

MITTEILUNGEN
DER
AKTUARVEREINIGUNG
ÖSTERREICHS

Sonderheft 3

Mai 2004

Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ)

1031 Wien, Schwarzenbergplatz 7, Postfach 99

Vorstand:

Präsident: Dir. i.R. Helmut Holzer
Vizepräsident: Vorst.-Dir. i.R. Heinz Jaindl
Vizepräsident: Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer
Generalsekretär: Dipl.-Ing. Peter Prieler
Schriftführer: Dipl.-Ing. Beatrix Griesmeier
Kassier: Prok. Dipl.-Ing. Karl Metzger

erweiterte Geschäftsleitung: Ausbildung: Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer
Investment & Financial Risk: Mag. Christoph Krischanitz
Pensionskassen: Dipl.-Ing. Manfred Rapf
Rechnungsgrundlagen: Franz W. Pagler
Sozialkapital: Dr. Hartwig Sorger
Veröffentlichungen: Univ.-Doz. MR Dr. Franz G. Liebmann
Versicherung: Dr. Klaus Wegenkittl

Rechnungsprüfer:

Dipl.-Ing. Sven Jörgen
Mag. Augustin Kuzmits

Beirat:

Personenversicherung: Vorst.-Dir. Kurt Ebner
Prok. i.R. Karl Fischer
Dir.-Schr. Dr. Johannes Furlinger
Dir. Mag. Dr. Günther Gruber
Dir. Johanna Kneissler
Sachversicherung u. Finanzmathematik: Dipl.-Ing. Dr. Elisabeth Buchta
Mag. Eva Fels
Mag. Christoph Krischanitz
Sozialversicherung: Mag. Hans Stefanits
Sekt.-Chef Prof. Friedrich Wirth
Versicherungsaufsicht: Dipl.-Ing. Harald Gössl
Ländervertreter: Dipl.-Ing. Margit Daschiel

Ehrenpräsident

Vorst.-Dir. i.R. Eduard Wimmer

Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs

Sonderheft 3, Mai 2004

**Studie über Anwendungs-Tools für den Einsatz von
Asset-Liability-Management-Techniken
in Versicherungsunternehmen und Pensionskassen**

Inhalt

1	Vorwort	7
2	Grundsätzliches zu ALM in Versicherungsunternehmen und Pensionskassen	8
3	Die ALM-Studie	25
4	Anhang: Materialien der ALM-Anbieter	47

Mitteilungen der Aktuarvereinigung Österreichs

I m p r e s s u m

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber: Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ)
1031 Wien, Postfach 99

Hersteller: HTU Wirtschaftsbetriebe GmbH
1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Erscheinungsweise: in unregelmäßiger Folge
ca. einmal jährlich

Redaktioneller Beirat: Univ.-Prof. Dr. Dr. Christian Buchta
Mag. Eva Fels
Dir. i.R. Mag. Dr. Ernst Kompast
Univ.-Doz. MR Dr. Franz G. Liebmann
Univ.-Prof. Dr. Walter Schachermayer

Redaktion: 1030 Wien, Schwarzenbergplatz 7

Blattlinie: Artikel, Vorträge, Kongreßberichte und
ähnliche Beiträge von aktuariellem
Belang

Der Vorstand der Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ) weist darauf hin,
dass der Verfasser jeder Abhandlung für den Inhalt seines Beitrages und
die darin vertretenen Anschauungen allein verantwortlich ist.

**Studie über Anwendungs-Tools
für den Einsatz von
Asset-Liability-Management-
Techniken
in Versicherungsunternehmen
und Pensionskassen**

**AKTUARVEREINIGUNG
ÖSTERREICHS (AVÖ)**

Arbeitskreis

Investment and Financial Risk

Wien, am 24.03.2004

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorwort	7
2	Grundsätzliches zu ALM in Versicherungsunternehmen und Pensionskassen	8
2.1	Die Struktur der Leistungsverpflichtungen von Versicherungen und Pensionskassen	9
2.2	Grundbegriffe der Veranlagung	13
2.3	Optimale Struktur der Kapitalanlagen bei Versicherungen und Pensionskassen	20
3	Die ALM-Studie	25
3.1	Zum Aufbau der Studie	25
3.2	Teilnehmer der Studie	25
3.3	Die gestellten Fragen	25
3.4	Auswertung der Antworten	29
3.5	Resümee	45
4	Anhang: Materialien der ALM-Anbieter	47

1 Vorwort

Die Entwicklungen der Versicherungswirtschaft in den letzten Jahren waren geprägt von einem Einbruch der Kapitalmärkte, steigende Belastungen durch Terror und Naturkatastrophen und damit verbunden höhere Rückversicherungskosten und von einer steigenden Verunsicherung der österreichischen Bevölkerung bezüglich Pensionsicherheit und Wohlstandsverlust. Gleichzeitig entwickeln sich die versicherungsökonomischen Modelle der internationalen Rechnungslegung und die Anforderungen der Versicherungsaufsichtsbehörden bezüglich der Kapitalausstattung von Versicherungsunternehmen in Richtung einer modernen finanzmathematischen Theorie, die in den letzten zwei Jahrzehnten einen enormen Aufschwung erlebt hat.

Um auf diese Entwicklungen reagieren zu können und um die dadurch geforderten Anforderungen in die Praxis umsetzen zu können, bedarf es massiver Umstellungen in den IT-Systemen der Versicherungsunternehmen (und auch der Pensionskassen). Die Technik um diese Aufgaben und Probleme zu lösen heißt Asset-Liability-Management. Mittlerweile haben sich eine Vielzahl an Anbietern von ALM-Lösungen auf dem österreichischen Markt eingestellt, die Komplexität der Materie macht es jedoch den Entscheidungsträgern sehr schwer, hier objektive Entscheidungskriterien zu definieren.

Daher hat sich der Arbeitskreis „Investment and Financial Risk“ der Aktuarvereinigung Österreichs (AVÖ) diesem Thema angenommen, und versucht in vorliegender Studie einen Überblick über die am Markt erhältlichen ALM-Tools zu geben und eine Richtschnur zu geben, wie man sich in diesem Dschungel zurecht finden kann.

Dem Arbeitskreis gehören an (in alphabetischer Reihenfolge):

Mag. Eva Fels

D.I. Markus Fischer

Univ.Prof. Dr. Markus Fulmek

D.I. Mag.(FH) Harald Gössl

Mag. Christoph Krischanitz (Vorsitz)

D.I. Dr. Martin Predota

D.I. Manfred Rapf

Mag. Franz Robotka

Univ.Prof. Dr. Josef Teichmann

D.I. Robert Wasner

2 Grundsätzliches zu ALM in Versicherungsunternehmen und Pensionskassen

Die letzten Jahre waren für die Veranlagungserfolge der Versicherungen und Pensionskassen äußerst schmerzhaft. Viele Unternehmen mussten tief in ihre Reserven greifen, um künftige Verpflichtungen als erfüllbar darzustellen. Wie lange kann ein durchschnittliches Versicherungsunternehmen solche Kapitalmarktentwicklungen noch verkraften? Wie müssen Produkte aussehen, die diesen Entwicklungen der Finanzmärkte Rechnung tragen? Und welche Veranlagungsstrategie muss ein Finanzmanager wählen, um zu gewährleisten, dass auch 40-jährige Verpflichtungen, z.B. aus Rentenverträgen, mit hoher Sicherheit erfüllt werden können?

Worum geht es bei ALM? Im Prinzip ist ALM nichts anderes als die alte goldene Finanzierungsregel, langfristige Investitionen durch langfristige Finanzierungen zu decken und kurzfristige Investitionen durch kurzfristige Finanzierungen – Fristenkongruenz also. Doch was macht die Einhaltung dieser Fristenkongruenz im Versicherungsbereich so schwierig? Nun erstens ist es die Schwierigkeit, langfristige Versicherungsverbindlichkeiten treffsicher abzuschätzen. Eine zweite Schwierigkeit liegt wohl darin, dass es für sehr langfristige Verbindlichkeiten (40 Jahre oder länger) kaum oder gar keine Finanzprodukte auf dem Markt gibt. Und drittens – und das ist mehr eine organisatorische Fehlentwicklung – sind die Veranlagungsbereiche der Versicherungen traditionell in ihrem Tun völlig frei und werden nicht – oder viel zu wenig – dazu angehalten, auf die Produktstruktur des Unternehmens Rücksicht zu nehmen.

Betrachtet man nur die Cash-Flows, scheint das nicht weiter schlimm, denn durch eine freie Veranlagung, kann man unter Umständen eine höhere Rendite erzielen, als wenn man die Einschränkungen durch die Produktstruktur in die Veranlagungspolitik mit einbezieht. Doch durch eine plötzliche Änderung z.B. der Zinsen, kann damit Unvorhergesehenes passieren. Da sowohl Veranlagung als auch Versicherungsverbindlichkeiten (Rückstellungen) stark vom gewählten Zinssatz abhängen, kann es durch eine plötzliche Änderung des Zinssatzes passieren, dass Veranlagung und Verbindlichkeit sich in entgegengesetzte Richtungen bewegen und in der Bewertung der beiden eine gewaltige Differenz (der sogenannte „Mismatch“) entsteht.

Diesem Phänomen versucht die Technik des Duration-Matching entgegenzuwirken. Es wird also versucht, nicht nur die prognostizierten Cash-Flows von Aktiv- und Passivseite aufeinander abzustimmen, sondern auch die Sensitivitäten bezüglich dem Zinssatz. Die „Duration“ beschreibt in diesem Zusammenhang genau den Faktor um den sich die Veranlagungswert (bzw. die Rückstellung) verändert, wenn sich der Zinssatz um einen Basispunkt verändert. Eine Verbesserung dieser Methode erzielt man, wenn man zusätzlich noch die Sensitivität der Duration bezüglich dem Zinssatz berücksichtigt – die sogenannte Konvexität.

Duration- und Convexity-Matching basieren auf relativ einfachen mathematischen Annahmen und sind daher von Ihrer Aussagekraft sehr beschränkt. Dazu kommt, dass eine Modellierung von Duration und Konvexität in einem realen Umfeld sich als extrem schwierig erweist. Um Unternehmensmodelle möglichst wirklichkeitsnah abbilden zu können, verwenden die meisten heute gängigen Softwareprodukte die mathematische Technik der Monte-Carlo-Simulation und lösen damit das Duration-Matching durch DFA („Dynamic Financial Analysis“) ab. DFA-Modelle sind sehr flexibel und sind daher in vielen Ausprägungen vorhanden.

2.1 Die Struktur der Leistungsverpflichtungen von Versicherungen und Pensionskassen

Asset-Liability-Management ist eine Technik, die von den Banken entwickelt worden ist, um das Zinsrisiko in den Griff zu bekommen. Alle bekannten Methoden zielen darauf ab, für eine bekannte Auszahlungsstruktur eine optimal gewählte Veranlagungsstruktur zu finden, die die Auswirkungen von zufällig auftretenden Schwankungen des Zinssatzes auf der Passivseite immunisieren soll.

Diese Anforderung unterscheidet sich nicht in der Anwendung von ALM in Versicherungen oder Pensionskassen. Der einzige und letztlich entscheidende Unterschied zu der Anwendung in Banken und Kreditinstituten liegt darin, dass die Auszahlungsstruktur von Versicherungs- und Rentenverpflichtungen eben nicht bekannt ist und selbst wieder sehr zufälligen Einflüssen unterworfen ist. Um über Asset-Liability-Management in Versicherungen und Pensionskassen sprechen zu können, muss man sich also zunächst ausführlich mit der Stochastik der Passivseite vertraut machen.

2.1.1 *Lebensversicherung und Pensionskassen*

2.1.1.1 **Versicherungsleistungen**

Die Produkte der Lebensversicherungen lassen sich nach Leistungsarten grob in Kapital- und Rentenversicherungen einteilen. Während Kapitalversicherungen eine einmalige Leistung in einer vordefinierten (Mindest-)Höhe zu einem ungewissen Zeitpunkt vorsehen, handelt es sich bei den Rentenprodukten um Versicherungsleistungen, die ab einem gewissen Zeitpunkt eine periodische Rentenzahlung über einen ungewissen Zeitraum beinhalten. Die Produkte der Pensionskassen entsprechen in diesem Kontext den Rentenversicherungen und werden daher auch in diesem Rahmen behandelt.

2.1.1.1.1 ***Kapitalversicherungen***

Kapitalversicherungen versprechen – in ihrer einfachsten Ausprägung – dem Versicherungsnehmer eine Auszahlung in vordefinierter Höhe beim Eintritt eines vorher

festgelegten Ereignisses. Dieses Ereignis kann in der Lebensversicherung entweder das Eintreten des Todes innerhalb eines bestimmten Zeitraumes sein, oder das Erleben eines bestimmten Zeitpunktes (im Erlebensfall wird zu der garantierten Versicherungsleistung meistens eine variable – und damit zu Beginn unbekannte – Gewinnbeteiligungsleistung versprochen).

Die Unsicherheit der Versicherungsleistung ist somit unterschiedlich je nach Leistungsart. Während im Erlebensfall der Zeitpunkt der Zahlung gewiss ist, ist die Höhe der Leistung ungewiss – sie kann 0 sein, wenn die versicherte Person den definierten Stichtag nicht erlebt, oder ein beliebiger Betrag oberhalb der garantierten Versicherungssumme, je nach erwirtschafteter Gewinnbeteiligung.

Bei der Todesfallversicherung hingegen sind sowohl der Auszahlungsbetrag unsicher (keine Zahlung bei Überleben der Periode oder Auszahlung der Versicherungssumme im Todesfall) als auch der Zeitpunkt der Versicherungsleistung. Vorteilhaft in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass sowohl bei Erlebens- wie auch bei Todesfallversicherungen bei Leistungseintritt „sofort“ (bis auf die kurze Zeit, die bis zur Meldung der Leistungspflicht verstreicht) die Zahlung vollständig abgewickelt werden kann. Das ist einer der wesentlichen Unterschiede zu den Sachversicherungen, im besonderen zu den Haftpflichtversicherungen.

Häufig sind Produkte, die Kombinationen der beiden oben genannten Basisprodukte darstellen – sogenannte „Er- und Ablebensversicherungen“ oder auch „gemischte Versicherungen“. Deren Auszahlungsmuster lassen sich aus obigen Überlegungen leicht ableiten.

Die genannten Unsicherheiten lassen sich versicherungsmathematisch durch Einbeziehen biometrischer Rechnungsgrundlagen (Sterbetafeln) leicht bewerten, einzig die Bewertung der künftig zu erwartenden Gewinnbeteiligung ist abhängig von den Finanzmärkten und daher nur in Zusammenhang mit der Bewertung der Kapitalanlagen sinnvoll einzuschätzen.

Problematisch erscheint in diesem Zusammenhang das Diskontieren der künftigen Leistungen auf den jeweiligen Bewertungsstichtag für Zwecke des Asset-Liability-Managements. Neben der nicht klar zu beantworteten Frage nach dem geeigneten Zinssatz handelt man sich bei dieser Barwertmethode zusätzliche Unsicherheit durch zufällige Zinsschwankungen ein. Vielmehr müsste die Bewertung der Assetseite darauf abzielen, zukünftige Zahlungsströme zu reproduzieren.

Lebensversicherungsverträge dieser Art haben eine maximale Versicherungsdauer von etwa 40 Jahren, wobei die überwiegende Mehrheit sich im Bereich von 10 – 20 Jahren befindet. Laufzeiten dieser Größenordnung lassen sich auch auf den Kapitalmärkten finden, durch geeignete Auswahl der Wertpapiere lässt sich damit das Zinsänderungsrisiko auf ein minimales Niveau reduzieren.

2.1.1.1.2 Rentenversicherungen

Rentenversicherungen versprechen im Gegensatz zu den Kapitalversicherungen im Erlebensfall keine einmalige Geldsumme, sondern eine periodische Zahlung (meist monatlich oder jährlich), die ab einem bestimmten Zeitpunkt bis zum Tod der versicherten Person geleistet wird.

Damit muss man bei Rentenversicherungen zwei Phasen unterscheiden. Zunächst beginnt die Ansparphase, in der das Kapital, das zur Rentenauszahlung benötigt wird, angesammelt wird. Das Ansparen kann durch einen einmaligen Beitrag zu Beginn erfolgen oder durch eine regelmäßige laufende Prämie, die über die gesamte oder einen Teil der Ansparphase geleistet wird. Sofort beginnende Renten mit Einmalerlag haben keine Ansparphase, da der geleistete Beitrag sofort der Verrentung zugeführt wird.

Wird das Ende der Ansparphase erreicht, beginnt die Liquidationsphase. Ab diesem Zeitpunkt bekommt der Versicherungsnehmer oder die begünstigte Person in periodischen Abständen (meistens Jahre oder Monate) den Rentenbetrag bis zu seinem Lebensende ausbezahlt.

Betrachtet man das Risiko eines solchen Rentenversicherungsvertrages, muss man also ebenfalls die beiden unterschiedlichen Phasen in Betracht ziehen. In der Ansparphase erfolgt in der Regel keine Auszahlung, es sei denn es wurde eine Prämienrückgewähr im Todesfall vereinbart. Die Rentenprämien müssen also so veranlagt werden, dass genug liquide Mittel zur Begleichung etwaiger Prämienrückgewährleistungen zur Verfügung stehen. Dieses Problem besteht vor allem bei Einmalbeiträgen oder abgekürzten Prämienzahlungsdauern.

Die Liquidationsphase ist geprägt durch die Unsicherheit über die Dauer der periodischen Leistungen. Die Höhe der zu leistenden Rentenzahlungen ist im Wesentlichen bekannt, hier besteht natürlich die Unsicherheit einer eventuell versprochenen Gewinnbeteiligung, die noch dazu manchmal in Form von steigenden Rentenleistungen abgegolten wird. Damit ist zu Beginn der Ansparphase unklar, wie hoch das tatsächlich zu verrentende Kapital am Beginn der Liquidationsphase sein wird. Noch unsicherer zu Beginn der Ansparphase ist die Annahme, welche Steigerungsraten ab dem Liquidationsbeginn zu erzielt werden können.

Der Kapitalveranlagungsbereich steht somit vor dem Problem, die Prämien eines heute Zwanzigjährigen, der ab 60 eine um jährlich 5 % steigende Rente genießen will, so zu veranlagen, dass er auch mit 90 (also in 70 Jahren !!) noch seine verdiente Pension beziehen kann.

2.1.1.2 Garantien und Optionen

Eine Versicherungsvertrag ist reich bestückt mit impliziten Optionen und Garantien. Da diese meist zum Vorteil für den Kunden sind, stellen sie einen monetären Wert dar, der jedoch bisher in der Prämienkalkulation wenig Berücksichtigung fand. Um ein

funktionierendes Risikomanagement betreiben zu können, gilt es also, diese Optionen und Garantien zu identifizieren und einer Bewertung zuzuführen.

Folgende eingebetteten Derivate sind aus Sicht des Asset-Liability-Management besonders erwähnenswert:

- **Zinsgarantie:**
Jede Lebensversicherung in Österreich wird mit einem garantierten Rechnungszins kalkuliert. Ein Übertreffen dieses Rechnungszinses wird zu einem überwiegenden Großteil in Form der Gewinnbeteiligung an den Kunden zurückgegeben, ein Unterschreiten des Garantiezinses wird als unmöglich angesehen und daher nicht in Betracht gezogen. In Anbetracht der Langfristigkeit von Lebensversicherungen (insbesondere von Rentenversicherungen) scheint diese Annahme als höchst gewagt.
- **Verlängerung:**
Versicherungsmathematiker und Kapitalveranlagung kalkulieren in der Lebensversicherung mit einer fixen Laufzeit. Dennoch wird dem Versicherungsnehmer das Recht eingeräumt bei Erreichen des Laufzeitendes zu den Bedingungen bei Laufzeitbeginn seinen Vertrag auf eine gewisse Zeit zu verlängern. Auch dieses Risiko wird im Allgemeinen nicht bewertet und stellt eine enorme Unsicherheit für den Versicherer dar. Zudem lassen sich Veranlagungsstrategien dadurch noch schlechter an die Zahlungsströme der Leistungsverpflichtungen abstimmen.
- **Rückkauf:**
Vorzeitige Vertragsauflösungen sind einer langfristigen Veranlagungsstrategie entgegenlaufend und erhöhen ebenfalls das „Mismatch“-Risiko von Veranlagung und Leistungen.
- **Renten/Kapital-Option:**
Manche Versicherungsverträge gewähren dem Versicherungsnehmer das Wahlrecht, zwischen einer einmaligen Kapitalabfindung bei Laufzeitende und einer lebenslangen Rente zu wählen. Neben dem enormen Antiselektionsrisiko, das durch so eine Option entsteht, verhindert es ebenfalls eine durchgängige Veranlagungsstrategie zu definieren.

Daneben gibt es noch andere häufig vorkommende Optionen wie Beitragsfreistellung, Teilauszahlung, Erhöhungen, etc., die analog zu den oben angeführten Optionen wesentliche Einflüsse auf den Mismatch haben können.

2.1.2 Sachversicherung und Krankenversicherung

Sachversicherungen und Krankenversicherungen lassen sich unter dem Begriff Schadenversicherungen zusammenfassen. Der Unterschied zu den Summenversicherungen, wie der Lebens- und Unfallversicherung, besteht darin, dass die nicht die Höhe der Leistung im Vertrag festgehalten ist, sondern nur die maximal auszahlbare.

Das bringt die zusätzliche Schwierigkeit, dass neben dem Schadenzeitpunkt und der Schadenhäufigkeit auch die Schadenhöhe unbekannt ist.

Die meisten Schadenversicherungen (mit Ausnahme der Krankenversicherung) in Österreich sind kurzfristige Versicherungsverträge. Daher müssen Leistungen nicht angespart werden, sondern können aus den laufenden Prämien beglichen werden. Tatsächlich zielt die noch übliche Prämienkalkulation der Sachversicherungen darauf ab, vergangene Schäden durch die Prämieinnahmen abdecken zu können.

Eine Besonderheit der Schadenversicherungen ist die lange Abwicklungsdauer von Schadeneintritt – Schadenmeldung – Schadenzahlung. Bis die letzte Zahlung erfolgt ist und der Schadenakt endgültig geschlossen werden kann, vergehen oft bis zu zehn Jahre, in seltenen Fällen auch viel mehr. Das liegt daran, dass es zum einen oft Jahre dauert, bis ein Schaden überhaupt bemerkt wird (man denke an eine Architekten-Haftpflichtversicherung), zum anderen ist die endgültige Höhe des Schadens oft erst sehr spät abschätzbar, vor allem, wenn Folgeschäden auftreten können (trauriges Beispiel sind durch Verkehrsunfälle verursachte Personenschäden). Für diese Fälle hat der Versicherer Schadenreserven aufgebaut, die so bemessen sind, dass auch im Falle zu gering kalkulierter Prämiensätze kurzfristig aus diesen Reserven Schadenfehlbeträge beglichen werden können.

Eine weitere Schwierigkeit zur Bewertung von Schadenversicherungen kommt aus dem Umstand, dass viele externe Ereignisse und makroökonomische Variable, den Schadenverlauf beeinflussen können.

So zeigten zum Beispiel die Unwetterkatastrophen, die unlängst weiten Teilen Mitteleuropas zu schaffen machten, die Notwendigkeit richtig kalkulierter Prämien und Reserven. Auch der Terrorgefahr wird sich die Versicherungswirtschaft nicht ganz entziehen können. Inflation und andere makroökonomischen Einflüsse machen die Prognosen für künftige Schadenhöhen besonders diffizil.

2.2 Grundbegriffe der Veranlagung

2.2.1 *Asset-Management*

Aufgrund der durch das Versicherungsaufsichtsgesetz gegebenen Beschränkungen in der Wahl einer geeigneten Asset-Allocation hatte das Asset-Management lange Zeit nicht die risikopolitische Bedeutung, wie etwa das Liability-Management. Erst die Leistungsfähigkeit der modernen Computer ermöglichen eine detailliertere Betrachtung finanztheoretischer Möglichkeiten.

Allgemein lässt sich das Asset-Management in die Bereiche

- Formulierung der Anlageziele

- Entwicklung von Anlagekonzepten
- Umsetzung der Konzepte
- Kontroll- und Korrekturmaßnahmen

unterteilen. Wesentlichste Steuerungsobjekte in der Anlagepolitik eines Versicherungsunternehmens sind die Asset-Allocation (Strukturierung des Portefeuilles nach Anlageklassen) und die Security-Selection (Titelauswahl). Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass die Portfolio-Performance zu 91,5 % durch die Wahl der Asset-Allocation gesteuert wird, die Security-Selection trägt nur 4,6 % zur Performance bei.

2.2.2 Finanzprodukte

2.2.2.1 Aktien

2.2.2.1.1 Aktienmanagement

In der Praxis hat man zwei Strategien sein Portefeuille zu erstellen und zu managen. Ein möglicher Ansatz ist der Bottom-Up-Ansatz. Hier analysiert man die Einzeltitel (Bilanzanalysen, Einschätzung des Managements, Know-How, Innovationskraft, etc.), an denen man interessiert ist, und konstruiert sein Portefeuille aufgrund dieser Unternehmensanalysen. Eine Benchmark hat wenig Bedeutung, Aktienklassen ergeben sich eher zufällig. Beim Top-Down-Ansatz überlegt man zuerst eine günstige Verteilung der Währungen, in die man investieren will. Im nächsten Schritt unterteilt man weiter in Länder, dann in Branchen, etc. bis man schlussendlich die geeigneten Aktientitel auswählt. Hier orientiert man sich an einer Benchmark und länder- und branchenspezifische Analysen haben größeren Einfluss als Einzeltitelanalysen.

2.2.2.1.2 Bewertung von Aktien

Es gibt viele Ansätze den Wert einer Aktie zu bestimmen. Fast alle beziehen sich dabei entweder auf den Kurswert oder den Unternehmenswert (Enterprise Value). Die Entwicklungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass Kurswert und Unternehmenswert nicht mehr allzu viel miteinander zu tun haben. Während die Analyse von Fundamentalwerten, wie Unternehmensbilanzen, Businessplänen oder Mehrjahresprognosen für ein langfristiges Engagement in eine Aktie oder eine Branche die größere Bedeutung hat, dient die Analyse der Kursentwicklungen, z.B. durch die technische Analyse eher der kurzfristigen, spekulativen Veranlagungsentscheidung.

Das populärste Bewertungskriterium, das Fundamentalwerte und Kurswerte miteinander in Verbindung bringt, ist das Kurs-Gewinn-Verhältnis oder KGV, der Quotient zwischen Aktienkurs und Unternehmensgewinn. Das KGV wird oft als jener

Zeitraum interpretiert, in dem die Gesellschaft den aktuellen Gewinn erzielen muss, um die derzeitige Marktkapitalisierung zu erwirtschaften. Bei länderübergreifenden Vergleichen sollte allerdings auf die unterschiedlichen Bilanzierungsvorschriften geachtet werden.

Die mathematische Bewertung (Pricing) von Aktien beruht im wesentlichen auf dem Capital Asset Pricing Model (CAPM), das den Wert der Aktie im Verhältnis zu einer Benchmark (dem Markt) beschreibt.

$$R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot R_M + \varepsilon_i$$

Dabei bezeichnet R_i den Ertrag des Wertpapiers i , R_M den Ertrag eines Marktindizes und ε_i ist ein zufallsabhängiger Störterm. Die Parameter α_i und β_i werden das Alpha und das Beta der Aktie genannt, wobei Alpha den erwarteten Ertrag der Aktie darstellt, wenn der Markt keinen Ertrag abwirft, während Beta ein Sensitivitätsmaß zum Ertrag des Marktes bedeutet. Ein Beta größer als 1 hat eine große Veränderung der Aktienrendite bei kleiner Veränderung der Marktrendite zur Folge. Obige Gleichung stellt eine sogenannte lineare Regressionsgleichung dar. Das heißt, der Aktienrendite als zufälliger Wert wird als Wahrscheinlichkeitsverteilung eine Normalverteilung unterstellt.

2.2.2.2 Anleihen und Zinsen

2.2.2.2.1 *Anleihenmanagement*

Anleihenurse hängen durch ihre Barwertdefinition sehr stark von ihrer Renditeerwartung und der Laufzeit ab. Die Maßzahl, die die Sensitivität des Barwertes, also des Bruttopreises der Anleihe im Verhältnis zu Zinsänderungen misst, wird Duration genannt. Sie gibt gleichzeitig auch die gewichtete durchschnittliche Laufzeit aller künftigen Cash-Flows an.

Die Rendite ist jedoch kein laufzeitspezifisches Maß, sondern hängt sehr stark von der zugrundeliegenden Anleihe ab. Anleihen mit gleicher Laufzeit können unterschiedliche Renditen haben. Daher eignet sich die Rendite nicht zur Bewertung von Anleihen. Hier ist es besser, die sogenannten Short Rates zu verwenden. Die Short Rates sind marktspezifisch und man bekommt sie im wesentlichen aus den Marktrenditen der Zero-Kupon-Bonds für verschiedene Laufzeiten, wenn man die Annahme trifft, dass alle Marktpreise den aus den Short Rates berechneten Cash-Flow-Barwerten entsprechen (arbitragefreier Markt).

Aus diesen Short Rates ergeben sich direkt die Forward Rates als „durchschnittliche Short Rates“.

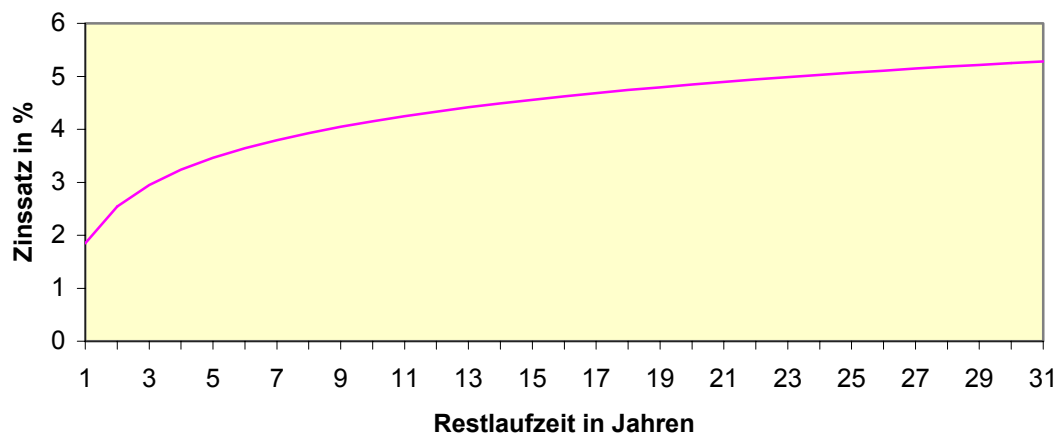
$${}_t f_{t+n} = \left(\left[\frac{(1+r_{t+n})^{t+n}}{(1+r_t)^t} \right]^{\frac{1}{n}} - 1 \right)$$

${}_t f_{t+n}$ bezeichnet die n -jährige Forward Rate in t Jahren, r_t ist die t -jährige Spot Rate.

2.2.2.2.2 Zinskurven

Der Zusammenhang zwischen Restlaufzeit und Zinssatz wird durch die sogenannte Zinsstrukturkurve (Yieldcurve) graphisch dargestellt. Dabei können verschiedene Zinssätze zur Anwendung kommen, wie z.B. Rendite, Forward Rate, etc. Die Zinskurve ist eine Momentaufnahme aktueller Bedingungen und ändert sich in der Zeit.

Beispiel einer Zinskurve



Veränderungen der Zinskurve lassen sich mittels Hauptkomponentenanalyse im wesentlichen durch drei Faktoren erklären:

- Shift: Bedeutet eine Parallelverschiebung der Zinskurve, d.h. Renditen aller Laufzeiten steigen oder fallen im gleichen Ausmaß. Dieser Faktor trägt 85 % zur Veränderung von Zinskurven bei.
- Twist: Bedeutet eine Drehung der Kurve, d.h. der Anstieg der Kurve verändert sich gleich. Trägt ungefähr 13 % zur Erklärung der Veränderung bei.
- Butterfly: Renditen kurzer und langer Laufzeiten bewegen sich in die entgegengesetzte Richtung zu Renditen mittlerer Laufzeiten, d.h. die Krümmung der Kurve verändert sich. Dieser Beitrag zur Veränderung macht nur ca. 2 % aus.

Bei positiv ansteigender Zinskurve profitieren Anleihen vom Zeitablauf. Die Restlaufzeit sinkt, dadurch auch die Rendite und durch den Effekt der Duration steigt der Preis

der Anleihe. Daher ist man versucht, seine Anleihen mit jener Restlaufzeit zu plazieren, wo die Zinskurve am steilsten ist.

So kann der Investor aus der Duration seines Portefeuilles und der Analyse seiner Zinskurve Rückschlüsse über das Kursverhalten seiner Anleihen ziehen, und seiner Einschätzung gemäß handeln.

2.2.2.3 Derivate

2.2.2.3.1 *Forwards und Futures*

Forward-Geschäfte sind individuelle Vereinbarungen zwischen zwei Kontrahenten, bei denen für ein zukünftiges Geschäft an einem fix vereinbarten Termin sowohl Preis, wie auch Lieferumfang im Vorhinein festgelegt werden.

Ein Beispiel soll die Idee demonstrieren: Ein Landwirt rechnet im Sommer mit einer überaus reichen Ernte und befürchtet, dass er auf Teilen seines Getreides sitzen bleibt. Ein Bäcker jedoch weiß, dass er Anfang September mit einem Großauftrag rechnen muss, und fürchtet, dass zu diesem Zeitpunkt das Getreide hohe Preise haben wird. Also vereinbaren die beiden, dass der Landwirt dem Bäcker am 1. September den notwendigen Bedarf an Getreide liefert und vereinbaren dafür einen fixen Preis, der dann fällig wird. Durch diese Vereinbarung ist beiden geholfen, beide haben ihr persönliches Risiko minimiert.

Da für beide dieser Vertrag vorteilhaft erscheint, besitzt der Vertrag zum Vereinbarungszeitpunkt keinen Wert und es muss keine Prämie bezahlt werden. Im Laufe der Zeit kann sich jedoch der Wert dieses Forwards verändern, da neue Marktinformationen bekannt werden und nun zum Beispiel klar wird, dass der Marktpreis für Getreide am 1. September wesentlich höher sein wird als vereinbart, d.h. der Forward besitzt nun einen positiven Wert für den Bäcker, der sich dadurch einiges an Geld erspart und einen dementsprechend negativen Wert für den Landwirt, der das Getreide zu billig hergeben muss.

Futures sind standardisierte Forward-Contracts, die an Spezialbörsen gehandelt werden.

2.2.2.3.2 *Optionen*

Optionen sind Wertpapiere, die dem Inhaber das Recht einräumen, ein gewisses Wertpapier zu einem gewissen Zeitpunkt um einen vorher festgelegten Preis zu kaufen oder zu verkaufen. Kaufoptionen werden auch „Calls“ genannt, Verkaufsoptionen nennt man „Puts“. Im Gegensatz zu den Forwards muss der Optionsinhaber diese Option nicht ausüben. Er wird das ausschliesslich dann tun, wenn es ihm zum Vorteil gereicht, sollte sich die Option als Nachteil erweisen, wird das Papier verfallen lassen. Der Inhaber

dieser Option hat also einen Vorteil durch die Wahlmöglichkeit, die Option hat also einen Wert, die sogenannte Optionsprämie. Daneben hat sich in den letzten Jahren eine Vielzahl an Formen von Optionen entwickelt, auf die im weiteren nicht weiter eingegangen wird.

Ein Beispiel ist eine Kaufoption auf eine Aktie zu einem Preis von 100 € („Strikeprice“) am 23. September 2004. Befindet sich der Kurswert der Aktie am 23. September auf 105 €, so wird der Optionsinhaber die Option ausüben, die Aktie um 100 € kaufen, am Markt um 105 € wieder verkaufen, und macht so einen Gewinn von 5 €. Fällt der Aktienkurs jedoch am 23. September unter die 100 €, so wird der Optionsinhaber die Option nicht ausüben und falls er die Aktie besitzen möchte normal am Markt um den niedrigeren Kurswert kaufen.

Solche Instrumente eignen sich vor allem zu Absichern von Aktienkursen. Will man verhindern, dass eine Aktie, die man im Besitz hat, unter einen bestimmten Wert verfällt, so hat man die Möglichkeit durch Kauf einer Put-Option den Wert nach unten hin abzusichern.

Obwohl diese Instrumente schon seit über hundert Jahren im Einsatz sind, bekamen diese Wertpapiere erst vor etwa 30 Jahren die Bedeutung, die sie heute haben. Grund dafür war die Tatsache, dass lange Zeit kein befriedigendes Preissystem für Derivate vorhanden war.

2.2.2.3.3 *Bewertung von Optionen*

Seit 1973 Black und Scholes ihren Artikel zur Bewertung von Optionen veröffentlicht haben, hat sich die Finanzwelt fundamental verändert. Plötzlich war ein Messinstrument vorhanden, mit dem sich die bis dahin eher unterentwickelten derivativen Finanzinstrumente bewerten, vergleichen und damit auch bepreisen ließen.

Die letzte nennenswerte Arbeit vor Black und Scholes war die Dissertation eines gewissen Louis Bachelier im Jahre 1900. Er war es, der als erster die Entwicklung von Aktienkursen als einen vom Zufall abhängigen Prozess betrachtete, und dadurch das Geschehen auf der Börse auf ein mathematisches – genauer wahrscheinlichkeitstheoretisches – Fundament stellte. Dadurch konnte er auch die Zufallsabhängigkeit der Optionen beschreiben und mittels mathematisch-statistischer Methoden den Erwartungswert der Optionswertes, und damit auch den Preis der Option selbst bestimmen.

Dieser Ansatz folgte einem Muster, das auch aus der Versicherungsmathematik bekannt war. Wenn die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Auszahlungsströme bekannt ist, muss der Preis mindestens der abgezinste Erwartungswert dieser zufälligen Zahlungen sein – sprich der Barwert.

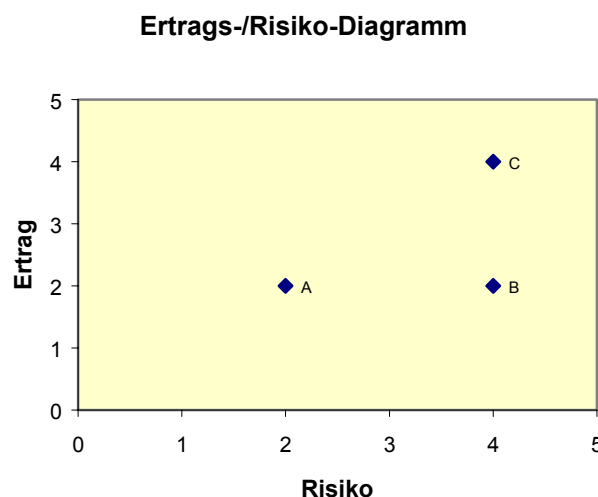
Black und Scholes gingen einen anderen Weg. Sie erkannten, dass auf diese Weise sogenannte „Arbitragegewinne“ möglich wären. Man spricht von Arbitrage, wenn zwei im Zahlungsstrom idente Wertpapiere zu unterschiedlichen Preisen gehandelt werden und man so durch unbeschränktes Kaufen des billigen und Verkaufen des teureren Wertpapiers einen risikolosen Gewinn in beliebiger Höhe generieren kann. Ein solcher Arbitragegewinn kann auch bei der Bewertung von Optionen entstehen, weil sich die Auszahlungsfunktion einer Option durch geschicktes „Hedgen“ – also Handeln – aus dem Underlying und dem risikolosen Zins nachbilden lässt. Der gerechte Preis dieser Option muss somit mit dem Barwert der in diese Hedgingstrategie investierten Mittel übereinstimmen. Bei Annahme geeigneter mathematischer Verteilungsfunktionen ergibt sich so eine (relativ) einfache Formel für den Optionspreis, die nur vom risikolosen Zins und von Volatilität und Trend der zugrunde liegenden Aktie abhängt – die berühmte Black-Scholes-Formel.

2.2.3 Moderne Portefeuilletheorie

Die moderne Portefeuilletheorie baut auf den ursprünglichen Ideen von Harry Markowitz auf, der neben dem Ertrag das Risiko als den bestimmenden Faktor im Portefeuille-Management erkannte.

Hierbei wird der Ertrag als Erwartungswert und das Risiko als Varianz bzw. Standardabweichung der beobachteten Erträge aus der Vergangenheit geschätzt.

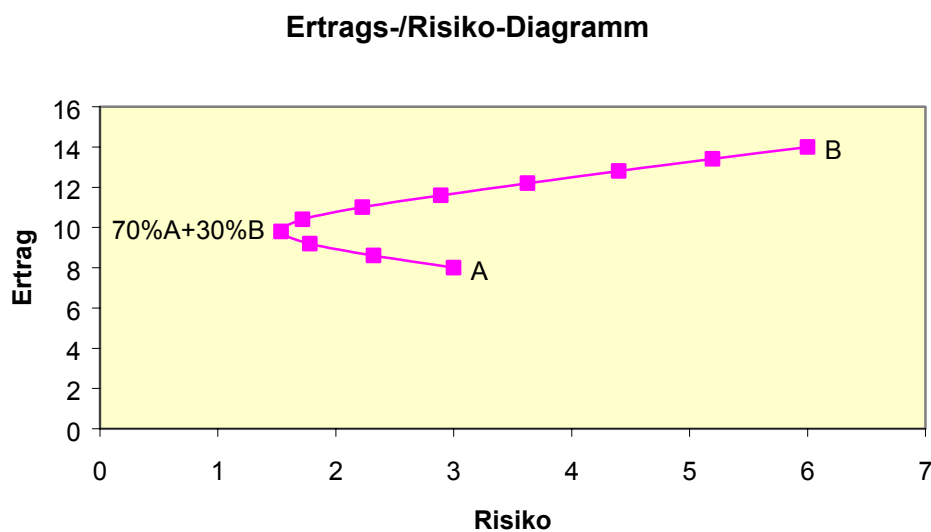
Ertrag und Risiko werden im sogenannten Ertrags-/Risiko-Diagramm gegenübergestellt.



Risikoaverse Investmententscheidung bedeutet, dass sich der Anleger bei gleichem zu erwartenden Ertrag für das Portefeuille mit dem geringeren Risiko entscheidet, in obigem Diagramm wird also dem Portefeuille A der Vorzug gegenüber Portefeuille B gegeben. Gleichzeitig muss aber auch versucht werden, bei gleichbleibendem Risiko

den Ertrag zu erhöhen, Portefeuille C wird daher ebenfalls dem Portefeuille B vorgezogen werden. Die Entscheidung zwischen Portefeuille A und C ist jedoch nicht so klar zu treffen, denn sie hängt sehr von den Anlagezielen des Investors ab.

Einer der bedeutendsten Ergebnisse aus der modernen Portefeuilletheorie ist die Erkenntnis, dass durch Hinzunahme neuer Risiken zu einem Portefeuille, das Gesamtrisiko (im Verhältnis zum Gesamtertrag) des Portefeuilles reduziert werden kann. Dieser Effekt ist als Diversifikation bekannt und hat seine Begründung in der Tatsache, dass sich Varianzen nur im Falle unabhängiger Risiken additiv verhalten, bei Zusammenfassung negativ korrelierter Risiken ist die Gesamtvarianz kleiner als die Summe ihrer Varianzen. Perfekt negativ korrelierte Risiken (d.h. $r = -1$) können im richtigen Verhältnis sogar das Risiko gänzlich eliminieren.



Obiges Diagramm zeigt, wie durch geeignete Asset-Allocation das Risiko minimiert werden kann. (In diesem Beispiel wurde eine Korrelation $r = -0,7$ angesetzt.)

2.3 Optimale Struktur der Kapitalanlagen bei Versicherungen und Pensionskassen

2.3.1 Asset-Liability-Management

Das Asset-Liability-Management versucht Liability- und Asset-Management aufeinander abzustimmen. Wie jeder Managementprozess kann es in drei Umsetzungsphasen aufgeteilt werden, die immer wieder durchlaufen werden:

- Planung
 - Zielformulierung
 - Bestimmung der Ausgangslage
 - Prognose
 - Analyse
 - Wahl einer risikopolitischen Maßnahme
- Umsetzung
- Kontrolle

2.3.2 Methoden des Asset-Liability-Managements

Man kann die Methoden des Asset-Liability-Managements auf viele verschiedene Arten klassifizieren. Ein wesentliches Merkmal zur Unterscheidung ist, ob es sich dabei um ein deterministisches oder ein stochastisches Modell handelt.

Deterministische Verfahren zielen darauf ab, zu einem bekannten Leistungsbedarf die optimale Veranlagungsstruktur zu ermitteln. Das bedeutet die Passivseite wird als deterministisch – also vorherbestimmt – betrachtet, und nur die Kapitalmarktmodelle auf der Aktivseite sind stochastischer – also zufälliger – Natur. Das ist die Methode, die von den Banken entwickelt worden ist, um deren bekannte Zahlungsströme optimal gegen das Zinsänderungsrisiko zu schützen.

In der Versicherungsbranche ist die deterministische Methode jedoch nur dann geeignet, wenn Extremszenarien untersucht werden sollen – sog. Stresstests. Dabei wird von einem „worst case“ für die Passivseite der Versicherung bzw. Pensionskasse ausgegangen – z.B. das Eintreten von Naturkatastrophen oder Kumulschäden in den Sachversicherungen oder das plötzliche Sterben von Hunderten oder Tausenden todesfallversicherten Personen innerhalb kürzester Zeit. Für dieses Worst-Case-Szenario wird dann untersucht, ob die zur Verfügung stehenden Mittel ausreichen würden, bzw. wie die optimale Veranlagungsstruktur beschaffen sein müsste, um diesen Szenarien standzuhalten.

Allgemein sind nur stochastische Modelle für Versicherungen und Pensionskassen zulässig. Dabei wird nicht nur die Aktivseite durch stochastische Investmentmodelle dargestellt, sondern auch die zufälligen Ereignisse der Passivseite mit mathematisch-statistischen Methoden modelliert. Aus mathematischer Sicht sind diese Modelle bisher nicht vollständig entwickelt und es wird noch einige Zeit dauern, bis sich solche Aufgabenstellungen durch „einfache Formeln“ lösen lassen. Im Moment muss man sich auf sogenannte Simulationsmodelle beschränken, wo durch zufällig erzeugte Zahlen der zufällige Charakter von Aktiv- und Passivseite simuliert werden soll und die

gewünschten Resultate dann durch einfaches Auswerten dieser Simulationsergebnisse erhalten werden können. Diese Vorgehensweise wird oft auch als „Dynamic Financial Analysis“ (DFA) bezeichnet.

Die Methoden des ALM lassen sich grob auf folgende Ideen projizieren:

- Angleichen der Cash-Flows
- Immunisierung
- Dynamic Financial Analysis (DFA)

2.3.2.1 Angleichen der Cash-Flows

Diese Methode zielt darauf ab, die erwarteten Cash-Flows der Passivseite mit den Cash-Flows der Aktivseite abzustimmen. Man stelle sich vor, aufgrund aktuarieller Berechnungen im Jahr 2001 stellt sich heraus, dass in den Jahren 2005, 2006 und 2007 jeweils ATS 23 Mio. Zahlungen zu leisten sein werden. Die erste Idee, um diese Zahlungsströme zu gewährleisten, ist also Anleihen aufzunehmen, die in den entsprechenden Jahren 2005 bis 2007 genau diese 23 Mio. zurückzahlen, also 4, 5 und 6-jährige Anleihen mit Nennwert jeweils 23 Mio.. Man spricht hierbei auch von einem „replizierenden Portfolio“. Wenn es sich bei diesen Anleihen um risikofreie Titel handelt (z.B. AAA-Bonds), hat man also kein finanztechnisches Risiko mehr zu befürchten.

Diese auf den ersten Blick sehr einleuchtende Methode hat schwer wiegende Nachteile:

- Die Veranlagung ist „starr“, es lassen sich keine Mehrerträge erwirtschaften.
- Bilanztechnisch könnte aufgrund der unterschiedlichen Bilanzierungsregeln für Aktiv- und Passivseite ein Jahres-Verlust entstehen.
- Die künftige Zahlungsströme sind unbekannt, und nur mit hohen Schwankungsbreiten zu prognostizieren.
- Gerade in der Lebensversicherung enthalten die Verträge eine Vielzahl an Optionen, die in den Cash-Flows nur schwer zu bewerten sind (Rückkaufsoption, Renten-/Kapitaloption, Verlängerungsoption, ...).
- Selbst wenn die Zahlungsströme der Versicherungsverpflichtungen exakt darstellbar wären, so sind doch die Kapitalmärkte meist unvollständig, d.h. nicht jeder Zahlungsstrom lässt sich exakt replizieren (es sind nicht zu jeder beliebigen Laufzeit Anleihen höchster Bonität auf dem Markt erhältlich).

Diese Methode wird also nur in seltenen Fällen wirklich anwendbar sein.

2.3.2.2 Immunisierung

Obiger Nachteile werden mit der Technik des Immunisierens bis zu einem gewissen Teil vermieden. Der wesentliche Unterschied zum Cash-Flow-Matching besteht darin, dass nun die Duration beider Seiten angepasst werden.

Damit wird erreicht, dass bei einer geringen Zinsänderung das Wertpapierportefeuille und die Versicherungsverpflichtung um den exakt gleichen Betrag ab- oder aufgewertet werden, beide Seiten sind also gegen zufällige Zinsänderungen immunisiert (daher der Name).

Dieses Vorgehen ist meist praktikabler, als das Cash-Flow-Matching, und auch flexibler, da es unter Umständen mehrere Veranlagungsvarianten zulässt. Allerdings muss man beachten, dass sich bei Zinsänderungen die Duration von Veranlagung und Verpflichtung wieder voneinander entfernen können. Ein stetes Überwachen der Duration ist also notwendig. Einfacher wird es, wenn man von Beginn an auch die Konvexität der Portefeuilles betrachtet. Die Konvexität gibt die Sensitivität der Duration bei Zinsänderungen an. Somit hat man die Möglichkeit auch dieses Problem durch ein „Convexity-Matching“ zu beheben.

Dennoch wird es in vielen Fällen nicht sehr einfach sein, Duration oder gar Konvexität von Versicherungsverpflichtungen zu berechnen. Auch in Veranlagungsklassen wie Aktien ist das nicht immer möglich.

2.3.2.3 Dynamische Finanzanalyse

Die dynamische Finanzanalyse (DFA) ist eine Form des ALM, die besonders für den Bereich der Schaden-/Unfallversicherungen entwickelt worden ist. Diese Sparten zeichnen sich durch eine Vielzahl an Unsicherheiten aus, sodass die Anwendung deterministischer Verfahren wenig Sinn ergibt. Sie besteht darin, zukünftige Entwicklungen durch statistische Szenarienmodelle abzubilden und zu analysieren.

DFA-Modelle bestehen grundsätzlich aus fünf Komponenten

- Anfangsbedingungen
- Szenariengenerator
- Finanzrechner
- Optimierer
- Ergebnisse

In den Anfangsbedingungen finden sich sowohl unternehmensbezogene (Prämien-niveaus, Schadensätze) als auch volkswirtschaftliche Daten und Annahmen (Inflation, Konjunktur, ...). Der Szenariengenerator entwickelt dann Zukunftsszenarien, die auf

diesen Anfangsbedingungen aufsetzen. Diese Szenarien werden dann von dem Finanzrechner in Finanzergebnisse umgerechnet und vom Optimierer dann selektiert und bewertet.

Auch bei den DFA-Modellen kann man zwischen deterministischen und stochastischen Modellen unterscheiden. Deterministische Modelle gehen von einem bekannten Leistungsszenario aus und versuchen durch Simulation der Aktivseite eine optimale Asset-Allocation zu finden. Diese Modelle eignen sich besonders für Stresstests und für Prüfverfahren der Aufsichtsbehörden.

Stochastische Modelle haben auch die Passivseite durch statistische Prozesse modelliert und lassen die Simulationen von Veranlagungsmodellen und Schadenmodellen simultan laufen. Diese Methoden eignen sich vor allem zur Produktentwicklung, weil man verschiedenste Tarifmodelle auf einem „fiktiven Markt“ testen kann.

Eines ist den DFA-Modellen aber gemeinsam. Sie brauchen zur Simulation der Aktiva ein stochastisches Investmentmodell. Eine Vielzahl an Kapitalmarktmodellen sind in den letzten Jahren entwickelt worden, die alle auf verfügbare Finanzzeitreihen aufbauen.

Auch hier lassen sich zwei grundlegende Modelltypen ausmachen: Ökonomisch motivierte Modelle und rein empirische Modelle. Während sich die ökonometrischen Modelle auf ein ökonomisch-theoretisches Gerüst stützen und diese Modelle an die vorhandenen Daten anpassen („kalibrieren“), konzentrieren sich die empirischen Modelle ausschließlich auf die verfügbaren Daten und leiten alle wesentlichen Aussagen direkt aus den Daten ab. Eine rigorose Abgrenzung zwischen diesen Modelltypen lässt sich jedoch nicht herleiten und es ist anhand eines konkreten Modells oft schwer zu beurteilen, welcher Kategorie es zuzuordnen ist.

3 Die ALM-Studie

3.1 Zum Aufbau der Studie

An dieser Studie haben sieben Anbieter von Asset-Liability-Management-Software teilgenommen. Alle Teilnehmer wurden zu einer kurzen Präsentation eingeladen und beantworteten einen Fragebogen mit insgesamt 66 Fragen. Aus diesen beantworteten Fragebögen und den Eindrücken aus den Präsentationen wurde dann diese Studie ausgewertet.

Dabei hat der Arbeitskreis stets versucht, die Objektivität zu wahren. Diese Studie versteht sich nicht als eine Produktbewertung, es wird sich auch kein konkreter Hinweis finden, der eine kritische oder positive Bemerkung direkt einem Anbieter zuordnen lässt. Um nähere Informationen zu bekommen, finden Sie im Anhang Kurzbeschreibungen der einzelnen Produkte. Es wäre nicht im Sinne dieses Arbeitskreises, durch diese Studie einen direkten Kontakt des Lesers mit den Anbietern der Software-Lösungen zu umgehen oder zu vermeiden, sondern – und auch das ist eine direkte Schlussfolgerung aus den Gesprächen und Fragebögen – es zeigt sich, dass bei der Auswahl eines ALM-Tools eine sehr sorgfältige Vorgangsweise mit einer direkten Kontaktaufnahme mit möglich vielen Anbietern notwendig und richtig ist.

3.2 Teilnehmer der Studie

Die Teilnehmer der Studie waren in alphabetischer Reihenfolge:

- aon ReSolution AG
- B&W Deloitte
- FJA Feilmeier & Junker Ges.m.b.H
- GE Frankona Re
- GenRe
- SAS Institute
- Tillinghast – Towers Perrin

3.3 Die gestellten Fragen

3.3.1 Allgemeine Fragen:

1. Für welchen Markt ist die ALM-Software entwickelt worden?

2. Welche Anforderungen deckt ihre Software ab (Optimierung der Asset-Allocation, Stresstests, Profittesting, Cash-Flow-Bewertungen z.B. für IAS, Embedded Value, etc. ...)?
3. Wer arbeitet normalerweise mit dem Tool?
4. Wofür wird ihr Produkt tatsächlich verwendet (Controlling, Produktentwicklung, ...)?
5. Gibt es Ansprechpartner bei Referenzkunden?
6. Wie viele Ressourcen (Personentage) muss ein Unternehmen bereitstellen bis der Implementierungsprozess abgeschlossen ist und erste Ergebnisse erwartet werden können?
7. Wie lange dauert die Einschulungsphase für den Anwender?
8. Gibt es verschiedene Berechtigungsstufen?
9. Wie oft werden die Annahmen des Modells aktualisiert?
10. Welche Variablen werden modelliert?
11. Welche statistischen Kennzahlen der Geschäftsergebnisse sind standardmäßig implementiert? Erwartungswerte, Streuung, Mediane und Quantile, Ruinwahrscheinlichkeit sowie VaR (bzw. CVaR)?
12. Welche Nebenbedingungen kann das Modell berücksichtigen (Gewinn, Cash-Flow, Solvabilitätsanforderungen, Kennzahlen, vorgegebener Aktienanteil)?
13. Kann man entsprechende Kapitalveranlagungsvorschriften abbilden?
14. Kann die Geschäftspolitik modelliert werden?
15. Wie werden Entscheidungsregeln abgebildet? Werden Entscheidungen, die das Unternehmen treffen kann (z.B. Festsetzung der Höhe der Gewinnanteile, Nutzung von Bewertungswahlrechten, Aussetzen von Neugeschäft etc.) als fest vorgegeben betrachtet oder kann darüber optimiert werden?
16. Kann eine Vertriebspolitik im Modell als Input berücksichtigt werden? Kann eine optimale Vertriebspolitik aus den Ergebnissen als Output abgeleitet werden?
17. Nach welchen Bewertungskriterien kann bilanziert werden?
18. Können Ertragswertrechnungen gemacht werden?
19. Ist der Modellansatz mathematisch oder aktuariell attestiert?
20. Wer verwendet diese Modellansätze noch?
21. Wird ein einzelnes Modell verwendet oder werden – etwa für die Analyse der „fat tails“ – zusätzliche Berechnungen (z.B. „worst case Szenario“) durchgeführt.

3.3.2 *Fragen zur Aktivseite:*

22. Welche Assetklassen können modelliert werden?
23. Wie wird die Stochastik der einzelnen Assets modelliert? In Abhängigkeit welcher vorgegebenen Modellgrößen? Durch unabhängige Innovationen? Durch einzelne univariate autoregressive Prozesse? Durch eine gemeinsame Kovarianzstruktur? Durch ein Faktorenmodell?
24. Wie viele Assetklassen können für eine Optimierung der Asset-Allocation zugelassen werden?
25. Welches Investmentmodell liegt dem System zugrunde? Welche Annahmen verwendet das Investmentmodell? Welche Parameter sind grundsätzlich vorzugeben? Gibt es öffentlich zugängliche (wissenschaftliche) Literatur zu diesem Modell?
26. Welche Annahmen treffen sie bezüglich der Zinskurve? Wie wird sie modelliert?
27. Wie werden implizite Optionen abgebildet und bewertet?

3.3.3 *Fragen zur Passivseite:*

28. Wie erfolgt die Verknüpfung Aktiv-Passiv?
29. Wie groß müssen / dürfen Modellbestände minimal / maximal sein?
30. Wie viele verschiedene Vertragstypen können modelliert werden?
31. Werden für die Berechnungen Einzeldaten verwendet oder voraggregierte Daten?
32. Welche Hilfestellung bietet ihr System zur Ermittlung der optimalen Model Points?
33. Welche Versicherungssparten umfasst das System?
34. Welche Gewinnbeteiligungssysteme sind abbildbar?
35. Ist das Tool als Steuerungsinstrument für die Gewinnbeteiligung tauglich?
36. Können Wertanpassungen und Zusatztarife modelliert werden? (auch im Hinblick auf zukünftiges Neugeschäft)
37. Ist die Modellierung der Berufsunfähigkeitsversicherung, der Dread-Disease-Versicherung, der Pflegerentenversicherungen (...) im System vorgesehen?
38. Wie wird Neugeschäft abgebildet (wovon abhängig)?
39. Über welchen Zeithorizont sind Aussagen möglich?
40. Welche Verteilungsannahmen werden für die Schadenversicherungen getroffen? Werden Schadenhäufigkeiten und -höhen getrennt modelliert und

simuliert? Welche parametrischen Verteilungen sind vorimplementiert? Ist ein Bootstrapping aus beobachteten Schadensverteilungen möglich?

41. Ist es möglich Schadenabwicklungsdreiecke zu berücksichtigen? Welche Verfahren stehen zur Verfügung?
42. Lässt sich eine Rückversicherungsstruktur modellieren?
43. Können auch die Abschlusskosten abgebildet werden? Verwaltungskosten? ...kosten?
44. Ist das Modell auch für die Krankenversicherung tauglich? Wird die Bestandsalterung abgebildet?
45. Wie werden Selbstbehalte modelliert?
46. Wie werden Großschäden modelliert?
47. Kann eine risikoorientierte Tarifstruktur abgebildet und in Abhängigkeit der Leistungssimulation adaptiert werden?
48. Können Veränderungen und Trends der Sterbewahrscheinlichkeiten abgebildet werden?
49. Wie wird der Storno behandelt?
50. Wird die Ruinwahrscheinlichkeit modelliert? Wie wird Ruin definiert?
51. Wie werden Szenarien definiert? Wie viele Szenarien sind möglich? Können Szenarien auch dynamisch erzeugt werden? Wie flexibel können die Szenarien gestaltet werden?

3.3.4 Fragen zum Technischen:

52. Wie lange dauert in etwa ein Durchlauf für ein Stresstestszenario für einen mittelgroßen Bestand (ca. 300.000 Verträge) auf einem PC?
53. Wie sieht der Output aus?
54. Kann der Output standardisiert oder layoutiert werden? z.B. standardisierte Berichte an die Aufsichtsbehörde oder den Versicherungsverband?
55. Mit welcher Software können die Ergebnisse direkt weiter verarbeitet werden?
56. Kann man standardisierte Auswertungen im Sinne eines Scheduling automatisieren?
57. Auf welchen Betriebssystemen läuft ihre Software?
58. Zu welchen Datenbanksystemen sind standardisierte Schnittstellen vorhanden?
59. In welchem System passiert die Datenaufbereitung? Gibt es eine eigenes Datenmanagementsystem? Können die Daten auch noch nach dem Einlesen in das eigentliche ALM-Tool verändert bzw. manipuliert bzw. korrigiert werden?

60. Kann das Tool in ein bestehendes Verwaltungssystem integriert werden?
61. Sind die Produktmodelle kompatibel mit anderen Systemen, z.B. mit Produktmodellierungssoftware wie VPMS?
62. Ist das System (sowohl Aktiv- als auch Passivseite betreffend) modular aufgebaut? Können auch nur einzelne (dem Bedarf angepasste) Module erworben werden?
63. Wie erfolgt der Implementierungsprozess? Können nach einzelnen Implementierungsschritten bereits Teilanwendungen genutzt werden? (z.B. Profittesting in der Lebensversicherung?)
64. Ist die Software Client-Server fähig? Werden für die Rechenprozesse alle freien Hardware-Ressourcen genutzt?
65. Ist der Source Code zugänglich und veränderbar?
66. Gibt es die Möglichkeit einer kostenlosen Testinstallation?

3.4 Auswertung der Antworten

3.4.1 *Allgemeine Fragen*

ALM-Software ist grundsätzlich universell einsetzbar und wird unabhängig von bestimmten Märkten entwickelt. Bei Softwareanbietern, die stark im deutschsprachigen Raum vertreten sind, sind diese Unternehmen auf Deutschland, Österreich und die Schweiz spezialisiert.

Hauptanforderungen, die abgedeckt werden können, sind:

- Optimierung der Asset-Allocation
- Unternehmensplanung
- Cash Flow Bewertungen
- Bilanzprojektionen / HGB und IAS
- Produktentwicklung
- Profit Tests
- Überschussgestaltung
- Auswirkungen auf Bilanz / GuV
- Embedded Value Berechnungen
- Asset Liability Modellierung
- Risiko- und Kapitalmanagement
- Stresstests (deterministisch und stochastisch)

➤ biometrische Bestandsentwicklung

Betreffend Bereitstellung von Ressourcen für die Implementierung gibt es sehr unterschiedliche Erfahrungswerte der Anbieter. Die Angaben liegen hier zwischen einer Woche und einem Personenjahr.

Dieser Wert ist stark abhängig von der genauen Modellanforderung, von der Erfahrung und Qualifikation des internen Mitarbeiters, dem Einbindungsgrad externer Mitarbeiter und der Qualität der Datenquellen.

Hauptanwender von ALM-Software sind Risikomanager, Aktuare, Controller und Kapitalanleger. Bei fast allen Anbietern kann ein entsprechendes Berechtigungskonzept hinterlegt werden.

Die Einschulungsdauer für Anwender bewegt sich zwischen 2 Tagen und einem Monat, je nach Erfahrung des Mitarbeiters.

Eine explizite aktuarielle Attestierung der Software gibt es nicht. Jedoch wurden die Produkte von Aktuaren in Zusammenarbeit mit Rückversicherern, Erstversicherern und Consultants erarbeitet.

Die Modellansätze werden auch direkt von eigenen Kunden verwendet.

Folgende Variablen können üblicherweise modelliert werden:

Projektion der Bilanz und GuV, Nachweisungen für die interne Rechnungslegung, Projektion der Entwicklung der Kapitalanlagen und Kapitalerträge differenziert nach ordentlichen und außerordentlichen Erträgen, Aufteilung der modellierten Kapitalanlagen bezüglich Assetklassen, differenzierte Entwicklung der Risikoreserven auf der Aktiv- und Passivseite, stille Reserven, Mark-to-Market-Reserven, freie RfB, Embedded-Value-Berechnung, Solvabilitätsübersicht, Übersicht über die Versicherungsleistungen, Deckungsbeiträge, Entwicklung der geschäftsmodell-relevanten Renditen, (Nettoverzinsung, laufende Durchschnittsverzinsung etc.), Eingabeparameter u.a. Sterblichkeit, Storno, Berufsunfähigkeit und Beitragsfreistellung, Überschussanteilssätze, Kosten (Abschluss und Verwaltung), nicht-versicherungs-technische Werte, Neugeschäftshöhe und Neugeschäftsstruktur, etc.

Im wesentlichen können die Variablen aber frei modelliert und angewendet werden.

Als statistische Kennzahlen der Geschäftsergebnisse sind bei den meisten Anbietern Erwartungswerte, Varianz, Standardabweichung, Median, Quantile, VaR und Shortfallwahrscheinlichkeiten standardmäßig implementiert.

Prinzipiell ist zwischen Randbedingungen, die durch den Kunden vorgegeben werden und Randbedingungen aufgrund gesetzlicher Erfordernisse zu unterscheiden. In allen Systemen können solche Nebenbedingungen berücksichtigt werden.

Entsprechende Kapitalveranlagungsvorschriften können abgebildet werden und über definierbare Managementregeln kann die Geschäftspolitik modelliert werden.

Entscheidungen, die das Unternehmen treffen könnte, werden dynamisch abgebildet. Die Regeln für eine Steuerung der Kapitalanlage können in Form einer Anlagestrategie definiert werden. Grundsätzlich kann jede Entscheidungsregel, die durch einen Algorithmus abbildbar ist, umgesetzt werden.

Szenarien können beliebig definiert werden, somit auch worst case Szenarien. Der Kapitalmarkt kann deterministisch und stochastisch modelliert werden. Stochastisch kann weiters über unterschiedliche Modelle simuliert werden.

Eine automatische Optimierung ist in vielen Fällen gefährlich. Bei den mehrdimensionalen Modellen, welche heute als Stand der Dinge gelten, führt die Verwendung von vermeintlich optimalen Ergebnissen als tatsächliche Entscheidungsgrundlage immer wieder zu Problemen.

Vertriebsstrategien können als Input berücksichtigt werden. Auf Basis dieser Strategien kann weiters eine Optimierung durchgeführt werden. Jedoch müssen die Kriterien durch den Benutzer definiert werden.

Bilanzierung nach HGB ist überall möglich, weiters auch Swiss GAAP, US GAAP, VAG und wahlweise nach IAS.

3.4.2 Fragen zur Modellierung der Aktivseite

Generell ist zu bemerken, dass die Unterschiede zwischen den Anbietern recht groß sind.

Die Darstellung von einzelnen Finanzinstrumenten kann im wesentlichen auf 3 Arten erfolgen:

1. Fix einprogrammierte Darstellung - diese ist in der Regel für "Standardprodukte" wie Bonds und Aktienindices gegeben.
2. Zusammensetzung eines komplexeren Produktes aus einfacheren, fix einprogrammierten "Bausteinen" - diese Lösung ist naturgemäß etwas flexibler, erfordert aber gewisse Kenntnisse (in der Regel also wohl Einschulung) auf Seiten des Benutzers.
3. Anbinden eigener Darstellungs- bzw. Bewertungsroutinen über Schnittstellen - diese Lösung bietet große Flexibilität für den Benutzer, erfordert aber detailliertes Know-How über die Schnittstelle sowie Programmierkenntnisse.

Für die Auswahl des geeigneten Software-Systems müsste also berücksichtigt werden, mit welchem allfälligen Zusatzaufwand (Schulung, Programmierung, etc.) die Herstellung des Funktionsumfangs verbunden ist, der den Anforderungen des Unternehmens entspricht.

Wenn man z.B. die Fragen nach der Darstellung (d.h.: Erfassung im System) und nach der Bewertung von impliziten Optionen betrachtet, so scheint die Behandlung solcher derivater Produktbestandteile mit den Systemen nicht ganz einfach zu sein.

Bei der stochastischen Modellierung von Finanzmärkten wird man – ausgehend von analogen Fragestellungen bei Banken – etwa folgendes erwarten:

- Im Aktienbereich: Stochastische Modellierung als Geometrische Brownsche Bewegung, und zwar *mehrdimensional*, also unter Berücksichtigung von Korrelationen zwischen verschiedenen Märkten.
- Im Zinsbereich: Stochastische Modellierung der Zinskurve, eventuell für verschiedene Währungen (1- oder Mehrfaktormodelle, autoregressive Prozesse, etc.)

Das Bild, das sich hier bot, war nicht ganz klar – anscheinend modellieren nicht alle Anbieter die Kapitalmärkte stochastisch.

Die Zinskurve wird beispielsweise teils in einer vereinfachten Weise (mit 2 Stützpunkten und linearer Interpolation) modelliert; teils gibt es anscheinend flexible Modellierungsmöglichkeiten, die aber wohl von der Kundenseite näher spezifiziert (bzw. in einem zusätzlichen Projekt mit externen Beratern erarbeitet) werden müssen.

Bei den meisten Anbietern gibt es keine formale Limitierung der Asset-Klassen (einmal abgesehen von der offensichtlichen Begrenzung durch Speicherplatz und Rechenleistung).

Für eine Beurteilung wäre es aber interessant, die Laufzeit einer Asset-Optimierung (in Abhängigkeit von der Größe und Komplexität des Portfolios) und die damit erzielten Ergebnisse zu betrachten: Diese Informationen lagen aber nicht vor.

Für die Implementierung spezieller finanzmathematischer Investment-Modelle scheinen die Anbieter die technischen Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen, das Know-How für Planung, Entwicklung und Parametrisierung solcher Modelle aber vom Kunden zu erwarten (bzw. vermutlich als weitere, über die Systemimplementierung hinausgehende Beratungsleistung anzubieten).

Bei der Planung geeigneten Software-Systems müsste also wieder berücksichtigt werden, welcher zusätzliche Input an Know-How (allfällig zugekauft) erforderlich ist, um den Anforderungen des Unternehmens zu entsprechen.

3.4.3 Fragen zur Modellierung der Passivseite

3.4.3.1 Allgemeines

Die Modellierung der Zusammenhänge von Aktiv- und Passivseite der Bilanz ist die wesentliche Aufgabe, die ein ALM-Tool erfüllen muss. Die untersuchten Tools berücksichtigen (in unterschiedlichem Ausmaß) etwa folgende Zusammenhänge:

- Prämieinnahmen werden angelegt oder liquide behalten, bei Schadensfällen werden die liquiden Mittel benützt oder durch Verkauf von Anlagen Mittel bereitgestellt.

- Die Bestimmung der Cash Flows (etwa monatlich) ist unter Berücksichtigung der Verbindlichkeitsstruktur der Passivseite und der Kapitalerträge möglich.
- Eine regelabhängige Veränderung von Bewertungsreserven sowie eine Steuerung der Nettoverzinsung ist möglich.
- Auf Basis der Ergebnisse und der freien Mitteln des Unternehmens kann z.B. die Gewinnbeteiligung und daraus das Stornoverhalten bzw. künftiges Neugeschäft modelliert werden. Das Neugeschäft kann auch zusätzlich durch exogene Faktoren, wie etwa die Gewinnbeteiligung der Mitbewerber bestimmt werden. Die Gewinnbeteiligung kann aber z.T. auch explizit vorgegeben werden.
- Interaktionen von Aktiv- und Passivseite können bei Größen wie etwa Asset Allokation, Zielrendite, Neugeschäft, Storno, Gewinnbeteiligung etc. stattfinden.
- Auch unternehmenspolitische Entscheidungen können modelliert werden.
- Die Abstände, in denen solche Interaktionen stattfinden, betragen meist ein Jahr, ein Quartal oder ein Monat.

Bezüglich der Größe der Bestände, die für die Hochrechnungen verwendet werden können, sind die untersuchten ALM-Tools i.A. sehr flexibel. Die Modellbestände können im Extremfall von einem Vertrag bis zu mehreren Hunderttausend Verträgen reichen. Bei manchen Anbietern können die Vertragsportfolios auch vollständig im ALM-Tool abgebildet werden. Dabei begrenzt dann nur die vorhandene Rechenleistung die Anwendung. Je nach dem für die Hochrechnung gewählten Projektionszeitraum können dann Rechenzeiten von mehreren Stunden erforderlich sein.

Für Zwecke des Profit-Testing wird üblicher Weise auf Basis von Einzelverträgen kalkuliert, für ALM Berechnungen empfehlen manche Anbieter eine Bestandsverdichtung auf 2.000 bis 20.000 „Modelpoints“.

Es gibt ALM-Tools, die Lebens-, Kranken- und Sachversicherung sowie Rückversicherung abbilden können, während andere Programme auf Lebensversicherung oder Nicht-Lebensversicherung spezialisiert sind. Die Modellierung der Aktivseite unterscheidet sich üblicherweise nicht wesentlich für den Lebens- bzw. Nicht-Lebensbereich.

3.4.3.2 ALM-Tools für die Lebensversicherung

Üblicherweise können alle relevanten Typen von Lebensversicherungsverträgen mit den ALM-Tools abgebildet werden. Dazu zählen z.B.

- Kapitaltarife
 - Gemischte Versicherung auf den Todes- und Erlebensfall
 - Gemischte Versicherung auf verbundene Leben
 - Termfixversicherung
 - Heiratsversicherung

- Lebenslängliche Kapitalversicherung/Sterbegeldversicherung
- Teilauszahlungsversicherung
- Rententarife
 - Aufgeschobene Leibrentenversicherung
 - Sofort beginnende Leibrente gegen Einmalbeitrag
- Risikotarife mit konstanter oder variabler Todesfallleistung
- Zusatztarife
 - Berufsunfähigkeits-Zusatzversicherung
 - Hinterbliebenen-Zusatzversicherung
 - Unfall-Zusatzversicherung
 - Risiko-Zusatzversicherung (konstant, fallend)
- Fondsgebundene LV
- selbstständige Berufsunfähigkeits-Versicherung
- Dread-Disease-Versicherung
- Pflegerentenversicherungen

Auch die üblichen Gewinnverwendungsarten der kapitalbildenden Lebensversicherungen (verzinsliche Ansammlung, Bonussystem) und der Risikoversicherungen (Prämienverrechnung, Todesfallbonus) sind abbildbar.

Praktische Beschränkungen ergeben sich i.A. nur durch Speicher- oder Laufzeitbeschränkungen.

Bei den meisten ALM-Modellen hat der Benutzer selbst die freie Entscheidung, ob er Einzeldaten oder voraggregierte Daten verwenden möchte. Manche ALM-Tools können aber ausschließlich mit verdichteten Daten rechnen. Bei stochastischen Simulationen empfiehlt sich jedenfalls auf Grund der benötigten Rechenzeit die Verwendung von verdichteten Daten, bei deterministischen Projektionen sind Berechnungen auf Basis des Echtbestandes des Versicherungsunternehmens noch möglich.

Zum Teil werden Module zur Bestandsverdichtung, die auf mathematischen oder statistischen Methoden beruhen (z.B. Monte-Carlo-Verdichtung, Optimierung mit mehreren Zielfunktionen, parametrische Programmierung), zusätzlich angeboten. Andere Anbieter empfehlen, die Projektionsergebnisse für den verdichteten Bestand mit denen für den ursprünglichen unverdichteten Bestand zu vergleichen und daraus zuerst einmal die Qualität der Bestandsverdichtung abzuleiten, bevor dann mit dem verdichteten Bestand weitere Berechnungen durchgeführt werden. Die „Optimalität“ der Verdichtung hängt außerdem vom Zweck bzw. der Art der durchgeführten Berechnungen ab.

Grundsätzlich können alle Gewinnsysteme abgebildet werden, insbesondere also verzinsliche Ansammlung, Bonussystem, Todesfallbonus, Beitragsverrechnung, bei Rentenversicherungen in der Rentenbezugszeit die steigende oder gleichbleibende Gewinnrente sowie Schlussgewinnanteile. Ob die in Österreich übliche Bonusrente abgebildet werden kann bzw. ob die unterschiedliche bilanzielle Behandlung der Gewinnbeteiligung für die Bilanzprojektionen abgebildet werden kann, geht aus den Darstellungen der ALM-Anbieter nicht hervor.

Zum Teil sind auch konventionelle Lebensversicherungen mit fondsgebundener Gewinnbeteiligung abbildbar. Einige Tools lassen auch den Einbau eigener Gewinnsysteme zu.

Im Allgemeinen können die Ergebnisse der ALM-Berechnungen als Grundlage für die Festsetzung der Höhe der Gewinnbeteiligung herangezogen werden. Etwa ergibt sich auf Basis der geplanten Gewinnbeteiligung eine Risikoexposition des Unternehmens. Dabei werden auch andere Parameter, wie z.B. die Höhe der Renditen und der Risikopuffer, berücksichtigt. Es kann aber auch auf Basis von Risikovorgaben die maximal mögliche Gewinnausschüttung bestimmt werden.

Wertanpassungen und Zusatztarife können bei allen (Lebens-)ALM-Tools modelliert werden. Dabei ist z.T. nicht nur eine pauschale sondern auch eine genaue Abbildung möglich.

Dread Disease Versicherungen, Pflegerentenversicherungen und ähnliche Tarife sind entweder standardmäßig im System hinterlegt oder müssen selbst modelliert und programmiert werden.

Neugeschäft kann mittels traditionellem Planungsansatz (durch explizite Vorgabe oder durch Vorgabe von Steigerungssätzen) oder dynamisch in Abhängigkeit vom Teilergebnissen der Berechnungen (z.B. Geschäftsaufkommen der Vorjahre) festgesetzt werden. Z.T. können auch verschiedene Ausprägungen des Neugeschäfts (z.B. das Neuzugangsvolumen im ersten Projektionsjahr, die jährliche Steigerung des Zugangsvolumen und die Model Points für ein Zugangsjahr mit Angabe des jeweiligen Anteils am Jahreszugang) für verschiedene Produkttypen (z.B. Kapitallebensversicherungen, Risikolebensversicherungen, Rentenversicherungen, Berufsunfähigkeits(zusatz)versicherungen und Fondsgebundene Versicherungen) separat vorgegeben werden. Manche Tools lassen auch die Modellierung der unterjährigen Verteilung des Neugeschäfts, andere die Berücksichtigung exogener Parameter, z.B. eines Mitbewerbers oder ökonomischer Faktoren, zu.

Der Hochrechnungszeitraum kann meist ohne Begrenzung frei vorgegeben werden. Z.T. gibt es Unter- und Obergrenzen für die Projektionszeiträume (etwa ein Monat bis 99 Jahre). Manchmal ist auch die Anzahl der Projektionsschritte begrenzt. Die Modellierungen der Passivseite werden üblicherweise bis zum natürlichen Auslaufen der Policen dargestellt.

3.4.3.3 ALM-Modellierung der Schaden-Unfall-Sparten

3.4.3.3.1 *Simulation von Sachschadensverteilung*

Die Simulation von Sachschadensverteilungen ist bei den finanzmarktorientierten ALM-Paketen nur rudimentär ausgebildet. In der Regel stehen hier gerade nur Normalverteilungsmodelle zur Verfügung, die von den Nutzern zu adaptieren sind. So müssen zwei der sieben Anbieter deklarieren, dass sie derzeit noch keine zufriedenstellende Modellierung von Sachschadensverteilungen anbieten können.

Die anderen ALM-Pakete bieten die Möglichkeit Zufallsprozesse aufgrund von 7 bis 40 parametrisch spezifizierten Verteilungen zu simulieren. Das Minimalangebot umfasst für diskreten ZV die Binomial-, Poisson- und die Negativ-Binomialverteilung; für kontinuierlichen ZV stehen die Exponential-, Gamma-, Inverse Gauss- und Lognormalverteilung zur Verfügung.

Grundsätzlich können Zufallssequenzen auch exogen aufgrund beliebiger Verteilungsannahmen generiert bzw. aus Datenbanken und anderen Statistikmodulen übernommen werden. Angesichts der Notwendigkeit einer möglichst hohen Anzahl von Replikaktionen¹ ist jedoch ein rasches Bereitstellen von Zufallsvariablen aus dem kompilierten Programmcode wünschenswert. Werden Zufallsprozesse dagegen im Interpreter-Modus generiert, muss mit dramatischen Performance-Verlusten gerechnet werden. ALM-Pakete, die die Simulation aus einer ausreichenden Anzahl parametrischer Verteilungen nicht im kompilierten Code anbieten, sollten nicht für die Sachversicherung gewählt werden.

Grundsätzlich werden Schadenzahlen und -höhen durchwegs getrennt simuliert, ohne die Gesamtschadensverteilung explizit zu bestimmen. Lediglich ein System bietet eine direkte Darstellung der Gesamtschadensverteilung aufgrund einer auf $(a,b,0)$ - Zähl-

¹) Die exakte Verteilung des empirischen Quantilschätzers $\bar{a} = k/n$ auf Basis des k 't größten Werts von n Replikationen, ist um das $a=k/n$ -Quantil der Verteilung binomial verteilt mit Erwartungswerten k/n und Varianz $a \cdot (1-a)/n$. Mit steigendem n konvergiert die Verteilung des Schätzers $\bar{a}$ gegen eine Normalverteilung mit Erwartungswert a und Varianz $a \cdot (1-a)/n$.

Zur Illustration sei unterstellt, dass das $a=0.9$ Quantils einer Verteilung mit n Replikationen geschätzt werden soll. Bei $n=50$ werden die ungünstigsten 10% der Fälle außerhalb des Bereichs $(0,82, 0,96)$ fallen. Bei $n=100$ konzentrieren sich 90% der $\bar{a}$ -Schätzer auf das Intervall $(0,85, 0,95)$; bei $n=1000$ auf das Intervall $(0,884, 0,915)$. Bei Exponentialverteilungen wird damit bei 1000-Replikationen das 90%-Quantil noch immer in jeweils 5% der Fälle um mehr als 6,4% unterschätzt bzw. um mehr als 7,1% überschätzt. Wer sich mit $n=100$ Replikationen zufrieden gibt, nimmt dagegen in Kauf, dass das dieses 90%-Quantil in jeweils 5% der Fälle um mehr als 17,6% unterschätzt bzw. um mehr als 30,1% überschätzt wird.

prozessen² basierenden Rekursion an. Die Bestimmung der Gesamtschadensverteilung über die Fourier-Transformationen der erzeugenden Funktionen ist ALM-Modellen fremd.

Werden mehrere Sparten simuliert, so unterstellen ALM-Modelle durchwegs unabhängige Schadensprozesse. Dieser Ansatz, der noch vor wenigen Jahren zum Status-Quo der Versicherungsmathematik gezählt hat, erscheint heute problematisch. Bei Naturkatastrophen wie Hochwasser oder Hagel werden mehrere Sparten gleichzeitig stark belastet, weshalb das Risiko einer extremer Gesamtbelastung wesentlich höher eingeschätzt werden, als es bei zeitlich verschobenen, unabhängigen Schadenereignissen zu erwarten wäre³. Nur ein ALM - Paket hat ein zur Darstellung dieser spezifischen Abhängigkeiten im Spitzenlastbereich notwendiges Copula-Modul entwickelt.

In der Regel wird aber nicht einmal eine gemeinsame Schadensverteilung von Sparten mit unterschiedlichen Produktgruppen ermittelt. Die Simulation erfolgt entweder für alle Produktgruppen getrennt oder für ‚Durchschnittsrissen‘ des gesamte Aggregats. Bei dem letzten Ansatz geht zugunsten der Simulationsgeschwindigkeit jedoch zumeist die Abhängigkeit zu den Schadensmodellen der einzelnen Produkttypen verloren.

Für schnelle Simulationen ist freilich eine möglichst kompakte Verdichtung des Gesamtbestands auf wenige Modellpunkte mit einheitlichen Risikoparametern wünschenswert. Selbst grobe Gruppierungen von Einzelrisiken in wenige Subportefeuilles erlauben eine unverzerrte Darstellung der Entwicklung der Erwartungswerte. Die Streuung der möglichen Ergebnisse wird dabei jedoch häufig unterschätzt wodurch auch die Beurteilung des Risikos von Spitzenlasten dubios bleibt.

Ein ALM-Modell verfügt über ein Modul zur optimalen Bestandsverdichtung auf eine fix vorgegebene Anzahl von Modellrisiken.

Freilich bieten auch fast alle Systeme das Generieren von Zufallsvariablen auf Basis beobachteter empirischer Schadendaten an (Bootstrapping). Die Implementierung und Datenverknüpfung obliegt dabei aber i.d.R. den Anwendern.

Nur ein Anbieter legt darauf Wert, Startwerte des Zufallszahlengenerators mit den Ergebnissen aufzubereiten, womit die Effekte unterschiedlicher Szenarien und Politiken vor dem Hintergrund des exakt gleichen stochastischen Umfelds untersucht werden können.

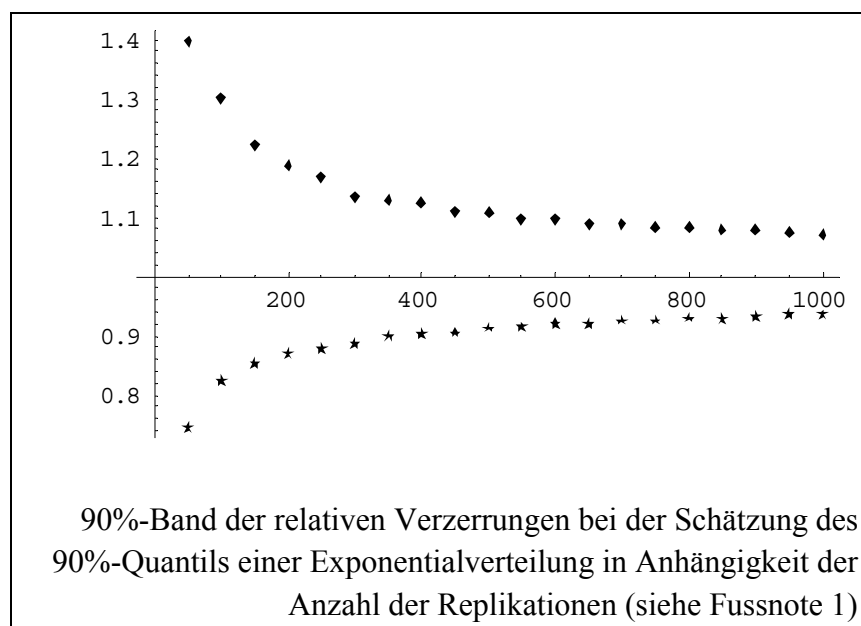
²) Siehe H. H. Panjer und G. E. Wilmot (1992), Insurance Risk Models, Society of Actuaries, Kapitel III.7.

³) Zur Illustration verweisen wir auf Dietmar Pfeifer (2002), "Multivariate Modellierungsansätze bei Naturkatastrophen in Theorie und Praxis", 47. Tagung der Deutschen ASTIN-Gruppe, http://www.aktuar.de/html/termin/2_asg_5.html.

Die Anwender sollten höchstes Augenmerk darauf geben, wie effizient die Simulation der Schadensverteilung implementiert ist. Während bei Präsentationen mit 100 bis 250 simulierten Schäden die Programmpakete eine brillante Performance suggerieren, können statistisch befriedigende Simulationen zur Darstellung des Grossschadenrisikos selbst bei kleinen Portefeuilles rasch abendfüllend werden. Je asymmetrischer die Schadensverteilung und je länger die Abwicklungsdauer der Schäden ist, desto mehr Simulationen müssen vorgenommen werden um ein stabiles Bild und eine zuverlässige Einschätzung der Spitzenlasten und somit des Verlaufs der äußersten Quantile und des VaR zu bekommen.

Nur ein Anbieter arbeitet mit Varianz-Reduktionstechniken, die es erlauben verlässlichere Aussagen schon bei einer geringeren Zahl von Einzelsimulationen zu gewinnen.

In der Regel sind nicht die gesamten Ergebnisverteilungen, sondern nur einige ihrer Kenngrößen, wie etwa der Median oder das ungünstigste 5% bzw. 10% Quantile der Ergebnisverteilungen relevant. In diesem Fall würde es ausreichen nur die ungünstigsten 50%, 10% bzw. 5% der Ergebnisse zu simulieren und zu betrachten. Simulationstools, die aufgrund der gemeinsamen Verteilung bzw. Copulas der Einflussfaktoren nur den relevanten Schadensfrequenzbereich simulieren, werden nicht angeboten.



Für die praktische Simulation der Sachsparten ist darauf zu achten, dass

- ein ausreichend kompilierter Code zur Erzeugung der Verteilungen zur Verfügung steht
- eine adäquate Verdichtung des Gesamtbestands auf Risikozellen vorgenommen wird

- die Beziehungen zwischen den einzelnen relevanten Vertragstypen und der Gesamtschadensverteilung transparent und einfach manipulierbar bleibt und
- die Übereinstimmung der generierten Zufallsverteilung mit der erwarteten Dichte insbesondere im Spitzenlastbereich gegeben ist.

3.4.3.3.2 *Schadensabwicklung in ALMs*

Die Modellierung der Schadensabwicklung ist bei einigen Systemen bislang nur rudimentär implementiert. Sofern eine explizite Darstellung der Abwicklung angeboten wird, ist ein deterministisches Abwicklungsmuster vorzugeben, das außerhalb des Systems zu bestimmen ist. Stochastische Simulationen der Folgejahreszahlungen sind nicht üblich. Die Modellierung von Volatilitäten in den Abwicklungsfaktoren und die Abbildung systematischer Veränderungen in der Abwicklungsdynamik obliegt i.d.R. dem Anwender.

Eines der ALM-Systeme bietet darüber hinaus auch die Möglichkeit zur Spezifikation von Überreservierungen an, wodurch die Modellierung der zeitlichen Verteilung von Abwicklungsgewinnen ermöglicht wird.

3.4.3.3.3 *Groß- und Kumulschadensproblematik*

In ALM-Simulationen sollen insbesondere eine Einschätzung des Versicherungsunternehmens bei ungünstigsten Einflüssen ermöglichen. Diese Ergebnisse werden wesentlich von der Möglichkeit der Darstellung von Spitzenlasten und Kumulschäden bestimmt.

Viele Pakete bieten eine eigene Simulation von Spitzenlasten an, welche zu den Basischäden zugeschlagen werden können. Katastrophen werden simuliert, indem diese Spitzenlastenschocks auf mehrere Risikogruppen bzw. mehrere Sparten gleichzeitig wirken.

Eine Darstellung des Kumulrisikos sollte aber durch die explizite Darstellung der gemeinsamen Verteilung mehrerer Risikogruppen bzw. mehrerer Sparten erfolgen. Nur ein Anbieter arbeitet an einer Darstellung dieser Abhängigkeitsstruktur verschiedener Risikoprozesse mit Hilfe von Copulas.

3.4.3.4 Risikoteilung

3.4.3.4.1 *Die Modellierung der Rückversicherungsstruktur*

Unsere Frage, ob Rückversicherungsstrukturen modelliert werden können, wurde von der Hälfte der Anbieter nur mit einem schlichten „Ja“ beantwortet. Die übrigen Anbieter nennen explizit in die Systeme eingebundene RV-Module, die weit über die klassischen Arten der RV hinausgehende Vertragsmodellierungen gestatten. U.a. können hier Module für die Abbildung von Wiederauffüllungsbedingungen erwartet werden.

Eine zeitliche Anpassung, Dynamisierung oder gar Optimierung der RV-Politik wird derzeit nicht angeboten. So bleibt auch die dynamische Anpassung der RV-Prämien infolge der simulierten Leistungsdynamik dem Programmiergeschick der Anwender überlassen.

3.4.3.4.2 *Die Modellierung von Selbstbehalten*

Während die Abbildung proportionaler Selbstbehalte lediglich zu einer proportionalen Konzentration der (Gesamt-)Schadensverteilung auf kleinere Schäden führt, erfordert die Modellierung nicht-proportionaler Selbstbehalte Schadenssimulationen auf individueller Basis. Abgesehen von Rumpf-ALM-Modellen, bei denen die entsprechenden Module erst zusätzlich implementiert werden müssen, können die um Selbstbehalte verminderten individuellen Schadenverteilungen i.d.R. relativ einfach nach Eingabe der entsprechenden Vertragsparameter simuliert werden.

Eines der ALM-Pakete erlaubt auch die rekursive Ermittlung der um nichtproportionale Selbstbehalte reduzierten Gesamtschadensverteilung.

3.4.3.5 ALM für die Krankenversicherung

Bei ALM-Paketen, die ursprünglich für Banken und Lebensversicherungen entwickelt worden sind, liegen gerade erste Konzepte zur Implementierung der Krankenversicherung vor. Nur 1/3 der untersuchten ALM-Systeme bieten befriedigend implementierte Darstellungen der KV an. Eines der sieben Systeme ist bei einem deutschen KV-Unternehmen im Einsatz.

Die spezifische Problematik der KV liegt in der dynamischen Simulation von Kopfschadensprofilen und der individuellen Projektion der Polizzen nach Alterskohorten. Zu erwartende kostenbedingte Tarifierungen sollten endogen modellierbar sein.

Für die Darstellung des Spartenverlaufs unter Annahme von Schocks – sei es die Modellierung seuchenbedingter Frequenzsteigerungen oder spezifischer Kostenkomponenten – wird i.d.R. dem Programmiergeschick der Anwender überlassen. Ebenso sind Rückkopplungen von der Prämienhöhe und individuelle Storno- bzw. Abschlusshäufigkeiten durch die Nutzer zu modellieren.

3.4.3.6 Die Abbildung der Kosten

Die differenzierte Berücksichtigung der Kosten wird von allen ALM-Modellen geboten. Unterscheidungen zwischen Abschlusskosten, vertrags- und schadensabhängigen Kosten sowie die Möglichkeit zur Verteilung von Gemeinkosten ist in der Regel fix implementiert.

3.4.3.7 Gestaltung dynamischer Szenarien

3.4.3.7.1 Gestaltung von Szenarien

Bankenorientierte ALM-Modelle sind in der Regel auf die Vorgabe von Kapitalmarkt-szenarien beschränkt. Selbst eine Variation der Rechnungsgrundlagen, der Kosten-erwartung und der Dynamik des Neugeschäfts geht bei einem ALM- Modell schon über den Standardlieferumfang hinaus.

In der Regel werden Szenarien vom Anwender unmittelbar eingegeben oder aus externen Dateien eingelesen. Die jährliche Verknüpfung von Aktiv- und Passivseite ermöglicht eine dynamische Anpassung der Parameter und der Unternehmenspolitik in Abhängigkeit vorgegebener Entscheidungsregeln (z.B.: Überschussbeteiligung).

Die Anzahl der Szenarien ist dabei zumeist unbegrenzt.

3.4.3.7.2 Die Darstellung des Storno

Stornowahrscheinlichkeiten werden bei rund der Hälfte der Modelle defaultmäßig durch fixe Ausscheidewahrscheinlichkeiten vorgegeben. Diese Ausscheideordnung kann dabei für unterschiedliche Segmente und Modellpolizzen meist sehr differenziert angegeben werden.

Alle anderen ALM-Modelle verfügen darüber hinaus über die Möglichkeit, die Stornos in Abhängigkeit von beliebigen Determinanten, sei es die Vertragslaufzeit, Restlaufzeit oder dem Vertriebsweg, zu spezifizieren oder eine dynamische Koppelung an endogene Kriterien wie dem Zinsniveau bzw. der Überschussbeteiligung zu modellieren.

Auch hierbei gilt, dass die Einbindung komplexerer Modellspezifikationen lediglich durch die Programmierfreudigkeit der Anwender und durch die Transparenz des ALM-Modells beschränkt wird.

3.4.3.7.3 Modellierung des Änderungsrisikos

ALM-Modelle generieren schrittweise für jede Periode neue Szenarien. Dabei müssen die Risiko- und Steuerungsparameter für alle Jahre vorgegeben werden und können i.d.R. für zukünftige Perioden ebenso wie für die Startwerte neu spezifiziert werden.

Neben der Möglichkeit einer deterministische Änderung der Risikoparameter sollte der Anwender auch darauf achten ob Trendfunktionen zur Modellierung von Risikotrends zur Verfügung stehen. Eine einfach handhabbare Verknüpfung der Parameter der Schadenhöhen-Verteilung mit der simulierten Inflationsdynamik ist wünschenswert. Stochastische oder rekursiv-dynamische Anpassung der Risikoparameter werden nicht von allen Anbietern unterstützt.

3.4.3.7.4 *Trends der Sterbewahrscheinlichkeiten*

Ähnlich erfolgt die Anpassung der Sterbewahrscheinlichkeiten. Die Vorgabe und der Wechsel zwischen mehreren Generationentafeln wird meist im Standardlieferumfang angeboten. Eine Anpassung der Parameter der Sterbewahrscheinlichkeiten aufgrund vorgegebener Trends ist oft möglich, eine dynamische Anpassung bzw. stochastische Simulation der Entwicklung von Sterbewahrscheinlichkeiten wird gerade von der Hälfte der Systeme unterstützt.

3.4.3.7.5 *Endogene Adaption der Tarife*

Simulationsprozesse über mehrere Jahre verlieren an Glaubwürdigkeit, wenn innerhalb des Simulationszeitraums die Tarife nicht entsprechend der beobachteten Schadenentwicklung angepasst werden, sondern lediglich als konstant oder bestenfalls proportional zu einem Preisindex wachsend dargestellt werden.

Eine Adaption der Tarife wird insbesondere von ALM-Modellen der risikoorientierten Lebensversicherung (Fonds und Hybridprodukte) geboten. In Abhängigkeit der Rohüberschüsse bzw. Cash-Flows können hier Gewinnbeteiligungen und Zinsanteilsätze adaptiert werden.

Für die Sachversicherungen bieten ALM-Systeme die Möglichkeit zur risikogerechten endogenen Tarifierungen selten in den Standardimplementierungen an. Dies mag damit begründet werden, dass die Darstellung der Tarifpolitik durch ein einfache Funktionen kaum befriedigend dargestellt werden kann. So wird bestenfalls eine inflationsbedingte Anpassung der Tarife modelliert.

Natürlich ermöglichen Systeme, die den Modellierungseifer der Anwender fordern, dass jede beliebige Abhängigkeit der individuellen Prämienniveaus von individuellen und kollektiven Schadenserfahrungen abgebildet werden kann. Im Standard-Lieferumfang der Pakete wird aber i.d.R. nicht einmal ein Bonus-Malus-System der KFZ-Haftpflichtversicherung angeboten.

Sofern ein ALM-System für die Nicht-Lebensversicherung adaptiert wird, sollte daher darauf geachtet werden, dass die entsprechenden Abhängigkeiten zukünftiger Prämien je Risikozelle möglichst einfach und übersichtlich erfasst werden können.

3.4.3.7.6 *Ruin*

Die Definition des Ruin-Ereignisses ist i.d.R. in Abhängigkeit von Eigenkapital-Kriterien frei definierbar.

Geschlossene parametrische Darstellungen der Ruinwahrscheinlichkeit, ja selbst der Grenzen der Ruinwahrscheinlichkeit werden aufgrund der komplexen nichtlinearen Simulationsstruktur nicht angeboten. Sensitivitätsanalysen verbleiben auf dem heuristischen Vergleich von Alternativszenarien beschränkt. Da Optimierungsmodule zur Bestimmung einer optimalen Strategie zur Minimierung der Ruinwahrscheinlichkeiten

nicht verfügbar sind, kommen Analyse- und (graphische) Darstellungshilfen zur Identifikation kritischer Einflussfaktoren eine besondere Bedeutung zu.

3.4.4 Technische Fragen zu den Tools

3.4.4.1 Vorgaben und Anforderungen

Die Anforderungen an ALM Tools gelten als höchst umfangreich. Einerseits ist es notwendig, die Produkt- und Datenmodelle einzelner Unternehmen bereichsübergreifend abzubilden, andererseits müssen die Berechnungen und Simulationsmodelle performant darstellbare Ergebnisse produzieren. Das bedingt eine transparente modulare Architektur, die flexible Änderungen und Zugriffe mehrerer Anwender gestattet sowie möglichst aktuelle Funktionensammlungen der ALM bezogenen mathematischen Komponenten.

3.4.4.2 Fragestellungen

Die Anbieter der Tools wurden im technischen Teil in erster Linie zu den Bereichen Aufbau, Kompatibilität und Einsatz befragt.

3.4.4.3 Ergebnisse

Obwohl die Antworten der Anbieter nicht direkt vergleichbar sind, da Begriffe nicht eindeutig festgelegt waren und eine Überprüfung der Aussagen nicht vorgegeben wurden, lassen sich dennoch die wesentlichen Aussagen wie folgt zusammenfassen:

- Die Tools sind an Anwender im Aktuariat gerichtet und ermöglichen ALM Arbeiten, die dem gängigen Standard entsprechen.
- Bei allen Tools ist die Kompatibilität zu Excel gewährleistet, nur bei einigen die zu beliebigen externen Anwendungen. In der Regel werden Daten im Textformat im- und exportiert.
- Einige Tools verstehen sich als offen und selbständig erweiterbar, andere als in sich abgeschlossen.
- Bei der Preispolitik spielt die Frage der Vollständigkeit der Komponenten eine Rolle.

Die detaillierte Zusammenfassung der Fragestellungen findet sich im folgenden:

3.4.4.3.1 Aufbau

- Generell sind die Systeme modular aufgebaut, wobei sich die Begriffsdefinition bei einigen Anbietern auf den internen Aufbau oder auf die Ausgliederung einzelner Komponenten bezieht.

- Der Zugriff auf die Source Codes mit der damit verbundenen Flexibilität der Anpassungen wird von einigen Anbietern restriktiv gehandhabt, einige öffnen einzelne, andere wesentliche Komponenten.
- Die standardisierten Schnittstellen zu Datenbanksystemen beziehen sich einerseits auf csv Dateien (somit Tabellen), andererseits auf Standard Datenbankformate (dbf), MS Access, umfangreiche ODBC Treiber sowie alle gängigen Datenbanksysteme. Die rein datenbankorientierten Schnittstellen sind jedoch nicht bei allen Systemen vorhanden.
- Das Spektrum für den Output reicht von vorgegebenen Standardreports (die offensichtlich nicht bei allen Anbietern um zusätzliche Felder erweiterbar sind) über die Möglichkeit, Werte für Reports frei zu wählen, bis hin zu Kombinationen von flexibel definierbaren Feldern und Reporttemplates. Der Export in Standardanwendungen (z.B. MS Excel) ist bei den meisten Systemen möglich. Dieser Export erfolgt in manchen Systemen über Textdateien.
- In den meisten Fällen werden Vorgaben für Standardisierungen des Outputs an MS Excel übertragen.
- Fast alle Anbieter stellen die Automatisierung standardisierter Auswertungen im Sinne eines Scheduling direkt, in naher Zukunft oder implizit zur Verfügung.

3.4.4.3.2 *Kompatibilität*

- Alle Anbieter bauen auf die aktuellen Microsoft Betriebssysteme, vereinzelt können auch Unix und Linux Systeme zum Einsatz kommen.
- Für die Weiterverarbeitung in anderen Softwaretools wird in erster Linie auf die Verbindung zu MS Excel hingewiesen, die direkt oder über Textdateien (csv) erfolgen kann. Darüber hinaus können in einigen Systemen über ODBC oder Standard-Datenbankformate (dbf) Übertragungen stattfinden. Dadurch können in weiterer Folge gängige Softwareprodukte ebenfalls Zielanwendungen darstellen.
- Die Datenaufbereitung ist innerhalb der meisten Systeme bzw. durch externe Zusatztools möglich. Es finden sich auch dafür unterschiedliche Ansätze.
- Die Integration in bestehende Verwaltungssysteme erfolgt durch den Datenaustausch über csv Dateien. XML wurde zwar nicht explizit erwähnt, könnte aber durch den vereinzelt verwendeten Begriff Standard-Protokoll abgedeckt sein.
- Die wenigsten Tools bieten die Möglichkeit, direkt externe (auch eigenentwickelte) Systeme zu integrieren und nicht nur den bloßen Datenaustausch zu gewährleisten. Anscheinend sind die wenigsten Systeme so offen, dass ohne umfangreiche Erweiterung des Systems eine solche Integration erfolgen kann.
- Fast alle Systeme sind zumindest mehrrechnerfähig und verstehen sich als hardwaretechnisch optimiert.

3.4.4.3 Einsatz

- In einigen Fällen ist eine Testinstallation ohne zusätzliche Kosten verbunden. Einige Anbieter bieten ein umfangreiches Testservice, andere halten sich zurück oder bieten keine derartigen Lösungen an.
- Generell können bei der Implementierung Teilanwendungen bereits zu einem frühen Zeitpunkt zum Einsatz kommen. Die Antworten beziehen sich zumeist auf Standardprozesse, die erst im Detail zu klären wären.
- Die Angaben für einen Durchlauf für ein Stresstestszenario für einen mittelgroßen Bestand (ca. 300.000 Verträge) auf einem PC schwanken von ein paar Minuten bis zu einer Stunde. Da die Modellierung, die Vorgaben und die Konfiguration wesentlichen Einfluss auf die Performance haben, sind diese Werte nicht unmittelbar vergleichbar. Ob allerdings die Systeme generierten kompilierbaren Code (inkl. Optimierungen) oder z.B. Interpretercode verwenden, wird nur von wenigen Anbietern erwähnt.

3.4.4.4 Anmerkungen

- Die wesentlichen Kriterien, die den Einsatz eines ALM Tools erst durchführbar machen, müssen bei allen Tools genau hinterfragt werden, insbesondere die selbständige Integration beliebiger Komponenten

3.5 Resümee

Die Studie zeigt deutlich, dass die Bandbreite einzelner ALM-Tools sehr groß ist, und eine Entscheidung für ein bestimmtes Produkt nicht leichtfertig erfolgen sollte. Neben dem Kauf- oder Lizenzpreis entstehen gerade durch Implementation, Schulung, Einarbeitungszeiten, etc. enorme Kosten, die oft unterschätzt werden. Folgende Fragen sollten also unbedingt vor der Anschaffung einer Software-Lösung auf höchster Ebene geklärt werden:

- Welches Ziel verfolge ich mit ALM?
- Welche Sparten sind betroffen?
- Wie/Wo bereite ich die Daten auf?
- Wie passen meine Systeme zusammen?
- Stand-Alone oder integriertes System?
- Wer ist für ALM im Unternehmen verantwortlich?

Asset-Liability-Management ist eine Technik zur Entwicklung lang- und kurzfristiger Unternehmens-, Produkt- oder Veranlagungsstrategien, an der kein Versicherungsunternehmen vorbeikommen wird. Es ist auch zu erwarten, dass in den nächsten Jahren

weitere Fortschritte in der Modellierung, Simulationstechnik etc. erfolgen werden. Flexibilität in den ALM-Produkten und Vertrauen auf die konsequente Umsetzung neuer Erkenntnisse und Techniken werden daher ein starkes Kriterium bei der Entscheidung für oder gegen einen Anbieter sein.

4 *Anhang: Materialien der ALM-Anbieter*

- | | | |
|-----|---|-----------------------|
| (1) | Aon ReSolution AG: | „itinere“ |
| (2) | B&W Deloitte: | „Prophet“ |
| (3) | FJA Feilmeier & Junker: | „ALAMOS“ |
| (4) | GE Frankona Re: | „VIP“ |
| (5) | GeneralCologneRe: | „ALM.IT“ |
| (6) | SAS Institute: | „SAS Risk Management“ |
| (7) | Classic Solutions,
Tillinghast – Towers Perrin | „MoSes“ |

itinere Produktebeschreibung

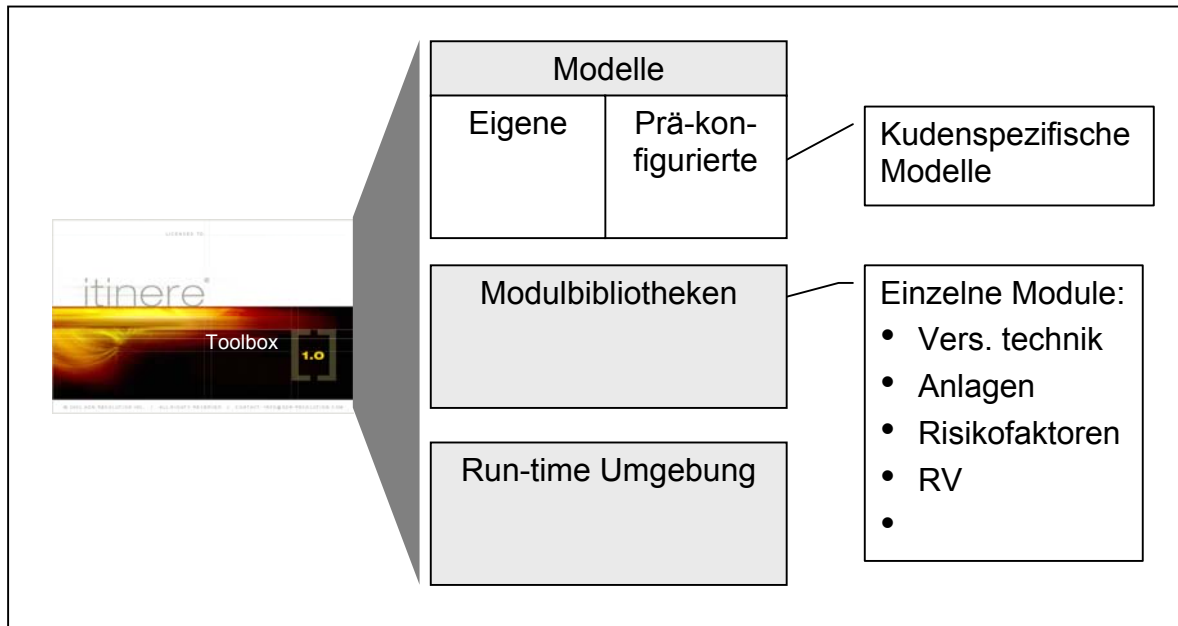
itinere: *Verschiedene Kunden, verschiedene Bedürfnisse, verschiedene Modelle.*

itinere ist eine flexible, ausbaubare Simulations/Modellierungsumgebung für Versicherungen und Banken. Typische Anwendungen, welche mit itinere erstellt werden können reichen von Tools für die Evaluation von Rückversicherungsprogrammen oder komplexen Transaktionen, über Planungsinstrumenten bis hin zu integrierten Risiko- und ALM Modellen. itinere ist deshalb viel mehr als ein festes ALM/DFA Modell.

Durch den sauberen modularen Aufbau können Lösungen, welche mit itinere erstellt wurden, ohne grossen Aufwand sich verändernden Geschäftsverhältnissen — z. Bsp. neue Produkte, andere Rechnungslegung — angepasst werden.

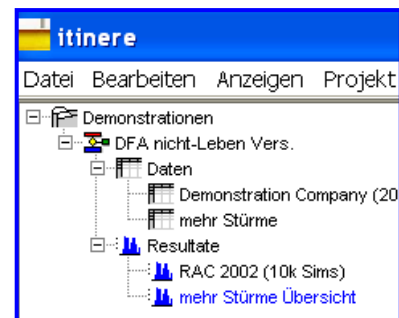
Die flexible Lizenzierung von itinere erlaubt es Kunden, entweder selbst Modelle zu erstellen, oder diese von Aon ReSolution konfigurieren zu lassen.

Eigenschaften:

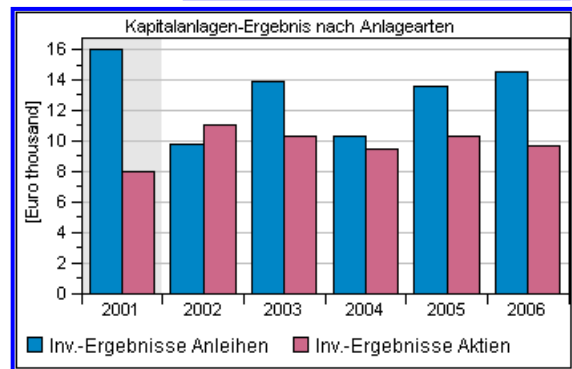


Run-time Umgebung

- Datenbank mit strenger Trennung von Modell, Inputdaten und Outputdaten.
 - Erleichtert die Wartung der Modelle und das Arbeiten mit verschiedenen Daten

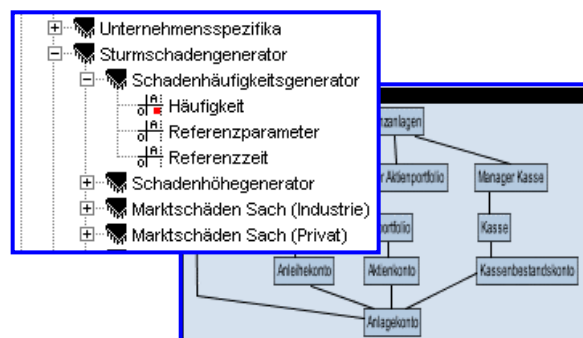


- Interaktive Business Graphiken (Zooming, Drill-down)
 - Klare Kommunikation der Resultate



- Import und Export von Daten und Graphiken in Standardformaten
 - Weiterverarbeitung/Reporting in und mit weitverbreiteten Systemen, z.B. MS Office

- Business Logik Visualisierung
 - Verbessertes Verständnis/ Wissenstransfer der Modelle



- Benützerkonfigurierbare, hierarchische Spreadsheets als Dateneditoren
 - Fokus auf das Wesentliche

Summenexzedentenvertrag				
Name	Parameter	2001	2002	2
Summenexzedentenvertrag				
Allgemeine Param				
Parameter				
coverageBas				
maxToBase				
limitToBase				
reinsProvisio				

Strategie			
Name	Parameter	2000	2001
Strategie			
Akquisitionskostenindex			
Szenario		1.00	1.00
Schadenhöhenindex			
			1.00

Zinsmodell			
Name	Parameter	2000	2001
Zinsmodell			
refParams			
Zinsmodell	2'001.00		
Kurzfristiger Zinssatz		0.025	0.03

Modulbibliotheken: Zur Zeit existieren Modulbibliotheken für

- Risikofaktoren der Schadenversicherung
 - ✓ Verteilungen für Schadenfrequenzen und –höhen
 - ✓ Schadeninflation
- Risikofaktoren des Finanzmarktes und der Ökonomie
 - ✓ Zinsstrukturkurven
 - ✓ Aktienindizes
 - ✓ Inflation
- Portfolios der Schadenversicherung
 - ✓ Sparte ohne Tarifmerkmale und ohne Nat-Cat
 - ✓ Sparte ohne Tarifmerkmale, aber mit Nat-Cat Einfluss
 - ✓ Sparte mit Tarifmerkmalen, aber ohne Nat-Cat
 - ✓ Sparte mit Tarifmerkmalen und Nat-Cat Einfluss
- Rückversicherungsprodukte
 - ✓ Proportionale RV: Quote und Summenexzedent
 - ✓ Nicht proportionale RV: Schadenexzedent pro Risiko und pro Event, Stop Loss
 - ✓ Bei nicht proportionaler RV sind folgende Vertragszusätze möglich: AAD, AAL, Wiederauffüllung, drop-down, Experience Account
- Anlagenportfolios
 - ✓ Aktienportfolios
 - ✓ Portfolios von festverzinslichen Papieren
 - ✓ Cash

Weitere sich in Bearbeitung befindenden Bibliotheken sind:

- Operationelles Risiko

- Kreditrisiko

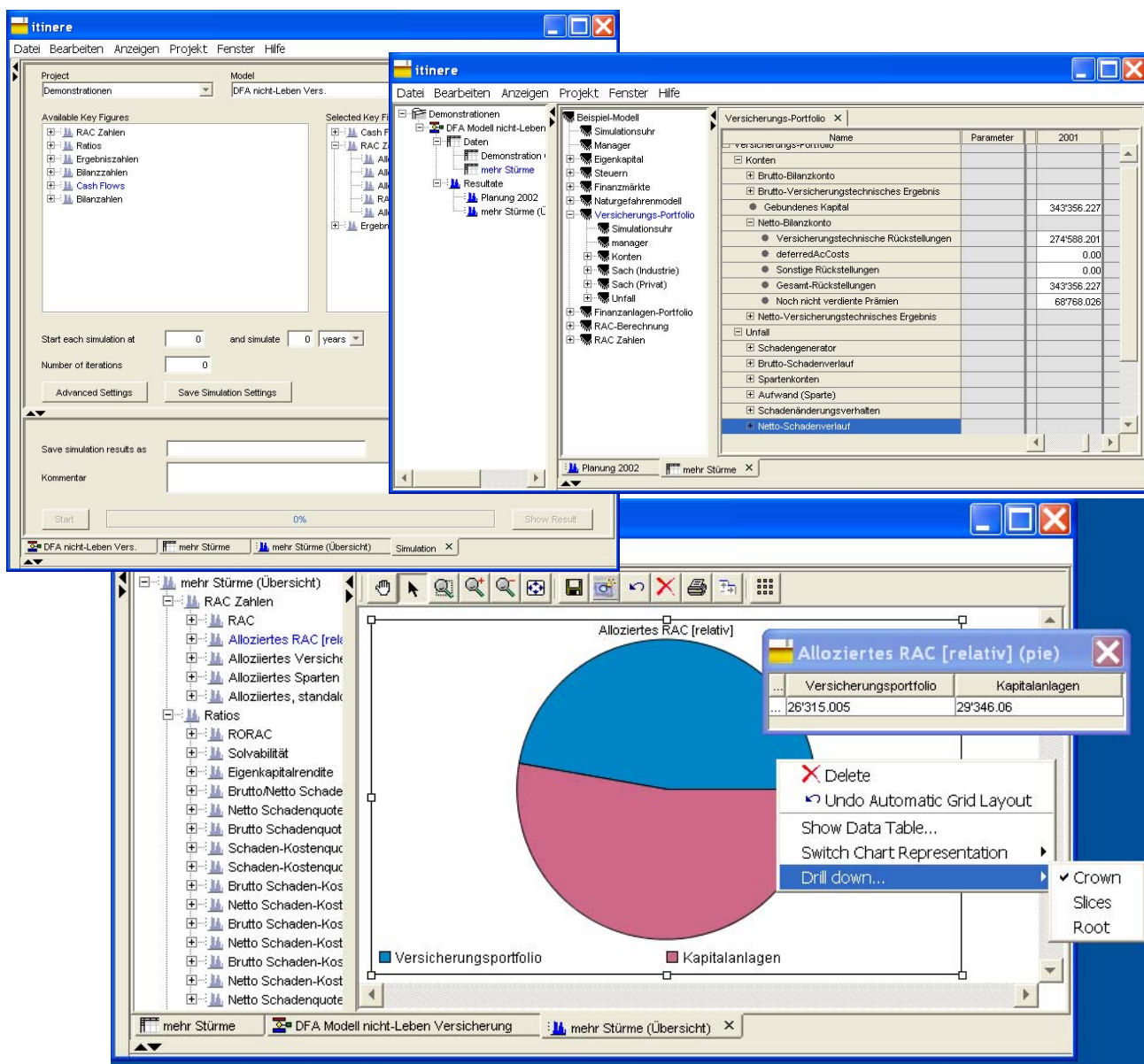
Modelle: Modelle können aus den vorhandenen Moduln zusammengestellt und falls nötig durch weitere eigene Module ergänzt werden.

Lizenzierung: Alle Teile von itinere können flexibel, auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt, lizenziert werden: Run-time Lizenz oder Entwicklungslizenz.

- Eine Lizenz für die run-time Umgebung ist in jedem Fall erforderlich.
- Von den Modulbibliotheken müssen nur jene lizenziert werden, welche für die realisierten Modelle gebraucht werden.
- Modelle sind immer lizenzfrei. Dies heisst insbesondere, dass keine weiteren Lizenzkosten anfallen, wenn weitere Modelle implementiert werden.

Volumenrabatt wird ab der 4. und weiter ab der 7. Lizenzen gewährt.

Plattformen: Windows NT (ab 4.0 service pack 4), Windows 2000, Windows XP oder verschiedene Unix/Linux Varianten mit mindestens 128MB RAM.





Prophet

Prophet ist mit seinem vielfältigen und variablen Anwendungsspektrum in der Lage, aktuarielle Berechnungen aller Art für Leben, Sach- und Krankenversicherungen durchzuführen.

Nutzungsmöglichkeiten

Als umfassendes aktuarielles System wird Prophet eingesetzt für:

- Bestands- und Neugeschäftsprojektionen nach HGB und IAS/US-GAAP zur Unterstützung von Unternehmensplanung und Controlling
- Überprüfung der Überschussbeteiligung und ihrer Auswirkungen auf die verschiedenen Bilanzpositionen sowie die Solvabilität
- Berechnung des Jahresabschlusses nach den IAS/US-GAAP-Richtlinien
- Berechnungen der Embedded Value und Appraisal Value – sowohl für interne Zwecke wie zur Veröffentlichung
- Veränderungsanalysen des Embedded Value zur Messung des Unternehmenserfolgs
- Integriertes Asset Liability Management für Kranken-, Lebensversicherungsunternehmen und Pensionskassen sowie Dynamic Financial Analysis für Sachversicherungen
- Fair Value Berechnungen
- Profit Testing und Produktentwicklung

Leistungsstark und flexibel: Prophet in der Praxis

Prophet ermöglicht es Ihnen, Versicherungsbestände aufzubereiten, zu verdichten und hochzurechnen – mit und ohne Neugeschäft. Dabei können Sie Unternehmensentscheidungen simulieren und die Auswirkungen veränderter Vorgaben zu Überschussbeteiligung und Kapitalanlagen auf das Unternehmensergebnis erkennen.

Die Implementierung wird unterstützt durch eine Vielzahl von Standardmodellen. Jede Formel kann dabei vom Benutzer angepasst werden. Weitere Berechnungen können ebenso eingefügt werden, so dass unternehmensindividuelle Modifikationen leicht durchzuführen sind. Eine einfache Programmiersprache (Pseudo Code) unterstützt den Einstieg in das System.

Zu allen Projektionen lassen sich die relevanten Bilanz- und GuV-Positionen erstellen. Darüber hinaus gestattet Ihnen das System, die Ergebnisse nach vorgegebenen Selektionskriterien – z. B. Abrechnungsverband oder Vertriebskanal – zusammenzufassen und zu analysieren.

Zur Auswertung der Ergebnisse stehen je nach Anwendungszweck verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Um Berechnungen nachzuvollziehen, bietet Prophet den „Diagram View“ an, der Variablenabhängigkeiten, Formeln und Ergebnisse pro Variable gleichzeitig darstellt. Die Werte können auf Knopfdruck graphisch dargestellt werden. Zur individuellen Erstellung eigener Ergebnisformate und Berichte bietet Prophet eine Schnittstelle zu Excel an. Diese ermöglicht die Bearbeitung der erzeugten Ergebnisse mit allen Funktionalitäten, die Excel anbietet.

Um Prophet für ALM-Hochrechnungen zu verwenden, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Falls bereits die Cashflows für die Passiva in einem eigenen System erstellt wurden, können diese über eine Schnittstelle in Prophet eingelesen werden, so dass man sehr schnell fundierte Ergebnisse erhält, welche dann beispielsweise für die Kapitalanlagenplanung verwenden kann.
- Werden zuerst die Tarife in Prophet abgebildet, so hat man zusätzlich noch die Möglichkeit, mit den Passiva auf das Verhalten der Aktiva zu reagieren. So kann man beispielsweise die Höhe der Überschussbeteiligung an die Kapitalerträge koppeln.

Prophet bietet Ihnen damit die Möglichkeit, sowohl deterministische als stochastische Hochrechnungen mit einem Modell durchzuführen.

Prophet wird bereits von über 350 Versicherungsgesellschaften in mehr als 40 Ländern genutzt. Im deutschsprachigen Raum sind speziell auf die deutsche, österreichische oder schweizerische Rechnungslegung zugeschnittene Versionen im Einsatz.

Die weltweite Nutzung von Prophet sichert unseren Kunden eine permanente Aktualisierung des Systems nach den – auch international – neuesten Erkenntnissen und Standards.

Unser Service

Die Nutzung von Prophet erfolgt im Rahmen eines Lizenzvertrages, der Form und Umfang der aktuariellen und technischen Beratung durch B&W Deloitte regelt. Auf der Basis langjähriger Erfahrung mit der Implementierung und dem Einsatz des Systems bietet Ihnen unser Team jegliche Unterstützung. Diese reicht von speziellen Schulungen bis zur vollständigen Implementierung eines ALM-Modells. Grundsätzlich sind in dem Prophet-Softwarepaket eingeschlossen:

- Schulungstage im Hause des Kunden
- Ausführliche Handbücher bzw. Online-Hilfe
- Telefon-Helpline
- Updates zur Optimierung der Funktionalität und Anwenderfreundlichkeit
- Regelmäßige User-Treffen dienen dem konstruktiven Erfahrungsaustausch und der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Systems.

Ansprechpartner

Gerne erstellen wir Ihnen ein Angebot auf der Basis Ihrer Wünsche und Vorstellungen. Ihre Ansprechpartner in unserem Hause sind:

Bharat Bhayani	+49 (0) 221 97324 11	bbhayani@bw-deloitte.com
Prof. Dr. Kurt Wolfsdorf	+49 (0) 221 97324 53	kwolfsdorf@bw-deloitte.com
Magnusstraße 11	50672 Köln	Deutschland
Andrew Gallacher	+41 (0)1 421 6441	agallacher@bw-deloitte.com
Klausstrasse 4	8008 Zürich	Schweiz

FJA ALAMOS - Asset Liability and Modell Office System

1 Anwendungsgebiete

Aktuare, Kapitalanleger, Risikomanager und Unternehmensplaner in den Versicherungsunternehmen sehen sich zunehmend Aufgabestellungen gegenüber, die nicht mehr isoliert für sich betrachtet werden können, sondern die in einem unternehmensweiten Kontext angegangen werden müssen. Hierfür wurde ALAMOS gemeinsam mit Lebensversicherungsunternehmen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz entwickelt. Die behandelten Themen sind:

☐ Asset-Liability-Management (ALM)

- Risiko-adjustierte Rendite-Steuerung
- Steuerung von Nettoverzinsung, Bewertungsreserven und RfB
- Allokation des notwendigen Risikokapitals
- Optimierung der Asset Allocation
- Kontrolle der Solvabilität

☐ Risikomanagement / KonTraG

- Stresstest zu den Kapitalmarktrisiken (deterministisch / stochastisch)
- Risiken aus der biometrischen Bestandsentwicklung,
- Bestimmung von Shortfall-Wahrscheinlichkeiten (Nettoverzinsung, freie RfB, ...)

☐ Unternehmensplanung und Bewertungen (Model Office)

- Klassische Unternehmensplanung (Plan-Bilanz und -GuV, Deckungsbeitragsrechnung, Cashflow-Berechnungen,...)
- Wertorientierte Unternehmenssteuerung
- Embedded Value und Value Added-Analyse
- Finanzierbarkeitsnachweis

☐ Produktentwicklung

- Bewertung einzelner Produkte (Pricing, Ertragswerte, Profitest, ...)
- Auswirkungen neuer Produkte auf die Bilanz, GuV, Solvabilität, Embedded Value, etc.
- Überschussgestaltung
- Finanzierbarkeitsnachweis
- Bewertung von Neugeschäft

Ziel ist es, künftige Entwicklungen frühzeitig zu erkennen, Risiken zu kontrollieren und die finanziellen Auswirkungen von Managemententscheidungen oder externen Einflüssen im voraus qualitativ und quantitativ zu bewerten.

2 Überblick

Mit ALAMOS wurde ein flexibles, vollständiges, durchgängiges, aktuarielles Standardsoftwaresystem geschaffen, das sich durch einen mächtigen Leistungsumfang auszeichnet, bei dem aber größter Wert auf die Bedienerfreundlichkeit gelegt wird.

- ALAMOS besitzt ein Gesamt-Unternehmensmodell mit einer bestandsorientierten Abbildung von Aktiva und Passiva. Die Berechnungen werden über zahlreiche Modell- bzw. Unternehmensparameter und Managementregeln gesteuert. Sie reichen von der Anpassung der Überschüsse über eine dynamische Steuerung der stillen Reserven bis hin zur Bewertung des Eigenkapitals im Embedded Value.
- Für die Berechnung der versicherungstechnischen Werte stehen mehrere Varianten zur Auswahl. So kann hierfür die operative Versicherungstechnik eingebunden werden. Wahlweise können aber auch kleinere, flexiblere Systeme eingesetzt werden, z.B. eine Excel-Versicherungstechnik, die standardmäßig mitgeliefert wird.
- Kapitalanlage und Anlagestrategien können sehr differenziert abgebildet werden. Für die Simulation des Kapitalmarktes stehen deterministische und flexible, stochastische Modelle zur Verfügung.
- Für die Übernahme der Verträge bzw. der Kapitalanlagen aus den operativen Datenbanken sind Werkzeuge zur Verdichtung und Selektion im System enthalten, mit deren Hilfe die Struktur der Originalbestände repliziert werden kann.
- Sämtliche Bestände, Szenarien, Parameter und Ergebnisse werden in einer dispositiven Datenbank gespeichert und stehen so jederzeit für Vergleiche, Alternativberechnungen und weitere Auswertungen zur Verfügung.
- Bei der Ergebnisdarstellung orientiert sich ALAMOS an den offiziellen Rechnungslegungsvorschriften zur Berichterstattung von Versicherungsunternehmen und ergänzt diese um weitere, nützliche Darstellungen numerischer und grafischer Art. Für individuelle Auswertungen / Aufbereitungen können sämtliche Werte nach Excel exportiert werden.
- ALAMOS ist vom Standalone-Arbeitsplatzsystem bis hin zur vollständigen Integration in die DV-Architektur eines Unternehmens skalierbar.
- Durch die Releaseplanung bei ALAMOS werden neue Marktanforderungen zeitnah und kostengünstig integriert.

3 Modellierung der Passiv-Seite (Produkte und Bestand)

3.1 Versicherungsprodukte

ALAMOS unterstützt das komplette Produktangebot eines Lebensversicherungsunternehmens: Von klassischen LV, Renten- und Zusatzversicherungen über FLV und FRV bis hin zu Spektrentarifen und Produkten im Sinne des AvmG, z.B. sog. Hybridprodukten. Die Abbildung der Produkte wurde dabei so flexibel gehalten, dass dem Spektrum, welches verarbeitet werden kann, praktisch durch ALAMOS keine Begrenzungen auferlegt wird. ALAMOS unterstützt sowohl prospektiv als auch retrospektiv kalkulierte Produkte, das Soll- und das Ist-Stellungsverfahren.

3.2 Versicherungsmathematische Berechnungen

Für die Durchführung von versicherungsmathematischen Berechnungen bietet ALAMOS unterschiedliche Alternativen an:

- Im Kernumfang von ALAMOS steht für die versicherungstechnischen Berechnungen eine flexible, transparent aufgebaute EXCEL-Versicherungstechnik zur Verfügung, mit der auch völlig neue Produkte leicht und schnell integriert und bewertet werden können.
- Zusätzlich können die versicherungstechnischen Berechnungen von außen, über eine offene, standardisierte Schnittstelle, die alle Vertrags-Zahlungsströme umfasst, zugesteuert werden, indem ein bereits bestehendes, operatives System eines Unternehmens eingebunden wird. Dadurch ist gewährleistet, dass alle Produkte eines Unternehmens ohne Doppelprogrammierung auch in ALAMOS abgebildet werden können.

3.3 Modellierung des Bestands und Bestandsübernahme

ALAMOS erlaubt es, Versicherungsbestände differenziert hochzurechnen und damit im Rahmen der Model-Office Anwendungen segmentiert nach individuell wählbaren Kriterien, wie z.B. Vertriebseinheiten, zu analysieren bzw. für einzelne Tarifgruppen auszuwerten.

Zusammen mit den Rechnungsgrundlagen zweiter Ordnung (Ausscheideordnungen für Tod, Storno, BU,...), welche auch segmentweise unterschiedlich vorgebar sind, ist eine detaillierte Hochrechnung des Bestandes und des Neugeschäftes möglich.

Zusätzlich umfasst ALAMOS die differenzierte Hochrechnung der erwarteten tatsächlichen Kosten (Abschluss- und Verwaltungskosten).

Für die Übernahme der Verträge bzw. der Kapitalanlagen aus den operativen Datenbanken sind Werkzeuge zur Verdichtung – „qualifizierte Monte-Carlo-Verdichtung“ für eine optimale Verdichtung – und Selektion in ALAMOS enthalten, mit deren Hilfe die Struktur der Originalbestände des Unternehmens repliziert werden kann.

4 Modellierung der Aktiv-Seite (Kapitalanlage und Kapitalmarkt)

4.1 Kapitalanlagen

Die Modellierung der Aktivseite erfolgt in ALAMOS durch Vorgabe und dynamische Fortschreibung eines Kapitalanlage-Portfolios, welches alle gängigen Asset-Klassen abdeckt.

Regeln für die Steuerung der Kapitalanlage werden über Anlagestrategien definiert. Im Sinne einer strategischen Asset Allocation kann die Aufteilung des Anlageportfolios (dynamisch und regelbasiert) definiert werden. Dabei lassen sich die Besonderheiten der Portfolio-Steuerung in der Lebensversicherung berücksichtigen. Zusätzlich erfolgt eine Feinsteuerung bezüglich der Laufzeit- und Risiko-Struktur für die Neuanlage.

Zur dynamischen Steuerung der stillen Reserven sind zusätzliche Managementregeln zu definieren, bei denen u.a. eine Mindest-Nettoverzinsung sowie eine Zielkorridor für die Quote der stillen Reserven vorzugeben sind. Es wird dann überprüft, ob mit der gegebenen Anlagestrategie die Zielvorgaben erreicht werden. Gegebenenfalls führt dies zu einer aktiven Auflösung von stillen Reserven.

4.2 Darstellung des Kapitalmarkts

Bei der Modellierung wird strikt zwischen den Kapitalanlagen des Unternehmens und dem Kapitalmarkt an sich unterschieden, d. h. die Kapitalmarktentwicklung wird unabhängig von dem jeweils modellierten Portfolio der Kapitalanlagen angenommen.

Das System erlaubt neben einer stochastischen Simulation der betreffenden Kapitalmarktgrößen auch deterministische Vorgaben. Bei deterministischen Szenarien werden explizit zukünftige Szenarien z.B. zur Entwicklung der Kapitalmarktzinsen (inkl. Zinsstrukturkurven) sowie verschiedener Leitindizes für Aktien, Renten, Immobilien vorgegeben. Ein Einsatz erfolgt insbesondere für Stress-Tests.

Den stochastischen Simulationen liegt ein allgemeines vektor-autoregressives Modell zweiter Ordnung zu Grunde, das die Modellierung von ökonomischen Faktoren erlaubt. Im Rahmen dieses allgemeinen Grundmodells können vom Anwender beliebig viele Modelle definiert und verwaltet werden. Einige Standard-Modelle (Wilkie, Stephan und ein FJA-Modell) sind vorparameterisiert. Die individuelle Kalibrierung der Kapitalmarktmodelle entsprechend der speziellen Bedürfnisse und Einschätzungen des Unternehmens kann durch den Anwender erfolgen.

5 Model Office

Durch die detaillierte Abbildung der Assets und Liabilities wird in ALAMOS das gesamte Versicherungsunternehmen modelliert und dessen finanzielle Entwicklung in die Zukunft projiziert. Dabei werden Interdependenzen zwischen Aktiva und Passiva durch ein einstellbares Regelwerk berücksichtigt.

So ist es für Detailanalysen möglich, eine Reihe unternehmensspezifischer Parameter zu definieren, welche einen zentralen Einfluss auf die Bilanzprojektion bzw. die Simulation eines Versicherungsbestands unter realitätsnahen Annahmen haben.

So lassen sich auch die Auswirkungen von anstehenden Managemententscheidungen simulieren und im voraus bewerten.

1 Einleitung

Die Anforderungen an die Unternehmensplanung haben sich für die Lebensversicherungswirtschaft in den letzten Jahren grundlegend gewandelt. Beispiele hierfür sind die Verschärfung der Risikoberichterstattung durch den DRS 5-20 oder den verstärkten Informationsbedarf an realistischen Prognosen des Jahresergebnisses durch die Aufsichtsbehörde vor dem Hintergrund der Entwicklungen an den Kapitalmärkten verlangt verstärkt. All diese Fragestellungen erfordern Werkzeuge, die einen ganzheitlichen Blick auf das Unternehmen erlauben und die Risikopositionen quantifizieren können. Diese Entwicklung wird sich in der Zukunft noch verstärken.

Mit der Ersetzung des bisherigen Handelsrecht für Jahresabschlüsse durch IAS ab dem Jahre 2005 und durch die Umsetzung der Bestimmungen des IFRS für Versicherungen ergeben sich in der Rechnungslegung und damit auch in der Unternehmenssteuerung tiefgreifende Änderungen. Insbesondere werden neben der Handelsbilanz auch eine Steuerbilanz, eine Solvabilitätsbilanz und eine Überschussbeteiligungsbilanz zu erstellen sein. Versicherungsmathematische Bewertungen erfolgen als Barwert erwarteter Zahlungsströme (mit unterschiedlichen Annahmen für die einzelnen Bilanzen). Die bisherigen Bilanzsysteme mit einer einzelvertraglichen Berechnung auf der Basis von Kommutationswerten im Rahmen schwerfälliger Host-Verwaltungs-Gesamtsysteme sind dafür ungeeignet, vor allem vor dem Hintergrund von ‚Fast Close‘ und Quartalsberichterstattung. Benötigt werden flexible, leicht anpaßbare eigenständige Bewertungssysteme, die auf Basis von verdichteten Beständen Bewertungen erlauben.

1.1 Die VIP Software

Die VIP Software wurde von Watson Wyatt LLP entwickelt. Der Name VIP steht für ‚Valuation and Integrated Projection‘. Das System ist eine Programmierumgebung mit einer einfachen, eigenen Sprache, in der ein Anwender ohne spezifische Programmierkenntnisse Programme für Bewertungen und Projektionen erstellen kann. Ein Code-Generator ermittelt die Abhängigkeiten zwischen den definierten Variablen und legt damit die Reihenfolge der Berechnungen fest. Anschließend konvertiert VIP die Spezifikationen in FORTRAN Code und kompiliert diesen in ein ausführbares Programm.

Anwendungsbereiche

Mit VIP steht dem Aktuar eine integrierende Plattform zur Verfügung, die alle notwendigen Werkzeuge enthält, um sämtliche wichtigen aktuariellen Fragestellungen effektiv behandeln zu können. Neben der Möglichkeit sowohl deterministische als auch stochastische Analysen durchzuführen, ist für eine Reihe von Fragestellungen auch die Projektionsweise von entscheidender Bedeutung für die Aussagekraft der Ergebnisse. Der Anwender kann in VIP zwischen zwei grundlegenden Projektionsmethoden wählen (Abbildung 1).

Abbildung 1: Klassifikation aktuarieller Problemstellungen im Hinblick auf ihre Anforderungen an die Funktionalität eines Projektionssystems

	Deterministisch	Stochastisch
Police für Police Finanzierungsnachweis	Profit Testing Embedded Value Produktentwicklung Liquiditätstest	Risikoanalyse Produktentwicklung Bewertung von Garantien und Optionen
Jahr für Jahr	Bilanzprojektion Szenario-Analysen / Stress Tests Bewertung nach Fair Value	Risikoanalyse Dynamisches Asset Liability Managemet

Die Methode ‚Police für Police‘ arbeitet die Verträge sequentiell und voneinander unabhängig ab. Dazu werden in einem ersten Schritt alle Berechnungen über den gesamten Betrachtungszeitraum für jede Police durchgeführt und in einem zweiten Schritt die Einzelergebnisse über den Bestand aggregiert. Diese Methode erfordert es, dass sämtliche Annahmen (z.B. Kosten) auf den Einzelvertrag heruntergebrochen werden müssen. Außerdem ist diese Methode statisch, da alle Annahmen für den ganzen Projektionszeitraum vorab festzulegen sind.

Bei der Methode ‚Jahr für Jahr‘ hingegen werden die Berechnungen für jede Police immer jeweils nur für ein Jahr durchgeführt, die Einzelergebnisse über den Gesamtbestand aggregiert und aufbauend auf diesen Zwischenergebnissen auf globaler Ebene weitere Berechnungen durchgeführt. Die auf der globalen Ebene berechneten Werte können wiederum die Annahmen für die Berechnungen im Folgejahr ändern und ermöglichen damit eine dynamische Projektion. Diese Methode eignet sich damit insbesondere für Asset Liability Management Fragestellungen.

In VIP können auch mehrere parallel laufende und in einander verschachtelte Projektionen definiert werden. Dies ist zum Beispiel erforderlich, wenn die versicherungstechnischen Reserven nicht über Kommutationswerte, sondern als Barwert der zukünftig erwarteten Cashflows berechnet werden.

Die Genauigkeit der Berechnungen kann durch die Wahl der Projektionsschrittweite (jährlich, halb-jährlich, vierteljährlich, monatlich) an den sich durch die konkrete Problemstellung ergebenden Bedarf eingestellt werden. Auch bei einer jährlichen Projektionsschrittweite ermöglicht das System das exakte unterjährige Timing von Zahlungsströmen.

Watson Wyatt LLP

Watson Wyatt LLP ist ein global agierendes Beratungsunternehmen mit den Schwerpunkten Human Capital und Financial Management. Watson Wyatt LLP hat mehr als 6.300 Mitarbeiter in 87 Niederlassungen weltweit. Das Unternehmen hat sich auf folgende vier Bereiche spezialisiert:

- Employee Benefits
- Human Capital Strategies
- eHR
- Insurance and Financial Services

Die VIP Software wird von Watson Wyatt LLP selbst intensiv genutzt und stellt das Standardwerkzeug bei der weltweiten Beratungstätigkeit dar. Aus diesem Grund wird das System laufend weiterentwickelt, um seine Handhabung und seine Funktionalitäten zu erweitern. Insbesondere ist es für Watson Wyatt LLP von höchstem Interesse, dass mit dem VIP System sämtliche für das zukünftige IFRS für Versicherungen benötigte Berechnungen durchführbar sind. Watson Wyatt LLP hat daher große zeitliche und finanzielle Anstrengungen unternommen, um bei den Entwicklungen der IAS auf dem Laufenden zu sein und hat bei einer Reihe von Arbeitsgruppen zu deren Entwicklung mitgewirkt.

Verbreitung

VIP wird weltweit eingesetzt. Lebensversicherungsunternehmen in 16 Ländern haben das System bisher gekauft und nutzen es für die tägliche Steuerung ihres Unternehmens.

Watson Wyatt LLP führt mit VIP jährlich weltweit zwischen 20 und 30 ALM Studien und Embedded Value Berechnungen für Kunden durch. Obwohl das System ursprünglich für die Lebensversicherung entwickelt wurde und auch dort vorwiegend verwendet wird, ist es nicht auf diese Sparte bzw. Branche beschränkt. Beispielsweise wurde VIP bereits in einem ALM Projekt für einen Konzern eingesetzt, dem neben einem Lebensversicherer, auch ein Sachversicherer, eine Bank und ein Pensionsfonds angehörten.

Für den deutschsprachigen Lebensversicherungsmarkt haben GE Frankona Re und Watson Wyatt LLP gemeinsam ein ALM Standardmodell entwickelt und in VIP implementiert. Mit dem Modell wurden bereits ALM Projekte für deutsche Lebensversicherern durchgeführt.

1.2 Arbeit mit VIP

Transparenz

Der Anwender kann sämtliche Berechnungsvorschriften und Annahmen einsehen, ausdrucken und bei Bedarf ändern. Eine Analysefunktionalität unterstützt ihn darin, die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Variablen und Parametern interaktiv am Bildschirm nachzuvollziehen. Darüber hinaus lassen sich damit Neuprogrammierungen oder Änderungen bestehender Programme effizient testen und Fehler schnell lokalisieren.

Ferner hat der Anwender auch völlige Kontrolle über die durchgeführten Berechnungen. Die Ergebnisse sämtlicher Variablen in jedem Projektionsschritt, also insbesondere auch Zwischenergebnisse, können untersucht werden.

Benutzerfreundlichkeit

Die Eingabe/Änderung von Annahmen und Formeln erfolgt über eine Windows-Oberfläche. Umfangreiche Annahmen (z.B. Stornotabellen) müssen nicht manuell eingegeben werden, sondern können auch direkt aus externen Dateien eingelesen werden.

Eine Vielzahl von aktuariellen Barwerten ist vorimplementiert. Der Anwender kann selbst externe Funktionen schreiben, die aus VIP aufgerufen werden können.

Es existiert eine Online-Hilfe in englischer Sprache, die die Funktionalitäten des VIP Systems ausführlich und in übersichtlicher Form beschreibt.

Wartungsfreundlichkeit

Das VIP System und die Anwenderprogramme (damit auch das ALM Modell) sind zwei separate Einheiten, so dass Updates/Releases von VIP nur die Funktionalitäten bzw. das Handling des Systems erweitern und normalerweise keinen Einfluss auf die Lauffähigkeit der Programme haben. Bei den bisherigen Release-Wechseln sind uns von unseren Kunden keine signifikanten Probleme berichtet worden.

1.3 Zentrale Formelbibliothek

Die Programme der Tarife und Kapitalanlagen des Standardmodells sind modular nach fachlichen Gesichtspunkten strukturiert (Bausteinprinzip) und in einer zentralen Formelbibliothek abgelegt. Zu-sätzliche Produkte werden zunächst durch Auswahl der entsprechenden, vorhandenen Bausteine definiert. Parameter und Formeln können geändert werden, die damit neu erstellten Bausteine werden in der Zentralbibliothek gespeichert und stehen dann bei künftigen Produktentwicklungen als weitere Ausgangsbausteine zur Verfügung.

Alle Variablen, Formeln und Parameter des ALM-Modells sind umfassend im System dokumentiert. Die Dokumentation kann vom Anwender eingesehen, ausgedruckt und natürlich auch angepasst werden. Die Namen der im ALM Modell verwendeten Variablen und Parameter sind auf deutsch, ebenso wie die Beschreibung ihrer Bedeutung.

I Die Komponenten von ALM.IT

Die Standardversion von ALM.IT zur integrierten Modellierung von Versicherungsunternehmen besteht aus sieben Komponenten, deren Handhabung im folgenden kurz beschrieben wird.

1) Simulation

Die Komponente „Simulation“ beinhaltet die stochastische Modellierung von Kapitalmarktrisiken, die die Basis für die Bewertung der Anlageinstrumente bilden. Es werden standardmäßig sechs Kategorien von Risikofaktoren unterschieden: (Aktien-/Immobilien-) Indizes, Wechselkurse, einjährige und zehnjährige Zinssätze, zehnjährige Spreads und eine „freie“ Kategorie. Pro Kategorie können mehrere Risikofaktoren für eine Simulation definiert werden. Alle Risikofaktoren (bis auf Wechselkurse) können als Faktor in beliebiger Fremdwährung verwendet werden; für jede Fremdwährung ist die Modellierung des Wechselkurses zur Bilanzwährung erforderlich. Die Risikofaktoren werden in einem mehrdimensionalen stochastischen Prozess modelliert, dessen Schrittweite ein Jahr beträgt; aufeinanderfolgende Jahre werden stochastisch unabhängig modelliert. Die Abbildung unterjähriger Schwankungen ist nicht möglich. Die Verteilungstypen sind für die einzelnen Kategorien festgelegt; die Simulationsergebnisse können über die Parameter Erwartungswert, Standardabweichung und die gemeinsamen Korrelationskoeffizienten gesteuert werden. Die Bestimmung der Verteilungsparameter erfolgt nicht innerhalb von ALM.IT, sondern muss vom Anwender vorbereitet werden. Weiterhin ist es möglich, Zufallszahlen extern zu erzeugen und einzulesen, um eigene Modelle zu verwenden.

Auf Basis der Verteilungsannahmen wird beim Start einer stochastischen Simulationsrechnung eine Monte Carlo-Simulation durchgeführt. Sie kann sich prinzipiell über beliebig viele Jahre und Pfade erstrecken; Restriktionen können sich hier durch Speicherplatz oder Laufzeiten ergeben. Alternativ kann eine deterministische Simulation auf Basis der Erwartungswerte durchgeführt werden.

2) Aktivseite

Die Komponente „Aktivseite“ dient der Modellierung der Vermögenswerte des Versicherungsunternehmens. Hierbei können die Kapitalanlagen in beliebigem Detailgrad abgebildet werden, während für die übrigen Aktiva u.U. Vereinfachungen vorgenommen werden müssen. Kapitalanlagen können auf der Basis von Einzeltiteln/-anlagen oder verdichtet zu Assetklassen modelliert werden. Die Verdichtungen finden nicht in ALM.IT statt, sondern sind extern vorzubereiten. Anlageinstrumente bzw. Assetklassen werden, gemäß ihrer Charakteristik, durch Attribute (Laufzeit, Kupon,...) beschrieben. Für die Standardkategorien von Anlageinstrumenten sind Frameworks vordefiniert; neue Kategorien können vom Anwender angelegt werden. Assetklassen können zu übergeordneten Segmenten zusammengefasst werden. Das Portfolio des Unternehmens setzt sich aus Assetklassen / Anlageinstrumenten zusammen.

Im Rahmen einer Projektionsrechnung werden über den Projektionszeitraum für die Assetklassen / Anlageinstrumente Markt- und Buchwerte berechnet. Dies erfolgt auf der Basis von Preis- bzw. Bilanzierungsfunktionen. Als parametrisierte Preisfunktionen stehen standardmäßig Barwertfunktionen und indexgebundene Preisfunktionen gemäß Betakonzzept zur Verfügung. Auf der Basis der Simulationsergebnisse werden die Zeitwerte der Anlagen ermittelt. Die laufenden Erträge der Anlagen werden separat modelliert. Die Ermittlung von Buchwerten erfolgt standardmäßig gemäß HGB; eine (beliebige) Zuordnung der Anlagen zu den Bewertungsvorschriften des HGB erfolgt durch den Anwender.

Die im Verlauf einer Projektion erforderlichen Maßnahmen im Kapitalanlageportfolio (Kauf und Verkauf) werden durch parametrisierte Algorithmen abgebildet. Diese beinhalten standardmäßig die Regelwerke „Kauf/Verkauf nach Zielallokation“ und „Realisierung von Bewertungsreserven nach fester Reihenfolge“. Weitere Parameter wie Reservepuffer etc. ermöglichen eine Feinsteuerung der Aktionen.

In der Basiskomponente „Aktivseite“ ist die Modellierung vollständig parametrisiert. Die Parameter werden in Tabellen organisiert. Die parametrisierte Modellierung deckt wesentliche Anforderungen eines

deutschen Versicherungsunternehmens ab. Gestaltungsfreiraum über die Festlegung von Parametern hinaus erhält der Anwender durch die Komponente „Generik“.

3) Passivseite

a) Passivseite Leben / Profit Testing

Die Komponente „Passivseite / Profit Testing“ ermöglicht die Modellierung der versicherungstechnischen Verbindlichkeiten des Unternehmens und erfüllt im Gesamtkontext von ALM.IT zwei Anforderungen: Die Komponente ist einerseits ein stand-alone-Werkzeug zur Durchführung aller aktuariellen Modellierungen und Berechnungen, unabhängig von aktivseitigen oder integrierte Modellierungen und Modellierungsergebnissen. Typische aktuarielle Anwendungen entstehen bei der Produktentwicklung, dem Profit Testing (einzeln oder einer Gruppe von Tarifen), klassischer Finanzierbarkeitsnachweise, etc. Die Systemkomponente kann vollständig unabhängig von den übrigen Komponenten für die Implementierung und Durchführung von Projektionsrechnungen der Passiva angewandt werden. In ihrer zweiten Funktion wird die Komponente in unternehmensweite ALM-Projektionsrechnungen eingebunden.

Die Komponente „Passivseite/Profit Testing“ besteht aus einem Tabellenkonzept, in dem der Anwender sehr großen Gestaltungsfreiraum für die Abbildung von Tarifwerken und Bestandsportfolios besitzt. Eine Tarifmodellierung setzt sich aus einer (beliebigen) Anzahl von Tabellen zusammen, die sowohl Inputdaten wie Sterbe- oder Stornotafeln oder Tarifparameter beinhalten können als auch das Formelwerk, das den Tarif bestimmt. Der dem Tarif zugeordnete Versichertenbestand wird ebenfalls als Inputtabelle abgebildet.

Zur Abbildung des Formelwerks lassen sich die Zellen einer Tabelle mit Berechnungsfunktionen, vergleichbar zur Excel-Funktionalität, belegen. Tabellen können beliebig geschachtelt werden und erlauben so eine klare Strukturierung der Tarifimplementierung. Die in der Hierarchie „oberste“ Tabelle kann als sog. *Life Vector* die Schnittstelle in der integrierten ALM-Projektion bilden. Die Programmiersprache zur Funktionsprogrammierung entspricht einem erweiterten Pascal. Es stehen Programmierhilfen wie ein Syntax-Check zur Verfügung. Die programmierte Funktionalität lässt sich alternativ im Interpreter- oder Compiler-Modus ausführen. Das Ergebnis der stand-alone-Projektionsrechnungen wird in Form von Protokollen und Ergebnistabellen ausgegeben. Bei vollständiger Modellierung enthält es für den Simulationszeitraum sämtliche Komponenten der Bilanz, der Gewinn- und Verlustrechnung und der Cashflow-Rechnung, die aus der Versicherungstechnik resultieren.

ALM.IT enthält eine Bibliothek deutscher Standardtarife, die unverändert übernommen werden können oder als Basis für eigene Implementierungen verwendbar sind. In der vorliegenden Version sind dies Implementierungen für folgende Tarifarten:

- Kapitallebensversicherung,
- Risikolebensversicherung,
- Rentenversicherung, und zwar
- sofort beginnend,
- aufgeschoben,
- für laufende Beitragszahlung und gegen Einmalbeitrag,
- Berufsunfähigkeits- (zusatz-) versicherung,
- Fondsgebundene Lebensversicherung und Rentenversicherung.

b) Passivseite Nicht-Leben inkl. Rückversicherung und Schadensimulation

Die Modellierung der Passivseite erfolgt auf der Stufe der einzelnen Sparten des Versicherungsbestandes separat. Je nach gewünschtem Detailgrad können diese weiter in beliebig viele Risikoklassen gegliedert werden. Für jede einzelne Risikoklasse werden mittels einer Monte Carlo Simulation Schäden individuell und voneinander unabhängig erzeugt. In ALM.IT werden stets Einzelschäden

„from ground up“ simuliert. Die stochastische Erzeugung der Schadenhäufigkeit bzw. –höhen erfolgt auf Basis von Verteilungsfunktionen wie z. B. Poisson- oder Lognormalverteilung, die der Anwender auswählen kann. Die Verteilungsfunktionen wiederum werden durch Parameter wie Mittelwerte und Standardabweichungen definiert. Diese Parameter sind frei wählbar und müssen extern ermittelt werden. Schadenereignisse, die sich nicht nur auf eine Risikoklasse auswirken, sondern vielmehr einen spartenübergreifenden Einfluss besitzen, können in einer separaten Katastrophenschadensimulation gesondert dargestellt werden. Die Schadensimulation kann sich prinzipiell über beliebig viele Jahre und Pfade erstrecken. Alternativ können auch Simulationen auf Basis einer Schadenquotenmodellierung durchgeführt werden.

Die Schadenabwicklung, also der Verlauf von Schadenauszahlung und Reserverückstellung, erfolgt bei ALM.IT anhand eines vom Anwender je Sparte vorzugebenden Musters. Dieses Abwicklungsmuster spiegelt das Verhältnis von Schadenrückstellung und Schadenauszahlungen zur simulierten Schadenhöhe (*Ultimate Total Loss*) während eines Schadenregulierungsprozesses wider.

Die Schadensimulation in ALM.IT basiert auf der Modellierung von Bruttowerten. Um den Einfluss von Rückversicherung zu betrachten, können in jeder einzelnen Projektion zusätzlich bis zu zwei Rückversicherungsprogramme berücksichtigt werden. Die unterschiedlichen Rückversicherungsprogramme werden in separaten Modellierungsläufen abgearbeitet, so dass Sie im Ergebnis die Auswirkungen der unterschiedlichen Rückversicherungskonzepte auf die einzelnen Sparten und das Gesamtunternehmen vergleichen können.

Die zukünftigen Bilanzen eines Unternehmens werden nicht nur von kommenden Ereignissen bestimmt, sondern natürlich auch von Vorfällen vergangener Geschäftsjahre. Zu den einflussreichsten Faktoren der Vergangenheit gehören passivseitig die Rückstellungen für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle und die Schwankungsrückstellungen. Um die zukünftige Entwicklung des Unternehmens realitätsnah simulieren zu können, sind bestimmte Parameter vorzugeben, die diese beiden Rückstellungen hinreichend charakterisieren. Auf diesem Wege ist es möglich, die derzeitigen Gegebenheiten des Unternehmens, die aus der Vergangenheit resultieren, in die Projektionsrechnungen mit einzubeziehen.

4) Integration und Interaktion

Die Komponente „Integration/Interaktion“ kombiniert Aktiv- und Passivseite, errechnet dabei Unternehmenskenngrößen und steuert den Interaktionsmechanismus. Sämtliche Implementierungen aus dem Modul Passivseite können in die ALM-Modellierung übernommen werden. Zur Komplettierung der Unternehmensinformationen werden in parametrisierter Form übergreifende Informationen, z.B. zur Startbilanz oder der Bilanzierungswährung, erfasst.

In ALM.IT steht eine Auswahl von parametrisierten Interaktionsalgorithmen zur Verfügung. Diese beinhalten die Steuerung der Interaktion hinsichtlich der Zielgrößen freie RfB zu Gesamt-RfB (nur bei ALM.IT Leben), Nettoverzinsung und Jahresergebnis zu Eigenkapital, für die vom Anwender Zielkorridore definiert werden. Als Stellschrauben innerhalb der Algorithmen fungieren die Zuführungsquote (nur bei ALM.IT Leben) und die außerordentlichen Erträge/Aufwendungen aus Kapitalanlagen (durch Realisieren von stillen Reserven / Verlusten). Als Folgewirkungen auf der Passivseite sind Anpassungen der Überschussquote, des Stornos und des Neugeschäfts modellierbar (nur bei ALM.IT Leben).

Darüber hinaus ist es möglich, Interaktionsalgorithmen selbst zu schreiben, siehe „Generik“.

5) Generik

Die Komponente „Generik“ erweitert die Anwendungsflexibilität der Aktivmodellierung aus der voll parametrisierten Basiskomponente um die Möglichkeit, anwenderindividuelle Funktionen anstelle von Basisfunktionen zu verwenden. Hierfür stehen drei Alternativen zur Verfügung:

Sog. „Datenspezifische Funktionen“ ermöglichen es, Berechnungsvorschriften für ausgewählte Kennzahlen aus der Basiskomponente durch eigene Vorschriften zu ersetzen. Dies ist beispielsweise vorgesehen bei der Preisfunktion zur Bewertung von Assetklassen, bei der Bilanzierungsfunktion zur Ermittlung des

Buchwertes von Assetklassen, bei der Berechnung der Zielallokation im Projektionsverlauf statt der Verwendung vorgegebener Größen, etc.

Die „Prozessspezifischen Funktionen“ werden von ALM.IT an ausgewählten Stellen im Prozessablauf zusätzlich zur Basisfunktionalität ausgewertet. Dies ist beispielsweise vorgesehen bei der Berechnung der Ergebnisvektoren oder der Segmentkennzahlen, wodurch selbst definierte Kenngrößen berechnet werden können. Weiterhin ist es in der Interaktionskomponente möglich, anstelle der parametrisierten Standardfunktionalitäten eigene Strategien und Ziele einzusetzen und zu implementieren.

Als dritte Funktionsvariante stehen sog. „Freie Funktionen“ zur Verfügung, die aus beiden anderen Benutzerfunktionstypen aufgerufen werden können.

Alle generischen, benutzerdefinierten Funktionen werden in einer Pascal-ähnlichen Programmiersprache geschrieben, die mit ALM.IT spezifischen Befehlen erweitert worden ist.

6) Ergebnisauswertung

ALM.IT sieht verschiedene Alternativen der Ergebnisausgabe und -auswertung vor. Die optional erstellbaren Protokolle „Protocol“ und „Special Protocol“ dienen der Dokumentation des Projektionsverlaufs und sind damit in erster Linie ein Kontrollinstrument für den Anwender. Sie protokollieren den modellimmanenten Ablauf einer Projektion, d.h. die Belegung der Variablen und die durchgeführten Abfragen und Aktionen pro Jahr und ausgewähltem Pfad. Das „Special Protocol“ beinhaltet die Ablaufinformationen in großem Detailgrad, während das „Protocol“ eine komprimiertere Darstellung beinhaltet.

Die eigentliche Ergebnisausgabe und -auswertung erfolgt durch den sog. „Result Wizard“. Er ermöglicht die Ansicht und den anschließenden Export der Ergebnisdaten in Matrixform. Aus der mehrdimensionalen Ergebnismenge (Jahre, Pfade, Kennzahlen) lassen sich durch den „Result Wizard“ durch Auswahl einer der Dimensionen Jahr, Pfad oder Kennzahl Tabellen als Ergebnisteilmenge herauslösen. Der „Result Wizard“ bietet eine intelligente Unterstützung insbesondere im Hinblick auf die Auswahl bzw. Definition der stochastisch erzeugten Pfade. Diese beinhaltet die Erzeugung „synthetischer Pfade“ aus den Quantilen einer Kennzahl sowie die Bestimmung sog. „m-Quantile“ als zeitkonsistente Approximation der synthetischen Pfade.

ALM.IT beinhaltet keine grafische Aufbereitung der Ergebnisse; diese kann beispielsweise durch den Export nach Excel und die Grafikmöglichkeiten in Excel erfolgen. Excel-Sheets zur Auswertung dieser Kennzahlen werden mitgeliefert.

7) Import/Export

Die Komponente „Import/Export“ ermöglicht den Datentransfer nach und von ALM.IT. Als korrespondierende Datenformate sind das Format CSV und Excel vorgesehen. Tabellen aus ALM.IT können sowohl in CSV-Dateien exportiert als auch aus diesem Format importiert werden.

Für die Kommunikation mit Excel muss auf dem Client-Computer eine geeignete Version von MS Excel installiert sein. ALM.IT-Tabellen können komplett nach Excel exportiert werden. Für den Import aus Excel ist die Verwendung der Zwischenablage erforderlich, d.h. es werden Bereiche aus der Excel-Tabelle markiert und in einer ALM.IT-Tabelle eingefügt. Diese „Copy/Paste“-Funktionalität ist auch für den Export verwendbar.

II Der Projektionsprozess im Modell

Die mit ALM.IT erstellten integrierten Projektionsrechnungen folgen einer schematischen Ablaufmodellierung, die ein „Benchmarking“ für die tatsächlichen Abläufe und Ereignisse im Unternehmen darstellen. Sie sollen die (möglichen) wesentlichen strategischen Entscheidungen und Aktionen des Unternehmens und die potentiellen Entwicklungen der Kapitalmärkte widerspiegeln und die daraus resultierenden Ergebnisse quantifizieren.

Systemintern erfolgt die Modellierung in ALM.IT, nach der Bereitstellung aller erforderlichen Inputdaten, in zwei Phasen: In der ersten Phase wird die Simulation vollständig durchgeführt, d.h. es werden für alle

Kapitalmarkt-Risikofaktoren auf der Basis der getroffenen Verteilungsannahmen für jedes Jahr aus dem Simulationszeitraum sämtliche stochastische Ausprägungen (oder deterministisch für die Erwartungswerte) erzeugt. Die zu untersuchenden Kapitalmarktszenarien (Pfade) stehen damit fest. Anschließend werden auf Basis dieser Szenarien alle für die Projektion relevanten Assetklassen/Anlageinstrumente für jedes Jahr und jeden Pfad mit einem Marktpreis versehen. Außerdem wird das Anlageuniversum in jedem Jahr durch „Neuemissionen“ im Bereich der Festverzinslichen Wertpapiere ergänzt. Eine Anzeige und der Export der Simulationsergebnisse für die Risikofaktoren sind möglich. Der Simulationshorizont, die Anzahl simulierter Pfade und alle Preise werden für die zweite Phase bereitgestellt.

In der zweiten Phase findet die eigentliche Projektionsrechnung statt. Hierbei werden für jeden einzelnen Pfad, und auf diesem sukzessive für jedes einzelne Projektionsjahr, die folgenden Teilschritte ausgeführt:

- **Fortschreibung der Aktiva:** Das Kapitalanlageportfolio wird, ausgehend vom Startbestand (Input), für den genau zwölf Monate späteren Zeitpunkt erneut bewertet. Im Verlauf dieses Jahres angefallene laufende Erträge und Aufwendungen sowie Tilgungsbeträge bei fälligen Anleihen werden festgehalten. Für alle Kapitalanlage-Cashflows wird eine geeignete pauschale unterjährige Verzinsung unterstellt. Kosten werden ermittelt. Bilanzwerte werden gemäß Bilanzierungsregelwerk ermittelt.
- **Fortschreibung der Passiva:** Für den modellierten Versichertenbestand werden alle versicherungstechnischen Größen aus der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung ermittelt. Sie setzen sich zusammen aus der Abwicklung des Bestands um ein Jahr sowie aus der anteiligen Abwicklung des Neugeschäfts für dieses Jahr. Alle unterjährigen Cashflow-Ströme (Beiträge, Kosten, Leistungen) werden erfasst. Bei ALM.IT Leben wird die RfB-Entnahme ermittelt; die RfB-Zuführung bleibt noch offen.
- **Cashflow-Verarbeitung:** Der Cashflow der Aktiva und Passiva wird saldiert. Im Fall eines positiven Saldos wird dieser im Kapitalanlageportfolio gemäß gewählten Regelwerks angelegt. Im Fall eines negativen Cashflows wird durch Verkauf auf der Aktivseite Ausgleich geschaffen.
- **1. Bilanz/GuV:** Das Ergebnis aus Kapitalanlagen wird festgestellt; es setzt sich im Wesentlichen aus laufenden Erträgen und Aufwendungen sowie aus Zu- und Abschreibungen zusammen. Auf Basis dieses Ergebnisses wird die gesamten Unternehmensbilanz und Gewinn- und Verlustrechnung erstellt.
- **Interaktionsmechanismus:** Es erfolgt die Überprüfung der Zielgrößen aus dem gewählten Interaktionsmechanismus. Falls die Größe im Zielkorridor liegt, erfolgen keine weiteren Schritte. Die Projektion ist für dieses Jahr und diesen Pfad abgeschlossen. Falls die Größe nicht im Zielkorridor liegt, werden gemäß gewähltem Regelwerk Transaktionen durchgeführt.
- **2. Bilanz/GuV:** Es erfolgt eine zweite, korrigierte Feststellung von Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung. Hierbei wird in der Regel insbesondere das Ergebnis aus Kapitalanlagen um außerordentliche Gewinne/Verluste durch Realisierung korrigiert.
- **Folgewirkungen:** Als Konsequenz der Ergebnisse werden gemäß gewähltem Regelwerk Folgeanpassungen auf der Passivseite durchgeführt (nur bei ALM.IT Leben). Sie beeinflussen im Wesentlichen die Ergebnisse des Folgejahres.
- **Speichern der Ergebnisse:** Die Resultate für dieses Jahr und diesen Pfad werden systemintern gespeichert. Sie können über Protokolle und den Result Wizard ausgegeben werden.

Die Projektionsrechnungen auf einem Pfad werden systemintern automatisch abgebrochen, sobald ein Jahresfehlbetrag nicht durch Einsatz des Eigenkapitals ausgeglichen werden kann. Alle Ergebniskennzahlen werden auf „0“ gesetzt.

SAS-Institute

ALM mit SAS Risk Management.

Eine Lösung für qualifiziertes Risikomanagement ist SAS Risk Management, eine Lösung, die von SAS Institute in Kooperation mit Mc. Kinsey & Company entwickelt wurde. Aufgrund seiner enormen Flexibilität wird SAS Risk Management von Unternehmen aus verschiedenen Branchen eingesetzt. Egal, ob Finanzdienstleister, Industrieunternehmen, produzierendes Gewerbe oder Handelsunternehmen, mit SAS Risk Management können unsere Kunden ihre Markt- und / oder Adressausfallrisiken identifizieren, analysieren, steuern und kontrollieren.

Konfiguration

SAS Risk Management zeichnet sich durch eine sehr flexible Konfiguration aus, um den unterschiedlichsten Anforderungen des Benutzers gerecht zu werden. Dabei werden folgende Komponenten individuell angepasst:

- **Instrumententypen:** Ein Instrumenttyp fasst die Attribute eines bestimmten Finanzinstruments zusammen. Beispiele für derartige Instrumente sind: FX Forwards, Staatspapiere, Zinsswaps, Aktienoptionen, Versicherungsprodukte usw. Bei der Definition neuer Instrumententypen steht dem Anwender das objektorientierte Designkonzept der Vererbung zur Verfügung. Somit wird das Anlegen neuer Instrumentenarten stark vereinfacht und neue Finanzinstrumente können problemlos hinzugefügt werden. Ein wichtiger Bestandteil der Definition von Instrumententypen ist die **Bewertungs-Methode** (siehe Methoden-Programme), die eingesetzt wird, um jede Instanz dieses Instrumententyps zu bewerten.
- **Methoden-Programme und Methoden-Bibliothek:**
Methodenprogramme werden
 - o zur Instrument-Bewertung,
 - o zur Risikofaktor-Transformation
 - o oder zur Modifizierung von Eingangsvariableneingesetzt. Jedes von Benutzer definierte Methodenprogramm wird in der SAS Risk Management Methoden-Bibliothek gespeichert und in der graphischen Benutzeroberfläche auf. Bei der Risikofaktor-Transformation können beispielsweise Zinskurven oder implizite Volatilitäten aus Marktdaten berechnet werden. Dabei können sowohl Funktionen, die selbst in SAS programmiert sind, als auch Funktionen externer Bibliotheken (z.B. C oder C++ Bibliotheken), aufgerufen werden (siehe Abschnitt Schnittstelle zu externen Funktionen).
- Die **Portfolio-Dateien** sind Objekte, die den schnellen Zugriff auf Transaktions- bzw. Positionsdaten innerhalb SAS Risk Management erlauben. Das flexible Konzept der Portfolio Definition erlaubt dabei, Daten unterschiedlicher physischer Datenquellen als ein logisches Portfolio-Objekt zusammenzufassen.

-
- Mit Hilfe von **Portfolio-Filtern** lassen sich gezielt Untergruppen verschiedener Portfolios mittels definierter Bedingungen selektieren. Beispielsweise kann ein bestimmte Währung, ein bestimmter Geschäftsbereich (z.B. Aktiva und Passiva), o.ä. selektiert werden. Die Risiko-Kenngrößen werden dann ebenfalls für diese Portfolio-Untergruppen separat ausgewiesen.
 - Ein **Marktdaten-Modell** beschreibt funktional die individuelle Verteilung der Werte eines Risikofaktors. Der Schlüssel bei der Implementation eines Marktdaten-Modells ist zum einen die Wahl der am besten geeigneten statistischen Verteilung, um das Verhalten eines bestimmten Risikofaktors zu beschreiben. Zum anderen die möglichst genaue Schätzung der zugehörigen Modell-Parameter, indem diese Parameter an bereits beobachtete Marktsituationen angepasst werden (‘fitted’ Modell). Der Benutzer kann somit z.B. Modelle wie Brown’sche Bewegung, GARCH-Modelle, Vasicek-Modelle oder Cox-Ingersoll-Ross-Modelle sehr einfach selbst entwickeln und zur Vorhersage zukünftiger Risikofaktorwerte verwenden (siehe Monte Carlo Simulation).
 - Eine **Analyse** ist beispielsweise eine Sensitivitätsberechnung oder eine Value-at-Risk-Berechnung unter Verwendung unterschiedlichster Methoden (z.B. Delta-Normal VaR, Historische Simulation, Monte Carlo Simulation, siehe Abschnitt Risk Engine’).
 - Die Ergebnisse aller Risikoanalysen lassen sich in jeder beliebigen Aggregationsebene der vom Benutzer spezifizierten **Klassifikations-Variablen** (z.B. Portfolio-Hierarchien, Geschäftsbereiche, Währungen) ausweisen:
 - o addierbare Werte, wie z.B. Sensitivitäten, werden durch Summenbildung aggregiert,
 - o nicht addierbare Werte, wie z.B. das Value-at-Risk (VaR), werden auf jeder Ebene berechnet.
 - **Projekte** bilden das zentrale Konzept für den Anwender. Ein Projekt kann aus **Portfolios, Marktdaten, Markt-Modellen, Klassifikations-Variablen, Analysen** und **Berichten** bestehen. Ein Projekt wird verwendet, um die unterschiedlichen bereits definierten Objekte zusammenzuführen, um die gewünschten Risiko-Messgrößen zu berechnen, und sie in Form von Berichten zur Verfügung zu stellen.
 - Als **Ergebnisse** können alle für ein Projekt berechneten Kenngrößen ausgegeben werden.

Batch-Interface mit Schnittstelle zu externen Funktionen

Die gesamte Steuerung von SAS Risk Management, von der Konfiguration, über die Risiko-Analyse bis hin zum Reporting, lässt sich sowohl mit Hilfe der oben beschriebenen grafischen Benutzeroberfläche als auch komplett über das Batch-Interface durchführen. Das Batch-Interface von SAS Risk Management erlaubt die Steuerung des Systems mit Hilfe von SAS Prozeduren. Dadurch lässt sich eine einmal erstellte Umgebung einschließlich ihrer Analyse-Ergebnisse jederzeit völlig reproduzierbar innerhalb kürzester Zeit erneut erzeugen.

Integration von Finanzbibliotheken

Eine besondere Bedeutung kommt dabei einem der vier Bestandteile des Batch-Interface zu, der Prototype Prozedur. Mit Hilfe der Prototype Prozedur bietet SAS Risk Management die Flexibilität zur Einbindung von

Funktionen aus externen Quellen. Dadurch hat der Anwender die Möglichkeit zum einbinden folgender Funktionen:

- seine SAS-Funktionen
- C Funktionen
- C++ Funktionen.

Diese Funktionen können jeweils entweder vom Benutzer selbst erstellt werden, oder Produkte anderer Anbieter sein, die meist als komplette Finanzbibliotheken angeboten werden. Mit Hilfe dieser Schnittstelle lassen sich demnach komplette Finanzbibliotheken in SAS Risk Management integrieren. Jede integrierte Funktion erscheint in der sogenannten Funktionsbibliothek, die in der graphischen Benutzeroberfläche angezeigt wird und lässt sich daraufhin innerhalb SAS Risk Management in sogenannten Methodenprogrammen abrufen.

Risk Warehouse

Ein wesentlicher Bestandteil von SAS Risk Management ist neben den Risk Analyse Engine das Risk Warehouse mit den bewährten Funktionalitäten der SAS Software zur Daten-Extraktion, Daten-Transformation und Validierung, sowie dem Laden der Daten ins Warehouse. Bestandteil der SAS Risk Management Lizenz ist der SAS Warehouse Administrator zum erfolgreichen Aufbau des Risk Warehouse und zur dauerhaften Dokumentation der enthaltenen Daten und Prozesse. Die Portfoliodaten können aus nahezu jeder Datenbank zusammengeführt werden, da die SAS Software einen transparenten Zugriff auf zahlreiche Datenbankmanagement- Systeme erlaubt (z. B.: DB2 und IMS von IBM, MS Excel, Ingres, Informix, Sybase und Oracle).

Zusätzlich zu den aktuellen Marktdaten wird im Risk Warehouse eine Historie dieser Risikofaktoren aufgebaut. Nachdem das Risk Warehouse erstellt wurde, stehen sowohl die Marktdaten als auch die Portfolio-Daten der Risk-Engine zur Verfügung.

Der SAS/Warehouse Administrator lässt sich darüber hinaus zur Steuerung der Prozess- Abläufe im Produktivbetrieb, zur Code Verwaltung und zur Code Generierung erfolgreich einsetzen.

Verwendung von Marktdaten zur Risiko-Analyse

Die im Marktdaten Warehouse als SAS Datensätze gespeicherte Marktdaten werden in der Analyseumgebung lediglich registriert, damit SAS Risk Management darauf zugreifen kann. Es lassen sich die folgenden Arten von Marktdaten-Dateien registrieren:

- **Aktuelle Marktdaten**
- **Zeitreihen-Daten**
- **Volatilitäts-Daten**
- **Kovarianz-Matrix**

-
- **Szenario-Daten**
 - **Veränderungsszenario-Daten**
 - **Lineare Transformations-Matrix**
 - **Parameter-Datensatz**

Risikofaktor-Transformationen

Einige der zur Mark-to-Market Bewertung benötigten Marktdaten lassen sich nicht direkt am Markt ablesen, z.B. Zinskurven und Volatilitäten. Diese sogenannten abgeleiteten Marktdaten lassen sich mit Hilfe von Risikofaktor-Transformationen errechnen. Dabei wird z.B. eine Zinskurve implizit aus quotierten Instrumentpreisen (wie Bond-Preisen, Swap-Preisen, Future-Preisen) errechnet. Die Risikofaktor-Transformationen werden vom Benutzer definiert und in der SAS Risk Management Methoden-Bibliothek innerhalb der Analyse-Umgebung gespeichert. Dabei lässt sich entweder ein selbst erstellter Algorithmus zur Kurvengenerierung verwenden, oder es kann eine externe Funktion gerufen werden. Diese externe Funktion kann selbst wiederum in SAS geschrieben sein, oder Bestandteil einer C oder C++ Bibliothek sein (siehe Abschnitt „Batch Interface mit Schnittstelle zu externen Funktionen“). Die Eingabewerte der Risikofaktor-Transformation, also beispielsweise Instrumentpreise mit den zugehörigen Laufzeiten, werden dabei in einer sogenannten Parameter-Matrix gespeichert, mit deren Hilfe man sehr leicht auf einen Parameter-Datensatz zugreifen kann.

Marktdaten-Modellierung

Ein entscheidendes Qualitätsmerkmal jeder Risikomanagement-Lösung ist die Fähigkeit, Marktdaten-Änderungen adäquat zu modellieren. In SAS Risk Management ist die gesamte Bandbreite der SAS-Statistik-Produkte enthalten, um Finanzmodelle zu erstellen, die die zeitliche Entwicklung unterschiedlicher Risikofaktoren individuell beschreiben. Zum Beispiel ist der Hauptteil der SAS/ETS Software Bestandteil von SAS Risk Management. Sie erlaubt die simultane Modellierung auch von einander abhängiger Risikofaktoren mit unterschiedlichen, auch nicht-linearen Modellen, zu denen insbesondere GARCH Modelle gehören.

Beim Einsatz des Modellierungs-Moduls wird zunächst die individuelle Risikofaktor-Verteilung funktional beschrieben, und im zweiten Schritt eine Schätzung der zugehörigen Modell-Parameter vorgenommen. Diese funktionale Beschreibung lässt sich sowohl für sich alleine als sogenanntes **„model-template“**, als auch zusammen mit den zugehörigen Modell-Parametern als sogenanntes **„fitted model“** abspeichern. Die **„fitted models“** stehen zur Vorhersage zukünftiger Risikofaktorwerte bei Monte Carlo Simulationen zur Verfügung.

Bei der funktionalen Beschreibung von Risikofaktor Verteilungen handelt es sich im wesentlichen um die Definition linearer oder nicht linearer Gleichungen. Dadurch wird es möglich, die Änderungen von Risikofaktorwerten auch durch nicht normale Verteilungen zu beschreiben, wie es z.B. bei GARCH-Modellen der Fall ist. Für die im Markt etablierten, häufig verwendeten Modelle, wird Beispiel-Code mitgeliefert. Dazu gehören:

- Geometrische Brown'sche Bewegung
- Cox-Ingersoll-Ross

-
- Vasicek
 - GARCH/EGARCH

Portfolio Management

Zum effizienten und strukturierten Portfolio Management stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Portfolio-Datenquellen

Die im Portfolio Warehouse als SAS Datensätze gespeicherten Portfolio-bezogenen Daten werden in der Analyseumgebung lediglich registriert, damit SAS Risk Management darauf zugreifen kann. Es kann sich dabei um instrumentbezogene Transaktions- oder Positionsdaten handeln. Im Rahmen der Datenquellen-Registrierung ist SAS Risk Management generell in der Lage, auf unterschiedliche Datenbanken zuzugreifen.

Portfolio-Eingabelisten

Ein Portfolio soll häufig unter sehr unterschiedlichen Gesichtspunkten analysiert werden. Um dies zu vereinfachen, lassen sich in SAS Risk Management eine beliebige Anzahl von individuellen Portfolio-Eingabelisten erstellen. Diese Eingabelisten dienen dazu, Portfolio-bezogene Daten, die physisch in verschiedenen Dateien abgelegt sind, innerhalb SAS Risk Management als ein einziges, logisches Portfolio zu verarbeiten. Damit lassen sich Eingabelisten erstellen, die die einzelnen Portfolio-Datenquellen auf unterschiedliche Weise zu jeweils einem Portfolio kombinieren.

Portfolio-Filter

Mit Hilfe von **Portfolio-Filtern** lassen sich gezielt Untergruppen verschiedener Portfolios mittels definierter Bedingungen selektieren, beispielsweise kann ein bestimmte Währung, ein bestimmter Geschäftsbereich, o.ä. selektiert werden. Die Risiko-Kenngrößen werden dann ebenfalls für diese Portfolio-Untergruppen separat ausgewiesen, ohne dass der Benutzer die portfoliobezogenen Daten physisch vorfiltern muss.

Portfolio-Dateien

Die **Portfolio-Dateien** sind Objekte, die den performance-optimierten Zugriff auf instrumentbezogene Transaktions- bzw. Positionsdaten innerhalb SAS Risk Management erlauben. Bei der Definition einer Portfolio-Datei wird eine oder mehrer Portfolio-Eingabelisten und, sofern erforderlich, eine Liste an Portfolio-Filtern kombiniert. Innerhalb einer Analyseumgebung kann eine beliebige Anzahl derartiger Portfolio-Dateien erstellt werden. Die Portfolio-Dateien stehen zur nachfolgenden Risiko-Analyse zur Verfügung.

Risikoanalyse-Engine

Der Kern von SAS Risk Management bildet eine neu entwickelte Risikoanalyse-Engine, die sowohl die Risiko-Analysen nach den bereits im Markt etablierten Methodologien erlaubt (z.B. Delta-Normal VaR, Histori-

sche Simulation), als auch moderne, komplexe Methoden (Monte Carlo Technologie) dem Benutzer zur Auswahl anbietet. Die Risikoanalyse-Engine lässt sich sehr einfach zum Einsatz bringen, in dem man sogenannte Analyse-Projekte definiert (siehe Abschnitt „Konfiguration“). Bei diesen Analyse Projekten wählt man entweder die zur Verfügung stehenden Analysen aus, oder definiert individuelle Analysen mit Hilfe selbst erstellter Modelle. Die Risikoanalyse-Engine bieten dem Benutzer folgende Risikoanalyse-Methoden zur Auswahl an:

- **Mark-to-Market** - Alle Instrumente werden bezüglich der aktuellen Marktdaten vollständig bewertet. Die Bewertungsmethoden werden dabei vom Benutzer für alle Instrumententypen definiert. Zur Mark-to-Market Bewertung können ein oder mehrere Portfolios ausgewählt werden, die mit Hilfe von Portfolio-Filtern gezielt auf bestimmte Instrumente eingeschränkt werden können (z.B. bestimmte Währungen, bestimmte Geschäftsbereiche, usw.), siehe Absatz ‚Portfolio-Management‘. Alle weiteren Analysen basieren auf der Mark-to-Market-Analyse.
- **Szenario-Analyse** – („what if“). Dabei wird beispielsweise eine Profit/Loss-Rechnung unter Berücksichtigung der vom Anwender provozierten Risikofaktor-Schocks ermittelt. Der Benutzer kann zwischen absoluten und relativen Risikofaktor-Schocks auswählen.
- **P/L-Darstellung** – Eine P/L-Kurve wird erzeugt, indem das P/L in Abhängigkeit eines bestimmten Risikofaktors berechnet wird, dessen Wert hypothetisch in Schritten gemäß der Benutzer-Spezifikation verändert wird. Analog wird eine P/L-Oberfläche erzeugt, indem der P/L in Abhängigkeit eines bestimmten Paares von Risikofaktoren berechnet wird, deren Werte beide gemeinsam schrittweise variiert werden.
- **Sensitivität** – Zur Berechnung der Sensitivitätsanalyse stehen in SAS Risk Management alle „Griechen“ zur Verfügung. Die Berechnung der partiellen Ableitungen der Bewertungsfunktionen erfolgt dabei auf numerischem und nicht auf analytischem Weg. Dadurch erhält man die Flexibilität, beliebige Bewertungsfunktionen, die sich eventuell analytisch nicht differenzieren lassen, partiell ableiten zu können.
- **Delta Normal VaR** – Unter der Annahme einer multivariaten, normalverteilten Dichte für Risikofaktoren mit Mittelwert von Null (d.h. der Drift ist Null) wird auf Basis einer vom Benutzer vorgegebenen Kovarianz-Matrix das Value-at-Risk berechnet. Dabei werden die für das Portfolio numerisch berechneten Sensitivitäts-Deltas (siehe Absatz ‚Sensitivität‘) mit der Kovarianz-Matrix multipliziert.
- **Simulationen** – Risikofaktorwerte, die unterschiedliche zukünftige Marktsituationen repräsentieren, werden mit Hilfe der historischen oder der Monte-Carlo-Simulation generiert. Diese Markt-Szenarien können dabei für einen bestimmten zukünftigen Einzelzeitpunkt oder für eine Serie von Zeitpunkten mit wählbarem Zeitintervall (zur Simulation eines Zeitablaufs) ermittelt werden. Anschließend wird für jeden Marktzustand eine vollständige Bewertung des Portfolios durchgeführt, wobei die vom Anwender definierten Bewertungsfunktionen verwendet werden (siehe Absatz Mark-to-Market). Aus der Mark-to-Market Bewertung für jedes Markt-Szenario ergibt sich unmittelbar die Wertänderung des Portfolios bezüglich eines Marktzustands zum jeweils nächsten, d.h. die

Profit-und-Loss Verteilung des Portfolios. Daraus wird unter Berücksichtigung des vom Benutzer gewählten α -Quantils zum Beispiel das Value-at-Risk des gewählten Portfolios errechnet.

- **Historische Simulation** – Bei der Historischen Simulation wird die Bewertung des Portfolios mittels historischer Bewegung der Marktrisikofaktoren berechnet. Die während des gewählten Beobachtungszeitraumes (z.B. 250 Tage) in der Vergangenheit aufgetretenen täglichen Risikofaktoränderungen werden auf die aktuellen Risikofaktorwerte aufgeschlagen bzw. davon abgezogen. Diese Risikofaktoränderungen können dabei absolut oder relativ ermittelt werden.
- **Monte-Carlo-Simulation** ist eine moderne Methode um potentielle zukünftige Markt-Szenarien für Risikofaktoren jeder beliebigen statistischen Verteilung mit unlimitierter statistischer Genauigkeit zu generieren. Der Anwender kann für unterschiedliche Risikofaktoren verschiedene univariate und/oder multivariate Modelle vorgeben. Dazu gehören zum Beispiel GARCH-Modelle u.a. für bestimmte Wechselkurse, Cox-Ingersoll-Ross-Modelle für bestimmte Zinssätze usw., deren Modellparameter jeweils zuvor mit Hilfe des Modellierungs-Moduls (siehe Abschnitt „Marktdaten-Modellierung“) an bereits beobachtete Marktsituationen angepasst wurden. Die unterschiedlichen univariaten und multivariaten Modelle zur Beschreibung der einzelnen Risikofaktoren werden miteinander kombiniert, um ein vereinheitlichtes multivariates Modell zu bilden, das in der Lage ist, alle Risikofaktoren, von denen der Wert des Portfolios abhängt, gemeinsam zu simulieren. Der entscheidende Schritt bei der Kombination der Modelle ist die Berücksichtigung der Abhängigkeiten der Risikofaktoren untereinander. Diesen Abhängigkeiten trägt SAS Risk Management nach dem Prinzip der Kopulas automatisch Rechnung. Anstatt individuelle Modelle für die einzelnen Risikofaktoren zu definieren, können alternativ auf Basis einer vom Benutzer vorgegebenen Risikofaktor-Kovarianz-Matrix die Marktzustände generiert werden. Die generierten Risikofaktor-Werte werden dann wieder als wahlweise normal oder lognormal verteilt angenommen.
- **Profit & Loss und Exposure Verteilungen des Gesamtportfolios:** Es können zahlreiche Ergebnisse bezogen auf des Gesamtportfolio ausgewiesen werden:
 - o Value-at-Risk
 - o Aktuelles und zukünftiges Exposurejeweils unter vom Benutzer definierten Markt-Szenarien. Diese Szenarien können entweder den aktuellen tatsächlichen Markt widerspiegeln, oder kritische Markt-Szenarien darstellen. Diese Gesamtergebnisse werden an wählbaren Zeitpunkten errechnet. Darüber hinaus werden statische Größen wie Quantile, Mittelwerte, Varianzen, Kurtosis usw., sowie eine Shannon-Informations-Messgröße, die die Sensitivität der P/L-Verteilung bezüglich unterschiedlicher Risikofaktoren auf verschiedenen Aggregationsebenen beschreibt.

Kredit Risiko

Die Risk-Engine von SAS Risk Management ist darauf ausgelegt, mit höchster Flexibilität den gegenwärtigen Anforderungen aus Kreditrisiko zu entsprechen und zugleich für zukünftige Methoden und Verfahren gerüstet zu sein. Hier wird intensiv auf die analytischen Funktionalitäten von SAS gesetzt, z.B. mit Modellierungstechniken wie Monte Carlo Simulation oder Principal-Component-Analyse. Die Berechnung des aktuel-

len und zukünftigen Exposure (Current und Potential Exposure) unter Einbeziehung von Sicherheiten und Nettingvereinbarungen wird als Standardanalyse angeboten. Bei der Berechnung des zukünftigen Exposure kommen multi-Step MonteCarlo Verfahren zum Einsatz. Alle marktgängigen Lösungsansätze im Bereich Kreditrisiko zur Berechnung des Credit-Value-at-Risk können abgebildet werden (z.B. KMV, Credit-Metrics, CPV, Credit+, Credit Smart Risk, interne Modelle).

Credit Value-at-Risk

Credit Value-at-Risk geht über das Exposure hinaus und zielt darauf ab, unterschiedliche Rating-Niveaus einschließlich des Ausfalls mit individuellen Übergangs-Wahrscheinlichkeiten zu versehen. In SAS Risk Management lassen sich unterschiedliche Modelle zur Berechnung des Credit Value-at-Risk implementieren. Der Benutzer kann seine SAS Risk Management basierte Lösung dadurch der Dynamik im Bereich von Kreditrisikomodellen anpassen. Der Benutzer kann darüber hinaus unterschiedliche Ansätze miteinander vergleichen.

Während das Marktrisiko auf den Zeitrahmen abzielt, der zum Schließen einer offenen Position benötigt wird, zielt das Kreditrisiko auf den Zeitraum ab, den ein Instrument oder eine Position im aktuellen Portfolio verbleibt. Das Kreditrisiko wird sowohl von Rating-Übergangswahrscheinlichkeiten als auch von der Ausfallwahrscheinlichkeit von Vertragspartnern beeinflusst.

Intelligente Verarbeitung

Ein definiertes Projekt setzt sich normalerweise aus **Portfolios, Marktdaten, Markt-Modellen, Klassifikations-Variablen, Analysen** und **Berichten** zusammen. SAS Risk Management™ untersucht nicht nur jeden Projektbestandteil auf eigene Konsistenz hin, sondern auch die Beziehungen der einzelnen Projektelemente untereinander. Zu den komplexen Fragen, die SAS Risk Management beantworten kann, gehören unter anderem:

- Jedes Element scheint für sich selbst eindeutig und klar definiert zu sein, aber machen auch alle Elemente als Ganzes Sinn?
- Stehen ausreichend Daten zur Verfügung, um die erforderlichen Ergebnisse zu erzielen?
- Führt die Definition des Projekts zu konsistenten, reproduzierbaren Ergebnissen?

SAS Risk Management ist in der Lage, redundante oder nicht erforderliche Elemente des Projekts zu eliminieren, um die Performance zu optimieren. Dabei kann SAS Risk Management unter anderem folgende entscheidende Fragen beantworten:

- Wurden Methoden-Programme erstellt, die für das aktuelle Portfolio nicht benötigt werden?
- Wurden Risikofaktoren-Variablen definiert, die zur Bewertung der im aktuell Portfolio enthaltenen Instrumente nicht erforderlich sind?
- Lassen sich bestimmte Daten vorab berechnen, um während der Instrumentbewertung Rechenzeit zu sparen?

SAS Risk Management verwendet ein automatisiertes, intelligentes Verarbeitungssystem, um diese komplexen Fragen zu beantworten. Zu diesem System gehören:

- die Datenfluss-Analyse
- ein Trace-Algorithmus, mit dessen Hilfe sich alle Ein- und Ausgabewerte der Methoden verfolgen lassen;
- die intelligente Wechselkurs-Definition: die zwischen Wechselkursen bestehenden Dreiecksbeziehungen werden genutzt, um implizit definierte Wechselkurse zu errechnen.

Diese intelligente Verarbeitungssystem erlaubt es dem Benutzer, zunächst die einzelnen Elemente schrittweise zu definieren, und am Ende auf konsistente und effiziente Art miteinander zu verbinden.

Reporting

Zur Darstellung der Analyseergebnisse macht sich SAS Risk Management die leistungsfähigen SAS Reporting Module zu nutze: Z.B. Executive Information Systems (EIS), Online Analytical Processing (OLAP) sowie interaktive, mehrdimensionale Daten-Visualisierung.

Die Reports können als interaktive WEB-Reports leicht verteilt werden, ohne dass der Benutzer über eine SAS Risk Management Installation verfügen muss. Technisch gesehen handelt es sich dabei um Java-Applets. Der Benutzer muss dabei lediglich über Kenntnisse im Web-Browsen verfügen.

Die SAS Systemarchitektur

SAS Risk Management bündelt viele der leistungsfähigen Module und Eigenschaften der SAS-System-Software und bietet damit eine End-to-End Risikomanagement Lösung von Instrumenten, Markt- und Portfolio-Daten über komplexe Risiko Analysen und Datenuntersuchungen bis hin zu Berichten in Präsentations-Qualität. Im folgenden werden einige wichtige Eigenschaften des SAS-Systems dargestellt:

- Datenzugriff und Datenübertragung
- Datenverwaltung und Data Warehouse Lösungen
- Statistische Modellrechnungen
- Berichte, EIS, OLAP, MDDB
- Grafiken zur Datenanalyse (SAS/Insight™)
- Portabilität, Client/Server-Architektur
- Offene Architektur, Einbindung des Programmcodes von Drittanbietern

Classic Solutions

At the forefront of financial modelling software development

THE COMPANY

Classic Solutions is a specialist software company dedicated to the development and implementation of advanced financial modelling software. Founded by an international group of expert actuarial and software practitioners, Classic Solutions has enjoyed over 12 years of growth and global success in shipping its flagship product, **MoSes™**, to the world's leading financial institutions.

In 2002 Classic Solutions became a part of Tillinghast–Towers Perrin, through the latter's purchase of a majority holding in Classic Solutions. The company continues to operate as an independent software vendor, and has a number of high profile strategic relationships with global and regional actuarial consultancies, including Tillinghast. Through these alliances, clients have the widest choice of **MoSes** support and implementation services, tailored to their own resource and skills capability.

GLOBAL SOLUTIONS PROVIDER

Our success in recent years and our ambitious plans for future growth are centred on our unique core product — **MoSes**. We say unique, because its architecture enables it to be used to model any financial product, in any industry or legislative environment.

More than 100 companies, in over 30 countries worldwide — including leading Life and General Insurance companies, multi-nationals, banks, pension funds, mutual funds and the leading actuarial and strategic consultancies that service them, utilize **MoSes** in support of their strategic business.

TAS Tillinghast Actuarial Software® is the leading financial modelling system in the U.S. and is now part of the Classic Solutions' product offering. Individually and collectively, **MoSes** and TAS offer a complementary and comprehensive toolset that can be deployed across your organization.

From this position, Classic Solutions has set a firm course to become the leading global solutions provider of modelling systems for use across the entire financial services industry. The combined TAS and **MoSes** client base of over 350 companies has already given Classic Solutions the largest presence in the global market.

SERVICE AND SUPPORT

Classic Solutions prides itself on the professionalism of its support and training services. We have received the highest praise from clients for our responsiveness and problem solving abilities, both through our multi-lingual helpdesks and our on-site teams. The scope and level of resources we offer can be tailored to match the client's skills and available resources. Our training services ensure that our clients are able to make the most of their investment in **MoSes**.

STRATEGIC ASSOCIATIONS

To ensure that we provide the highest level of expertise to our clients around the world, we have established a number of highly effective strategic relationships. We want our clients to be able to choose their service provider. So, we work with a wide cross-section of major consultancies. In addition to our relationship with Tillinghast, **MoSes** services are provided by Aon, Ernst & Young, KPMG, Life Strategies, Mercer, NMG and PricewaterhouseCoopers.

Together, we offer our clients the required breadth and depth of financial modelling skills and resources, through comprehensive value-added services and country-specific applications.

MoSes-Defining a new paradigm in financial modelling

GENERAL PURPOSE

Classic Solutions' strategic flagship product **MoSes** is an advanced, general-purpose system for financial modelling, projection and valuation.

From its inception as a system designed to support the Australian "Margin on Services (MoS)" requirements for life insurance, **MoSes** has been developed to help financial institutions achieve a higher level of efficiency, effectiveness and profitability.

Meeting a variety of management analysis and information needs, **MoSes** enables financial services companies, for the first time, to model their businesses across product, territorial and industry sector boundaries.

ARCHITECTURE

Think of the system as an industrial strength spreadsheet package, with two distinct elements — the "system" (the underlying interface and projection engine that defines and runs the model, corresponding to the spreadsheet package) and "applications" (the models containing user functionality, corresponding to worksheets).

DEVELOPMENT PLATFORM

It is this architecture that enables **MoSes** to provide much more than the traditional "do-it-yourself" programming and spreadsheet environment or the "black box" application-specific modelling systems. Users can modify existing applications or develop new ones from scratch to suit the specific needs of their organization, or to cater for unusual or new financial products.

It also allows users to extend their modelling capabilities in-house, by applying system upgrades without model changes or intervention from their software vendor.

USING MOSESTO PRODUCE RAPID RESULTS

MoSes offers a comprehensive range of Life Insurance and General Insurance applications. These enable fast implementation of company-specific models, with easy testing and optimised run-time performance.

OTHER PRODUCTS

TAS Tillinghast Actuarial Software® is a PC-based system previously marketed by Tillinghast, used for projecting financial results related to life, annuity and health insurance products. Its applications include product development and pricing, liability models, asset/liability models and total company models combining separate blocks of business. TAS Model Builder converts liability data for each individual policy into model point or cell groupings. TAS is the market leader in the United States.

Classic Solutions is investing in a significant convergence program to combine TAS functionality with **MoSes**, offering a new Tillinghast Application Suite — TAS — utilizing the capabilities and flexibility of the **MoSes** platform.

COMMERCIAL

MoSes is sold on a simultaneous per-user basis, and its affordable entry price allows for purchase by both large and small organizations. Both developer and end-user arrangements are available.

The annual maintenance fee provides for help desk support and full upgrades to the system. Major system upgrades usually occur once per year, and these new versions of **MoSes** take only minutes to install. Continue to use existing customised applications and keep ahead with the latest functionality!

MoSes - Applications

LIFE INSURANCE APPLICATIONS

Users are provided with ready to use financial models that cover most liability and asset products utilized by insurers around the world. These models are comprehensive and are fully customisable by the user. They cover the full range of applications from pricing, profit testing and stochastic modelling through statutory valuation, U.S. GAAP, embedded value projection, asset liability modelling, analysis of surplus, customer lifetime value and much more.

In addition to the international suite of applications, distinct suites of applications are available for the US, UK, Australian, German, French, Netherlands, Japanese, South East Asian, and Latin American markets.

Alternatively, you may require full multi-state modelling of disability income products; full UK I-E tax and asset share calculations; “rebased” sterling reserves; sophisticated bonus calculation and distribution methodologies within a German context; or binomial lattice methodology to determine the market valuation of callable and puttable bonds. These are all included within the various applications.

Why MoSes?

EASE OF USE

New users become proficient with the system within days by utilizing the comprehensive step-by-step application guide and on-line help. Most users have no special programming skills and typically need to learn less than 10 simple formula language constructs.

FLEXIBILITY

MoSes is purchased by clients such as multinational reinsurers and direct offices for tasks that no other systems can do. The flexibility of the programming language reduces the number of formulae required, making models easy to understand and maintain. There is no in-built preconception about the modelling task at hand. Any aspect of any model can be readily customised.

STOCHASTIC MODELLING

Over 30 random sampling distributions cater to all types of Monte Carlo simulations. Make any asset and/or liability element stochastic. Correlated random sampling supports complex economic models. Obtain statistics, frequency distributions and cumulative frequency distributions for any projected value.

DYNAMIC MODELLING

The unique nature of **MoSes** allows for easy integration of stand-alone asset and liability models into a dynamic stochastic corporate model.

Rather than stopping, starting, saving and restoring results for each model point at each duration, **MoSes** allows you to load all model points into memory, make appropriate stochastic assumptions (economic or decrement), pass cashflows between models and dynamically update assumptions as the system automatically projects the whole model forward in time. This processing takes the same time as traditional policy-by-policy projections. Classic Solutions' proprietary memory optimisation algorithms allow a large number of data cells to be held in memory simultaneously.

You determine the dynamic interaction rules; **MoSes** determines the order of calculation. Linking models in **MoSes** is as easy as linking spreadsheets in Excel.

AUDIT AND CONTROL

The transparency of the data, formulae and assumptions avoids many of the dangers of "black box" modelling systems. There is a wide range of audit and control tools such as the model compare feature, automatic change tracking, drill down and syntax checker. As all tasks can be done within the **MoSes** environment, there's no need to resort to other tools.

All code is visible, but the degree of access can be controlled in order to maintain system integrity.

RAPID IMPLEMENTATION

Object oriented models facilitate re-use of code.

By building models as reusable components you can incorporate any number of asset and liability models, new business and existing business, and multiple economic scenario generators into a single application.

SPEED

32-bit compiled code combined with Classic Solutions' proprietary memory management and speed optimisation techniques, reduces disk activity during the projection, making all forms of modelling quick and efficient.

Master/Worker functionality facilitates distributed processing using any PC on the LAN.

INTEGRATION

Microsoft® COM interface allows users to run **MoSes** models from other systems including Microsoft Excel. Because input and output data use an industry-standard database format, **MoSes** has been integrated with large data warehouses and management information systems.

REPORTING

A range of standard reports is provided and users can create their own using the **MoSes** Excel-like report writer. Detailed and summarized results are available and can be directly accessed from within **MoSes** or Excel with SQL-based querying functionality.

DATA INPUT

Import, validate and combine data into model point cells with the sophisticated cell data file creation module.