ergeben sich verschiedene Interventionsmöglichkeiten der Aufsichtsbehörde. Ist der Quotient größer als Eins, wird die Aufsichtsbehörde nicht intervenieren. Bei einem Quotienten, der kleiner als Eins ist, wird der Versicherer in abgestufter Weise sanktioniert.⁷³

Auch nach dem in den USA implementierten Solvabilitätsregulierungssystem unterscheidet sich die Berechnung des Eigenkapitalbedarfs von Lebens- und Nichtlebensversicherern.⁷⁴ Zunächst wird die Ermittlung des Betrages des Authorised Control Level Risk-Based Capital für Nichtlebensversicherer und im Anschluss für Lebensversicherer dargestellt.

Bei Nichtlebensversicherern werden drei verschiedene Risikokategorien erfasst. Diese sind das versicherungstechnische Risiko, die sich aus den Vermögenswerten ergebenden Risiken sowie Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen und verbundenen Unternehmen. Diese werden weiter in insgesamt sechs Unterkategorien unterteilt, für die jeweils eine Eigenkapitalanforderung bestimmt wird.

⁷⁰ Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), S. 3.

⁷¹ Vgl. auch *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 226.

⁷² Vgl. zu den zusätzlichen Abschlüssen *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001c), S. 3. Die explizite Analyse der Ermittlung des Total Adjusted Capital soll im Folgenden allerdings nicht weiter Gegenstand der Untersuchung sein.

⁷³ Vgl. *Osetrova, A.* (2007), S. 155 sowie zu den einzelnen Eingriffsstufen *Müller, E./Reischel, M.* (1994), S. 471-473.

⁷⁴ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 226.

Durch Aggregation dieser erhält man den Gesamtbetrag des Authorised Control Level Risk-Based Capital. Die genauen Berechnungsschritte zeigt Abbildung 3.⁷⁵

Das RBC ergibt sich aus der Aggregation der Eigenkapitalanforderungen für die einzelnen Risikounterkategorien:

$$\text{RBC} = R_0 + \sqrt{R_1^2 + R_2^2 + R_3^2 + R_4^2 + R_5^2}$$

Hierbei stellen R_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5$) die den einzelnen Risikounterkategorien zugeordneten Kapitalanforderungen dar. Zu ihrer Berechnung werden die Risikounterkategorien in weitere Unterarten segmentiert. Die Berechnung der Kapitalanforderung pro Unterart erfolgt wie in einem kennzahlenbasierten Konzept über die Multiplikation eines vorgegebenen Faktors f_{ij} mit einer geeigneten buchhalterischen Größe BG_{ij} . Dabei werden für notwendig erachtete Adjustierungen vorgenommen (vgl. hierzu Müller, E./Reischel, M. (1994), S. 477 f.). Die so ermittelten Kapitalanforderungen für alle Unterarten einer Risikounterkategorie werden addiert, um zu der gesamten Kapitalanforderung für eine Risikounterkategorie zu gelangen.

$$R_i = \sum_{j=1}^m f_{ij} \cdot BG_{ij}$$

Erläuterung der Risikounterkategorien:

- R_0 : Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen und verbundenen Unternehmen
Das Risiko setzt sich aus zwei Einzelrisiken zusammen:
 - a) Risiken aus der Beteiligung an anderen Versicherungsunternehmen
Für Stammaktien:
Buchhalterische Größe: RBC dieser Unternehmen, Faktor: Beteiligungsprozentsatz
Für Vorzugsaktien oder Anleihen:
Buchhalterische Größe: Excess-RBC dieser Unternehmen (vgl. dazu Müller, E./Reischel, M. (1994), S. 491), Faktor: Beteiligungsprozentsatz
Beteiligung an ausländischen Versicherungsunternehmen:
Buchhalterische Größe: Bilanzwerte von Aktien und Anleihen, Faktor: 50 %
Verbundene Unternehmen anderer Branchen:
Buchhalterische Größe: Bilanzwerte von Aktien und Anleihen, Faktor: 22,5 %
 - b) Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen (z. B. Eventualverbindlichkeiten)
Buchhalterische Größe: Höhe der Verpflichtung, Faktor: 1 %
- R_1 : Risiken aus Anlagen mit festem Ertrag
Buchhalterische Größe: Bilanzwert der Anlage, Faktor: 0 %-30 %
Die Höhe des Faktors hängt von der Bonität des Emittenten ab. Außerdem werden Konzentrations- und Diversifikationseffekte über verschiedene Mechanismen berücksichtigt.
- R_2 : Risiken aus anderen Anlagen (Risiken aus Anlagen mit variablem Ertrag)
Buchhalterische Größe: Bilanzwert der Anlage, Faktor: je nach Anlage, z. B. 15 % für Stammaktien, 10 % für Immobilien
- R_3 : Risiken aus Forderungen
Das Risiko wird zur Hälfte in R_3 erfasst, die andere Hälfte wird in R_4 erfasst. Es setzt sich aus zwei Teilrisiken zusammen
 - a) Risiken aus Forderungen gegenüber Rückversicherern
Buchhalterische Größe: Forderungshöhe, Faktor: 10 %
 - b) Risiken aus anderen Forderungen
Buchhalterische Größe: Forderungshöhe, Faktor: 5 % oder 10 %

⁷⁵ Vgl. zur ausführlichen Darstellung der einzelnen Risikopositionen Europäische Kommission (Hrsg.) (2001b), S. 5-7, Hartung, T. (2007), S. 234-241, KPMG (Hrsg.) (2002a), S. 50 f. sowie Wagner, F. (2000), S. 423-430.

- R_4 : Risiken aus der Bildung von Rückstellungen (underwriting-reserve risk)
 Buchhalterische Größe: Schadenrückstellungen, Faktor: nach Zweigen unterschiedlich
 Die Faktoren setzen sich aus einem Teil, der den gesamten Markt repräsentiert, und einem Teil, der die individuelle Situation des Versicherers widerspiegelt, zusammen.
 Schließlich wird die berechnete Eigenkapitalmenge noch abhängig vom Anteil schadenabhängig tarifizierter Verträge, Claims-Made-Policen, der Streuung der Schadenrückstellungen über die Zweige und Prämienwachstum angepasst. Zudem wird noch berücksichtigt, dass die Schadenrückstellungen nicht diskontiert sind und somit Kapitalanlageerträge erwartet werden können, die eine unzureichende Schadenreservierung ausgleichen.
- R_5 : Risiken aus einer unzureichenden Tarifierung (underwriting-premium risk)
 Buchhalterische Größe: Netto-Prämien, Faktor: nach Zweigen unterschiedlich
 Die Faktoren setzen sich aus einem Teil, der den gesamten Markt repräsentiert, einem Teil, der die individuelle Situation des Versicherers widerspiegelt, und der ebenfalls unternehmensindividuellen Betriebskostenquote zusammen.
 Weitere Anpassungen finden analog zu den Anpassungen von R_4 statt.

Abbildung 3: RBC bei Nichtlebensversicherern

Die Berechnung des RBC für Lebensversicherer erfolgt auf eine ähnliche Weise wie die des RBC für Nichtlebensversicherer. Neben den Risikokategorien versicherungstechnisches Risiko, Risiken aus Vermögenswerten sowie Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen und verbundenen Unternehmen werden hier auch explizit das Zinsänderungsrisiko und das allgemeine Geschäftsrisiko erfasst.⁷⁶ Wie bei der RBC-Berechnung für Nichtlebensversicherer werden diese in weitere Unterkategorien aufgeteilt. Für jede einzelne Risikounterkategorie wird zunächst eine Eigenkapitalanforderung bestimmt. Diese können dann durch Aggregation in eine Gesamteigenkapitalanforderung überführt werden. Wie die Berechnungen durchzuführen sind, zeigt Abbildung 4.⁷⁷

⁷⁶ Vgl. auch *Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), S. 6 sowie *Feldblum, S.* (1996), S. 300.

⁷⁷ Vgl. zur ausführlichen Darstellung der einzelnen Risikopositionen *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), S. 8 f., *Hartung, T.* (2007), S. 229-232, *KPMG (Hrsg.)* (2002a), S. 46-48 sowie *Schradin, H. R.* (1997), S. 278 f.

- C_0 : Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen und verbundenen Unternehmen
Das Risiko setzt sich aus zwei Einzelrisiken zusammen:
 - a) Risiken aus der Beteiligung an anderen Versicherungsunternehmen
Für Stammaktien:
Buchhalterische Größe: RBC dieser Unternehmen, Faktor: Beteiligungsprozentsatz
Für Vorzugsaktien oder Anleihen:
Buchhalterische Größe: Excess-RBC dieser Unternehmen (vgl. dazu Müller, E./Reischel, M. (1994), S. 491), Faktor: Beteiligungsprozentsatz
Beteiligung an ausländischen Versicherungsunternehmen:
Buchhalterische Größe: Bilanzwerte von Aktien und Anleihen, Faktor: 50 %
Verbundene Unternehmen anderer Branchen:
Buchhalterische Größe: Bilanzwerte von Aktien und Anleihen, Faktor: 22,5 %
 - b) Risiken aus bilanzunwirksamen Verpflichtungen (z. B. Eventualverbindlichkeiten)
Buchhalterische Größe: Höhe der Verpflichtung, Faktor: 1 %
- C_1 : Kapitalanlagerisiko bzw. mit den Vermögenswerten verbundenes Risiko
 - C_{1cs} : Risiken aus Aktienanlagen
Buchhalterische Größe: Bilanzwert der Anlage, Faktor: 0 %-30 %
 - C_{1cs} : Risiken aus sonstigen Anlagen (inkl. Forderungen an Rückversicherer)
Buchhalterische Größe: Bilanzwert der Anlage, Faktor: 0 %-30 %

Die Höhe des Faktors hängt vom Risikogehalt der jeweiligen Anlage ab. Außerdem werden Konzentrationseffekte über verschiedene Mechanismen berücksichtigt.
- C_2 : versicherungstechnisches Risiko (insurance risk)
Buchhalterische Größe: riskiertes Kapital, Faktor: 0,5 %-1,5 %
Die Höhe des Faktors hängt von der Bestandsgröße ab. Zudem wird zwischen Einzel- und Gruppenlebensversicherungen unterschieden.
- C_{3a} : Zinsänderungsrisiko (interest rate risk)
Buchhalterische Größe: versicherungstechnische Rückstellungen, Faktor: 0,75 %-3 %
- C_{3b} : zusätzliche Anforderung für Lebensversicherer, die auch das Krankenversicherungsgeschäft betreiben (health prepaid provider credit risk)
- C_{4a} : Allgemeines Geschäftsrisiko (business risk)
Buchhalterische Größe: Lebensversicherungsprämien, Faktor: 2 %
- C_{4b} : zusätzliche Anforderung für Lebensversicherer, die auch das Krankenversicherungsgeschäft betreiben (health administrative expenses)

Abbildung 4: RBC bei Lebensversicherern

Insgesamt ist die Risikoerfassung nach dem US-amerikanischen RBC-Konzept also komplexer, differenzierter und auch realitätsnäher als nach dem europäischen Konzept zur Solvabilitätsregulierung.⁷⁸ Insbesondere die Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen den Risikoarten durch die Anwendung der sog. Kovarianz-anpassung bei der Aggregation der separat berechneten Eigenkapitalanforderungen ist ein bedeutender Unterschied zum Solvabilitätskonzept nach Solvency I. In der Praxis bewirkt diese üblicherweise eine Senkung der Kapitalanforderungen um ein Drittel gegenüber der einfachen Addition aller Einzelanforderungen.

⁷⁸ Vgl. Wagner, F. (2000), S. 423.

3.2 Beurteilung

Wie bereits in Abschnitt 2.2 für kennzahlenbasierte Konzepte geschehen, soll im Folgenden das eben vorgestellte Risk-Based Capital-Konzept beurteilt werden. Wiederum werden hierzu die in Abschnitt 1 hergeleiteten Kriterien herangezogen. Da das RBC-Konzept aus den kennzahlenbasierten Konzepten hervorgegangen ist, werden sich hierbei in einigen Punkten ähnliche Schlüsse ziehen lassen.

1. Nicht der Ausschluss jeglicher Insolvenz von Versicherungsunternehmen, sondern die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen über die Risikolage der Versicherungsunternehmen ist als vorrangig anzusehen.

Wie bei kennzahlenbasierten Solvabilitätssystemen kann diese Anforderung generell auch von Risk-Based Capital-Modellen erfüllt werden. Selbstverständlich müssen auch hierfür der Öffentlichkeit das Konfidenzniveau, das bei der Ermittlung der Faktoren zugrunde gelegt wurde, sowie das entsprechende Risikomaß bekannt gegeben werden. Die Information über das Konfidenzniveau gilt aber ebenfalls nur im Mittel für die bei der Ermittlung der Faktoren herangezogenen Unternehmen.

Im Gegensatz zu den Regelungen nach Solvency I wird für einige Faktoren des in den USA verwendeten Modells tatsächlich auch das Konfidenzniveau bekannt gegeben, zu dem die Faktoren ermittelt wurden.⁷⁹ Allerdings fehlt es an der Vorgabe einer bestimmten Ruinwahrscheinlichkeit (Überschuldungswahrscheinlichkeit) für das gesamte Versicherungsunternehmen.⁸⁰ Zudem scheinen auch viele Faktoren nur willkürlich festgelegt zu sein oder lassen zumindest keine wahr-scheinlichkeitstheoretische Grundlage erkennen.⁸¹ Somit kann auch aus dem in den USA implementierten Solvabilitätssystem kein exakter Rückschluss auf die

⁷⁹ Z. B. sind die Faktoren für Lebensversicherer so bestimmt, dass ein Sicherheitsniveau von 95 % geschaffen werden soll. Vgl. *Longley-Cook, A.* (2003), S. 14. Auch die Faktoren für das Ausfallrisiko von Emittenten festverzinslicher Wertpapiere wurden aus Analysen historischer Ausfalldaten bestimmt. Vgl. *Feldblum, S.* (1996), S. 303.

⁸⁰ Vgl. *Wagner, F.* (2000), S. 436.

⁸¹ Vgl. *Wagner, F.* (2000), S. 431. Z. B. führten unscharfe Formulierungen wie „Vorzugsaktien besitzen ein etwas höheres Ausfallrisiko und der Verlust bei Ausfall könnte etwas höher sein als bei Bonds“ (Übersetzung des Verfassers) zu einer sehr pragmatischen Vorgehensweise bei der Festlegung von Faktoren für Vorzugsaktien: Sie wurden gegenüber den Faktoren für festverzinsliche Wertpapiere lediglich um 2 % erhöht. Vgl. *Feldblum, S.* (1996), S. 304. Es ist ebenfalls zu konstatieren, dass Faktoren für verschiedene Sparten unter Zugrundelegung verschiedener Konfidenzniveaus ermittelt wurden. Vgl. *Barth, M. M.* (1999), S. 446. Dies lässt vermuten, dass die vermeintliche risikothoretische Fundierung nur zur argumentativen Stützung einer auf subjektiven Vorstellungen und Meinungen beruhenden und schließlich in politischen Entscheidungsprozessen bestimmten zu unterlegenden Eigenkapitalmenge herangezogen wird. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 223 sowie S. 245.

Risikolage eines Versicherers gewonnen werden. Auch war dies nicht die primäre Zielsetzung bei Einführung der Regelungen.⁸² Unter Bekanntgabe des bei der Ermittlung der Faktoren verwendeten Risikomaßes und Konfidenzniveaus wäre ein solcher aus theoretischer Sicht allerdings in einem Risk-Based Capital-System möglich.

2. Die externen Kosten einer Versicherungsinsolvenz sollten verhindert werden, d. h. die Ansprüche der Versicherungsnehmer sollten auch im Falle der Insolvenz erfüllt werden können.

Bzgl. dieser Anforderung ist das Risk-Based Capital-Konzept dem kennzahlenbasierten Konzept nicht überlegen. Auch wenn eine genauere Abbildung der Risikolage stattfindet, die letztendlich zu einer Eigenkapitalhinterlegung führt, die dieser Risikolage eher gerecht wird, kann die Erfüllung der Versicherungsverträge im Insolvenzfall durch ein Risk-Based Capital-Konzept per se nicht sichergestellt werden. Dagegen kann dies aber die Mitgliedschaft in einem Sicherungsfonds. Die Regelungen hierzu unterscheiden sich jedoch USA-weit von Bundesstaat zu Bundesstaat.

3. Die Kosten, die durch die Eigenkapitalregulierung entstehen, sollten nicht den Nutzen für Versicherungsnehmer durch Solvabilitätsvorschriften übersteigen, da die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt ansonsten durch die Solvabilitätsvorschriften sinkt.

Da das Risk-Based Capital-Konzept aus der Weiterentwicklung des kennzahlenbasierten Konzeptes zur Solvabilitätsregulierung entstand, kann auch für die Anwendung des Risk-Based Capital-Konzeptes vermutet werden, dass sie die Sicherheit für die Versicherungsnehmer erhöht. Allerdings führt dies nur in jedem Fall zu einer Wohlfahrtssteigerung für die Versicherungsnehmer, wenn auch gleichzeitig die Leistung aus einem Versicherungsvertrag im Insolvenzfall erhöht wird. Eine auf dem Risk-Based Capital-Konzept basierende Solvabilitätsregulierung und somit auch das in den USA implementierte Solvabilitätssystem kann dies nicht von sich aus leisten. Ergänzende Vorschriften zur Sicherstellung der Erfüllung von Versicherungsverträgen im Insolvenzfall sind hierzu nötig.

⁸² Vgl. Osetrova, A. (2007), S. 158.

Auch für Risk-Based Capital-Konzepte gilt, dass ihre Anwendung keine besonders hohen direkten Kosten verursacht.⁸³ Obgleich sie wesentlich komplexer und detaillierter sind als kennzahlenbasierte Konzepte, handelt es sich doch ebenfalls um einen regelbasierten Ansatz, bei dem für die Versicherer genaue Handlungsanweisungen vorgegeben sind. Die Höhe des RBC kann relativ einfach aus den buchhalterischen Größen abgeleitet werden. Generell wird also die Anwendung eines RBC-Konzeptes nicht wesentlich höhere Kosten bei den Unternehmen verursachen, sodass den Nutzen einer Regulierung kompensierende Effekte durch den Aufwand bei der Ermittlung der hinterlegungspflichtigen Eigenkapitalmenge auszuschließen sind. Allerdings gilt speziell für den US-amerikanischen RBC-Ansatz, dass die zusätzlichen Abschlüsse, die für Regulierungszwecke aufzustellen sind, tatsächlich einen deutlichen Mehraufwand verursachen dürften.

4. Die Kategorisierung von Risiken muss vollständig – mit der Einschränkung der Nichtberücksichtigung nicht-relevanter Risiken – und trennscharf sein.

Es kann davon ausgegangen werden, dass in der Regulierungspraxis mehr als nur eine oder zwei Risikoarten relevant sind. Insofern ist es für die Güte eines Solvabilitätssystems von Bedeutung, dass es die Erfassung einer Vielzahl von Risikoarten zulässt. Wie in Abschnitt 3.1.1 beschrieben, ist dies beim RBC-Ansatz der Fall.⁸⁴ Somit ist es in einem RBC-Ansatz auch möglich, eine Kategorisierung von Risiken zu verwenden, die das Kriterium der Vollständigkeit erfüllt. Eingeschränkt wird dieser Tatbestand lediglich, wenn relevante Risiken erkannt werden, die nicht quantifizierbar sind. In einem solchen Fall müssten ergänzende Maßnahmen zur Regulierung qualitativer Risiken getroffen werden.⁸⁵

Bei einer Aggregation von Risiken, die dem Prinzip der Kovarianzanpassung folgt, ist die Erfüllung des Kriteriums der Trennschärfe von besonderer Bedeutung. Denn wenn eine Zuordnung in zweierlei Kategorien möglich ist, dann ist – selbst wenn eine buchhalterische Größe in beiden Kategorien dieselbe Gewichtung erfährt – die insgesamt resultierende erforderliche Kapitalmenge (RBC) im Allgemeinen nicht unabhängig von der Zuordnung des Risikos in eine der beiden möglichen Kategorien (beispielhaft illustriert dies Formel 4). Werden die Katego-

⁸³ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 225 sowie KPMG (Hrsg.) (2002), S. 230.

⁸⁴ Vgl. auch KPMG (Hrsg.) (2002), S. 230.

⁸⁵ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 221 f.

rien jedoch sehr sorgfältig definiert, ist die Erfüllung des zweiten Kriteriums (Trennschärfe) in einem RBC-Ansatz möglich.

$$\text{im Allgemeinen gilt: } \sqrt{(R_1 + \Delta)^2 + R_2^2} \neq \sqrt{R_1^2 + (R_2 + \Delta)^2}$$

Formel 4: Abhängigkeit des RBC von der Zuordnung eines Risikos zu einer bestimmten Kategorie

Bei der Umsetzung des RBC-Konzeptes in den USA wurde die theoretische Möglichkeit einer vollständigen Kategorisierung der Risiken allerdings nicht ausgenutzt.⁸⁶ Beispielsweise konnte das bedeutsame operationale Risiko keinen ausdrücklichen Eingang in die Berechnungsvorschriften des US-amerikanischen RBC-Systems finden, allenfalls könnte man es bei Lebensversicherern unter das allgemeine Geschäftsrisiko fassen.⁸⁷ Umgekehrt wird durch eine sehr feine Unterteilung beim Kapitalanlagerisiko – insbesondere für Nichtlebensversicherer – eine Genauigkeit suggeriert, die nicht gegeben ist, da in realiter das Risiko für jede Kategorie über pauschale Faktoren bestimmt wird.⁸⁸ Die verwendete Kategorisierung der Risiken gilt insgesamt als nicht zeitgemäß.⁸⁹ Im Vergleich zur Kategorisierung im derzeitigen europäischen Solvabilitätskonzept kann sie aufgrund der Erfassung einer größeren Zahl von Risikoarten dennoch als deutlich überlegen bewertet werden.⁹⁰

5. Als Risikomaß sollte möglichst ein kohärentes herangezogen werden, das insbesondere auch die Wahrscheinlichkeitsmasse in den rechten Verteilungsenden berücksichtigt.

Generell ist es in einem Risk-Based Capital-Solvabilitätssystem möglich, bei der Ermittlung der Faktoren für jede Risikokategorie bzw. Risikounterkategorie ein beliebiges Risikomaß heranzuziehen. Insofern kann auch ein kohärentes Risikomaß herangezogen werden, das die rechten Verteilungsenden berücksichtigt, womit das theoretische Konzept des Risk-Based Capital die fünfte der hier aufgestellten Anforderungen an Solvabilitätskonzepte uneingeschränkt erfüllt.

⁸⁶ Vgl. Wagner, F. (2000), S. 430 f.

⁸⁷ Vgl. KPMG (Hrsg.) (2002), S. 230.

⁸⁸ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 241 und S. 243 sowie Wagner, F. (2000), S. 431 und S. 433. Andererseits wird z. B. bei der Berücksichtigung von Forderungen gegenüber Rückversicherern überhaupt nicht nach deren Bonität differenziert. Vgl. Wagner, F. (2000), S. 434 f.

⁸⁹ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 233.

⁹⁰ Vgl. auch Schradin, H. R. (1997), S. 282 sowie Wagner, F. (2000), S. 435.

Wie oben bereits erwähnt, gingen bei der US-amerikanischen Umsetzung jedoch einige Faktoren lediglich aus Verhandlungen vor und sind nicht risikotheorietisch fundiert. Zudem ist, falls bei der Ermittlung der Faktoren überhaupt ein Risikomaß verwendet wurde, nicht erkennbar, um welches Risikomaß es sich dabei handelt. Diese Information müsste von der Aufsichtsbehörde explizit bekannt gegeben werden.

6. Interne Risikomodelle sollten zugelassen werden und gegenüber Standardansätzen bevorzugt werden.

Die verschiedenen Faktoren in einem Risk-Based Capital-System können je nach der individuellen Situation des Unternehmens angepasst werden.⁹¹ Daneben wäre auch die Zulassung der Verwendung eigener interner Risikosteuerungsmodelle zur Solvabilitätsüberwachung vorstellbar, wie es nach dem australischen Aufsichtssystem möglich ist und auch für das neue europäische Solvabilitätskonzept nach Solvency II geplant ist.⁹² Zur Verwendung eigener interner Modelle sei außerdem auch auf die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.2 verwiesen. Zudem ist zu erwähnen, dass im Rahmen der australischen Versicherungsaufsicht an solche internen Modelle eine Reihe von Anforderungen gestellt wird.⁹³

Im US-amerikanischen RBC-Ansatz ist die Verwendung eigener interner Modelle nicht vorgesehen. Allerdings werden einige der Faktoren an die Gegebenheiten des jeweiligen Versicherungsunternehmens angepasst, z. B. beim Kapitalanlagerisiko durch eine Erhöhung der Eigenkapitalanforderung, falls Konzentrationsrisiken vorliegen, durch eine angepasste Eigenkapitalanforderung im Falle, dass unternehmensindividuelle Entwicklungen erheblich von durchschnittlichen Marktentwicklungen abweichen, sowie zahlreichen weiteren Adjustierungen.⁹⁴ Beim underwriting-reserve risk sowie beim underwriting-premium risk werden die Faktoren sogar vollständig unter Berücksichtigung einer Kombination von unternehmensindividueller Situation und Marktsituation ermittelt (vgl. Abbildung 3). Somit geht das hier betrachtete Beispiel für ein RBC-Konzept zwar auf die im jewei-

⁹¹ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 230.

⁹² Vgl. z. B. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2002), S. 1 f.

⁹³ Neben einigen qualitativen Anforderungen sind dies auch quantitative Anforderungen wie die Vorgabe des Sicherheitsniveaus sowie eine grobe Vorgabe der Risikoklassen mit der Aufforderung, die Beziehungen zwischen diesen zu berücksichtigen. Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2002), S. 22 f.

⁹⁴ Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), S. 6 f., *Hartung, T.* (2007), S. 231, *Müller, E./Reischel, M.* (1994), S. 477 f. sowie *Schradin, H. R.* (1997), S. 277 f.

ligen Unternehmen vorherrschende Situation ein, was als bedeutender positiver Unterschied zum europäischen Solvabilitätskonzept zu werten ist. Allerdings geschieht dies nicht bei allen Risikoarten (z. B. nicht bei den Risiken aus Forderungen gegenüber Rückversicherern) und bestimmte Adjustierungen werden in der Literatur kritisiert.⁹⁵

7. Zur Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen Risiken sollten zumindest Rangkorrelationsmaße gegenüber dem linearen Korrelationskoeffizienten vorgezogen werden, möglichst aber multivariate Verteilungen auf der Basis von Copulae verwendet werden.

Durch eine Aggregationsformel, welche die verschiedenen Risiken nicht durch bloße Addition zusammenfasst, wird in RBC-Systemen dem Umstand Rechnung getragen, dass für die verschiedenen Risikoarten nicht generell Abhängigkeit unterstellt werden kann. Die Möglichkeit einer exakten Berücksichtigung der Interdependenzen, wie sie mit Copulae möglich wäre, besteht bei RBC-Systemen jedoch aus konzeptionellen Gründen nicht.⁹⁶ Durch die separate Bestimmung von Eigenkapitalanforderungen für die verschiedenen Risikoarten in einem ersten Schritt und die erst danach stattfindende Aggregation dieser Anforderungen können nämlich lediglich die Kapitalanforderungen nach oben oder unten korrigiert werden. Eine Berücksichtigung der Abhängigkeiten, die genau ihren tatsächlichen Ausmaßen, die sich aus der gemeinsamen Verteilungsfunktion aller Risiken ergibt, gerecht wird, ist auf diese Weise aber nicht möglich. Somit können Abhängigkeiten zwischen Risiken in einem RBC-System zwar über die Einbeziehung von Korrelationskoeffizienten berücksichtigt werden. Eine vollständige Erfassung über das Konzept der Copulae ist dagegen nicht möglich.

Die Berücksichtigung von Interdependenzen erfolgt im US-amerikanischen RBC-Ansatz über die in Abschnitt 3.1.2 erwähnte Kovarianzanpassung. Diese führt dazu, dass zwischen allen von ihr erfassten Risiken vollständige Unabhängigkeit unterstellt wird. Für die nicht in die Kovarianzanpassung einbezogenen Risiken wird dagegen vollständige Abhängigkeit unterstellt. Dies wird den tatsächlichen Gegebenheiten i. d. R. nicht gerecht.⁹⁷ Zwischenstufen zwischen vollständiger Unabhängigkeit und vollständiger Abhängigkeit können nicht modelliert werden.

⁹⁵ Vgl. Schradin, H. R. (1997), S. 283 sowie Wagner, F. (2000), S. 431-435.

⁹⁶ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 224.

⁹⁷ Vgl. KPMG (Hrsg.) (2002), S. 231, Schradin, H. R./Telschow, I. (1995), S. 395 f. sowie Wagner, F. (2000), S. 435.

Somit handelt es sich bei der Kovarianzanpassung um eine sehr rudimentäre Art der Abhängigkeitsmodellierung. Die Einbeziehung von tatsächlich beobachtbaren Korrelationen ist nicht vorgesehen, geschweige denn die Anwendung des Konzeptes der Copulae zur Abhängigkeitsmodellierung. Allerdings wird zusätzlich Konzentrations- und Diversifikationseffekten bei den Kapitalanlagerisiken durch Anpassung der entsprechenden Faktoren Rechnung getragen. Diese Anpassung erfolgt jedoch ebenfalls pauschal sowie ohne risikothoretische Fundierung und scheint gegriffen zu sein.⁹⁸

Insofern ist das US-amerikanische RBC-Konzept dem europäischen Solvabilitätskonzept bei der Modellierung von Abhängigkeiten zwischen Risiken allein aufgrund der Tatsache, dass überhaupt Abhängigkeiten berücksichtigt werden, zwar überlegen. Diese Überlegenheit liegt jedoch auf einem sehr niedrigen Niveau.

8. Das Verhältnis der Kapitalmenge für eine Risikoart zu der gesamten zu unterliegenden Kapitalmenge sollte gleich sein wie der Beitrag dieser Risikoart bezogen auf das Gesamtrisiko.

Wie oben beschrieben wurde, können Risk-Based Capital-Konzepte im Gegensatz zu kennzahlenbasierten Konzepten eine Kategorisierung von Risiken bieten, die das Kriterium der Vollständigkeit erfüllt. Wenn gleichzeitig das Modell so kalibriert wird, dass alle relevanten Risiken mit ihrem tatsächlichen Gewicht in die Eigenkapitalbemessung eingehen, kann ein Risk-Based Capital-Konzept prinzipiell das achte Kriterium erfüllen.⁹⁹ Allerdings müssten dann auch die Faktoren für jedes Unternehmen individuell und exakt an die dort vorherrschende Risikosituation angepasst werden, sodass eine pauschale Vorgabe der Faktoren nicht möglich ist.

Das RBC-Konzept in den USA verwendet allerdings, wie ebenfalls weiter oben beschrieben wurde, keine Kategorisierung, durch die alle relevanten Risiken erfasst werden. Insofern besteht dasselbe Defizit – wenn auch in einer weniger starken Ausprägung – wie beim europäischen Solvabilitätskonzept und auch bei kennzahlenbasierten Konzepten im Allgemeinen: Die Berücksichtigung nicht aller relevanten Risiken verhindert das Erfüllen der achten Anforderung des hier ver-

⁹⁸ Vgl. KPMG (Hrsg.) (2002), S. 231 sowie Wagner, F. (2000), S. 434.

⁹⁹ Vgl. auch Hartung, T. (2007), S. 221.

wendeten Katalogs.¹⁰⁰ Doch auch wenn alle relevanten Risiken berücksichtigt wären, so verhinderte doch die pauschale Gewichtung der einzelnen Risikoarten sowie die fehlende risikothoretische Fundierung einer Vielzahl der verwendeten Faktoren die Bemessung der geforderten Eigenkapitalmenge pro Risikoart in einer Höhe, die dem Beitrag dieser Risikoart zum Gesamtrisiko gerecht wird. Auch bei der Aggregation der einzelnen Kapitalanforderungen wird den unterschiedlichen Gewichtungen, welche die Einzelrisiken in Bezug auf das Gesamtrisiko eines Versicherers besitzen, nicht Rechnung getragen.¹⁰¹ Wie bei einer Reihe der bereits untersuchten Kriterien gilt aber auch hier, dass RBC-Konzepte die Anforderung besser erfüllen können als kennzahlenbasierte Konzepte.

9. Das Konzept sollte durch die Versicherer möglichst nicht manipulierbar sein. Wenn Möglichkeiten der Manipulation aber nicht ausgeschlossen werden können, sollte zumindest bekannt gemacht werden, dass solche Möglichkeiten bestehen.

Die Möglichkeit der Verwendung einer vollständigen und trennscharfen Kategorisierung der Risiken verschafft dem RBC-Konzept dadurch Vorteile, dass Versicherungsunternehmen dann Risiken nicht wahlweise einer Kategorie, die eine geringere Kapitalanforderung zur Folge hat, zuordnen können. Ansonsten gilt für RBC-Systeme an dieser Stelle prinzipiell dasselbe wie für kennzahlenbasierte Systeme: Als Daten zur Bestimmung der Kapitalanforderung werden buchhalterische Größen aus dem Rechnungswesen verwendet. Werden Bilanzierungsregeln angewendet, die Spielräume in Bezug auf den Ansatz und die Bewertung einzelner dieser Größen zulassen, so kann der Versicherer die Höhe der Kapitalanforderungen durch entsprechende Maßnahmen im Rechnungswesen beeinflussen. Diesem Problem könnte durch Vorschriften zur Aufstellung separater Abschlüsse begegnet werden, die allerdings einen signifikanten Mehraufwand bei den Versicherern verursachen dürften.

Das in den USA implementierte RBC-Konzept fordert mit den Statutory Accounting Principles genau eine solche Erstellung separater Abschlüsse für Regulierungszwecke.¹⁰² Und auch die US-amerikanischen Bilanzierungsregeln US-

¹⁰⁰ Zur Erläuterung sei auf die entsprechenden Ausführungen zu kennzahlenbasierten Konzepten in Abschnitt 2.2 verwiesen.

¹⁰¹ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 233.

¹⁰² Allerdings rekurren die Abschlüsse nach den derzeitigen SAP gerade nicht auf die objektiven ökonomischen Werte, sondern sind durch eine stärkere Stellung des Vorsichtsprinzips geprägt. So ist auch nicht eindeutig feststellbar, dass Abschlüsse nach den SAP besser geeig-

GAAP beinhalten von sich aus bereits weniger Wahlrechte und damit auch weniger bilanzpolitische Spielräume als dies z. B. nach den deutschen Regelungen des HGB der Fall ist.¹⁰³ Insofern wird den Manipulationsmöglichkeiten in den USA relativ gut begegnet. Allerdings führt auch beim US-amerikanischen RBC-Konzept die Wahl der Höhe der Prämieinnahmen als buchhalterische Größe zur Berücksichtigung des *underwriting-premium risk* bei Nichtlebensversicherern und des allgemeinen Geschäftsrisikos bei Lebensversicherern sowie die Wahl der Höhe der Schadenrückstellungen als buchhalterische Größe zur Berücksichtigung des *underwriting-reserve risk* bei Nichtlebensversicherern dazu, dass ein Unternehmen, das höhere Sicherheitszuschläge kalkuliert, damit vermeintlich seine Risikoposition und somit auch seine Kapitalanforderungen erhöht.¹⁰⁴

10. Die Anwendung des Solvabilitätskonzeptes sollte weltweit möglich sein und auf der ganzen Welt unabhängig vom jeweils geltenden nationalen Recht vergleichbare Ergebnisse liefern.

Auch bei RBC-Konzepten gilt, dass die Anwendbarkeit prinzipiell in Anbetracht ihrer relativ geringen Komplexität weltweit möglich ist, aber die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aufgrund verschiedener nationaler Rechnungslegungsvorschriften in Frage zu stellen ist. Die Lösung dieses Problems wäre damit abermals in der Aufstellung separater Abschlüsse, die im ganzen Gültigkeitsbereich des entsprechenden Systems zur Solvabilitätsregulierung nach einheitlichen Vorschriften zu erstellen wären, bzw. in der Heranziehung von buchhalterischen Größen, die überall auf dieselbe Weise ermittelt werden, zu sehen. Allerdings dürften die Schwierigkeiten, die sich aus Abschlüssen, denen uneinheitliche Vorschriften zugrunde liegen, ergeben, mit der verpflichtenden Einführung der internationalen Rechnungslegungsstandards IFRS bedeutungslos werden.

Speziell das US-amerikanische RBC-System ist jedoch insbesondere auf die Verhältnisse in den USA ausgerichtet, die mit den deutschen in weiten Teilen nicht übereinstimmen. Sollte man dieses weltweit anwenden wollen, wären deshalb in

net sind, Herabstufungen von Unternehmen vorherzusagen. Vgl. *Gaver, J. J./Pottier, S. W.* (2005), S. 83-85.

¹⁰³ Vgl. z. B. *Tanski, J. S.* (2006), S. 4.

¹⁰⁴ Vgl. *Schradin, H. R./Telschow, I.* (1995), S. 382, *Wagner, F.* (2000), S. 432 und auch Abbildung 3 sowie Abbildung 4 und zur entsprechenden Kritik bei den kennzahlenbasierten Konzepten Abschnitt 2.2.

einigen Ländern sicherlich tiefergehende Anpassungen nötig.¹⁰⁵ Andere Länder – darunter Japan, Kanada und Australien – haben sich beispielsweise bei der Ausgestaltung ihrer Solvabilitätssysteme bzw. bei der Reform dieser am US-amerikanischen System orientiert.¹⁰⁶ Zu einer unveränderten Übernahme und einer unmittelbaren Anwendung der US-amerikanischen Regelungen kam es jedoch auch hier nicht.

Insgesamt gesehen lässt sich also feststellen, dass RBC-Konzepte kennzahlenbasierten Konzepten hinsichtlich ihrer Eignung zur Regulierung der Solvabilität von Versicherungsunternehmen deutlich überlegen sind. V. a. die Einbeziehung eines breiteren Spektrums von Risiken, die Berücksichtigung von Abhängigkeitsstrukturen zwischen diesen und die Anpassung der Faktoren an unternehmensspezifische Gegebenheiten stellen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Darstellung der Finanzlage der zu beurteilenden Unternehmen mittels kennzahlenbasierter Konzepte dar.¹⁰⁷ Dabei ist ihre Anwendung ähnlich unproblematisch wie die kennzahlenbasierter Konzepte. Jedoch ist mit dem derzeit vorhandenen Methodenspektrum auch eine Abbildung der Risikolage von Versicherern möglich, deren Qualität noch deutlich über die Ergebnisse, die RBC-Konzepte liefern, hinausgeht. Als Beispiel hierfür ist eine Erfassung der Abhängigkeiten zwischen Risiken zu nennen, die sich wesentlich stärker an den tatsächlichen Gegebenheiten orientiert.¹⁰⁸

Die Umsetzung in den USA nutzt nicht alle Vorteile, die ein RBC-Konzept gegenüber einem kennzahlenbasierten Konzept zu bieten vermag. Insbesondere sind neben einer unvollständigen Kategorisierung der Risiken auch deren pauschale Erfassung, eine fehlende risikothoretische Fundierung bei der Ermittlung der Faktoren und die weitgehende Unterstellung von Unabhängigkeit zwischen den erfassten Risiken grobe Vereinfachungen. Ob die bei einer genaueren Messung der Risikosituation zusätzlich anfallenden Kosten bei den heutigen technischen und statistischen Möglichkeiten tatsächlich so hoch wären, dass der daraus entstehende Nutzen überkompensiert würde, oder ob eine genauere Abbildung der Risikolage von Versicherern Netto-Nutzen generieren würde, ist zweifelhaft. So sind

¹⁰⁵ Die Unterschiede finden sich v. a. in den versicherten Risiken und den dafür angebotenen Versicherungsschutzprodukten sowie bei den Kapitalanlagen der Versicherungsunternehmen wieder. Vgl. *Wagner, F.* (2000), S. 436.

¹⁰⁶ Vgl. *Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), S. 2.

¹⁰⁷ Vgl. auch *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 230.

¹⁰⁸ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 224 und S. 233.

auch in der Literatur einige Kritikpunkte an RBC-Systemen zu finden.¹⁰⁹ Beispielsweise wird das US-amerikanische RBC-System zwar als risikoorientiert, jedoch nicht als risikoadäquat bzw. risikotheorietisch fundiert bezeichnet.¹¹⁰ Zudem sei die Solvabilitätsregulierung mit dem System der USA weiter nicht zur Förderung der Markttransparenz hinsichtlich der Solvenzlage eines Versicherungsunternehmens bestimmt.¹¹¹

¹⁰⁹ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 221-226, S. 232-234 und S. 241-246, *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 230 f., *Osetrova, A.* (2007), S. 157 f. sowie *Wagner, F.* (2000), S. 430-436.

¹¹⁰ Vgl. *Schradin, H. R.* (1997), S. 285 sowie *Schradin, H. R./Telschow, I.* (1995), S. 392.

¹¹¹ Vgl. *Osetrova, A.* (2007), S. 158.

4 Szenariobasierte Konzepte

Die beiden zuletzt zu behandelnden Kategorien von Solvabilitätsregulierungssystemen bauen nicht auf den bereits besprochenen auf und unterscheiden sich auch grundlegend von diesen. Die zu diesen Typen gehörenden Systeme finden in der Praxis ebenfalls Anwendung. Beispielsweise folgt die Solvabilitätsregulierung von Versicherungsunternehmen in der Schweiz einem szenariobasierten Ansatz. In Abschnitt 4.1.1 werden zunächst der deterministische und der stochastische szenariobasierte Ansatz generell vorgestellt, bevor in Abschnitt 4.1.2 speziell auf die schweizerische Umsetzung (den Swiss Solvency Test) eingegangen wird. Danach folgt wieder die Bewertung anhand der zehn aufgestellten Anforderungen an Solvabilitätssysteme.

4.1 Beschreibung

Zur Beschreibung der Grundlagen szenariobasierter Solvabilitätssysteme im folgenden Abschnitt soll insbesondere auch auf die Technik der Szenarioanalyse, die für die Konstruktion deterministischer Szenarien von großer Bedeutung ist, eingegangen werden. Außerdem wird erläutert, wie man von den (deterministisch oder stochastisch erstellten) Szenarien zu der zu unterlegenden Eigenkapitalmenge gelangt.

4.1.1 Allgemeines zu szenariobasierten Konzepten

Das Prinzip szenariobasierter Konzepte besteht darin, zunächst zu untersuchen, welche Auswirkungen bestimmte Szenarien auf die finanzielle Stabilität eines Versicherungsunternehmens haben. Dann wird aus diesen Ergebnissen die Eigenkapitalausstattung berechnet, die benötigt wird, um eine gewisse Ausfallwahrscheinlichkeit nicht zu überschreiten. Es handelt sich hierbei ebenfalls um regelbasierte Ansätze, wenn die entsprechenden Szenarien genau von der Aufsichtsbehörde vorgegeben werden.¹¹² Für Lebens- und Nichtlebensversicherer müssen im Gegensatz zu Solvabilitätssystemen, die den zuvor behandelten Kategorien angehören, keine getrennten Modelle entwickelt werden. Allerdings kann neben der Untersuchung grundlegender Szenarien, die bei allen Versicherern heranzuziehen

¹¹² Prinzipienbasierte Elemente sind allerdings dann vorhanden, wenn unternehmensindividuelle Szenarien konstruiert und untersucht werden müssen, die auf die spezifische Situation des Versicherers eingehen, also insbesondere auch bei stochastischen szenariobasierten Konzepten. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 254.

sind, auch die Untersuchung einiger spartenspezifischer Szenarien angeordnet werden. Szenariobasierte Konzepte können nicht eindeutig als prospektiv oder retrospektiv kategorisiert werden. Zwar werden als Ausgangspunkt (retrospektive) bilanzielle Größen und evtl. historisch bedeutsame Szenarien herangezogen, andererseits beruht die Beurteilung der Solvabilität auch auf der (prospektiven) möglichen Entwicklung des Geschäfts.

Zur Generierung der Szenarien wird die Szenario-Technik herangezogen. Dabei wird eine Bandbreite möglicher Zukunftszustände einschließlich der dahin führenden Entwicklungen beschrieben.¹¹³ Die jeweiligen Zukunftszustände beruhen auf den Ausprägungen einer bestimmten Anzahl von Deskriptoren. Aus allen möglichen Ausprägungen dieser Deskriptoren ergibt sich die Bandbreite möglicher Zukunftszustände. Die Eignung eines Szenarios für einen bestimmten Zweck kann anhand der drei Kriterien Konsistenz, Stabilität und Unterschiedlichkeit beurteilt werden.¹¹⁴ Zur Erarbeitung von Szenarien, die diese Bedingungen erfüllen, kann die sog. Konsistenzanalyse herangezogen werden.¹¹⁵ Alternativ ist auch die Anwendung der Cross-Impact-Analyse möglich.¹¹⁶ Im Anschluss an diese Analysen müssen die generierten Szenarien noch mittels verschiedener Verfahren, wie Enumerations- und Branch-and-Bound-Verfahren oder der Clusteranalyse, und anhand der aus den Analysen gewonnenen Informationen bewertet werden.¹¹⁷

Neben der deterministischen Konstruktion der Zukunftszustände, beispielsweise auch unter Heranziehung historisch aufgetretener Szenarien, ist auch deren stochastische Bestimmung möglich. Bei stochastischen szenariobasierten Modellen werden die Szenarien stochastisch mit Monte-Carlo-Simulationen ermittelt. Die Gesamtheit dieser besteht dann aus vielen möglichen – und nicht wie bei deterministischen szenariobasierten Modellen nur aus negativen – Szenarien. Daraus kann eine wahrscheinlichkeitstheoretische Verlustverteilung abgeleitet werden. Damit erlauben sie eine Aussage über die Überlebenswahrscheinlichkeit des Versicherten bzw. die Bestimmung des Eigenkapitalbedarfs zu einer vorgegebenen Über-

¹¹³ Vgl. *Eggers, B./Eickhoff, M.* (1996), S. 39 f.

¹¹⁴ Dabei bedeutet Konsistenz, dass die Kombination der Ausprägung der Deskriptoren plausibel ist. Stabilität bedeutet die Konsistenz eines Szenarios auch unter der Veränderung einiger weniger Ausprägungen. Wenn alle möglichen Entwicklungen der Deskriptoren berücksichtigt werden, kann das Kriterium der Unterschiedlichkeit als erfüllt beurteilt werden. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 248.

¹¹⁵ Vgl. zur Konsistenzanalyse *Götze, U.* (1991), S. 155-163.

¹¹⁶ Vgl. zur Cross-Impact-Analyse *Götze, U.* (1991), S. 163-225. Die Cross-Impact-Analyse berücksichtigt neben der Konsistenz auch die Eintrittswahrscheinlichkeit der Szenarien.

¹¹⁷ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 251.

lebenswahrscheinlichkeit sowie die bessere Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen Risiken.¹¹⁸

Werden deterministisch bestimmte Szenarien verwendet, so handelt es sich hierbei um Stressszenarien. Die Eigenkapitalausstattung eines Versicherers gilt in diesem Fall dann als ausreichend, wenn alle vorgegebenen Szenarien überlebt werden.¹¹⁹ Allerdings kann auf diese Weise keine eindeutige Ausfallwahrscheinlichkeit bestimmt werden. Alternativ kann bei der Verwendung deterministischer szenariobasierter Modelle zur Bestimmung der vorzuhaltenden Eigenkapitalmenge der Eigenkapitalbedarf auch pro Szenario aus dem Verlustpotenzial dieses Szenarios ermittelt werden. Indem sämtliche ermittelten Verlustpotenziale anschließend aggregiert werden (wie bei der Aggregation verschiedener Risiken in RBC-Konzepten muss es sich hierbei nicht um eine einfache Addition handeln), wird der vorzuhaltende Eigenkapitalbetrag bestimmt.¹²⁰

Als Beispiel für deterministische szenariobasierte Modelle können die Stresstests der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) genannt werden. Stochastische szenariobasierte Modelle sind den deterministischen überlegen, jedoch wesentlich aufwändiger zu implementieren.¹²¹

Beim in Abschnitt 4.1.2 besprochenen schweizerischen Modell zur Solvabilitätsregulierung von Versicherern handelt es sich um einen hybriden stochastisch-szenarischen Ansatz.¹²² Dieser erfolgt dahingehend, dass stochastische Modelle um deterministische Szenarien ergänzt werden, die seltene oder nicht durch die stochastischen Modelle erfasste Szenarien darstellen. Allerdings handelt es sich bei den stochastischen Modellen nicht um stochastische *szenariobasierte* Ansätze.

4.1.2 Swiss Solvency Test (SST)

Das Projekt Swiss Solvency Test wurde im Mai 2003 vom Bundesamt für Privatversicherungen (BPV) in der Schweiz initiiert. Bereits im Dezember desselben Jahres konnten die konzeptionellen Vorarbeiten erfolgreich beendet werden, ein Jahr nach der Initiierung waren auch weitere Feinarbeiten abgeschlossen, sodass

¹¹⁸ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 296.

¹¹⁹ Das Sicherheitsniveau geht dann über die Härte der Stressszenarien ein. Vgl. *Kriele, M./Lim, G./Reich, H.* (2004), S. 1048 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 295.

¹²⁰ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 252 f.

¹²¹ Beispielsweise müssen im Modell Regeln festgelegt werden, die vorgeben, wie das Management das Unternehmen unter bestimmten Umständen steuern würde.

¹²² Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 353.

Probeläufe beginnen konnten. Seit 2008 müssen die Berechnungen von allen schweizerischen Versicherern durchgeführt werden und nach einer Übergangsfrist haben sie die Solvabilitätsvorschriften spätestens bis zum 1. Januar 2011 zu erfüllen.¹²³

Der SST sieht die Berechnung eines sog. Zielkapitals vor.¹²⁴ Dieses besteht aus dem (diskontierten) Mindestbetrag sowie dem Einjahresrisikokapital, beruht auf einer marktnahen Sicht, ist risikobasiert und modellabhängig. Bei seiner Unterschreitung werden abgestufte regulatorische Maßnahmen eingeleitet.¹²⁵ Zweck des Zielkapitals ist es, zu einer bestimmten Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein des Mindestbetrags am Ende der betrachteten Periode (diese beträgt ein Jahr) zu garantieren. Dieser Mindestbetrag soll im Falle eines finanziellen Engpasses die Versicherungsnehmer schützen, indem er den für einen Run Off¹²⁶ aller Versicherungsverpflichtungen notwendigen Betrag darstellt.¹²⁷ Somit kann das Zielkapital am Anfang der Periode aus der Summe dieses diskontierten Mindestbetrags und einem Betrag, der der möglichen Veränderung des vorhandenen Kapitals (sog. risikotragendes Kapital) Rechnung trägt, berechnet werden. Dieser Betrag wird über den Expected Shortfall¹²⁸ zum Konfidenzniveau von 99 % ermittelt und Einjahresrisikokapital genannt. Das risikotragende Kapital wiederum ist dabei die Differenz aus den Assets und Liabilities.¹²⁹ Die Bewertung der Assets erfolgt marktnah, d. h. zu beobachtbaren Marktpreisen. Liabilities werden ebenfalls marktnah bewertet, da aber im Regelfall keine liquiden Märkte für Versicherungsverpflichtungen bestehen, wird dazu der (diskontierte) Best Estimate der

¹²³ Vgl. *Swiss Re (Hrsg.)* (2006), S. 17.

¹²⁴ Daneben muss auch eine statutarische Größe, die sog. Minimalsolvanz, berechnet werden, welche hier nicht weiter betrachtet werden soll. Sie ist einfach zu berechnen und beruht auf der statutarischen Bilanz, spiegelt dabei aber nicht direkt die spezifischen Risiken des Versicherungsunternehmens wider. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 7 f.

¹²⁵ Vgl. zu diesen Maßnahmen *Nguyen, T.* (2008), S. 353.

¹²⁶ Dabei bezeichnet der Run Off die Situation, in der ein Versicherer sich von einem Geschäftszweig trennt und hierfür im Zeitablauf seine Versicherungsverträge abwickelt. Alternativ können sie z. B. auch von einem Konkurrenten übernommen werden.

¹²⁷ Dieser Betrag ist so bemessen, dass das Portfeuille an Versicherungsverträgen ohne Einbußen für die Versicherungsnehmer abgewickelt werden kann. Die Höhe ergibt sich somit aus der Summe der Kapitalkosten für das Risikokapital, das für den Run Off notwendig sein wird. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 13 f.

¹²⁸ Konkret handelt es sich hierbei um den Expected Shortfall der Verteilung der Veränderung des risikotragenden Kapitals innerhalb eines Jahres. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 354.

¹²⁹ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 12.

Liabilities¹³⁰ herangezogen und der Mindestbetrag hinzugerechnet.¹³¹ Abbildung 5 zeigt die Zusammenhänge zwischen den eben behandelten Größen graphisch.

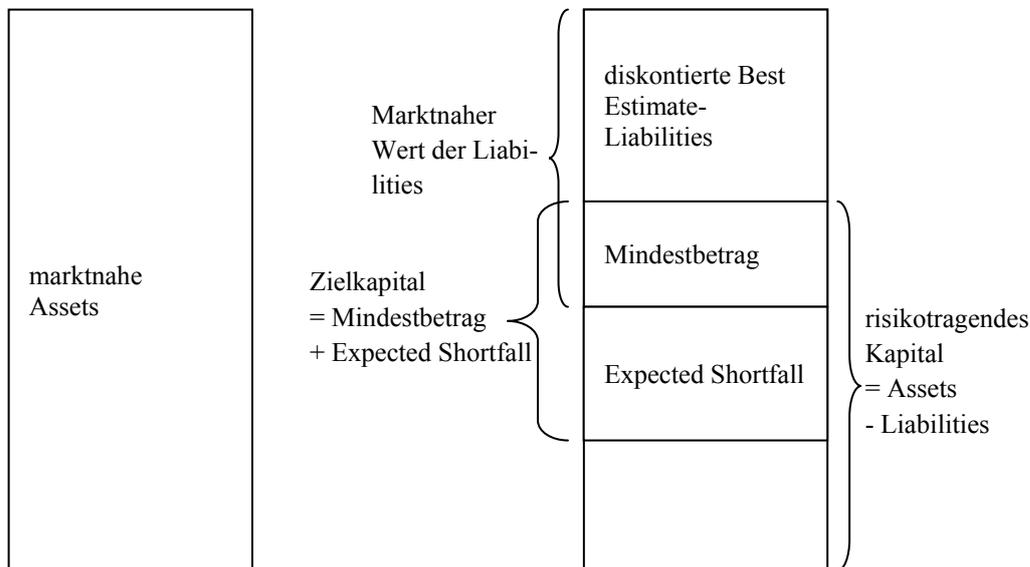


Abbildung 5: Größen bei der Bestimmung des Zielkapitals und deren Zusammenhang dargestellt als marktnahe Bilanz

Wie im vorigen Abschnitt bereits erwähnt wurde, handelt es sich beim SST um einen Ansatz, bei dem stochastische Modelle durch bestimmte Szenarien ergänzt und die Resultate aggregiert werden. Für Markt-, Kredit- und Versicherungsrisiken existieren stochastische Standardmodelle (daneben ist aber auch die Verwendung interner Modelle möglich).¹³² Die Szenarien werden zu einem Teil von der Aufsichtsbehörde vorgegeben, einige Szenarien sollen jedoch ergänzend auch von den Versicherern selbst entwickelt werden und deren spezifische Risikosituation besser reflektieren. Als Resultate der Standardmodelle erhält man Wahrschein-

¹³⁰ Dies ist der Erwartungswert der zukünftigen, vertraglich zugesicherten Zahlungsströme, die mit der risikolosen Zinskurve diskontiert werden. Außerdem werden bei der Bewertung alle in den Liabilities enthaltenen Optionen und Garantien berücksichtigt (Vollständigkeit) und aktuelle Informationen verwendet. Zudem soll die Bewertung von Assets und Liabilities konsistent und zur Sicherstellung der Objektivität auf der Grundlage von beobachtbaren Marktdaten erfolgen. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 351 f. und S. 354 f.

¹³¹ Zur Berechnung des risikotragenden Kapitals wird allerdings von dem Wert der Assets lediglich der (diskontierte) Best Estimate der Liabilities (ohne Mindestbetrag) abgezogen, sodass der Mindestbetrag im risikotragenden Kapital mit enthalten ist. Vgl. auch Abbildung 5.

¹³² Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 353. Deren Anwendung wird sogar gefördert, indem die Standardmodelle konservativ erstellt wurden. Dabei haben sie eine Reihe qualitativer, quantitativer und organisatorischer Anforderungen zu erfüllen. Vgl. hierzu *Nguyen, T.* (2008), S. 356.

lichkeitsverteilungen der Veränderung des risikotragenden Kapitals.¹³³ Mithilfe einer Aggregationsmethode werden die Resultate der Modelle mit den Auswertungen der Szenarien zusammengefügt.

Rückversicherungsdeckungen sind bei der Berechnung des Zielkapitals und der marktnahen Liabilities voll anrechenbar. Nichtlebensversicherer können Rückversicherungsdeckung auf einfache Art und Weise in das Standardmodell integrieren. Lebensversicherer müssen hierzu entweder ein internes Modell verwenden oder die Koeffizienten des Standardmodells für Lebensversicherer geeignet anpassen. Zur Berücksichtigung des Risikos des Ausfalls von Rückversicherern besteht ein entsprechendes Szenario, in welchem von einem Ausfall sämtlicher Rückversicherungsunternehmen ausgegangen wird. Dieses Szenario wird mit der Wahrscheinlichkeit gewichtet, deren Betrag der Ausfallwahrscheinlichkeit des Rückversicherers entspricht, dem der größte Teil des Risikos zediert wurde. Zur Berechnung des Zielkapitals von Rückversicherern selbst steht kein Standardmodell zur Verfügung, stattdessen *müssen* sie interne Modelle verwenden.

Hinsichtlich der erfassten Risikokategorien ist auch beim SST zu konstatieren, dass nur Finanz- und Versicherungsrisiken quantitativ in das Modell eingehen. Allerdings werden operationale Risiken zumindest qualitativ erfasst und sobald genügend empirische Daten vorhanden sind, um eine zu willkürliche Kapitalunterlegung zu vermeiden, sollen evtl. auch diese quantifiziert werden.¹³⁴ Abbildung 6 zeigt die im SST verwendete Risikokategorisierung.

Im Folgenden sollen die Standardmodelle zur Berücksichtigung dieser Risiken – das Assetmodell, das Kreditrisikomodell, das Lebensversicherungsmodell, das Nichtlebenmodell sowie das Krankenversicherungsmodell – jeweils kurz erläutert werden.

¹³³ Diese werden deshalb auch als verteilungsliefernde Modelle bezeichnet. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 10.

¹³⁴ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 33.

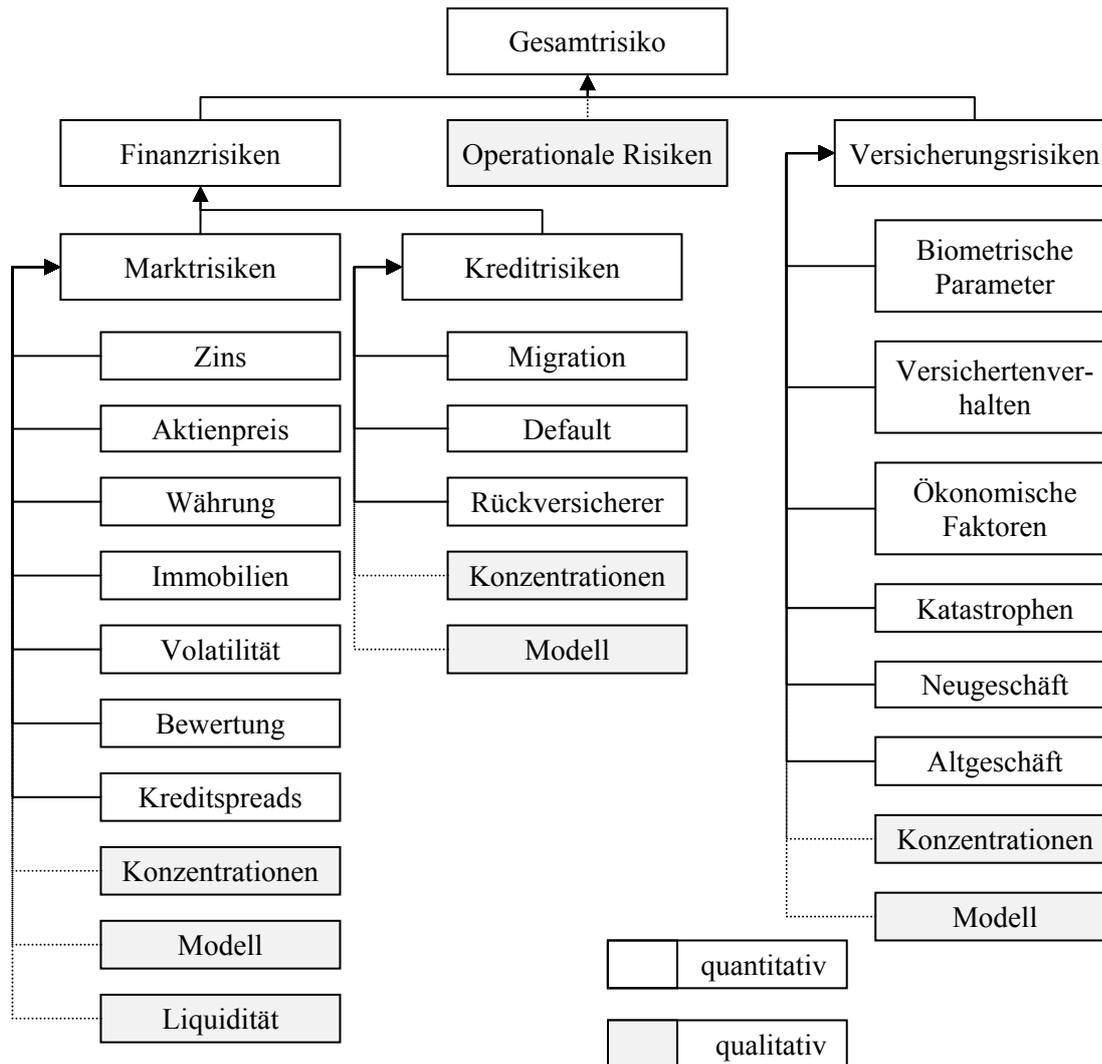


Abbildung 6: Risikokategorisierung im Swiss Solvency Test

- a) Assetmodell: Dieses Modell dient der Erfassung von Marktrisiken, die aus der Veränderung von Marktgrößen – wie beispielsweise Zinsänderungen, Immobilienpreisänderungen oder Aktienpreisänderungen – herrühren. Entgegen dem, was der Name des Modells suggeriert, werden von dem Modell sowohl Assets als auch Liabilities erfasst.¹³⁵ Konzeptionell ist das Modell mit dem sog. RiskMetrics-Ansatz vergleichbar.¹³⁶

¹³⁵ Weil sich z. B. insbesondere das Zinsrisiko auf beide Seiten der Bilanz auswirkt. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 359.

¹³⁶ Vgl. zum Risk-Metrics-Ansatz *Mina, J./Xiao, J. Y.* (2001).

Die Vorgehensweise des Modells besteht darin, das risikotragende Kapital als Funktion von Risikofaktoren zu sehen.¹³⁷ Vereinfachend und approximativ wird dabei angenommen, dass die Abhängigkeit des risikotragenden Kapitals von jeweils einem Faktor durch jeweils eine *lineare* Funktion beschrieben wird. Die Funktionen müssen vom Versicherungsunternehmen für das eigene Portfolio bestimmt werden, indem die entsprechenden Sensitivitäten¹³⁸ ermittelt werden. Die Risikofaktoren selbst werden als multivariat normalverteilt angenommen,¹³⁹ wobei Volatilität und Korrelationskoeffizienten für die meisten vorgegeben sind und nur für einige spezielle selbst ermittelt werden müssen.¹⁴⁰ Durch die ermittelte Abhängigkeit des risikotragenden Kapitals von den Risikofaktoren einerseits und die gegebene multivariate Verteilung der Risikofaktoren andererseits kann die Varianz des risikotragenden Kapitals mit folgender Formel ermittelt werden:

$$\begin{aligned}
 & \text{Var}(RTK) \\
 &= (s_1\sigma_1 \quad \dots \quad s_{81}\sigma_{81}) \begin{pmatrix} 1 & \rho_{1,2} & \dots & \dots & \rho_{1,81} \\ \rho_{2,1} & 1 & & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & & 1 & \rho_{80,81} \\ \rho_{81,1} & \dots & \dots & \rho_{81,80} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_1\sigma_1 \\ s_2\sigma_2 \\ \vdots \\ s_{80}\sigma_{80} \\ s_{81}\sigma_{81} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

wobei s_i die Sensitivität bzgl. Risikofaktor i ($i = 1, \dots, 81$),

σ_i die Volatilität des Risikofaktors i ($i = 1, \dots, 81$) und

$\rho_{i,j}$ die Korrelation zwischen dem Risikofaktor i ($i = 1, \dots, 81$)

und dem Risikofaktor j ($j = 1, \dots, 81$) darstellt.

Formel 5: Varianz des risikotragenden Kapitals

Insgesamt liefert das Assetmodell so eine Verteilung der Veränderung des risikotragenden Kapitals. Es handelt sich um eine Normalverteilung mit Erwartungswert Null und der mittels Formel 5 berechneten Varianz.

¹³⁷ Insgesamt wurden ehemals 74 Risikofaktoren berücksichtigt. Vgl. zu diesen *Nguyen, T.* (2008), S. 359 f. Inzwischen werden aber 81 Risikofaktoren einbezogen. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2008).

¹³⁸ Unter den Sensitivitäten werden die partiellen Ableitungen des risikotragenden Kapitals nach den Risikofaktoren verstanden, die, wie erwähnt, vereinfachend als konstant angenommen werden sollen und somit durch einen Differenzenquotienten approximiert werden können. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 23.

¹³⁹ Dabei gilt, dass der Erwartungswert der Veränderung der Faktoren jeweils Null beträgt. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 20.

¹⁴⁰ Z. B. müssen die Abhängigkeiten und Volatilitäten für Investitionen in Private Equity und Hedge Fonds selbst ermittelt werden. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 23.

- b) Kreditrisikomodell: Das Modell ist sehr stark an die Methode zur Berechnung der Kapitalanforderungen für Banken nach Basel II angelehnt. Beispielsweise müssen interne Modelle zur Erfassung der Kreditrisiken auch kompatibel zu Basel II sein.¹⁴¹ Ein Unterschied besteht darin, dass operationale Risiken nicht berücksichtigt werden. Auch Eigenmittelanforderungen für Aktien und Beteiligungen sind nicht vorgesehen. Durch die Anlehnung des Kreditrisikomodells an die Vorschriften nach Basel II können Arbitragemöglichkeiten zwischen dem Banken- und Versicherungssektor verhindert oder zumindest eingeschränkt werden.¹⁴²

Erfasst werden sämtliche Kreditrisiken mit Ausnahme des Ausfallrisikos von Rückversicherern und des Kreditspreadrisikos. Zur Ermittlung der Eigenkapitalanforderung wird für sämtliche Forderungen unter Heranziehung eines externen Ratings des Emittenten bzw. der Gegenpartei ein Risikogewicht bestimmt. Neben dem externen Rating ist für die Höhe des Risikogewichtes auch der Typ des Emittenten bzw. der Gegenpartei maßgeblich.¹⁴³ Durch Multiplikation der entsprechenden Aktiva mit ihren jeweiligen Risikogewichten und deren Addition (Portfolio- und Diversifikationseffekte werden über die vorgegebenen Risikogewichte berücksichtigt) ergibt sich die sog. gesamte risikogewichtete Aktiva.¹⁴⁴ Die Höhe des zu unterlegenden Eigenkapitals beträgt 8 % der gesamten risikogewichteten Aktiva.¹⁴⁵

- c) Lebensversicherungsmodell: Das Lebensversicherungsmodell trennt zwischen Parameterrisiko (einschließlich Trendrisiko)¹⁴⁶ und stochastischem Risiko¹⁴⁷. Die Vorgehensweise lehnt sich an die des Assetmodells an. Es werden Risikofaktoren betrachtet, denen jeweils ein linearer Einfluss, welcher ebenfalls

¹⁴¹ Das bedeutet u. a., dass bei diesen der VaR zu einem Sicherheitsniveau von 99 % als Risikomaß eingesetzt werden muss. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 362.

¹⁴² Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 362.

¹⁴³ Für die verschiedenen Typen von Emittenten bzw. Gegenparteien existieren jeweils Tabellen, die das Risikogewicht als Funktion des externen Ratings des Emittenten bzw. der Gegenpartei widerspiegeln. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 362.

¹⁴⁴ Kreditrisikominderungen, wie Sicherheiten, Garantien und speziell beim SST auch verpfändete Lebensversicherungspolice, können berücksichtigt werden. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 362 f.

¹⁴⁵ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 25.

¹⁴⁶ Hierunter ist das Risiko zu verstehen, dass die Parameter falsch geschätzt wurden oder sich verändern können. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 22.

¹⁴⁷ Hierunter ist das Risiko aus der Tatsache, dass die Realisierungen der Zufallsvariablen für das kommende Jahr stochastisch sind und die tatsächlichen nicht zwingenderweise mit den erwarteten Leistungsfällen übereinstimmen müssen, zu verstehen. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 363 f.

durch Sensitivitäten beschrieben werden kann, auf das risikotragende Kapital unterstellt wird.¹⁴⁸

Abermals wird der Veränderung der Risikofaktoren eine multivariate Normalverteilung mit Erwartungswert Null unterstellt. Somit ergibt sich auch für die Veränderung des risikotragenden Kapitals bezüglich der einzelnen Risikofaktoren eine multivariate Normalverteilung mit Erwartungswert Null. Die totale Änderung, die vom Parameterrisiko herrührt, ist dann ebenfalls normalverteilt. Parameter- und stochastisches Risiko insgesamt werden als unabhängig voneinander angenommen und die Veränderung des risikotragenden Kapitals aufgrund des stochastischen Risikos besitze einen Erwartungswert von Null und sei ebenfalls normalverteilt.¹⁴⁹ Unter diesen Annahmen können Parameterrisiko und stochastisches Risiko durch einfache Addition ihrer Varianzen aggregiert werden. Die Korrelationsmatrix für die einzelnen Risikofaktoren ist vorgegeben (vgl. Abbildung 7).

		BVG							Nicht BVG						
		Todesfälle	Langlebigkeit	Invaliditätsfälle	Reaktivierung	Kosten	Storno	Optionsausübung	Todesfälle	Langlebigkeit	Invaliditätsfälle	Reaktivierung	Kosten	Storno	Optionsausübung
Korrelationsmatrix															
BVG	Sterblichkeit (q)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Langlebigkeit (lambda)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Invalidität	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Reaktivierungsrate	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Kosten	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Storno	0	0	0	0	0	1	0,75	0	0	0	0	0	1	0,75
	Optionsausübung	0	0	0	0	0	0,75	1	0	0	0	0	0	0,75	1
Nicht BVG	Sterblichkeit (q)	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Langlebigkeit (lambda)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Invalidität	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Reaktivierungsrate	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Kosten	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Storno	0	0	0	0	0	1	0,75	0	0	0	0	0	1	0,75
	Optionsausübung	0	0	0	0	0	0,75	1	0	0	0	0	0	0,75	1

Abbildung 7: Vom BPV vorgegebene Korrelationsmatrix

Die Bestimmung der Varianz des Parameterrisikos erfolgt analog zu der Bestimmung der Varianz im Assetmodell.¹⁵⁰ Neben den Korrelationen zwischen den Risikofaktoren sind dabei auch die Volatilitäten von der Regulierungsbehörde festgelegt.¹⁵¹

¹⁴⁸ Die Anzahl der Risikofaktoren beträgt im Modell für Lebensversicherer jedoch nur sieben. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2008)*. Allerdings werden die Betrachtungen für das Einzel- und das BVG (Berufliches Vorsorge Gesetz)-Geschäft getrennt, sodass es insgesamt 14 Risikofaktoren sind. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2006)*, S. 32.

¹⁴⁹ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2006)*, S. 33.

¹⁵⁰ Vgl. *Nguyen, T. (2008)*, S. 365.

¹⁵¹ Aufgrund mangelnder Daten wurden die Korrelationen und Volatilitäten jedoch nicht geschätzt, sondern unter Absprache „mit erfahrenen Fachleuten“ determiniert. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2004)*, S. 22.

Für die Bestimmung der Varianz des Zufallsrisikos wird zum einen die Verteilung der Anzahl der Schäden betrachtet. Hier wird eine Poissonverteilung unterstellt, deren Parameter aus historischen Daten ermittelt wird. Zum anderen wird die Verteilung der Schadenhöhe betrachtet, nachdem diese ebenfalls aus historischen Daten geschätzt wurde. Insgesamt ergibt sich daraus eine zusammengesetzte Poissonverteilung als Gesamtschadenverteilung mit berechenbarer Varianz. Diese Varianz entspricht der Varianz des Zufallsrisikos.¹⁵²

Anschließend kann die Varianz des stochastischen Risikos und des Parameterisikos durch einfache Addition aggregiert werden, womit die gesamte Verteilung des versicherungstechnischen Risikos aus dem Lebensversicherungsbe- reich bekannt ist.

- d) Nichtlebenmodell: Die Methodik des Nichtlebenmodells gleicht der Methodik interner Modelle von Versicherern und auch z. B. der des australischen oder britischen Modells. Allerdings ist es nicht faktorbasiert, sondern versucht das Risiko durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu quantifizieren. Dies erlaubt die Anwendung sowohl für große als auch für kleine Versicherer und die einfache sowie konsistente Einbeziehung von Rückversicherungsverträgen.¹⁵³

Das Modell für Nichtlebensversicherer versucht die Verteilung der Änderung des risikotragenden Kapitals aufgrund der Variabilität des technischen Ergebnisses zu bestimmen. Dieses hängt von den Prämieinnahmen, den Kosten, den zukünftigen Schäden und den Rückstellungsergebnissen ab. Prämieinnahmen sowie Kosten werden dabei als deterministisch angenommen, zukünftige Schäden und Rückstellungsergebnisse als stochastisch.¹⁵⁴ Aus den stochastischen Größen entstehen das Prämienrisiko (Risiko, dass die Prämien nicht ausreichen, um zukünftigen Schäden im laufenden Schadenjahr zu decken) sowie das Rückstellungsrisiko (Risiko aus dem Rückstellungsergebnis aufgrund der Schäden früherer Schadenjahre).¹⁵⁵

¹⁵² Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 365. Damit die Varianzen des Parameterrisikos und des Zufallsrisikos einfach addiert werden dürfen, wurde dem Zufallsrisiko allerdings eine Normalverteilung unterstellt. Dies ist jedoch nicht konsistent mit der Tatsache, dass sich für die Gesamtschadenverteilung eine zusammengesetzte Poissonverteilung ergibt, weshalb hier ein Fehler gemacht wird, der aber aus Gründen der Einfachheit hingenommen wird. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 35.

¹⁵³ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 23.

¹⁵⁴ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 38.

¹⁵⁵ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 367.

Beim Prämienrisiko werden das Risiko aus Normalschäden (häufiger auftretende Kleinschäden) und das Risiko aus Großschäden zunächst getrennt betrachtet. Für die Normalschäden werden die zukünftigen Prämieinnahmen und die Variabilität des Schadensatzes für jede Branche geschätzt. Zur Beschreibung der Abhängigkeiten zwischen den Branchen sind Korrelationskoeffizienten vorgegeben. Aus den geschätzten Größen sowie den Abhängigkeitsmaßen werden dann Erwartungswert und Varianz der Gesamtverteilung, für welche eine Gammaverteilung¹⁵⁶ oder eine logarithmische Normalverteilung¹⁵⁷ angenommen wird, abgeleitet.

Auch bei den Großschäden erfolgt eine getrennte Betrachtung nach Branchen. Wie beim Zufallsrisiko im Lebensversicherungsmodell wird die Schadenzahl über eine Poissonverteilung beschrieben. Die Modellierung der Schadenhöhe erfolgt mit einer Paretoverteilung, wobei für jede Branche die Parameter vorgegeben sind. Zusätzlich zu der Trennung nach Branchen erfolgt auch eine getrennte Betrachtung zwischen Einzelschäden mit großer Schadenhöhe und Kumulschäden, um das jeweils unterschiedliche Abhängigkeitsverhalten zwischen Schäden dieser Typen von Großschäden zu berücksichtigen.¹⁵⁸ Schließlich wird noch berücksichtigt, dass zukünftige Schadenzahlungen zu diskontieren sind.

Beim Rückstellungsrisiko erfolgt abermals eine nach Branchen getrennte Betrachtung. Mit historischen Rückstellungsergebnissen wird für jede Branche deren Varianz geschätzt und anschließend werden alle Varianzen addiert, um die Varianz für das gesamte Rückstellungsergebnis zu erhalten.¹⁵⁹ Für die Verteilung des gesamten Rückstellungsergebnisses wird neben der ermittelten Varianz eine geshiftete inverse logarithmische Normalverteilung mit Erwartungswert Null angenommen. Auch hier erfolgt die Berücksichtigung der erforderlichen Diskontierung künftiger Zahlungen.¹⁶⁰

¹⁵⁶ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 23.

¹⁵⁷ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 67.

¹⁵⁸ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 368.

¹⁵⁹ Somit wird für die Rückstellungsergebnisse der einzelnen Branchen Unabhängigkeit angenommen.

¹⁶⁰ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 24.

Schließlich müssen die ermittelten Verteilungen noch aggregiert werden. Hierzu stehen zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:¹⁶¹

1. Die Verteilung der Normalschäden wird zunächst mit der Verteilung der Großschäden aggregiert (durch Faltung). Anschließend erfolgt die Aggregation des erhaltenen Ergebnisses mit der Verteilung des Rückstellungsrisikos (ebenfalls durch Faltung).
 2. Zunächst wird die Verteilung des Rückstellungsrisikos mit der Verteilung der Normalschäden aggregiert. Dies geschieht, indem für die aggregierte Verteilung eine logarithmische Normalverteilung angenommen wird, deren Mittelwert bzw. Varianz approximativ als Summe der Mittelwerte bzw. Varianzen der Einzelverteilungen ermittelt werden. Die Verteilung der Großschäden wird im Anschluss daran durch Faltung aggregiert.
- e) Krankenversicherungsmodell: Das Modell unterscheidet zwischen drei Branchen (VVG Heilungskosten und individuelle Taggeldversicherung, Kollektivtaggeldversicherung sowie anderes vom Krankenversicherer betriebenes Geschäft).¹⁶² Eine Vereinfachung des Modells besteht in der Annahme, die Schadenrückstellungen bauten sich innerhalb Jahresfrist ab, weshalb sie in der marktnahen Bilanz nicht zu diskontieren sind und somit auch kein Zinsrisiko tragen. Dies führt zu einer einfachen Trennung von Markt- und versicherungstechnischen Risiken.

Für die Veränderung der Werte von Anlagen und Verpflichtungen und damit des versicherungstechnischen Ergebnisses werden zwei Ursachen betrachtet: Zahlungsströme (wichtige Zahlungsströme: Prämieinnahmen, Betriebs- und Verwaltungskosten, Versicherungsleistungen für Schadenfälle, allfällige Dividenden und Couponerträge auf Anlagen) sowie Wertveränderungen (beispielsweise durch Marktwertänderungen wie Änderungen von Börsenkursen).¹⁶³

¹⁶¹ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 369 f. Zu beachten ist dabei, dass die Faltungen jeweils unter Berücksichtigung der Diskontfaktoren erfolgen. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 68.

¹⁶² Unter die letztgenannte Branche sind beispielsweise Unfallversicherungen oder Hausratversicherungen, die von einem Krankenversicherer betrieben werden, zu fassen. Ihre Risiken werden im Nichtlebenmodell behandelt. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 371.

¹⁶³ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 70.

Das versicherungstechnische Risiko für jede Branche ergibt sich aus der Verteilung der Jahresleistung (Summe der Leistungen), für die eine Normalverteilung angenommen wird und deren Erwartungswert und Varianz aus historischen Verlustdaten des eigenen Portfolios geschätzt werden. Wie beim Lebensversicherungsmodell wird dabei zwischen Parameter- und stochastischem Risiko unterschieden. Für das stochastische Risiko wird hier ebenfalls eine zusammengesetzte Poissonverteilung unterstellt. Ebenfalls analog zum Lebensversicherungsmodell werden stochastisches Risiko und Parameterrisiko durch einfache Addition der Varianzen aggregiert.¹⁶⁴ Die Ergebnisse der Branchen „VVG Heilungskosten und individuelle Taggeldversicherung“ und „Kollektivtaggeldversicherung“ werden anschließend unter Berücksichtigung einer Korrelation aggregiert.¹⁶⁵

Neben den Standardmodellen müssen, wie bereits erwähnt, auch Szenarien betrachtet und in die Beschreibung der Risikosituation einbezogen werden. Im Gegensatz zu Stresstests sind sie allgemeiner und betrachten mehrere Risikofaktoren gleichzeitig.¹⁶⁶ Bei den Szenarien handelt es sich um adverse Szenarien, d. h. Szenarien mit einer negativen Auswirkung auf die finanzielle Situation des Versicherers, deren Eintritt sehr unwahrscheinlich ist. Die Betrachtung und Auswertung der Szenarien ist erforderlich, weil die Möglichkeit des Eintritts der in den Szenarien erfassten Situationen nicht über die Standardmodelle erfasst wird. Als Hauptgrund dafür wird die hohe Komplexität, welche die Modellierung einer entsprechenden Verteilung in den Standardmodellen verursachen würde, angegeben.¹⁶⁷

Zwei Typen von Szenarien werden unterschieden.¹⁶⁸ Szenarien vom Typ 1 (quantitative Szenarien) sind auszuwerten. Sie betreffen Risiken, die im verteilungsbasierten Modell nicht erfasst sind. Deshalb werden sie mit deren Ergebnis aggregiert und erst im Anschluss wird daraus das Zielkapital bestimmt. Szenarien vom Typ 2 (qualitative Szenarien) sind zwar ebenfalls auszuwerten. Da die in diesen Szenarien erfassten Risiken aber bereits im verteilungsbasierten Modell berücksichtig-

¹⁶⁴ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 73. Somit wird Unabhängigkeit zwischen Zufalls- und Parameterrisiko angenommen.

¹⁶⁵ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 25.

¹⁶⁶ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 372.

¹⁶⁷ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 27. Daneben existieren eine Reihe weiterer Gründe. Vgl. hierzu ebenfalls *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 27.

¹⁶⁸ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 78 sowie für eine Liste vorgegebener Szenarien S. 79 und *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 27 f.

sichtigt sind, werden sie nicht mit dessen Ergebnis aggregiert und fließen somit auch nicht direkt in die Zielkapitalbestimmung ein. Allerdings können sie indirekt einen Einfluss auf das Zielkapital nehmen, indem sie Annahmen des verteilungsbasierten Modells stützen oder zu einer Anpassung dieser führen.

Auch die Szenarien führen zu einer Verteilung der Veränderung des risikotragenden Kapitals. Im Folgenden soll beschrieben werden, wie alle einzelnen Verteilungen im SST aggregiert werden müssen, um zu einer Gesamtverteilung für das Versicherungsunternehmen zu kommen, anhand derer der Expected Shortfall bestimmt werden kann. Dazu werden zunächst die Verteilung aus dem Assetmodell und die Verteilung aus dem versicherungstechnischen Modell unter Annahme derer Unabhängigkeit aggregiert.¹⁶⁹ Das Ergebnis (stochastisches Modell) wird anschließend mit den Szenarien aggregiert. Hierbei wird vereinfachend angenommen, dass höchstens ein Szenario höchstens einmal eintritt. So kann die Aggregation durch Verschiebung der Verteilung aus dem stochastischen Modell, was auf Basis der jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten¹⁷⁰ und der Auswirkungen der Szenarien geschieht, erfolgen (vgl. Formel 6). Hieraus resultiert eine neue Verteilung, aus welcher der Expected Shortfall bestimmt wird. Das Zielkapital wird schließlich als Summe des Expected Shortfall, der Anforderung aus dem Kreditrisikomodell und des Mindestbetrags berechnet.¹⁷¹

$$F(x) = \sum_{j=0}^m p_j * F_0(x - c_j),$$

wobei m die Anzahl der Szenarien,

p_j die Wahrscheinlichkeit des j -ten Szenarios,

$F_0(x)$ die Verteilungsfunktion aus dem stochastischen Modell,

c_j die Auswirkung des Szenarios j auf das risikotragende Kapital und

$F(x)$ die resultierende Verteilung darstellt.

**Formel 6: Aggregation der Verteilung aus dem stochastischen Modell
mit den Szenarien**

¹⁶⁹ Die Eigenmittelanforderung aus dem Kreditrisikomodell wird dabei nicht in diese Verteilungen mit einbezogen, sondern anschließend lediglich zum Expected Shortfall und Mindestbetrag hinzuaddiert. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 26.

¹⁷⁰ Für einige Szenarien ist die Eintrittswahrscheinlichkeit vom Versicherer selbst zu bestimmen, für andere Szenarien wird sie von der Regulierungsbehörde festgelegt. Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 375.

¹⁷¹ Vgl. zur Aggregation der Verteilungen miteinander und mit den Szenarien *Nguyen, T.* (2008), S. 375-377.

4.2 Beurteilung

Anhand der Anforderungen, die bereits an die kennzahlenbasierten Konzepte und die Risk-Based Capital-Konzepte gestellt wurden, soll nun die Eignung szenariobasierter Konzepte zur sinnvollen Eigenkapitalregulierung von Versicherungsunternehmen beurteilt werden.

1. Nicht der Ausschluss jeglicher Insolvenz von Versicherungsunternehmen, sondern die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen über die Risikolage der Versicherungsunternehmen ist als vorrangig anzusehen.

Rein szenariobasierte Konzepte, die deterministisch konstruierte Szenarien vorgeben, können lediglich untersuchen, ob ein Versicherungsunternehmen diese Szenarien überlebt. Die Wahrscheinlichkeit, mit der diese überlebt werden, kann daraus jedoch nicht direkt abgeleitet werden. Anders verhält es sich bei stochastischen szenariobasierten Konzepten. Die stochastisch ermittelten Szenarien stellen zusammen eine wahrscheinlichkeitstheoretische Verlustverteilung dar. Mit dieser kann in einem solchen Modell das Solvenzkapital zu einer vorgegebenen Überlebenswahrscheinlichkeit bestimmt werden.¹⁷² Auch hierbei ist es selbstverständlich Aufgabe der Regulierungsbehörde, die zugrunde gelegte Überlebenswahrscheinlichkeit bekannt zu geben.¹⁷³ Unter dieser Bedingung kann ein stochastischer szenariobasierter Ansatz zu einer angemessenen Information der Öffentlichkeit über die Risikolage des Versicherers führen.

Beim Swiss Solvency Test werden zwar deterministisch konstruierte Szenarien vorgegeben. Allerdings wird aus der Auswertung dieser Szenarien und aus einer aus Standardmodellen oder internen Modellen ermittelten Verlustverteilung eine Gesamtverteilung aggregiert, anhand derer der Expected Shortfall zu einem Konfidenzniveau von 99 % abgeleitet wird. Somit determiniert die schweizerische Regulierungsbehörde eindeutig sowohl das Risikomaß als auch das Sicherheitsniveau, womit die Öffentlichkeit eindeutig über die Risikolage des Versicherers informiert wird. Lediglich das Kreditrisiko wird anhand externer Ratings quantifiziert und nicht zu einem vorgegebenen Konfidenzniveau mit Eigenkapital abgesi-

¹⁷² Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 296.

¹⁷³ Alternativ wäre auch denkbar, mit dem stochastischen szenariobasierten Ansatz nicht das erforderliche Solvenzkapital zu einer bestimmten Überlebenswahrscheinlichkeit vorzugeben, sondern die Überlebenswahrscheinlichkeit unter der aktuellen Eigenmittelausstattung des Versicherers zu ermitteln und bekannt zu geben.

chert, falls die Versicherer nicht ein internes Modell mit dem Value at Risk als Risikomaß und ebenfalls einem Sicherheitsniveau von 99 % verwenden.

2. Die externen Kosten einer Versicherungsinsolvenz sollten verhindert werden, d. h. die Ansprüche der Versicherungsnehmer sollten auch im Falle der Insolvenz erfüllt werden können.

Wie in kennzahlenbasierten Konzepten und in Risk-Based Capital-Konzepten könnten auch in szenariobasierten Solvabilitätssystemen ergänzende Vorschriften bzgl. des Beitritts zu einem Sicherungs- oder Garantiefonds Eingang finden, die eine Sicherstellung der Erfüllbarkeit der Versicherungsverträge im Insolvenzfall leisten. Nach Artikel 13 des Versicherungsaufsichtsgesetzes der Schweiz ist jedoch nur für Versicherer, die den Zweig der Motorfahrzeug-Haftpflicht betreiben, ein Beitritt zum Nationalen Garantiefonds zwingend vorgesehen. Die schweizerische Regulierungsbehörde versucht alternativ dieser Anforderung an ein Solvabilitätskonzept durch den Mindestbetrag nachzukommen. Wie in Abschnitt 4.1.2 beschrieben wurde, ist dieser dafür vorgesehen, bei einer finanziellen Instabilität des Versicherers dazu zu dienen, andere Marktteilnehmer für eine Übernahme des Portfolios des finanziell angeschlagenen Versicherers zu gewinnen. Auf diese Art und Weise soll der Mindestbetrag den Versicherungsnehmern über eine Marktlösung mögliche Verluste ersparen.

Zu kritisieren ist hierbei allerdings die implizite Unterstellung, dass unabhängig von der Ursache der finanziellen Schieflage ein Akteur gefunden werden kann, der zur Übernahme der Verpflichtungen bereit ist.¹⁷⁴ Die Vorhaltung eines Mindestbetrags suggeriert so den Versicherungsnehmern also evtl. zu Unrecht große Sicherheit bzgl. der Erfüllbarkeit der Verpflichtungen.

Bei der Bestimmung des Zielkapitals beträgt das Sicherheitsniveau 99 % und als Risikomaß wird der Expected Shortfall herangezogen. Dieser berücksichtigt den mittleren Verlust in dem 1 % der schlechtesten Fälle. Damit wird das Vorhandensein des Mindestbetrages zum Ende der Periode zwar mit großer Sicherheit garantiert. Jedoch ist es aber auch möglich, dass es unter einer extremen adversen Entwicklung zu einer (zumindest teilweisen) Aufzehrung des Mindestbetrages kommen kann.

¹⁷⁴ Vgl. auch *Hartung, T. (2007), S. 278.*

Somit ist der Mindestbetrag zwar eine gute Möglichkeit, für das Versicherungssportfeuille eines in finanzielle Schwierigkeiten geratenen Unternehmens eine Marktlösung zu finden. Die Erfüllbarkeit der Versicherungsverträge für die Versicherungsnehmer kann damit jedoch nicht garantiert werden, sodass hier die ergänzende Verpflichtung zum Beitritt zu einem Sicherungs- bzw. Garantiefonds zu empfehlen ist.

3. Die Kosten, die durch die Eigenkapitalregulierung entstehen, sollten nicht den Nutzen für Versicherungsnehmer durch Solvabilitätsvorschriften übersteigen, da die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt ansonsten durch die Solvabilitätsvorschriften sinkt.

Eigenmittelanforderungen, die auf szenariobasierten Konzepten beruhen, können, wie bereits weiter oben beschrieben, das Überleben und somit die Vermeidung einer Insolvenz eines Versicherungsunternehmens zu einem bestimmten Sicherheitsniveau garantieren. Aber auch bei der Anwendung szenariobasierter Konzepte kann nicht in jedem Fall davon ausgegangen werden, dass, falls es zu einer Insolvenz kommt, die Erfüllung der Zahlungsverpflichtungen gegenüber den Versicherungsnehmern im Vergleich zu einer Situation ohne Eigenkapitalvorschriften steigt. Somit sind durch szenariobasierte Konzepte generell keine nutzensteigernden Effekte für die Versicherungsnehmer sichergestellt.

Dieses Problem wurde durch den auch im Zusammenhang mit der vorigen Anforderung besprochenen Mindestbetrag im schweizerischen Modell – zumindest teilweise – gelöst. Durch die Vorhaltung dieses Betrages soll die Übertragbarkeit der Versicherungsverträge bei einem Ausfall eines Versicherers möglich gemacht werden, was im besten Fall zu einer vollständigen Erfüllung dieser Versicherungsverträge führen könnte. Aber auch wenn eine vollständige Erfüllbarkeit, wie bei der Diskussion des vorigen Kriteriums festgestellt wurde, nicht immer möglich ist, so dürfte der vorhandene Mindestbetrag wenigstens zu einer teilweisen Erfüllung der Verträge im Falle der Insolvenz eines Versicherers beitragen. Somit wird durch die Einführung des Swiss Solvency Tests nicht nur die Insolvenzwahrscheinlichkeit auf ein gewisses niedriges Niveau festgelegt, sondern simultan auch die erwartete Zahlung an die Versicherungsnehmer, falls der Versicherer ausfällt, erhöht. Folglich wird durch diese Form der Eigenkapitalregulierung in jedem Fall ein Nettonutzen für die Versicherungsnehmer generiert.

Der Aufwand, der bei der Implementierung eines szenariobasierten Systems anfällt, dürfte wesentlich höher sein, als dies bei den beiden zuvor besprochenen Systemen der Fall ist. Die Anwendung szenariobasierter Konzepte erfolgt nicht lediglich durch Einsetzen von Größen aus dem Rechnungswesen in standardisierte Formeln. Neben der Ermittlung der Szenarien müssen diese auch spezifisch ausgewertet und die Ergebnisse zu einer unternehmensindividuellen Wahrscheinlichkeitsverteilung aggregiert werden. Zudem gilt, dass die Anwendung stochastischer szenariobasierter Modelle einen weitaus größeren Aufwand verursacht als die deterministischer szenariobasierter Modelle.¹⁷⁵ Ob die durch szenariobasierte Konzepte anfallenden Kosten allerdings tatsächlich so hoch sind, dass sie den Nutzen daraus kompensieren oder sogar überkompensieren, wird von der konkreten Umsetzung eines szenariobasierten Ansatzes abhängen und kann somit pauschal nicht beurteilt werden.

Für das schweizerische Modell gilt, dass dessen Anwendung sicherlich wesentlich aufwändiger ist als die des derzeitigen europäischen oder auch des US-amerikanischen Solvabilitätssystems. Die detailliertere Modellierung, die Notwendigkeit der Erstellung eigener Szenarien sowie die Auswertung von Szenarien verursachen hohen Aufwand. Andererseits wird insbesondere den kleinen und mittleren Versicherungsunternehmen durch die Vorgabe von Standardmodellen und die Zurverfügungstellung von entsprechenden Spreadsheets, in denen wesentliche Formeln bereits implementiert sind, die Anwendung des Swiss Solvency Tests stark erleichtert, sodass die Kosten der Anwendung des Systems in Grenzen zu halten sind. Zudem wird den Versicherern – unter bestimmten Voraussetzungen – auch die Anwendung ihrer internen Risikomodelle für Solvabilitätszwecke gestattet. Dies erspart den Unternehmen Aufwand, da *bereits vorhandene* Modelle verwendet werden. So wird auch von der schweizerischen Behörde die Meinung vertreten, die Vorteile eines szenariobasierten Modells gegenüber einem faktorbasierten Modell überwiegen den zusätzlichen Aufwand.¹⁷⁶

¹⁷⁵ Vgl. Nguyen, T. (2008), S. 297.

¹⁷⁶ Vgl. Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2004), S. 22 f. Zudem sei beispielsweise die Aggregation der Ergebnisse der verteilungsbasierten Modelle mit denen aus den szenariobasierten Modellen ohne zusätzlichen Aufwand möglich. Vgl. Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.) (2004), S. 29.

4. Die Kategorisierung von Risiken muss vollständig – mit der Einschränkung der Nichtberücksichtigung nicht-relevanter Risiken – und trennscharf sein.

In szenariobasierten Konzepten ist bei theoretisch beliebig komplexer Konstruktion der Szenarien durch theoretisch beliebig viele Deskriptoren mit einer Vielzahl möglicher Ausprägungen die Erfassung aller relevanten Risiken möglich.¹⁷⁷ Grenzen ergeben sich, sobald bestimmte Risiken, z. B. aufgrund eines Mangels an vorhandenen Daten, nicht quantifiziert werden können.¹⁷⁸ Allerdings müssen, insbesondere wenn die Szenarien von den Versicherern selbst zu erstellen sind, von Seiten der Aufsicht entsprechende Anforderungen an die Szenarien gestellt werden, damit durch diese auch tatsächlich alle Risiken erfasst werden und somit das Kriterium der Vollständigkeit erfüllt wird sowie auch keine Risiken doppelt erfasst werden und somit das Kriterium der Trennschärfe erfüllt wird.

Im schweizerischen Modell ist eine eindeutige Kategorisierung der Risiken vorgegeben. Diese ist auch als vollständig zu bewerten, da sie alle relevanten Risiken erfasst.¹⁷⁹ Beim versicherungstechnischen Risiko wird zudem hinsichtlich seiner Ursache zwischen Parameter- und Zufallsrisiko unterschieden.¹⁸⁰ Allerdings werden operationale Risiken nicht *quantitativ* berücksichtigt. Dies liegt schlicht an der fehlenden zuverlässigen Messbarkeit dieser Risikoart. Insofern ist zwar zu bemängeln, dass eine bedeutende Risikoart keinen expliziten Eingang in die Eigenkapitalanforderungen findet. Indes ist sich die schweizerische Regulierungsbehörde dessen auch bewusst und versucht die Berücksichtigung dieser Risikoart zunächst durch qualitative Maßnahmen sicherzustellen und gedenkt, wenn in Zukunft die Möglichkeit hierzu besteht, auch die quantitative Erfassung vorzuschreiben.¹⁸¹

Bedenken könnten sich hinsichtlich der Trennschärfe ergeben, da Risiken sowohl durch die Modellierung in den Standardmodellen bzw. internen Modellen als auch durch die Szenarien erfasst werden könnten. Allerdings wurde diesbezüglich klar-

¹⁷⁷ Vgl. auch *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 231 und 232.

¹⁷⁸ So wird beim Swiss Solvency Test beispielsweise das operationale Risiko aufgrund Datenmangels nicht berücksichtigt. Vgl. Abschnitt 4.1.2.

¹⁷⁹ Das Asset-Liability-Mismatch Risiko wird zwar nicht explizit in die Kategorisierung aufgenommen. Die Gefahr, dass z. B. Assets nicht zur Deckung der vorhandenen Liabilities ausreichen, kann aber auf Risiken der anderen Kategorien – wie z. B. dem Marktrisiko oder dem Marktrisiko in Verbindung mit dem versicherungstechnischen Risiko – zurückgeführt werden.

¹⁸⁰ Dabei umfasst das Parameterrisiko das Änderungs- und das Irrtumsrisiko.

¹⁸¹ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 33.

gestellt, dass Risiken, die sowohl in den Standardmodellen bzw. internen Modellen als auch in den Szenarien berücksichtigt sind, nicht zusätzlich durch die Szenarien *quantitativ* zu erfassen sind, sodass die Kategorisierung letztendlich auch als trennscharf anzusehen ist.¹⁸²

5. Als Risikomaß sollte möglichst ein kohärentes herangezogen werden, das insbesondere auch die Wahrscheinlichkeitsmasse in den rechten Verteilungsenden berücksichtigt.

Allgemein kann in einem stochastischen szenariobasierten Konzept ein beliebiges Risikomaß – und damit auch der Expected Shortfall – auf die ermittelte Verlustverteilung angewendet und damit die vorzuhaltende Eigenkapitalmenge bestimmt werden. Probleme bereiten allerdings rein deterministische szenariobasierte Konzepte. Da bei diesen, wie in Abschnitt 4.1.1 beschrieben wurde, keine Verlustverteilung ermittelt wird, sondern lediglich überprüft wird, ob alle Stressszenarien überlebt werden, schließt sich die Anwendung eines Risikomaßes hier gänzlich aus. Dies ist kritisch zu sehen, da in diesem Fall die Eigenmittelanforderung lediglich an dem für das betreffende Versicherungsunternehmen schlimmsten Szenario bemessen wird unabhängig von dessen – möglicherweise sehr geringen – Eintrittswahrscheinlichkeit. Dies könnte dann z. B. zu übermäßig hohen und damit kostenintensiven Kapitalanforderungen führen. Sind genügend deterministische Szenarien vorhanden, lässt sich u. U. auch aus deren Auswertung eine Verlustverteilung ableiten, auf die dann ein Risikomaß angewendet werden kann. Jedoch besteht auch hier die Gefahr, dass sich aus ökonomischer Sicht zu hoch bemessene Anforderungen ergeben.¹⁸³

Im SST werden zwar deterministische Szenarien verwendet. Allerdings werden diese mit den Verteilungen aus den Standardmodellen bzw. internen Modellen zu einer Gesamtverteilung aggregiert, sodass hier ein Risikomaß angewendet werden kann. Es handelt sich hierbei um den Expected Shortfall. Dieser erfüllt die Kohärenzaxiome und bezieht (bei dem gewählten Konfidenzniveau von 99 %) auch die Verluste in dem 1 % der schlimmsten Fälle ein, berücksichtigt also die rechten Verteilungsenden. Damit folgen die schweizerischen Regelungen bei der Wahl

¹⁸² Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 78, *Nguyen, T.* (2008), S. 373 sowie Abschnitt 4.1.2.

¹⁸³ Dies wiederum würde Anforderung 3 entgegen stehen. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 256 f.

des Risikomaßes den aus aktueller risikotheorischer Sicht zu gebenden Empfehlungen.

Lediglich bei internen Kreditrisikomodellen ist der VaR heranzuziehen. Damit sollen Arbitragemöglichkeiten zwischen den Finanzdienstleistungssektoren eingeschränkt werden. Insofern weißt das Risikomaß bei internen Kreditrisikomodellen zwar die Nachteile des VaR auf. Vor dem Hintergrund der Anwendung des VaR in internen Modellen von Kreditinstituten kann dessen Wahl als Risikomaß im entsprechenden Teilmodell für Versicherer jedoch als gerechtfertigt beurteilt werden.¹⁸⁴ Auch beim Standardmodell für Kreditrisiken kann der Expected Shortfall nicht angewendet werden, weil hier überhaupt nicht auf eine Wahrscheinlichkeitsverteilung rekurriert wird. Da sich auch das Standardmodell stark an die Regelungen für Kreditinstitute anlehnt, lässt sich dies jedoch ebenfalls mit der Verhinderung von Arbitragemöglichkeiten zwischen den Finanzdienstleistungssektoren rechtfertigen.

6. Interne Risikomodelle sollten zugelassen werden und gegenüber Standardansätzen bevorzugt werden.

Stochastische szenariobasierte Modelle lassen nicht nur die Einbeziehung eigener, interner Modelle der Versicherungsunternehmen zu, sie erfordern sogar die Entwicklung eigener Modelle zur individuellen Beschreibung der Unternehmensentwicklung, da solche Modelle nicht zur Vorgabe als Standardmodelle geeignet sind.¹⁸⁵ Bei deterministischen szenariobasierten Konzepten dagegen können die Szenarien im Sinne eines regelbasierten Ansatzes von der Aufsichtsbehörde strikt vorgegeben werden. Jedoch ist es auch möglich, entweder alle Szenarien oder zumindest bestimmte ergänzende Szenarien – unter Vorgabe gewisser Anforderungen – durch die Versicherer selbst konstruieren zu lassen. In diesem Fall könnten die internen Modelle dann beispielsweise durch Vorgabe relativ konservativer Standardszenarien bevorzugt werden.

Im Swiss Solvency Test wird die Anwendung interner Modelle vielfach gefördert.¹⁸⁶ Beispielsweise ist anstelle der Standardmodelle die Verwendung völlig

¹⁸⁴ Zudem kann die Kritik entschärft werden, da explizit auf die Verwendung des VaR in internen Kreditrisikomodellen hingewiesen wird, sodass dieser Tatbestand für die Öffentlichkeit transparent wird. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 26.

¹⁸⁵ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 232.

¹⁸⁶ Für Rückversicherer existieren sogar keine Standardmodelle, sodass diese auf interne Modelle zurückgreifen *müssen*. Allgemein muss für diejenigen Risiken, die durch das Standardmo-

eigener interner Modelle gestattet. Daneben ist auch die teilweise Modifikation der Standardmodelle durch Einbettung interner Modelle möglich.¹⁸⁷ Die internen Modelle müssen dabei gewisse Anforderungen erfüllen.¹⁸⁸ Die Anwendung interner Modelle wird durch die eher konservative Erstellung der Standardmodelle belohnt.¹⁸⁹

Auch bezüglich der Szenarien sieht der SST die Ergänzung durch selbst kreierte Zukunftszustände vor. Damit soll die spezifische Risikosituation des Versicherers besser reflektiert werden.¹⁹⁰ In Frage zu stellen ist allerdings, ob der jeweilige verantwortliche Aktuar tatsächlich Szenarien definiert, die eine signifikante Ausweitung der Eigenkapitalanforderungen zur Folge haben.¹⁹¹

7. Zur Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen Risiken sollten zumindest Rangkorrelationsmaße gegenüber dem linearen Korrelationskoeffizienten vorgezogen werden, möglichst aber multivariate Verteilungen auf der Basis von Copulae verwendet werden.

Wird mittels szenariobasierter Konzepte versucht, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung abzuleiten, um damit unter Verwendung eines geeigneten Risikomaßes und Sicherheitsniveaus den Eigenkapitalbedarf zu bestimmen, der zur Garantie des Sicherheitsniveaus notwendig ist, so ist bei der Konstruktion der Szenarien die angemessene Berücksichtigung von Abhängigkeiten zwischen den Ausprägungen der Deskriptoren möglich.¹⁹² Korrelationen zwischen Teilrisiken und pfadabhängige Korrelationszusammenhänge können somit berücksichtigt werden.¹⁹³ Zur Beschreibung dieser Abhängigkeiten ist grundsätzlich auch die Verwendung multivariater Verteilungen, beschrieben durch Copulae, denkbar.

Der SST verwendet multivariate Verteilungen und versucht damit Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Risikofaktoren sowie den Risiken unterschiedlicher Branchen zu berücksichtigen. Auch durch die Verwendung jeweils verschiedener Ver-

dell nicht adäquat beschrieben werden, ein internes Modell benutzt werden. Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 4.

¹⁸⁷ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 29.

¹⁸⁸ Vgl. hierzu auch die Ausführungen zu internen Modellen in Abschnitt 4.1.2.

¹⁸⁹ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 30 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 356. Z. B. wird im Standardszenario zur Berücksichtigung des Ausfallrisikos von Rückversicherern von einem Ausfall aller Rückversicherer ausgegangen. Vgl. Abschnitt 4.1.2.

¹⁹⁰ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 26 f.

¹⁹¹ Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 280.

¹⁹² Dazu dienen beispielsweise die Cross-Impact-Analysen. Vgl. Abschnitt 4.1.1.

¹⁹³ Vgl. *KPMG (Hrsg.)* (2002), S. 231 und S. 232 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 296.

teilungstypen, z. B. bei der Modellierung von Einzelschäden mit großer Schadenhöhe und Kumulschäden, werden die jeweils verschiedenen Abhängigkeitsstrukturen berücksichtigt.

Allerdings erfolgt die Festlegung der Abhängigkeitsstrukturen in den multivariaten Verteilungen durch lineare Korrelationskoeffizienten, sodass ausschließlich lineare Abhängigkeiten zugrunde gelegt werden können. Zwar ist die detaillierte sowie differenzierte Vorgabe von Abhängigkeitsmaßzahlen zwischen Einzelrisiken und die Verwendung geeigneter Verteilungstypen ein deutlicher Fortschritt zur Berücksichtigung der Abhängigkeiten im europäischen oder US-amerikanischen Solvabilitätskonzept. Jedoch reicht die Berücksichtigung linearer Abhängigkeiten insbesondere bei der Berücksichtigung von Extremereignissen wegen der dabei implizit unterstellten asymptotischen Unabhängigkeit der Risiken nicht zur Beschreibung der tatsächlichen Abhängigkeiten zwischen den Risiken eines Versicherers aus.¹⁹⁴ Zudem werden die Korrelationen pauschal vorgegeben und orientieren sich damit nicht an den tatsächlichen Gegebenheiten des Unternehmens. Dagegen würden andere als lineare Abhängigkeitsstrukturen die Realität in Versicherungsunternehmen wesentlich realitätsnaher widerspiegeln.

Dessen ist sich die schweizerische Aufsichtsbehörde bewusst. Sie lehnt die Modellierung mittels entsprechender multivariater Verteilungstypen aber mit der Begründung ab, ein solches Vorgehen sei für regulatorische Zwecke zu kompliziert.¹⁹⁵ Aus diesem Grund sollen neben den Verteilungen aus den Standardmodellen bzw. internen Modellen auch Szenarien, die solche in diesen Modellen ausgeblendeten Extremereignisse beschreiben, ausgewertet werden.¹⁹⁶ Somit wird also, wenn auch auf eher pragmatische Weise (z. B. werden vereinfachende Annahmen hinsichtlich Häufigkeit und Abhängigkeit zwischen Szenarien bei der Aggregation der Szenarien mit den Ergebnissen aus den verteilungsbasierten Modellen gemacht), doch versucht, den tatsächlichen Abhängigkeitsstrukturen zwischen Risiken Rechnung zu tragen.¹⁹⁷

Außerdem ist noch zu erwähnen, dass die Kapitalanforderungen aufgrund des Kreditrisikos zum ermittelten Expected Shortfall addiert werden, was deutlich

¹⁹⁴ Vgl. z. B. auch *Nguyen, T.* (2008), S. 361.

¹⁹⁵ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 27.

¹⁹⁶ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 27.

¹⁹⁷ Kritisiert werden kann diese pragmatische Vorgehensweise auch, weil Versicherer dadurch den Anreiz verlieren, sich mit der Modellierung von Extremereignissen auseinander zu setzen. Vgl. *Hartung, T.* (2007), S. 279 f.

macht, dass zwischen dem Gesamtrisiko ohne Kreditrisiko des Versicherungsunternehmens und dem Kreditrisiko vollständige Abhängigkeit unterstellt wird. Diese Annahme ist als sehr konservativ zu beurteilen und könnte somit zu einer aus ökonomischer Sicht zu hohen Eigenkapitalanforderung führen. Portfolio- und Diversifikationseffekte werden dagegen (zwar nur pauschal über die Risikogewichte) innerhalb des Kreditrisikos berücksichtigt. Allgemein kann die Güte der Einbeziehung des Kreditrisikos nur schwer beurteilt werden, da sie, zumindest bei Verwendung des Standardansatzes, wesentlich von den Ratings externer Agenturen abhängt.¹⁹⁸

Wenig realitätsfern und damit weniger problematisch scheint dagegen die unterstellte Unabhängigkeit zwischen Parameter- und stochastischem Risiko, zwischen Prämien- und Rückstellungsrisiko sowie zwischen Risiken aus Normalschäden und aus Großschäden. Für die zwischen dem Rückstellungsrisiko der einzelnen Branchen sowie zwischen versicherungstechnischem Risiko und im Assetmodell beschriebenen Risiko angenommene Unabhängigkeit trifft dies jedoch nicht zu. Auch diese Unzulänglichkeit soll durch die Berücksichtigung entsprechender Szenarien behoben werden.¹⁹⁹

8. Das Verhältnis der Kapitalmenge für eine Risikoart zu der gesamten zu unterliegenden Kapitalmenge sollte gleich sein wie der Beitrag dieser Risikoart bezogen auf das Gesamtrisiko.

Stochastische szenariobasierte Konzepte führen zu einer wahrscheinlichkeitstheoretischen Verlustverteilung zukünftiger Entwicklungen. Aus dieser wird direkt die Kapitalanforderung für das Gesamtrisiko des Versicherungsunternehmens abgeleitet. Für die Erfüllung der achten Anforderungen ist es also wichtig, dass die generierte Verlustverteilung bereits das jeweilige Verhältnis der Risiken zum Gesamtrisiko richtig widerspiegelt. Um dies zu erreichen, müssen die Szenarien also so konstruiert werden, dass die Risiken je nach ihrer tatsächlichen Gefährlichkeit in diese eingehen.²⁰⁰ Hierzu sind die möglichst realistische Modellierung der Ver-

¹⁹⁸ Dieser Umstand wird auch in der Literatur kritisiert. Vgl. z. B. *Danielsson, J. et al.* (2001), S. 11-13. Allerdings lässt sich die Übernahme des Basel II-Ansatzes für Versicherer abermals mit der Begründung einer vergleichbaren Regelung für alle Finanzdienstleistungssektoren rechtfertigen.

¹⁹⁹ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 87 sowie *Nguyen, T.* (2008), S. 361.

²⁰⁰ Natürlich müssen hierzu zunächst auch *alle* relevanten Risiken erfasst werden. Wie bei der Untersuchung der Kategorisierung der Risiken festgestellt wurde, ist dies in einem szenariobasierten Ansatz auch möglich.

änderung der Risikofaktoren und vor allem auch die korrekte Erfassung der Auswirkung dieser auf die finanzielle Situation des Unternehmens notwendig. Mit ausreichend vorhandenem empirischen Datenmaterial dürfte dies keine Schwierigkeiten aufwerfen. Allerdings ist zu beachten, dass gerade für die wichtigen Verteilungsenden selten ausreichend Datenmaterial zur Verfügung steht.²⁰¹

Bei deterministischen szenariobasierten Konzepten dürfte es dagegen schwer fallen, die Szenarien gerade so auszuwählen, damit sie das tatsächliche Verhältnis der Risiken zum Gesamtrisiko richtig widerspiegeln. Gerade wenn die Eigenkapitalanforderung so gewählt wird, dass alle Szenarien überlebt werden, orientiert sie sich ausschließlich am für die finanzielle Lage des Versicherers schlimmsten Szenario. Ob die Deskriptoren in genau diesem Szenario aber gerade zufällig solche Ausprägungen annehmen, dass deren jeweiliger Einfluss auf die finanzielle Lage des Unternehmens dem Einfluss der jeweiligen Risikoart auf das Gesamtrisiko entspricht, ist zu bezweifeln.

Der Swiss Solvency Test ermittelt zunächst für jede Risikoart²⁰² eine separate Verlustverteilung. Diese stellen das jeweilige Risiko als Verlustpotenzial dar. Anschließend werden die einzelnen Verteilungen zu einer Gesamtverteilung aggregiert. Wenn die separaten Verlustverteilungen das jeweilige Risiko richtig widerspiegeln würden und bei der Aggregation die Abhängigkeiten korrekt berücksichtigt würden, so würde die Gesamtverteilung das Verhältnis der Einzelrisiken zum Gesamtrisiko richtig darstellen und eine daraus abgeleitete Eigenkapitalanforderung würde somit das hier diskutierte, achte Kriterium erfüllen. Allerdings wurden bei der Diskussion der Fähigkeit des SST, Abhängigkeitsstrukturen realitätsgetreu widerzuspiegeln, einige Mängel festgestellt, die jedoch durch die Auswertung der Szenarien wieder teilweise behoben werden. Die Verlustverteilungen für die einzelnen Risiken modellieren diese Risiken vergleichsweise differenziert und genau.²⁰³ Beispielsweise wird eine Vielzahl von Risikofaktoren betrachtet, hinsichtlich der Verteilungen werden differenzierte Annahmen getroffen und auch Branchen werden separat modelliert. Lediglich der unterstellte lineare Einfluss der

²⁰¹ Vgl. z. B. *Hartung, T.* (2007), S. 122.

²⁰² Wie bereits festgestellt wurde, ist die Kategorisierung des Risikos im SST auch als vollständig zu werten, sodass die Erfüllung des achten Kriteriums nicht wie bei Solvency I oder dem US-amerikanischen RBC-Konzept von vornherein ausgeschlossen ist.

²⁰³ Wieder ist als Ausnahme die Modellierung des Kreditrisikos zu nennen, die nicht mit der Modellierung in den Standardmodellen verglichen werden kann. Insofern ist in Frage zu stellen, ob der dafür zu hinterlegende Betrag tatsächlich dem Beitrag dieses Risikos zum Gesamtrisiko gerecht wird.

Risikofaktoren auf das risikotragende Kapital sowie die Annahme einer Normalverteilung für die Marktrisikofaktoren scheinen eine signifikantere Vereinfachung zu sein.²⁰⁴ Somit ist davon auszugehen, dass die Gesamtverteilung letztlich zwar das Verhältnis der Risikoarten zum Gesamtrisiko nicht sehr präzise widerspiegeln wird. Jedoch wird sie dies zumindest in größerem Maße, womit der Swiss Solvency Test dem derzeitigen europäischen und US-amerikanischen Konzept hier deutlich überlegen sein dürfte.

9. Das Konzept sollte durch die Versicherer möglichst nicht manipulierbar sein. Wenn Möglichkeiten der Manipulation aber nicht ausgeschlossen werden können, sollte zumindest bekannt gemacht werden, dass solche Möglichkeiten bestehen.

Mit der Anwendung stochastischer szenariobasierter Konzepte sind Versicherer gezwungen, eigene interne Modelle zu entwickeln. Bei dieser prinzipienbasierten Vorgehensweise haben Versicherer zunächst große Spielräume. Gerade die Vielfalt und Unterschiedlichkeit der Modelle ist sogar wünschenswert, weil so die Gefahr reduziert wird, dass das Standardmodell ein systematisches Risiko in der Versicherungswirtschaft verursacht.²⁰⁵ Wenn allerdings entsprechende Überprüfungen der Regulierungsbehörde stattfinden, die den Einklang der Modelle mit den vorgegebenen Prinzipien sicherstellen, können diese Spielräume reduziert werden. Zusätzliche Offenlegungspflichten der verwendeten Daten²⁰⁶ und Annahmen sowie Modellbeschreibungen würden der Öffentlichkeit die Möglichkeit bieten, sich ein Urteil über das Modell und dessen Ergebnisse zu bilden.

Für deterministische szenariobasierte Ansätze gilt dasselbe, wenn die Erstellung der Szenarien den Versicherern überlassen wird. Deterministische szenariobasierte Ansätze können aber auch weitgehend regelbasiert gestaltet werden, indem die Szenarien genau vorgeschrieben werden. Dies gewährt den Versicherern wesentlich weniger Spielräume. Zur Sicherstellung der Manipulationsfreiheit müsste dann lediglich überprüft werden, ob die Auswirkung der Ausprägungen der Risikofaktoren in den Szenarien auf die finanzielle Lage des Versicherungsunternehmens realistisch dargestellt wurde. Auch hier könnten Veröffentlichungspflichten die Allgemeinheit über die Qualität der Ergebnisse informieren.

²⁰⁴ Vgl. *Nguyen, T.* (2008), S. 361.

²⁰⁵ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 29.

²⁰⁶ Diese stammen nicht (ausschließlich) aus dem veröffentlichten Jahresabschluss, insbesondere wenn die Auswirkung auf künftige Zahlungsströme und nicht auf bilanzielle Wertveränderungen untersucht wird.

Weiterhin gilt, dass in szenariobasierten Konzepten eine vollständige und trennscharfe Kategorisierung von Risiken verwendet werden kann (und im SST auch verwendet wird), sodass Risiken nicht wahlweise so zu einer Kategorie zugeordnet werden können, dass sich daraus eine zu geringe Eigenkapitalanforderung ergibt.

Auch im SST sind die Versicherer dazu angehalten, eigene interne Modelle zu entwickeln bzw. die Standardmodelle an ihre spezifische Situation anzupassen. Zudem sollen eigene Szenarien entworfen werden. Somit bestehen zunächst auch hier vielfältige Möglichkeiten für die Versicherer, das Ergebnis der Ermittlung des vorzuhaltenden Eigenkapitalbetrags zu beeinflussen. Z. B. wird bezweifelt, dass Versicherer tatsächlich Szenarien entwickeln, welche die Eigenkapitalanforderung erhöhen. Allerdings müssen die eigenen Szenarien einigen Anforderungen gerecht werden und ein internes Modell muss vor seiner Verwendung für regulatorische Zwecke von der Regulierungsbehörde genehmigt werden. Hierzu muss auch das interne Modell eine Reihe von Anforderungen erfüllen. Zusätzlich müssen Aufbau und im internen Modell getroffene Annahmen so gegenüber der Behörde veröffentlicht werden, dass man sich eine qualifizierte Meinung über das Modell und seine Qualität bilden kann. Der Geschäftsleitung wird die Verantwortung übertragen, dass die Prinzipien des SST im Unternehmen eingehalten werden.²⁰⁷ Für die verwendeten Daten gilt, dass sie eine marktnahe Bewertung widerspiegeln müssen. So soll das Ausnutzen bilanzpolitischer Spielräume verhindert werden.²⁰⁸ Auch hierbei getroffene Annahmen sind im sogenannten SST-Bericht, welcher der Regulierungsbehörde offengelegt wird, zu dokumentieren.

Manipulationsmöglichkeiten so stark zu begrenzen, wie es in einem regelbasierten Ansatz möglich ist, kann in einem prinzipienbasierten Ansatz also nicht gelingen. Allerdings besteht die Möglichkeit durch entsprechende Überprüfung der Erfüllung von Anforderungen sowie durch Offenlegungspflichten hinsichtlich der verwendeten Modelle und Daten, zumindest gegenüber der Regulierungsbehörde, die Spielräume für die Unternehmen einzuschränken.

²⁰⁷ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), S. 4.

²⁰⁸ Vgl. *Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), S. 6.

10. Die Anwendung des Solvabilitätskonzeptes sollte weltweit möglich sein und auf der ganzen Welt unabhängig vom jeweils geltenden nationalen Recht vergleichbare Ergebnisse liefern.

Szenariobasierte Konzepte beruhen, wie bei der Untersuchung des vorigen Kriteriums bereits erwähnt wurde, auf gewissen vorgegebenen Prinzipien. Umgesetzt werden die Modelle unternehmensintern. Somit stellt sich eher die Frage, ob ein bestimmtes Unternehmen in der Lage ist, ein solches System zu implementieren, als die Frage, ob das System in einem bestimmten Staat angewendet werden kann. Lediglich bei deterministischen szenariobasierten Konzepten, die die Szenarien bereits vorgeben, ist es möglich, dass einige Szenarien in bestimmten Ländern zwar relevant und wahrscheinlich sind, andere dagegen nicht.²⁰⁹ Vorgegebene Szenarien müssten also an die jeweilige Region angepasst werden.

Bei der Beschreibung der Auswirkung der Szenarien auf die finanzielle Situation der Versicherer ist zu unterscheiden, ob bilanzielle Werte oder ökonomische Werte herangezogen werden. Wie bereits erwähnt, sind Größen aus dem Jahresabschluss von den landesspezifischen Bilanzierungs- und Bewertungsregelungen abhängig. Werden dagegen ökonomische Werte herangezogen, so sind die Ergebnisse unabhängig vom nationalen Recht und das Solvabilitätssystem liefert weltweit vergleichbare Ergebnisse.

Für den SST gilt, dass er als ein relativ weitgehend prinzipienbasiert gestalteter Ansatz auch überall eingesetzt werden könnte. Durch die Einbeziehung von selbsterstellten Szenarien können auch länderspezifische Risiken berücksichtigt werden. Der SST stellt auf ökonomische Werte und nicht auf bilanzielle Werte ab. Dies ermöglicht die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unabhängig vom zugrundeliegenden Rechtssystem einer Nation.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass szenariobasierte Konzepte und insbesondere stochastische szenariobasierte Konzepte eine wesentlich präzisere Abbildung der Risikolage eines Versicherers liefern als dies bei kennzahlenbasierten Konzepten möglich ist. Indem sie auf die individuelle Risikosituation des Unternehmens eingehen, anstatt pauschale oder zumindest vorgegebene weitgehend fixierte Faktoren zu verwenden, sind sie auch den RBC-Konzepten überlegen. Das

²⁰⁹ Beispielsweise ist ein Terrorismusszenario für einige Regionen sicherlich wesentlich wahrscheinlicher und damit relevanter als für andere.

derzeit zur Verfügung stehende statistische Instrumentarium kann voll zum Einsatz kommen, die vollständige Berücksichtigung von Risiken sowie ihren Abhängigkeitsstrukturen ist möglich und die interne Modellierung von Risiken und somit auch eine Risikokultur im Unternehmen werden gefördert. Es ist anzunehmen, dass selbst die wesentlich aufwändigere Implementierung und deren Überprüfung seitens der Aufsichtsbehörde diese Vorteile nicht überwiegen können.

Das schweizerische System verwendet keinen rein szenariobasierten Ansatz. Doch auch beim SST wird die Eigenkapitalanforderung risikothoretisch fundiert abgeleitet.²¹⁰ Es wird eine Gesamtverteilung für die Veränderung des risikotragenden Kapitals ermittelt. Der stochastische Ansatz wird dabei um ein deterministisches szenariobasiertes Konzept ergänzt. Indem die Parameter der Verteilungen für die Einzelrisiken (zumindest zu einem Teil) unternehmensindividuell ermittelt werden und die interne Modellierung gefördert wird, wird auf die spezifische Situation beim Versicherungsunternehmen eingegangen. Zusätzlich wird versucht, die Insolvenzkosten durch die Sicherstellung des Mindestbetrages zu minimieren.²¹¹ Mängel wurden v. a. bei der Messung des Kreditrisikos, der Erfassung von Abhängigkeiten und der Modellierung von Extremereignissen festgestellt. Allerdings können die Mängel in Bezug auf das Kreditrisiko durch die erforderliche Kompatibilität zu Basel II nicht beseitigt werden. Dagegen wird die Vernachlässigung der Modellierung von Abhängigkeiten und Extremereignissen mit einer zu hohen Komplexität gerechtfertigt und versucht, durch den Einbezug entsprechender Szenarien zu kompensieren. Somit reflektiert der SST unter den bisher in dieser Arbeit untersuchten Systemen den derzeitigen Methodenstand in der Modellierung von Risiken am besten und kann als dem Konzept Solvency I und dem US-amerikanischen RBC-Konzept deutlich überlegen gewertet werden.

²¹⁰ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 281.

²¹¹ Vgl. Hartung, T. (2007), S. 280.

Literaturverzeichnis

- Artzner, P./Delbaen, F./Eber, J.-M./Heath, D.* (1999), Coherent Measures of Risk, in: *Mathematical Finance* 1999, Vol. 9, No. 3, S. 203-228.
- Barth, M. M.* (1999), Applying the Law of Large Numbers to P&C Risk-Based Capital, in: *Journal of Insurance Regulation* 1999, Vol. 17, No. 4, S. 438-477.
- Barth, M. M.* (2000), A Comparison of Risk-Based Capital Standards Under the Expected Policyholder Deficit and the Probability of Ruin Approaches, in: *The Journal of Risk and Insurance* 2000, Vol. 67, No. 3, S. 397-413.
- Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2004), Weissbuch des Schweizer Solvenztests (November 2004), URL:
<http://www.bpv.admin.ch/themen/00506/00552/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapm mc7Zi6rZnqCkkIN0e3mEbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo> (14.8.2008).
- Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2006), Technisches Dokument zum Swiss Solvency Test (2.10.2006), URL:
<http://www.bpv.admin.ch/themen/00506/00552/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapm mc7Zi6rZnqCkkIN0e3yAbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo> (16.8.2008).
- Bundesamt für Privatversicherungen (Hrsg.)* (2008), SST: Excel-Template 2008 (21.4.2008), URL:
<http://www.bpv.admin.ch/themen/00506/01350/index.html?lang=de&download=M3wBPgDB/8ull6Du36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnapm mc7Zi6rZnqCkkIN6fHuEbKbXrZ6lhuDZz8mMps2gpKfo> (16.8.2008).
- Cocozza, R./Di Lorenzo, E.* (2007), A Dynamic Solvency Approach for Life Insurance (Juni 2007), URL:
http://www.actuaires.org/LIFE/Events/Stockholm/Cocozza_diLorenzo.pdf (23.7.2008).
- Comité Européen des Assurances/Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2005), Solvency Assessment Models Compared – Essential groundwork for the Solvency II Project (2005), URL:
<http://www.cea.eu/uploads/DocumentsLibrary/documents/CEA%20->

- %20Mercer%20Oliver%20Wyman%20-%20Solvency%20II%20-%20Final.pdf (9.7.2008).
- Cummins, J. D./Harrington, S./Niehaus, G.* (1993), An Economic Overview of Risk-Based Capital Requirements for the Property-Liability Insurance Industry, in: *Journal of Insurance Regulation* 1993, Vol. 11, #4, S. 427-447.
- Danielsson, J.* (2002), The emperor has no clothes: Limits to risk modelling, in: *Journal of Banking and Finance* 2002, Vol. 26, Issue 7, S. 1273-1296.
- Ebbers, G.* (2004), IFRS 4: Insurance Contracts, in: *Die Wirtschaftsprüfung* 2004, Heft 23, S. 1377-1385.
- Eggers, B./Eickhoff, M.* (1996), *Instrumente des Strategischen Controlling*, Wiesbaden 1996.
- Embrechts, P./McNeil, A./Straumann, D.* (2002), Correlation and Dependence in Risk Management: Properties and Pitfalls (Juli 1999), URL: <http://www.math.ethz.ch/~strauman/preprints/pitfalls.pdf> (18.6.2008).
- Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001), MARKT/2027/01-DE (13.3.2001), URL: http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/markt-2027/markt-2027-01_de.pdf (16.7.2008).
- Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001a), MARKT/2027/01-EN (13.3.2001), URL: http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/markt-2027/markt-2027-01_en.pdf (16.7.2008).
- Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001b), MARKT/2085/01-DE (11.10.2001), URL: http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/markt-2085/markt-2085-01_de.pdf (3.8.2008).
- Europäische Kommission (Hrsg.)* (2001c), MARKT/2085/01-FR (11.10.2001), URL: http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/markt-2085/markt-2085-01_fr.pdf (4.8.2008).
- Europäische Kommission (Hrsg.)* (2002), MARKT/2515/02-DE (17.5.2002), URL: http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/markt-2515/markt-2515-02_de.pdf (9.8.2008).
- Farny, D.* (2006), *Versicherungsbetriebslehre*, 4. Auflage, Karlsruhe 2006.

- Faßbender, J.* (1998), Jahresabschlusspolitik von Erstversicherungsunternehmen – Eine Untersuchung auf der Grundlage des Handelsrechts, Lohmar Köln 1998.
- Feldblum, S.* (1996), NAIC Property/Casualty Insurance Company Risk-Based Capital Requirements, in: Proceedings of the Casualty Actuarial Society 1996, Vol. 83, Number 159 Part 2, S. 297-435.
- Fuß, F.* (1971), Risikogerechte Eigenkapitalausstattung und Solvabilitätssystem der Schadenversicherungsdirektive – eine betriebswirtschaftliche Untersuchung, Karlsruhe 1971.
- Gaver, J. J./Pottier, S. W.* (2005), The Role of Holding Company Financial Information in the Insurer-Rating Process: Evidence From the Property-Liability Industry, in: The Journal of Risk and Insurance 2005, Vol. 72, No. 1, S. 77-103.
- Götze, U.* (1991), Szenario-Technik in der strategischen Unternehmensplanung, Wiesbaden 1991.
- Hamwi, I. S./Hudson, T./Chen, Y.* (2004), Solvency Regulation in the Property-Liability Insurance Industry, in: International Advances in Economic Research 2004, Vol. 10, (4), S. 313-327.
- Hartung, T.* (2007), Eigenkapitalregulierung bei Versicherungsunternehmen – Eine ökonomisch-risikothoretische Analyse verschiedener Solvabilitätskonzeptionen, Karlsruhe 2007.
- International Actuarial Association (Hrsg.)* (2004), A Global Framework for Insurer Solvency Assessment: Research Report of the Insurer Solvency Assessment Working Party (2004), URL: http://www.actuaires.org/LIBRARY/Papers/Global_Framework_Insurer_Solvency_Assessment-public.pdf (22.5.2008).
- Karten, W.* (1984), Marginalien zur EG-Solvabilitätskontrolle, in: Haller, M./Ackermann, W. (Hrsg.) (1984), Internationalität der Versicherung, Festgabe für Prof. Dr. Marcel Grossmann zum 80. Geburtstag und zu seinem Rücktritt als Präsident des Europäischen Zentrums für die Bildung im Versicherungswesen, St. Gallen 1984, S. 337-360.

- KPMG (Hrsg.)* (2002), Study into the methodologies to assess the overall financial position of an insurance undertaking from the perspective of prudential supervision (Mai 2002), URL:
http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/solvency/solvency2-study-kpmg_en.pdf (26.5.2008).
- KPMG (Hrsg.)* (2002a), Study into the methodologies to assess the overall financial position of an insurance undertaking from the perspective of prudential supervision – Appendices (Mai 2002), URL:
http://www.us.kpmg.com/microsite/fslibrarydotcom/docs/EUSolvency_Appendix.pdf (5.8.2008).
- KPMG (Hrsg.)* (2004), IFRS aktuell – Neuregelungen 2004: IFRS 1 bis 5, Improvements Project, Amendments IAS 32 und 39, Stuttgart 2004.
- Kriele, M./Lim, G./Reich, H.* (2004), Das Solvabilitätskapital in Solvency II – Ein Diskussionsbeitrag zum Berechnungsrahmen, in: *Versicherungswirtschaft* 2004, 59. Jg., Heft 14, S. 1048-1054.
- Longley-Cook, A.* (2003), A New Approach to Risk-Based Capital, in: *Emphasis* 2003, 2003/1, S. 14-17.
- Mercer Oliver Wyman (Hrsg.)* (2003), Kapitalisierung und Performance unter Risiko: Eine Analyse deutscher Schaden-/Unfallversicherer, Frankfurt 2003, [zitiert nach *Hartung, T.* (2007)].
- Mina, J./Xiao, J. Y.* (2001), Return to RiskMetrics: The Evolution of a Standard (April 2001), URL: http://www.wu-wien.ac.at/banking/sbwl/lvs_ss/vk4/rrmfinal.pdf (16.8.2008).
- Müller, E./Reischel, M.* (1994), Vom theoretischen Konzept des Risikoreserveprozesses zur praktischen Messung und Steuerung des Risikokapitals (Risk-Based Capital), in: *Hesberg, D./Nell, M./Schott, W. (Hrsg.)* (1994), *Risiko Versicherung Markt, Festschrift für Walter Karten zur Vollendung des 60. Lebensjahres*, Karlsruhe 1994, S. 465-500.
- Nguyen, T.* (2008), *Handbuch der wert- und risikoorientierten Steuerung von Versicherungsunternehmen*, Karlsruhe 2008.
- Osetrova, A.* (2007), *Die Regulierung des Versicherungsmarkts unter besonderer Berücksichtigung der Solvabilitätsvorschriften*, Karlsruhe 2007.

- Schmeiser, H.* (1997), Risikotheoretisch fundierte Ansätze zur Neugestaltung des Europäischen Solvabilitätssystems für Schadenversicherer, Karlsruhe 1997.
- Schradin, H. R.* (1997), Solvenzaufsicht in den Vereinigten Staaten von Amerika. Zur Konzeption des Risk Based Capital, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 1997, 86. Band, Heft 3, S. 269-294.
- Schradin, H. R./Telschow, I.* (1995), Solvabilitätskontrolle in der Schadenversicherung – eine betriebswirtschaftliche Analyse der Risk Based Capital (RBC)-Anforderung in den Vereinigten Staaten, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 1997, 84. Band, Heft 3, S. 363-406.
- Surrey, I.* (2006), Die Bilanzierung von Versicherungsgeschäften nach IFRS, Düsseldorf 2006.
- Swiss Re (Hrsg.)* (2006), Solvency II: ein integrierter Risikoansatz für europäische Versicherer, in: sigma 2006, Nr. 4, S. 1-47.
- Szegö, G.* (2002), Measures of risk, in: Journal of Banking and Finance 2002, Vol. 26, Issue 7, S. 1253-1272.
- Tanski, J. S.* (2006), Bilanzpolitik und Bilanzanalyse nach IFRS – Instrumentarium, Spielräume, Gestaltung, München 2006.
- Wagner, F.* (1992), Solvabilitätspolitik als Unternehmenspolitik von Kompositversicherungsunternehmen, Berlin 1992.
- Wagner, F.* (2000), Risk Management im Erstversicherungsunternehmen – Modelle, Strategien, Ziele, Mittel, Karlsruhe 2000.
- Will, R.* (1997), Solvabilität und Solvabilitätspolitik von Lebensversicherungsunternehmen im deregulierten deutschen Lebensversicherungsmarkt, Lohmar Köln 1997.
- Zweifel, P./Eisen, R.* (2003), Versicherungsökonomie, 2. Auflage, Berlin Heidelberg New York 2003.

Bisher erschienen:

- Heft 1:** Günther Seeber, Helmut Keller
Kooperatives Marketing in Bildungsträgernetzwerken
Januar 2003, 37 Seiten, ISBN 3-937727-00-0
- Heft 2:** Martin Reckenfelderbäumer, Michael Welling
Fußball als Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre.
Leistungstheoretische und qualitätspolitische Grundlagen
März 2003, 87 Seiten, ISBN 3-937727-01-9
- Heft 3:** Sabine Boerner, Diether Gebert, Ralf Lanwehr, Joachim G. Ulrich
Belastung und Beanspruchung von Selbständigen und Angestellten
August 2003, 19 Seiten, ISBN 3-937727-02-7
- Heft 4:** Dirk Sauerland, Sabine Boerner, Günther Seeber
Sozialkapital als Voraussetzung von Lernen und Innovation
Dezember 2003, 64 Seiten, ISBN 3-937727-03-5
- Heft 5:** Helmut Keller, Peter Beinborn, Sabine Boerner, Günther Seeber
Selbstgesteuertes Lernen im Fernstudium.
Ergebnisse einer Studie an den AKAD Privathochschulen
September 2004, 61 Seiten, ISBN 3-937727-04-3
- Heft 6:** Günther Seeber u. a.
Betriebliche Weiterbildung in Rheinland-Pfalz.
Eine Analyse der Daten des IAB-Panels für 2001
September 2005, 44 Seiten, ISBN 3-937727-68-X
- Heft 7:** Seon-Su Kim, Martina Schmette, Dirk Sauerland
Studium im Wandel?! Die Erwartungen der Studierenden an betriebswirtschaftliche Erst- und Weiterbildungsstudiengänge.
Teil I: Die Wahl von Hochschultyp und Studienabschluss beim Erststudium: Motive, Erwartungen und Einschätzungen der Studierenden
Dezember 2005, 85 Seiten, ISBN 3-937727-69-8
-

Schriften der Wissenschaftlichen Hochschule Lahr

- Heft 8:** Martina Schmette, Seon-Su Kim, Dirk Sauerland
Studium im Wandel?! Die Erwartungen der Studierenden an betriebswirtschaftliche Erst- und Weiterbildungsstudiengänge.
Teil II: Zur Notwendigkeit wissenschaftlicher Weiterbildung: Die Nachfrage nach Weiterbildungsstudiengängen und ihre Determinanten
Dezember 2005, 87 Seiten, ISBN 3-937727-70-1
- Heft 9:** Tristan Nguyen, Robert D. Molinari
Versicherungsaufsicht in Deutschland –
Zur Notwendigkeit der Versicherungsregulierung
in der Marktwirtschaft
Januar 2009, 74 Seiten, ISBN 978-3-86692-014-9
- Heft 10:** Robert D. Molinari, Tristan Nguyen
Risikotheoretische Aspekte bei der Solvabilitätsregulierung von
Versicherungsunternehmen
Januar 2009, 74 Seiten, ISBN 978-3-86692-015-6
- Heft 11:** Tristan Nguyen, Robert D. Molinari
Analyse unterschiedlicher Konzeptionen zur
Solvabilitätsregulierung
Februar 2009, 83 Seiten, ISBN 978-3-86692-016-3.

Die Hefte stehen zum Teil auch kostenlos als pdf-Dateien zum Download zur Verfügung unter: www.whl-lahr.de/schriftenreihe.



Wissenschaftliche Hochschule Lahr
ISBN: 978-3-86692-016-3