

Aufbau konsistenter Limitsysteme gemäß MaRisk (VA)

Dr. Arne Röhl, Hamburg, und Katja Brandt, München

Mit dem Erscheinen der Mindestanforderungen an das Risikomanagement innerhalb des Rundschreibens R3/2009 der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) stehen die Versicherungsunternehmen vor der großen Herausforderung, nicht nur die Risiken adäquat zu erkennen und zu bewerten sondern auch den Aspekt des Risikogedankens im Unternehmen zu integrieren.¹

Zukünftig soll sichergestellt sein, dass bei allen geschäftskritischen Abläufen stets der Aspekt des damit einhergehenden Risikos mit betrachtet wird und sichergestellt ist, dass die Bewertung der Risiken von einer unabhängigen Risikocontrollingfunktion (uRCF) wahrgenommen wird. Grundsätzlich soll eine klare Funktionstrennung zwischen operativer Risikosteuerung und Risikocontrollingfunktion bis einschließlich der Ebene der Geschäftsleitung erfolgen. In der Praxis bedeutet dies, dass Geschäftsbereiche, die für den Aufbau von Risikopositionen verantwortlich sind (beispielsweise auch der Bereich Aktuariat im Zuge der Schadenreservierung) nicht gleichzeitig das Controlling der Risiken für ihren Bereich durchführen dürfen. Naturgemäß ist die Bewertung der aktuellen Risikoposition des Unternehmens-Geschäftsbereichs dabei dem Eingang der risikobehafteten Positionen nachgelagert.

Um nun zu verhindern, dass trotz einer adäquaten Risikobewertung eine große Risikoposition aufgebaut wird, fordert die BaFin den Aufbau eines Limitsystems, dessen Limite konsistent zur Risiko- und Geschäftsstrategie und durch das Risikotragfähigkeitskonzept hinsichtlich ihrer Wirkungsweise abgedeckt sind. Zusätzlich stellt die BaFin die Forderung auf nach „selbstverzehrenden Limiten“. Um aber eine konkrete Ausgestaltung der Limite vornehmen zu können, müssen Unternehmen

zunächst einige grundlegende Vorgehensweisen klären.

I. Risikomaß und Konfidenzniveau

Gemäß Solvency II wird das aus aufsichtsrechtlicher Sicht erforderliche Risikokapital (Solvency Capital Requirement, SCR) auf Basis des Value at Risk zum Konfidenzintervall 99,5 Prozent ($\text{VaR}_{99,5}$) ermittelt.²

Jedes Unternehmen muss für sich selbst entscheiden, ob der Ausschluss des so genannten „200-Jahr“ Ereignisses (99,5% Konfidenzintervall) ausreichend ist, oder ob es für die interne Steuerung eine höhere Anforderung stellt. Bereits heute ist am Markt beobachtbar, dass viele Unternehmen auf Basis deutlich höherer Anforderungen steuern.

Weiterhin muss festgelegt werden, welches Risikomaß das für die Steuerung relevante ist. Für Steuerungsaspekte ist das aufsichtsrechtlich vorgesehene Risikomaß Value at Risk suboptimal, da es keine konsistente Allokation von Risikokapital auf die Unternehmensbereiche zulässt. Mathematisch ausgedrückt ist der VaR kein kohärentes Risikomaß, da es das Kriterium der Subadditivität verletzt.³⁻⁶ Ein kohärentes Risikomaß R erfüllt folgende vier Kriterien³⁻⁵:

- 1.) R ist positiv homogen:
 $R(cX) = c R(X)$ für alle $c \geq 0$
- 2.) R ist invariant bezüglich Translationen:
 $R(X+c) = R(X) + c$
- 3.) R ist subadditiv:
 $R(X+Y) \leq R(X) + R(Y)$
- 4.) R ist monoton:
 $R(X) \leq R(Y)$ for all $X \leq Y$.

Ein solches kohärentes Risikomaß ist beispielsweise der Tail Value at Risk (TVaR) zu einem Konfidenzniveau α , der den Erwartungs-

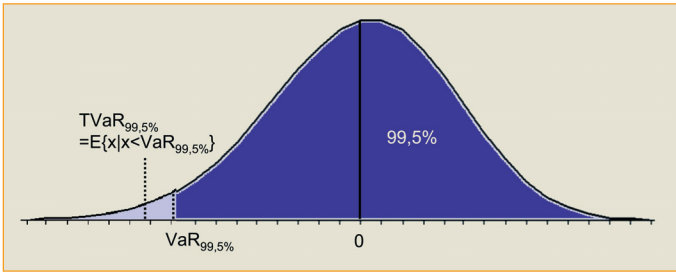


Abbildung 1 VaR und TVaR.

wert aller Risikorealisationen außerhalb des Konfidenzintervalls angibt.⁴⁻⁶ Dieses Risikomaß ist insbesondere im Komposit-Bereich sehr gebräuchlich, da es bei schiefen Verteilungen ein Gefühl für den Tail vermittelt, also die Auswirkungen von Groß- und Katastrophenschäden besser verdeutlicht (siehe Abbildung 1).

II. Risikoaggregation

Nachdem die Aspekte geklärt sind, welches Risikomaß und Konfidenzniveau ein Unternehmen für die Risikoquantifizierung nutzt, stellt sich nun die Frage, wie die Risikobewertungen auf Unternehmensebene aggregiert werden sollen.⁷ Hierzu gibt es grundsätzlich zwei Verfahren sowie diverse Mischformen zwischen den beiden Verfahren.

1.) Aggregation separater Risikobewertungen unter Verwendung explizit vorgegebener Korrelationen (einem Indikator für die Abhängigkeiten) zwischen den Risikosegmenten. Dieses Verfahren wird beispielsweise im derzeit diskutierten Standardmodell der EU-Kommission eingesetzt.⁸ Risiken werden dabei wie folgt aggregiert (SCR_i bezeichne dabei das erforderliche Risikokapital des jeweiligen Risikosegments i) (siehe Abbildung 2).

Die Aggregation erfolgt dann mithilfe der so genannten Wurzelformel:

$$SCR = \sqrt{\sum_{i=1..n} \sum_{j=1..n} \rho_{ij} * SCR_i * SCR_j}$$

Wobei die verwendeten Korrelationen ρ_{ij} symmetrisch sind, d.h. es gilt $\rho_{ij} = \rho_{ji}$ für alle $i, j \in \{1, \dots, n\}$. Das Problem dieses Verfahrens besteht darin, dass die oben dargestellte Aggregationsformel bekanntermaßen zwar einfach zu handhaben ist, aber mathematisch gesehen nur für binomial verteilte Risiken gilt. Außerdem stellt sich die Frage, wie die für die Berechnung notwendigen Korrelationen bestimmt werden können.

2.) Pfadidentische Aggregation: Dieses Verfahren setzt voraus, dass die Risiken auf Basis einer Monte-Carlo-Simulation quantifiziert werden und dabei auf einem über alle Risikoquantifizierungen hinweg einheitlichen Set von Risikofaktoren basieren.^{9, 10} D.h. prinzipiell müssen alle ergebnisbestimmenden Faktoren wie beispielsweise ökonomische Entwicklungen, Katastropheneignisse, demografische

Entwicklungen etc. innerhalb des Sets von Faktoren entsprechend ihrer risikotheorietischen Streuung enthalten sein.

Da ein solches Set sehr leicht sehr große Ausmaße annehmen kann, muss genau überlegt werden, welche Faktoren dort abgebildet sein müssen. Mathematisch lässt sich das Set der Faktoren folgendermaßen definieren:

Gegeben seien n zu berechnende Risikosegmente R_i (z.B. Sparten oder Unternehmen). Das Ergebnis $X(R_i)$ jedes Risikosegments i sei dabei abhängig von m_i Risikofaktoren F_j :

$$X(R_i) = X(F_{i,1}, \dots, F_{i,m_i})$$

Das Set S der übergreifenden Risikofaktoren bestimmt sich jetzt als Vereinigung aller paarweisen Schnittmengen der Risikofaktoren der zu berechnenden Risikosegmente:

$$S = \bigcup \{ \{F_{i,1}, \dots, F_{i,m_i}\} \cap \{F_{j,1}, \dots, F_{j,m_j}\} \mid i \neq j \}$$

Hängt das Ergebnis eines Segments also von einem Risikofaktor ab, der ebenfalls in einem anderen Segment einen ergebnisbestimmenden Einfluss hat (z.B. die Entwicklung der Zinsstrukturkurve), so muss der Risikofaktor in das übergreifende Set aufgenommen werden.

Nachdem das Set der Faktoren bestimmt ist, müssen nun mittels Monte-Carlo Simulation Ausprägungen (konkrete Werte) der Faktoren $P_j(S)$ („Pfade“) bestimmt werden. Abhängigkeiten zwischen den Entwicklungen der Faktoren werden dabei berücksichtigt (z.B. Entwicklung des Kapitalmarkts in Abhängigkeit von der Inflation).

Auf Basis der konkreten Ausprägungen der Risikofaktoren erfolgt nun je Risikosegment die konkrete Berechnung des Ergebnisses, d.h. in Abhängigkeit von einem konkreten Pfad ergibt sich für ein Risikosegment ein konkreter Wert. Nachdem schließlich die Ergebnisse aus den jeweiligen Risikosegmenten vorliegen, lassen sich diese ohne Vorgabe expliziter Korrelationen je Pfad aggregieren.

Als Ergebnis erhält man eine Streuung der aggregierten Ergebnisse über die Pfade, aus der sich gemäß zuvor festgelegter Berechnungsmethode das Risikokapital ableiten lässt.

Dieses Verfahren ist zwar mathematisch korrekt, aber leider in der Praxis mit einem extrem hohen Aufwand verbunden, da das Set

ρ_{ij}	SCR_1	SCR_2	...	SCR_n
SCR_1	$\rho_{11} = 1$			
SCR_2	ρ_{12}	$\rho_{22} = 1$		
...	
SCR_n	ρ_{1n}	ρ_{2n}	...	$\rho_{nn} = 1$

Abbildung 2

der Ausprägungen („Pfade“) sehr groß wird (ggf. mehrere 100 000 Pfade) und die Bewertungen je Risikosegment und Pfad durchgeführt werden müssen. Normalerweise findet man diese Vorgehensweise nur bei internen Risikomodellen, nicht aber bei kleinen Unternehmen mit geringem Beitragsvolumen.

In der Praxis werden daher häufig auch Mischformen verwendet, die eine pfadidentische Aggregation im ersten Schritt mit einer Aggregation auf Basis von Korrelationen im zweiten Schritt kombinieren.

III. Risikokapital-Allokation

Unabhängig davon, nach welchem Verfahren das Unternehmen die Aggregation der Risiken durchgeführt hat, muss im nächsten Schritt überlegt werden, wie der Diversifikationseffekt der Risiken auf Unternehmensebene auf die aggregierten Risikosegmente verteilt werden kann (Allokation).¹¹ Hierzu gibt es kein allgemein gültiges Standardverfahren am Markt.^{12, 13}

Sofern die Aggregation pfadidentisch durchgeführt wurde, wird in der Regel die Allokation auf Basis des TVaR vorgenommen.¹² Dabei wird die Menge der Ergebnispfade P' untersucht, die auf Unternehmensebene zu einem Ergebnis oberhalb des Konfidenzniveaus α geführt haben, also zum TVaR beigetragen haben.

$$P' = \left\{ P_j(S) \mid \sum_i X_i(P_j(S)) > VaR_\alpha \right\}$$

Aufgrund der pfadidentischen Aggregation kann nun der Anteil des betrachteten Segments berechnet werden, der in den TVaR des Unternehmens eingegangen ist:

$$SCR(X_i, \alpha) = E(X_i(P_j(S))) \text{ mit } P_j(S) \in P'$$

Wie eingangs bereits erwähnt, ist das dargestellte Verfahren nur bei pfadidentischer Aggregation anwendbar. In der Praxis werden daher häufig auch andere Verfahren angewendet:¹²

a.) **Proportionale Allokation:** Das notwendige Risikokapital SCR auf Unternehmensebene (siehe auch Abschnitt IV) wird proportional zu den zuvor aggregierten Risikokapitalanforderungen der Einzelsegmente SCR_i allokiert. Das allokierte Risikokapital SCR'_i berechnet sich dann zu:

$$SCR'_i = \frac{SCR}{\sum_{j=1..n} SCR_j} * SCR_i$$

- b.) **Kovarianzbasierte Allokation:** Der zuvor dargestellte Ansatz ist zwar einfach zu handhaben, hat allerdings einen entscheidenden Nachteil: Das Risikokapital wird allokiert, ohne dass der konkrete Einfluss des Segments auf das Gesamtrisikokapital berücksichtigt wird. Etwas aufwendiger in der Berechnung, aber dafür aus risikotheorietischer Sicht besser ist daher eine kovarianzbasierte Methode¹³, bei der der Einfluss des Risikosegments auf den Rest des Unternehmens bestimmt wird.

Das allokierte Risikokapital SCR'_i berechnet sich folgendermaßen:

$$SCR'_i = SCR * \frac{Cov(R_i, R)}{\sum_{j=1..n} Cov(R_j, R)}$$

Hierbei bezeichnet $Cov(R_i, R)$ die Kovarianz der Ergebnisse des i -ten Risikosegments zu den restlichen Risikosegmenten ohne das Segment i .

- c.) **Iterative Allokation:** Das für die Berechnung des Risikokapitals verwendete Konfidenzniveau α wird sukzessive auf einen Wert α' abgesenkt und das erforderliche Risikokapital der Risikosegmente zu dem veränderten Konfidenzniveau neu berechnet, sodass schließlich folgende Gleichung gilt:

$$SCR = \sum_{i=1..n} SCR'_i(\alpha')$$

Dieses Verfahren ist allerdings sehr rechenintensiv, da das Konfidenzniveau sukzessive abgesenkt werden muss, bis die Summe der Risikokapitalien der Risikosegmente mit dem Risikokapital (inkl. Diversifikationseffekt) auf Unternehmensebene übereinstimmt.

IV. Notwendiges Risikokapital versus zugewiesenes Risikokapital

Nachdem das Unternehmen die Grundlagen geschaffen hat, auf deren Basis das (notwendige) Risikokapital ermittelt und auf die Risikosegmente allokiert werden kann, müssen zwei Begriffe definiert werden:

- a.) **Notwendiges Risikokapital (NRC – Necessary Risk Capital):** Das notwendige Risikokapital bezeichnet wenigstens das aufsichtsrechtlich vorgeschriebene Risikokapital (SCR), d.h. das aufgrund einer aufsichtsrechtlichen Berechnungsvorschrift vorzuhaltende Kapital zur Bedeckung der Risiken. Alternativ kann aber auch unternehmensseitig das notwendige Risikokapital höher angesetzt werden, um beispielsweise nicht in die Gefahr einer Unterdeckung mit aufsichtsrechtlichen Konsequenzen zu geraten.

- b.) **Zugewiesenes Risikokapital (ARC – Assigned Risk Capital):** Das zugewiesene Risikokapital eines Risikosegments ist in der Regel nicht mathematisch errechenbar. Es sollte in jedem Fall höher als das notwendige Risikokapital sein, da es die zukünftigen Risiken des Geschäftsjahrs, also beispielsweise das Neugeschäft, mit abdeckt. In jedem Fall gilt:

$$\sum_{i=1..n} ARC_i \leq ASM$$

wobei ASM (Available Solvency Margin) das verfügbare Kapital zur Bedeckung der Risiken des Unternehmens bezeichnet. Das heißt, es kann in der Summe höchstens die Summe an Risikokapital zugewiesen werden, über die das Unternehmen zur Bedeckung der Risiken verfügt.

Die Zuweisung von Risikokapital (ARC) wird durch die Geschäftsführung vorgenommen. Sie ist abhängig von der Unternehmensstrategie und dem Risikoprofil eines Risikosegments. Soll beispielsweise in einem Risikosegment vermehrt Neugeschäft gezeichnet werden, so muss das Segment mit entsprechend hohem Risikokapital ausgestattet oder es müssen zuvor risikomindernde Maßnahmen eingeführt werden (z. B. Rückversicherung).

Die Festlegung der beiden Werte NRC und ARC je Risikosegment entspricht damit auch bereits den ersten zwei Limiten je Risikosegment:

- das aktuelle vorhandene Kapital ($ASC =$ Available Solvency Capital) zur Bedeckung der Risiken sollte das NRC nie unterschreiten:

$$ASC_i \geq NRC_i \text{ für alle Risikosegmente } i = 1, \dots, n$$

- Das aktuell benötigte Kapital zur Bedeckung der Risiken sollte das ARC nie überschreiten.

$$ARC_i \geq NRC_i \text{ für alle Risikosegmente } i = 1, \dots, n$$

Herausforderung an die Steuerung: Wie steuert man das Unternehmen auf Basis des Risikokapitals?

Die so bestimmten Limite je Risikosegment erfüllen zwar die Anforderungen der Aufsichtsbehörden, stellen aber aufgrund ihrer Abstraktheit in der Regel keine gute Basis für die operative Steuerung des Geschäftsbetriebs dar.

Die Herausforderung wird es daher sein, den abstrakten Begriff des Risikokapitals auf gebräuchliche Kennzahlen zur Steuerung des Unternehmens zu übersetzen. Ein Außendienst-Mitarbeiter kann sich schließlich wenig darunter vorstellen, wenn er ein Risikobudget $RB = ARC - NRC$ erhält, denn er kann nicht abschätzen, wie sich die üblichen Veränderungen des Bestands (Storno, Neugeschäft, Versi-

cherungsablauf etc.) auf das Budget auswirken. Es wird also notwendig sein, eine Übersetzung der risikotheorietisch bestimmten Limite auf operationale Limite zu finden.

Grundsätzlich könnte man dazu, wie es im Bereich der Kapitalanlage üblich ist, regelmäßige Risikobewertungen des Bestands vornehmen und so die Risiken im weitesten Sinne „exakt“, also konform zum gewählten mathematischen Modell, quantifizieren. Dieses Vorgehen würde aber immens hohe Anforderungen an die IT-Systeme und deren Leistungsfähigkeit stellen, sodass es keine praktische Relevanz hat. Daher wird man für die praktische Steuerung des Geschäftsbetriebs mit Limiten arbeiten müssen, die auf Näherungswerten basieren und in regelmäßigem Turnus verifiziert werden.

Für die Bestimmung der Näherungswerte benötigt man die Sensitivität des Risikokapitals hinsichtlich der operativen Steuerungsgrößen. Um diese abzuschätzen, kann man das mathematische Bewertungsmodell einmalig mit unterschiedlichen Annahmen ausführen (Sensitivitätsanalysen).

Ein einfaches Beispiel hierzu: Das notwendige Risikokapital NRC liege bei aktuell 3 Mio Euro, das zugewiesene Risikokapital ARC sei 3,2 Mio Euro.

Man erhöhe nun den Bestand pauschal um $p = 10$ Prozent Beitragsvolumen und nehme dabei ein ähnliches Risikoprofil der gezeichneten Risiken wie die bisher im Bestand vorhandenen Risiken an. Dabei stelle man fest, dass sich das NRC um $s = 7$ Prozent gegenüber dem Zustand ohne Neugeschäft erhöht. Diese Erkenntnis kann dazu genutzt werden, dass das Beitragsvolumen näherungsweise um ca.

$$p_{\max} = p * \frac{ARC - NRC}{s * NRC} = 0,10 * \frac{3,2 - 3,0}{0,07 * 3,0} = 9,524\%$$

gesteigert werden kann, ohne das zugewiesene Risikokapital ARC zu überschreiten. In Relation zum Beitragsvolumen gesetzt kann man die Steigerung des NRC je Euro Neugeschäft approximieren und auf dieser Ebene den Vertrieb steuern.

Sicher handelt es sich hierbei um eine grobe Approximation, da sich Risiken nicht linear verhalten, aber für die Steuerung des Vertriebs mit beispielsweise quartalsweiser Verifikation der echten Risikowerte ist eine derartige Vorgehensweise dennoch geeignet.

Aufgrund der Konsistenz zu den risikotheorietisch vergebenen Limiten erfüllen diese Art von Limiten außerdem die Forderung der BaFin nach einem konsistenten Limitsystem, das zur Steuerung des Unternehmens operativ genutzt wird.

Schritte zur Umsetzung

Die Einführung eines konsistenten Limitsystems mit einer Limitvergabe zur operativen

Steuerung des Unternehmens stellt eine große Herausforderung an die Unternehmen dar, da häufig weder die oben skizzierten grundlegenden Vorgehensweisen geklärt wurden, noch eine geeignete Infrastruktur zur Bewertung der Risiken und der automatischen Kontrolle der Limitauslastungen existiert.

Daher werden in der Regel mehrere Schritte zur Umsetzung eines konsistenten Limitsystems notwendig sein:

Phase I:

- 1.) Klärung der unternehmensspezifischen grundlegenden Vorgehensweisen zur Risikobewertung, d.h. der Verfahren zur Risikoquantifizierung, Risikoaggregation und Re-Allokation des notwendigen Risikokapitals (NRC).
- 2.) Berechnung der Risikoquantifizierungen sowie des vorhandenen Kapitals zur Bedeckung der Risiken.
- 3.) Festlegung des zugewiesenen Risikokapitals je Risikosegment (ARC) konsistent zur Geschäftsstrategie. Darstellung der Risikotragfähigkeit.
- 4.) Turnusmäßige Kontrolle der Limitauslastungen.

Phase II:

- 1.) Verfeinerung der Steuerungsebenen. Übersetzung der Risikolimits in operative Steuerungsgrößen (Neugeschäft, Storno, etc.).
- 2.) Regelmäßige (z.B. monatliche) Analyse der Limitauslastung mit turnusmäßiger Vali-

dierung der „echten“ risikothoretischen Limitauslastung.

Phase III:

- 1.) Automatische Datenanbindung der limitierten Kennzahlen, z.B. mittels einer dispositiven Datenbasis.
- 2.) Regelmäßige (z.B. tägliche oder wöchentliche), automatische Kontrolle der Limitauslastung mit turnusmäßiger Validierung der „echten“ risikothoretischen Limitauslastung.

Nach jeder Phase der Umsetzung muss die Wirksamkeit der Limitierungen überprüft und ggf. adjustiert werden. In der letzten Phase sollte das Limitsystem soweit ausgereift und auf seine Tauglichkeit hin überprüft sein, dass die Automatisierung der Limitkontrolle kein hohes Implementierungsrisiko mehr birgt und somit eine erneute vollständige Veränderung der limitierten Kennzahlen unwahrscheinlich ist.

Die Autoren: Dr. Arne Röhl, Aktuar (DAV), ist Geschäftsbereichsleiter Versicherungen der *mgm consulting partners GmbH, Hamburg*; Katja Brandt ist im Geschäftsbereich Versicherungen der *mgm consulting partners GmbH, München*, tätig.

Literaturverzeichnis

- 1 Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht: Rundschreiben 3/2009 (VA) – Aufsichtsrechtliche Mindestanforderungen an das Risikomanagement (MaRisk VA).

- 2 Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht: Solvency II, URL.
- 3 Prof. Dr. J. Kremer: Value at Risk und kohärente Risikomaße, Abschnitte 1.6 und 1.7, Springer, URL.
- 4 P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber and D. Heath: Thinking coherently, Risk, 10(11), 68±71, 1997.
- 5 P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber and D. Heath: Coherent measures of risk, Mathematical Finance, 9, 203±228, 1999.
- 6 R.T. Rockafellar, S. Uryasev: Optimization of conditional value-at-risk, Journal of Risk, URL: http://www.ise.ufl.edu/uryasev/cvar1_jor.pdf, 2000.
- 7 Deutsche Gesellschaft für Risikomanagement e.V.: Risikoaggregation in der Praxis, Springer-Verlag GmbH, 2007.
- 8 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.: Diskussionsbeitrag für einen Solvency II kompatiblen Standardansatz (Säule I)-Modellbeschreibung, Version 1.0 vom 1. 12. 2005, URL.
- 9 W. Gleißner, M. Müller-Reichert, F. Romeike: Risikoaggregation im Versicherungsunternehmen basierend auf einem einfachen Simulationsmodell (I. und II.), Zeitschrift für Versicherungswesen, Nr. 2 / 15. 1. 2005, 59-64 und 88-93.
- 10 W. Gleißner: Auf nach Monte Carlo – Simulationsverfahren zur Risiko-Aggregation, RISKNEWS, Heft 1/2004, 31-37.
- 11 M. Tillmann: Unternehmenssteuerung optimieren – Allokation von Risikokapital im Versicherungsgeschäft, Risiko Manager, 4/2006, 1-9, URL.
- 12 M. Tillmann: Methoden der Risikokapitalallokation – Allokation von Risikokapital im Versicherungsgeschäft (II), Risiko Manager, 4/2006, 22-27.
- 13 P. Albrecht; S. Koryciarz: Methoden der risikobasierten Kapitalallokation im Versicherungs- und Finanzwesen.