ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Weber, Andreas; Wystup, Uwe

Working Paper

Riesterrente im Vergleich: Eine Simulationsstudie zur Verteilung der Renditen

CPQF Working Paper Series, No. 12

Provided in Cooperation with:
Frankfurt School of Finance and Management

Suggested Citation: Weber, Andreas; Wystup, Uwe (2008) : Riesterrente im Vergleich: Eine Simulationsstudie zur Verteilung der Renditen, CPQF Working Paper Series, No. 12, Frankfurt School of Finance & Management, Centre for Practical Quantitative Finance (CPQF), Frankfurt a. M.

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/40191

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Frankfurt School of
Finance & Management
Bankakademie | HfB

Centre for Practical Quantitative Finance

No. 12

Riesterrente im Vergleich
Eine Simulationsstudie zur Verteilung der Renditen

Andreas Weber, Uwe Wystup

August 2008

Authors:

Andreas Weber
MathFinance AG
Frankfurt/Main

a.weber@mathfinance.com

Prof. Dr. Uwe Wystup
Frankfurt School of
Finance & Management
Frankfurt/Main
u.wystup@frankfurt-school.de

Publisher:

Frankfurt School of Finance & Management
Phone: +49 (0) 69 154 008-0 ▪ Fax: +49 (0) 69 154 008-728
Sonnemannstr. 9-11 ▪ D-60314 Frankfurt/M. ▪ Germany

Überblick: Bei der Altersvorsorge von Privatanlegern boomt in der derzeitigen Marktsituation die Vermarktung von Riesterverträgen. Verschiedene Anbieter versuchen, sich diesen Markt zu erschließen. Neben den Versicherungen haben auch Banken und Investmentgesellschaften Angebote auf den Markt gebracht. In der vorliegenden Arbeit untersuchen wir vier repräsentative Beispiele von Riester-Rentenverträgen unter Berücksichtigung der Gebührenstrukturen und Anlagekonzepte der jeweiligen Anbieter: DWS Riesterrente Premium, AXA TwinStar Rente Invest, Nürnberger Fondsgebundene Zulagen-Rente Doppel-Invest und Allianz Riesterrente mit Fonds und Garantie. Wir simulieren über einen Anlagehorizont von 35 Jahren die Verteilungen des bei Renteneintritt zur Verfügung stehenden Kapitals. Den Verlauf eines internationalen Aktienportfolios simulieren wir mit einer Displaced-Double-Exponential Sprungdiffusion. Dabei werden optimistische, pessimistische und gemischte Szenarien sowie verschiedene Kundentypen betrachtet. Im Ergebnis zeigt sich, dass vor allem die Gebühren maßgeblich zum Erfolg der Anlage beitragen. Unter den Investitionsstrategien ist der CPPI-Ansatz der DWS und der Variable Annuity-Ansatz der AXA in nahezu allen Fällen anderen Strategien überlegen.

Schlagworte: Altersvorsorge, Garantiefonds, Asset-Melt-down, Sparpläne, CPPI, Dynamic Hedging, Variable Annuities

JEL-Klassifizierung: C15, G112

Danksagung: Wir danken Herrn Baki Irmak, Frank Breiting, Alberto del Pozo, Ferdinand Haas, Matthias Reimer, Reiner Martin von DWS und Herrn Fabian Rupprecht und Christian Wißing von AXA für die Anregungen.

MATHFINANCE

the bridge between investment banking and academic research in mathematical finance

Frankfurt School of Finance & Management Bankakademie | HfB

Andreas Weber ist seit 2006 als Senior Financial Engineer bei der MathFinance AG zuständig für die Entwicklung und Implementierung von Bewertungsverfahren für Finanzderivate. Davor arbeitete er sechs Jahre als Quant bei der Commerzbank AG, zuletzt als Senior verantwortlich für den Bereich Devisenoptionen. Seine Expertise liegt in der Modellierung, Entwicklung und Implementierung von Berechnungsverfahren für Devisenoptionen und -zertifikate, der Erweiterung von Handelssystemen mit exotischen Optionen. Andreas Weber studierte Theologie, Mathematik und Physik, abgeschlossen mit dem Diplom in Mathematik mit Schwerpunkt Stochastik an der Goethe Universität Frankfurt am Main.

Uwe Wystup ist Professor für Quantitative Finance an der Frankfurt School of Finance & Management. Zugleich ist Uwe Wystup Vorstand der MathFinance AG, eines Teams von Spezialisten für Devisenoptionen und strukturierte Produkte. Zuvor war er Financial Engineer und Strukturierer im Devisenoptionshandel, unter anderem bei Sal. Oppenheim und der Commerzbank. Er ist Editor des MathFinance Newsletters und der *Annals of Finance*. Uwe Wystup erhielt den Doktorgrad in *Mathematical Finance* von der Carnegie Mellon University. Neben zahlreichen Artikeln in Fachzeitschriften publizierte er die zwei Bücher Foreign Exchange Risk und FX Options and Structured Products.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **5**
1.1 Allgemeine Voraussetzungen . . . 5
1.2 Staatliche Zulagen . . . 5
1.3 Kundentypen . . . 5

2 Produkte **5**
2.1 DWS Riester Rente Premium (DWS) . . . 6
2.1.1 Gebührenstruktur . . . 6
2.1.2 Anlagestrategie . . . 6
2.2 AXA TwinStar Rente Invest (AXA) . . . 6
2.2.1 Gebührenstruktur . . . 6
2.2.2 Anlagestrategie . . . 7
2.3 Nürnberger Fondsgebundene Zulagen-Rente Doppel-Invest (NUE) . . . 8
2.3.1 Gebührenstruktur . . . 8
2.3.2 Anlagestrategie . . . 8
2.4 Allianz RiesterRente mit Fonds und Garantie (ALL) . . . 8
2.4.1 Gebührenstruktur . . . 8
2.4.2 Anlagestrategie . . . 9
2.5 Einfluss von Gebühren . . . 9

3 Simulationsmodell **9**
3.1 Zinsstruktur . . . 10
3.2 Displaced Double-Exponential Jump-Diffusion-Model . . . 10
3.2.1 Modellgleichung . . . 10
3.2.2 Relative Sprunghöhen . . . 11
3.2.3 Driftbereinigung . . . 12
3.2.4 Momente, Varianz und Volatilität . . . 12
3.3 Schätzung der Parameter aus Finanzzeitreihen . . . 13

4 Simulationsergebnisse **14**
4.1 Erläuterungen zu den Aktienquoten . . . 15
4.2 Standardszenario . . . 16
4.3 Optimistisches Szenario . . . 19
4.4 Pessimistisches Szenario . . . 21
4.5 Crashszenario . . . 23
4.6 Bullishes Szenario . . . 25
4.7 Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch . . . 27
4.8 Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch . . . 29

5 Zusammenfassung **31**

Abbildungsverzeichnis

1 DDE-Sprungprozess: simulierte Pfade . . . 11
2 DDE Dichte . . . 11
3 Box Plot Standard Szenario für Kunde 1 . . . 16
4 Histogramme Standard Szenario für Kunde 1 und 2 . . . 17
5 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im Standard Szenario für Kunde 1 und 2 . . . 18
6 Box Plot Optimistisches Szenario für Kunde 1 . . . 19
7 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im optimistischen Szenario für Kunde 1 und 2 20
8 Box Plot Pessimistisches Szenario für Kunde 1 . . . 21
9 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im pessimistischen Szenario für Kunde 1 und 2 22
10 Box Plot Crash Szenario für Kunde 1 . . . 23
11 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im Crash-Szenario für Kunde 1 und 2 . . . 24
12 Box Plot Bullishes Szenario für Kunde 1 . . . 25
13 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im bullishen Szenario für Kunde 1 und 2 . . . 26
14 Box Plot Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch für Kunde 1 . . . 27
15 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im geteilten Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch, für Kunde 1 und 2 . . . 28
16 Box Plot Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch für Kunde 1 . . . 29
17 Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten im geteilten Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch, für Kunde 1 und 2 . . . 30

Tabellenverzeichnis

1 Einfluss von Gebühren . . . 9
2 Geschätzte Parameter für den DDE-Prozess . . . 14
3 Wahl der Modellparameter nach Szenarien . . . 14
4 Ergebnisse Standard Szenario . . . 16

5 Ergebnisse Optimistisches Szenario 19
6 Ergebnisse Pessimistisches Szenario 21
7 Ergebnisse Crashszenario 23
8 Ergebnisse Bullishes Szenario 25
9 Ergebnisse Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch 27
10 Ergebnisse Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch 29

1 Einleitung

In der vorliegenden quantitativen Studie untersuchen wir in einem Simulationsansatz die Verteilung der des zum Renteneintritt zur Verfügung stehenden Kapitals für verschiedene Kundentypen, verschiedene Marktszenarien und stellvertretend für vier verschiedene Anlagestrategien. Eine Untersuchung der Produkte hinsichtlich Garantien, Kapitalanlage, Leistungen, Beiträge, Flexibilität, Risikoschutz, Kosten, Risiken und Transparenz befindet sich in der gutachterlichen Stellungnahme zu ausgewählten Riesterprodukten von Ortmann [8].

1.1 Allgemeine Voraussetzungen

- Anlagehorizont: 35 Jahre
- Startalter: 30
- Renteneintritt: 65
- Einzahlung monatlich: 100 Euro
- Jahresgehalt: 30.000 Euro
- Beginn: 1.1.2008

Dies ist so gestaltet, dass der Anleger in den vollen Genuss der staatlichen Zulagen kommt.

1.2 Staatliche Zulagen

Per 1.1.2008 beträgt laut Altersvermögensgesetz (AVmG) die Zulage bei Riesterrenten 154 Euro pro Jahr plus 185 Euro für jedes Kind pro Jahr. Diese werden so verrechnet, dass die einzuzahlenden Beiträge sich um die Zulage reduzieren. Wir gehen davon aus, dass die Zulagen immer im Mai des Folgejahres auf das Konto des Anlegers eingezahlt werden. Einzige Ausnahme bildet das Jahr nach Renteneintritt. Hier schreiben wir dem Vertrag die Zulagen schon im Januar gut.

1.3 Kundentypen

Wir betrachten

Kunde 1: Keine Kinder

Kunde 2: 1 Kind, 2 Jahre alt bei Beginn, Förderung bis 25, also 23 Jahre lang

2 Produkte

Wir beschreiben nun vier Produkte mit verschiedenen Gebührenstrukturen und Anlagestrategien.

2.1 DWS Riester Rente Premium (DWS)

2.1.1 Gebührenstruktur

1. Die Abschlusskosten betragen 5,5% der regelmäßigen Beiträge bis 60 verteilt uniform auf die ersten fünf Jahre.

2. Gebühren auf Zulagen: 5%

3. Depotgebühren pro Jahr: 15,40 Euro

4. Keine weiteren Verwaltungskosten, keine Ratenzuschläge, keine Ausgabeaufschläge

5. Kapitalverwaltungskosten (Managementgebühr): Im Dachfonds 1,5% zuzüglich 0,05% *taxe d'abonnement* (Kapitalertragssteuer in Luxemburg), in den Rentenfonds 0,75%

2.1.2 Anlagestrategie

Die DWS wendet für jedes Kundenportfolio individuelles CPPI (siehe etwa [3] oder [9]) an. Der Floor ergibt sich aus der Zerobondkurve, die aus einem durationsoptimierten Portfolio aus Anleihen gebildet wird. Wir modellieren dies durch die Zerobondkurve abzüglich der Managementgebühr

Höchststandsicherung. Der Anleger hat das Recht ab Alter 55 bis zum Ende seines Vertrags, den bis dahin erreichten Höchststand seines Portfolios zu sichern. Die Ausübung dieser Option wird in unserer Simulation nicht berücksichtigt, da sie in aller Regel den erwarteten Auszahlungsbetrag verringert und es nicht klar ist, nach welcher Regel ein Anleger sein Zusatzrecht einsetzen würde.

2.2 AXA TwinStar Rente Invest (AXA)

2.2.1 Gebührenstruktur

1. Abschlusskosten: von den monatlichen Einzahlungen abzüglich der staatlichen Zulagen werden gemäß der Formel

$$\frac{15 + 1,68 \cdot (35 - 15)}{35 \cdot 12}\% \tag{1}$$

einbehalten, uniform verteilt auf die ersten fünf Jahre.

2. Gebühren auf Zulagen: Bis 4 Jahre vor 65: 7%

3. Verwaltungskosten: 5% der eingezahlten Beiträge

4. Stückkosten: 24 Euro pro Jahr, aufgeteilt auf monatliche Entnahmen von 2 Euro aus dem Fondsvermögen.

5. Ausgabeaufschläge: 0% laut *Allgemeine Versicherungsbedingungen für die Investment-Police TwinStar Riester-Rente Invest nach dem Gesetz über die Zertifizierung von Altersvorsorgeverträgen (AltZertG)*

6. Kapitalverwaltungskosten (Managementgebühr): 1,25-1,75% bei risikobehafteten Fonds, 0,8% bei Rentenfonds. Wir gehen von 1,50% Managementgebühr aus.

7. Garantiekosten: wir gehen von 0,48% des Fondsvermögens aus, die einmal jährlich dem Fondsvermögen entnommen werden. Dies wurde uns schriftlich bestätigt, ist aber in den Versicherungsbedingungen und der Police nicht beziffert. AXA nennt selbst je nach Produkt sogar teilweise höhere Kosten, siehe Interview [4].

8. Jährliche Gutschrift: In dem untersuchten Musterfall erhält der Kunde eine jährliche Gutschrift in Höhe von 0,80% p.a. vom jeweilige Fondsguthaben. Dies wurde uns schriftlich bestätigt, wird in den Versicherungsbedingungen und der Police aber nicht erwähnt.

2.2.2 Anlagestrategie

Die Garantie wird durch sogenanntes *Dynamic Hedging* (siehe etwa [6]) erzielt, analog dem GMIB (Guaranteed Minimum Income Benefit) Konzept. Garantiert wird ein bestimmter monatlicher Rentenbetrag. Wir simulieren das bei Eintritt ins Rentenalter zur Verfügung stehende Kapital ohne Abzug der Auszahlungsgebühr.

Die garantierte monatliche Rente ist eine sogenannte *variable annuity*. Ihr Wert bei Rentenbeginn ist variabel, da der Barwert der annuitätischen Zahlung von der dann gültigen Zinsstrukturkurve abhängt. Zur Absicherung wäre eine Putoption auf diesen Barwert erforderlich mit Laufzeit 35 Jahren. Da eine solche Putoption im Markt nicht erhältlich ist, wird die Auszahlung der Option durch eine dynamische Handelsstrategie dupliziert. Dies bedeutet insbesondere einen Delta-Hedge mit Futures auf den jeweiligen Benchmarkindex und einen Rho-Hedge mit Zinsswaps. Residualrisiken wie etwa Basisrisiko, Crashrisiko, Betarisiko werden vom Gesamtunternehmen abgefangen. Der Wert der Putoption wird bei Vertragsabschluss mit einem Marktmodell mit stochastischer Index- und Zinsentwicklung mit stochastischer Volatilität ermittelt. Die Berechnung erfolgt durch eine Bewertungsbibliothek, welche AXA von *Milliman, Inc* (`http://www.milliman.com`) zur Verfügung gestellt bekommen hat. Die Garantiekosten sind damit zum Einen extrem *modellabhängig* und zum Anderen erst bei Vertragsabschluss ermittelbar. Vertraglich bestätigt werden diese dem Kunden in seiner Versicherungspolice daher nicht. Die Kosten werden dem Kunden variabel in Rechnung gestellt und jährlich aus seinem Fondsvermögen entnommen. Unter der von uns betrachteten Marktlage ergäben sich Garantiekosten in Höhe von 0,75%. Das von uns verwendete Simulationsmodell geht von deterministischen Zinsen und einer deterministischen Volatilität aus. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit arbeiten wir in dieser Studie mit um 0,27% reduzierten Garantiekosten, also 0,48% statt 0,75%, um dem Sachverhalt gerecht zu werden, dass die Anlagestrategien der anderen Anbieter auf konstanter Volatilität der Fondsrendite und deterministischen Zinsen beruhen. Diese Reduktion setzt sich zusammen aus einem Anteil von 0,21% wegen deterministischer Volatilität und weiteren 0,06% wegen deterministischer Zinsen.

Der Kunde kann in Dachfonds anlegen oder sich ein Portfolio aus Aktien- und einem Rentenfonds zusammenstellen. Umschichten ist einmal im Jahr kostenlos, neue Einlagen sind jeweils beliebig aufteilbar. Wir gehen von einer Anlage in einen internationalen Aktienfonds aus.

Automatisches Ablaufmanagement. Es wird ein automatisches Ablaufmanagement für die letzten fünf Jahre vorgenommen mit dem Ziel, bei Renteneintritt mindestens 50% in Rentenfonds investiert zu sein. Die Umschichtung in den Rentenfonds erfolgt monatlich linear. In den uns vorliegenden Rahmenbedingungen und einer Beispielpolice ist dieses Ablaufmanagement obligatorisch. Allerdings teilt uns die AXA schriftlich mit, dass das Ablaufmanagement grundsätzlich für den Kunden optional ist. Dieses sei zwar derzeit noch nicht in allen Bedingungsversionen vollständig umgesetzt, allerdings würden sie den Kunden mit bedingungsgemäß obligatorischem Ablaufmanagement eine Abwahl des Ablaufmanagements ermöglichen. Wir gehen in unseren Berechnungen davon aus, dass kein Ablaufmanagement stattfindet.

2.3 Nürnberger Fondsgebundene Zulagen-Rente Doppel-Invest (NUE)

2.3.1 Gebührenstruktur

1. Abschlusskosten: 5% der Beitragssumme (eigene Beiträge) uniform verteilt auf die ersten fünf Jahre
2. Gebühren auf Zulagen: 4% für Vertrieb und 2% Verwaltungskosten
3. Verwaltungskosten: 5% des Beitrags (ohne Ratenzuschlag)
4. Ratenzuschlag: 5% bei monatlicher Zahlung. Wir verzichten bei der Simulation auf Ratenzuschläge, da der Kunde dann bei der Nürnberger sinnvollerweise jährlich in seinen Vertrag einzahlen würde. Die Ratenzuschläge sind zusätzlich zu den vertraglich vereinbarten monatlichen Raten zu zahlen. In Tabelle 1 zeigen wir, wie sich die Ratenzuschläge auf die Gesamtkosten auswirken.
5. Depotgebühren pro Jahr: 0,15% der aufgelaufenen Beitragssumme und Zulagen
6. Ausgabeaufschlag: 0% (nicht schriftlich dokumentiert; laut Aussage MLP Hotline am 8.10.2007)
7. Kapitalverwaltungskosten (Managementgebühr): es fallen die Gebühren der folgenden Fonds an. Investiert wird in den risikobehafteten Fonds *Templeton Growth Fund Euro (TGF)* und den Garantiefonds *ComInvest Garant Dynamic*

2.3.2 Anlagestrategie

Es wird ein Floor mit dem aktuellen Rechnungszins von 2,25% berechnet. Da das aktuelle Zinsniveau höher liegt, werden die Überschussanteile dem Vertrag einmal im Jahr gutgeschrieben. Dieser zu garantierende Floor wird durch die Garantiezusage des Garantiefonds *ComInvest Garant Dynamic* gewährleistet. Dieser garantiert immer jährlich zum 31. Juli

$$\max(80\% \cdot S_{t_{n-1}}, 80\% \cdot \max\left[\text{tägliche Fixings}\right]), \tag{2}$$

wobei $S_{t_{n-1}}$ den Fondsstand des Vorjahres bezeichnet. Die ausgesprochene Garantie wird mit einem CPPI-Verfahren gewährleistet. Es wird soviel in den Garant Dynamic investiert, dass dessen Garantiezusage den Floor abdeckt. Das restliche Vermögen wird in den reinen Aktienfonds *TGF* investiert. Eine Neuanpassung der Aufteilung auf die beiden Fonds erfolgt monatlich.

2.4 Allianz RiesterRente mit Fonds und Garantie (ALL)

2.4.1 Gebührenstruktur

1. Abschlusskosten: 4% Vertrieb auf eigene Beiträge und Zulagen, verteilt auf die ersten fünf Jahre
2. Verwaltungskosten: 5,5% auf jeden Beitrag und Zulagen
3. Ratenzuschlag: 1,5% für monatliche Zahlung. Wie bei der Nürnberger geht dieser Zuschlag nicht in die Simulation ein. Wir gehen davon aus, dass der Kunde dann lieber jährlich einzahlt.
4. Depotgebühren pro Jahr: 0,4% vom Floor pro Jahr
5. Ausgabeaufschlag: 0%
6. Kapitalverwaltungskosten (Managementgebühr): 1,52% bei der von uns unterstellten Anlagestrategie *Chance*

2.4.2 Anlagestrategie

Zunächst wird zur Sicherung des Kapitals in einen in der Versicherungsbranche üblichen Deckunsstock investiert. Es wird damit ein Floor gebildet, der mit aktuellem Rechnungszins von 2,25% berechnet wird. Da das aktuelle Zinsniveau höher liegt, werden die Überschussanteile dem Vertrag einmal im Jahr gutgeschrieben. Wir nehmen an, dass die Performance des Deckungsstocks der aktuellen Zinskurve entspricht. Nach Bilden des Floors wird das diesen übersteigende eingezahlte Kapital zu 100% in den internationalen Aktienfonds *dit Strategiefonds Wachstum Plus*, WKN 979727 ISIN DE0009797274, investiert.

2.5 Einfluss von Gebühren

Die Gebühren beeinflussen den Anlageerfolg beträchtlich, siehe Tabelle 1. Insbesondere ist das Produkt der Nürnberger stark durch Gebühren belastet. Bei der Nürnberger kommt insbesondere durch Ratenzuschläge eine weitere Gebührenbelastung auf den Anleger zu. Die ebenfalls hohen Gebühren der AXA werden allerdings durch die jährlichen Gutschriften teilweise kompensiert. Da die jährlichen Gutschriften prozentual vom Fondsvermögen entnommen werden, sind diese in der Tabelle nicht sichtbar. Ähnliche Ergebnisse werden bei der Berechnung des *Kostenquotienten* von *Morgen & Morgen* (`http://mm-gmbh.yum.de/`) mit der Software *M&M Vergleichssoftware AV-WIN 3.60* erzielt.

Anbieter	Verwendet	per Laufzeitende	Eingezahlt	per Laufzeitende	Quotient
DWS	39.743	64.502	42.000	69.544	92,7%
Nürnberger	36.890	60.549	43.830	72.585	83,4%
AXA	37.294	59.574	42.000	69.544	85,7%
Allianz	38.399	63.425	42.549	70.457	90,0%

Tabelle 1: Einfluss von Gebühren bei Kunde 1: „Verwendet“ ist das tatsächlich in die Anlageprodukte einfließende Kapital. „per Laufzeitende“ ist zum besseren Vergleich der gleiche Betrag, der aber mit der aktuellen Zinskurve auf das Renteneintrittsalter hochgerechnet wurde. „Eingezahlt“ ist der tatsächlich eingezahlte Betrag; dieser ist bei den Anbietern mit Ratenzuschlägen über den 42.000 Euro. Der „Quotient“ ergibt sich aus dem verwendeten und dem eingezahlten Kapital jeweils per Laufzeitende. Diese Zahl ist damit ein Maß für die Gebührenlast: Je näher der Quotient bei 100% liegt, desto weniger Gebühren werden entrichtet. Die höheren Einzahlungen bei Allianz und Nürnberger entstehen durch Ratenzuschläge bei monatlicher Einzahlung. Dargestellt werden nur die beitragsbezogenen Gebühren.

3 Simulationsmodell

Um dem Zweck der Vergleichbarkeit von Anlagestrategien gerecht zu werden, erscheint es nicht sinnvoll, ganze – womöglich noch aktiv gesteuerte – Aktien- und Rentenportfolien zu erstellen und zu simulieren, weil zu viele Annahmen getroffen werden müssten. Auch das Risiko der Inflation und der steuerlichen Auswirkungen bleibt unberücksichtigt, da sie ein für alle Anlageformen gemeinsames Risiko darstellt. Stattdessen simulieren wir hier einen internationalen Aktien-Performance-Index über einen Zeithorizont von 35 Jahren. Wir halten es nicht für erforderlich, verschiedene weit diversifizierte Aktienindizes zu simulieren, da diese alle sehr ähnlich sind, siehe [1]. Wir verwenden stellvertretend den **MSCI Daily TR (Total Return) Gross (gross dividends reinvested) Index in USD**, in Bloomberg mit Kürzel „GDDUWI Index“.

3.1 Zinsstruktur

Für die Zinsstruktur verwenden wir die Euro-Kurve vom 15. September 2007. Diese Zinsstrukturkurve wird als unveränderlich angenommen und nicht simuliert. Als Garantiezins beziehungsweise Rechnungszins der Versicherungswirtschaft nehmen wir den aktuellen Satz von 2,25% an.

3.2 Displaced Double-Exponential Jump-Diffusion-Model

Für die Simulation des Indexes verwenden wir ein marktübliches Sprungdiffusionsmodell ähnlich denen von Merton [7] und Kou [5]. Wir gehen damit über das Black-Scholes-Modell [2] hinaus und erlauben somit ausdrücklich extreme Kursschwankungen nach oben und unten. Die relativen Sprunghöhen werden modelliert durch eine Displaced Double-Exponential (DDE)-Verteilung.

3.2.1 Modellgleichung

Wir simulieren gemäß

$$S_T = S_t \exp\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} - \delta\right)\tau + \sigma W_{T-t}\right] \prod_{j=1}^{N_{T-t}} E_j, \tag{3}$$

wobei

(W_t) eine Standard-Brown'sche Bewegung,

(N_t) ein Poisson-Prozess mit Intensität $\lambda > 0$ ist und

E_j unabhängig identisch verteilte Zufallsvariablen mit Werten in $(-\infty, -\kappa] \cup [\kappa, +\infty)$ sind.

Die Zufallsvariablen E_j bezeichnen die relative Sprunghöhe, falls zum Zeitpunkt t ein Sprung stattfindet. Die Parameterbedeutungen sind

- μ erwartete stetige Zuwachsrate des zugrunde liegenden Total Return World Index,
- σ dessen Volatilität,
- λ dessen erwartete Anzahl von Sprüngen pro Jahr,
- δ die aus dem Sprunganteil resultierende Driftbereinigung, die so zu wählen ist, dass der Prozess S_t die gewünschte Drift μ hat.

Die Prozesse (W_t), (N_t), und E_j seien alle voneinander unabhängig.
Die Pfade des Sprungprozesses sind rechtsstetig mit linken Limiten, und es kommen in endlichen Zeitintervallen nur endlich viele Sprünge vor. Das garantiert, dass das Produkt in Gleichung (3) nur endlich viele Faktoren hat. Wir zeigen fünf typische Kursverläufe in Abbildung 1.

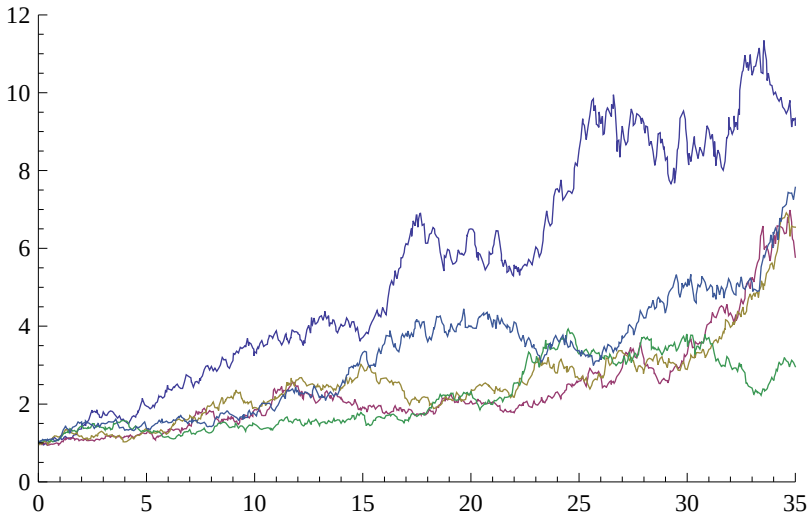

Abbildung 1: Displaced Double-Exponential Sprungprozess: simulierte Pfade. Die verwendeten Parameter sind $T = 35$ Jahre, $\mu = 6\%$, $\sigma = 12{,}8\%$, $\lambda = 5{,}193$, $\kappa = 2{,}019\%$, $\eta = 0{,}827\%$, $S_0 = 1$.

3.2.2 Relative Sprunghöhen

Verschiedene Ausprägungen von Sprungprozessen ergeben sich durch die Wahl von E_j. Wir verwenden für E_j unabhängige doppelt exponentiell verteilte Zufallsvariablen, die nur Werte außerhalb des Intervalls $(-\kappa, +\kappa)$ annehmen, wobei der positive und der negative Ast gleichgewichtet wird. Die Dichte ist

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\eta} \exp\left[-\frac{|x|-\kappa}{\eta}\right] & \text{if } |x| \geq \kappa \\ 0 & \text{if } |x| < \kappa \end{cases}, \tag{4}$$

dargestellt in Abbildung 2.

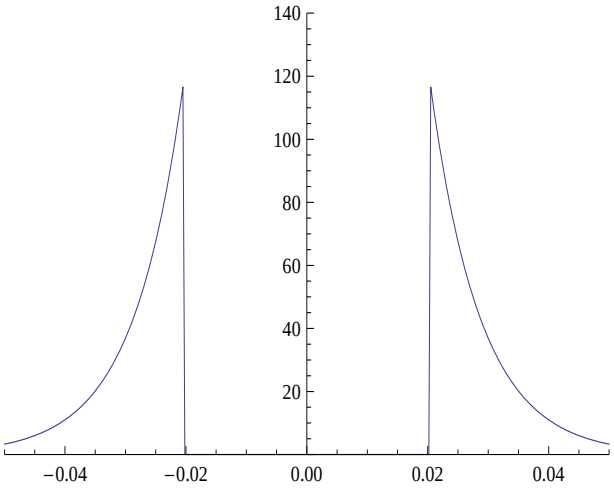

Abbildung 2: Displaced Double-Exponential Dichte von E mit Parametern $\kappa = 2{,}019\%$, $\eta = 0{,}827\%$

Der Parameter κ bedeutet die minimale relative Sprunghöhe in beide Richtungen, η den Erwartungswert der relativen Sprunghöhen über das Minimum hinaus.

3.2.3 Driftbereinigung

Mit dieser Dichte ergibt sich analog zur Arbeit von Kou [5] die Driftbereinigung

$$\delta = \frac{\lambda\eta}{2}\left(\frac{e^{-\kappa}}{1+\eta} + \frac{e^{+\kappa}}{1-\eta}\right). \tag{5}$$

3.2.4 Momente, Varianz und Volatilität

Die Varianz der Zufallsgröße $\ln\frac{S_t}{S_0}$ des DDE-Sprungprozesses (3) ist

$$\begin{aligned}\mathbf{var}\left[\ln\frac{S_t}{S_0}\right] &= \sigma^2 t + \mathbf{var}\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right] \\ &= \sigma^2 t + \lambda t((\kappa+\eta)^2 + \eta^2).\end{aligned}$$

Damit beträgt die Volatilität des DDE-Prozesses

$$\sqrt{\frac{1}{t}\mathbf{var}\left[\ln\frac{S_t}{S_0}\right]} = \sqrt{\sigma^2 + \lambda((\kappa+\eta)^2 + \eta^2)}. \tag{6}$$

Details: Die H_k sind unabhängige exponentialverteilte Zufallsgrößen mit Erwartungswert η (also Parameter $\frac{1}{\eta}$), U_k eine Zufallsvariable die die Werte $+1$ und -1 jeweils mit Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$ annimmt, N_t ein Poisson-Prozess mit Intensität λ. Wir berechnen die ersten beiden Momente

$$\begin{aligned}&I\!E\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right] \\ = &\sum_{n=0}^{\infty} I\!E\left[\sum_{k=1}^{n} U_k(\kappa + H_k)\right] \cdot I\!P[N_t = n] \\ = &\sum_{n=0}^{\infty} n \cdot 0 \cdot I\!P[N_t = n] \\ = &\ 0,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&I\!E\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right]^2 \\ = &\sum_{n=0}^{\infty} I\!E\left[\sum_{k=1}^{n} U_k(\kappa + H_k)\right]^2 \cdot I\!P[N_t = n] \\ = &\ \lambda t((\kappa+\eta)^2 + \eta^2).\end{aligned}$$

Damit erhalten wir für die Varianz

$$
\begin{aligned}
& \mathbf{var}\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right] \\
= \; & I\!E\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right]^2 - \left(I\!E\left[\sum_{k=1}^{N_t} U_k(\kappa + H_k)\right]\right)^2 \\
= \; & \lambda t((\kappa+\eta)^2 + \eta^2).
\end{aligned}
$$

3.3 Schätzung der Parameter aus Finanzzeitreihen

Die Modellparameter schätzen wir basierend auf der historischen Zeitreihe **MSCI Daily TR (Total Return) Gross (gross dividends reinvested) in USD** vom 1. Januar 1980 bis 21. Oktober 2005. Wir bezeichnen diese Kurse mit $x_0, x_1, \ldots, x_N$. Zunächst bilden wir die logarithmischen Renditen

$$r_i \triangleq \ln \frac{x_i}{x_{i-1}}, \quad i = 0, 1, \ldots, N. \tag{7}$$

Die Schätzung für die mittlere Tages-Log-Rendite ist dann

$$\bar{r} \;=\; \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} r_i. \tag{8}$$

Die Schätzung für die Gesamtvolatilität $\hat{\sigma}_{tot}$ erhalten wir aus

$$\hat{\sigma}_{tot}^2 \;=\; \frac{\#\text{Kurse pro Jahr}}{N-1}\left(\sum_{i=1}^{N} r_i^2 - N\bar{r}^2\right). \tag{9}$$

Für die Parameter des Sprunganteils ist festzulegen, was ein Sprung ist. Wir definieren hier zu vorgegebenem Niveau $p \in [0,1]$ die p% kleinsten und p% größten Tages-Log-Renditen. Das Niveau p sollte so gewählt werden, dass die damit entstehenden Kursänderungen intuitiv als Sprung empfunden werden. Eine zu große Wahl von p qualifiziert auch kleine Bewegungen als Sprünge. Eine zu kleine Wahl von p kann dazu führen, dass es überhaupt keine Sprünge gibt. Was letzten Endes als Sprung empfunden wird, ist nicht eindeutig festlegbar. Damit ist die Wahl von p in jedem Falle willkürlich. Wir haben in der vorliegenden Arbeit $p = 1\%$ gesetzt, weil damit Änderungen im MSCI World ab ca. 2% Änderung pro Tag als Sprung gelten. Änderungen von weniger als 2% lassen sich auch aus dem reinen Diffusionsanteil mit genügend hoher Wahrscheinlichkeit erklären. Es zeigt sich bei dem von uns analysierten MSCI World Total Return Index, dass der kleinste Sprung nach oben und der kleinste Sprung nach unten nahezu gleich groß sind und die Absolutwerte der relativen Sprunghöhen für $p = 1\%$ im Durchschnitt 2,019% betragen. Diese minimale Sprunghöhe verwenden wir als Schätzung für κ. Die einparametrische Exponentialverteilung auf beiden Seiten wird so eingestellt, dass der Parameter η den Daten möglichst gut entspricht. Dabei ist sowohl der Mittelwert wie auch die Standardabweichung ein Schätzer von η. Wir erhalten einen Mittelwert von 0,827%. Die Anzahl der dann beobachteten Sprünge (134) in Relation zur Anzahl der Beobachtungen (6733) ermöglicht dann eine Schätzung der erwarteten Sprunghäufigkeit. Annualisiert ergibt sich daraus eine Schätzung für $\lambda = 5{,}193$.
Die Schätzung für die Volatilität $\hat{\sigma}$ muss schließlich noch gemäß Gleichung (6) korrigiert werden, da die Volatilität $\hat{\sigma}_{tot}$ sich aus dem Diffusionsanteil σ und dem Sprunganteil zusammensetzt.
Wir fassen die geschätzten Parameter in Tabelle 2 zusammen.

Parameter	Wert
Mittlere stetige Rendite p.a. $\bar{r} \cdot 262$	11,1%
Gesamtvolatilität $\hat{\sigma}_{tot}$	12,8%
Volatilität des Diffusionsanteils $\hat{\sigma}$	10,9%
Sprungintensität λ	5,193
Mindestsprunghöhe κ	2,019%
Erwartete Sprunghöhe über Mindesthöhe η	0,827%
Driftbereinigung δ	0,122%

Tabelle 2: Geschätzte Parameter für den DDE-Prozess. Der Wert für die mittlere stetige Rendite wird in der Simulation nicht benutzt, da die Varianz des Schätzers für die mittlere Rendite sehr hocht ist.

4 Simulationsergebnisse

Wir präsentieren nun die Ergebnisse der Simulationen in sieben verschiedenen Szenarien. Bei 100.000 Simulationen sind die angeführten empirischen Mittelwerte und Mediane auf dem 95% Niveau auf bis zu maximal 0,5% genau. Da sich Kunde 1 und Kunde 2 kaum voneinander unterscheiden, verzichten wir bei den Box Plots auf Kunde 2. Die Box Plots für Kunde 1 basieren auf 10.000 Simulationen. Wir fassen die Wahl der Parameter für verschiedene Szenarien in Tabelle 3 zusammen. Die verschiedenen Szenarien unterscheiden sich im Wesentlichen durch unterschiedliche Renditeannahmen, da sich bekanntlich aus historischen Zeitreihen geschätzte Renditen nicht als zuverlässige Vorhersage für die künftige Entwicklung eignen.

Szeanrio	Rendite μ	Volatilität σ_{tot}
Standard	6%	12,8%
Optimistisch	8%	12,8%
Pessimistisch	4%	12,8%
Crash	3%	15,0%
Bullish	9%	15,0%
20 Jahre pessimistisch, dann optimistisch		12,8%
20 Jahre optimistisch, dann pessimistisch		12,8%

Tabelle 3: Wahl der Modellparameter nach Szenarien. Die übrigen Modellparameter sind den Schätzungen aus Tabelle 2 entnommen.

Schließlich geben wir für die vier Anbieter den zeitlichen Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten an, d.h. den Anteil des in das internationale Aktienportfolio investierten Kapitals ohne Berücksichtigung von Gebühren.

4.1 Erläuterungen zu den Aktienquoten

Die dargestellten Aktienquoten werden monatlich ermittelt als Durchschnitt über alle Verläufe. Diese sind für einzelne Pfade meist deutlich anders. Erst durch die Mittelung entstehen die dargestellten Verläufe. Die tabellarisch aufgeführten Aktienquoten für Kunde 1 sind dann noch über die Zeit arithmetisch gemittelt. Da für Kunde 2 diese mittleren Aktienquoten nur marginal von denen für Kunde 1 abweichen, verzichten wir auf deren Auflistung.

AXA. Vertragsgemäß ist beim AXA-Produkt die Aktienquote immer bei 100%.

NUE. Die hier erkennbaren Zacken entstehen durch die Investition in den Garant Dynamic Fonds, bei dem die Kapitalgarantie immer jährlich ausgesprochen wird. Je nach Performance kommt es hier jährlich im Schnitt zu einer größeren Umschichtung. Die dargestellte Quote setzt sich zusammen aus dem voll in den TGF investierten Anteil und dem Aktienanteil im Garant Dynamic Fonds.

DWS. Die Aktienquoten sind in allen Fällen relativ hoch im Vergleich zu den Produkten der Nürnberger und der Allianz. Die Zacken entstehen durch den Zufluss der Zulagen, die einmal jährlich in den Vertrag einfließen. Die niedriegere Quote am Anfang resultiert aus den Vertriebskosten, die auf die ersten fünf Jahre umgelegt werden.

ALL. Die Aktienquote ist hier vergleichsweise gering.

4.2 Standardszenario

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	121.322	103.546	121.818	103.970	90%
NUE	106.744	92.809	108.189	94.157	79%
AXA	119.645	102.897	121.547	104.422	100%
ALL	83.528	76.341	83.101	75.970	44%

Tabelle 4: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Standard Szenario, Rendite=6% nach Abzug von Managementgebühren, Volatilität=12,8%

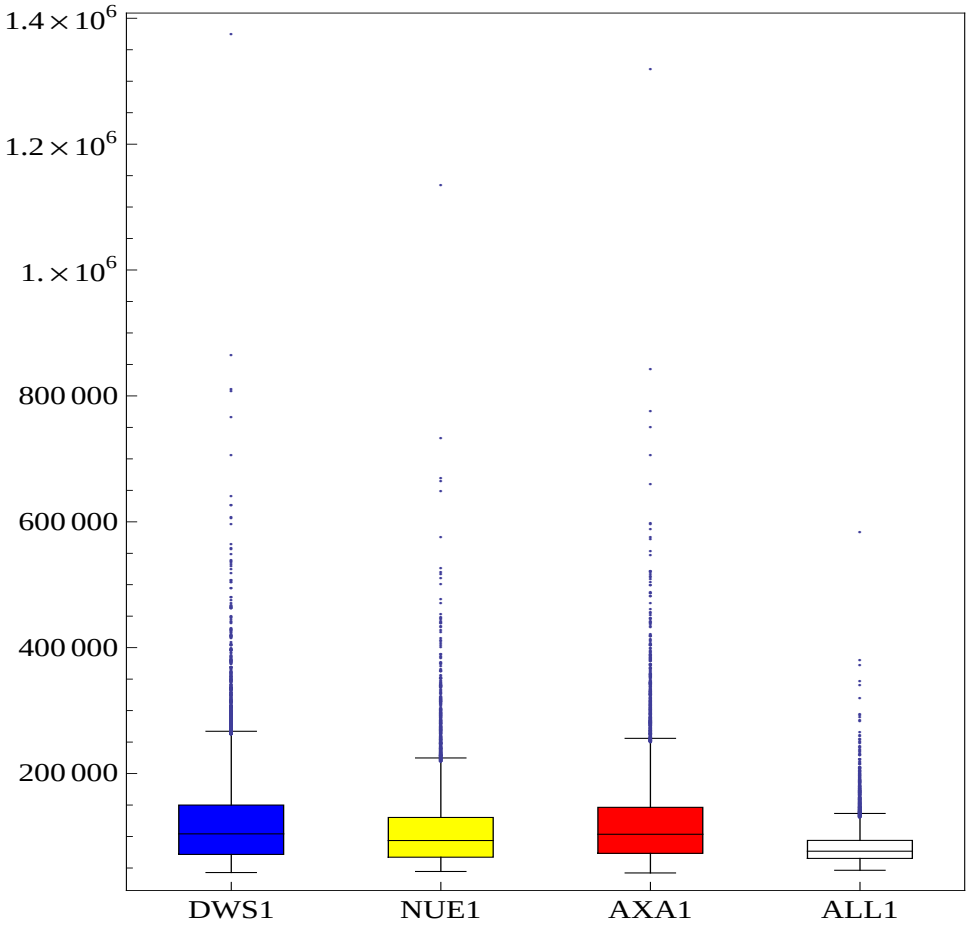

Abbildung 3: Box Plot Standard Szenario für Kunde 1

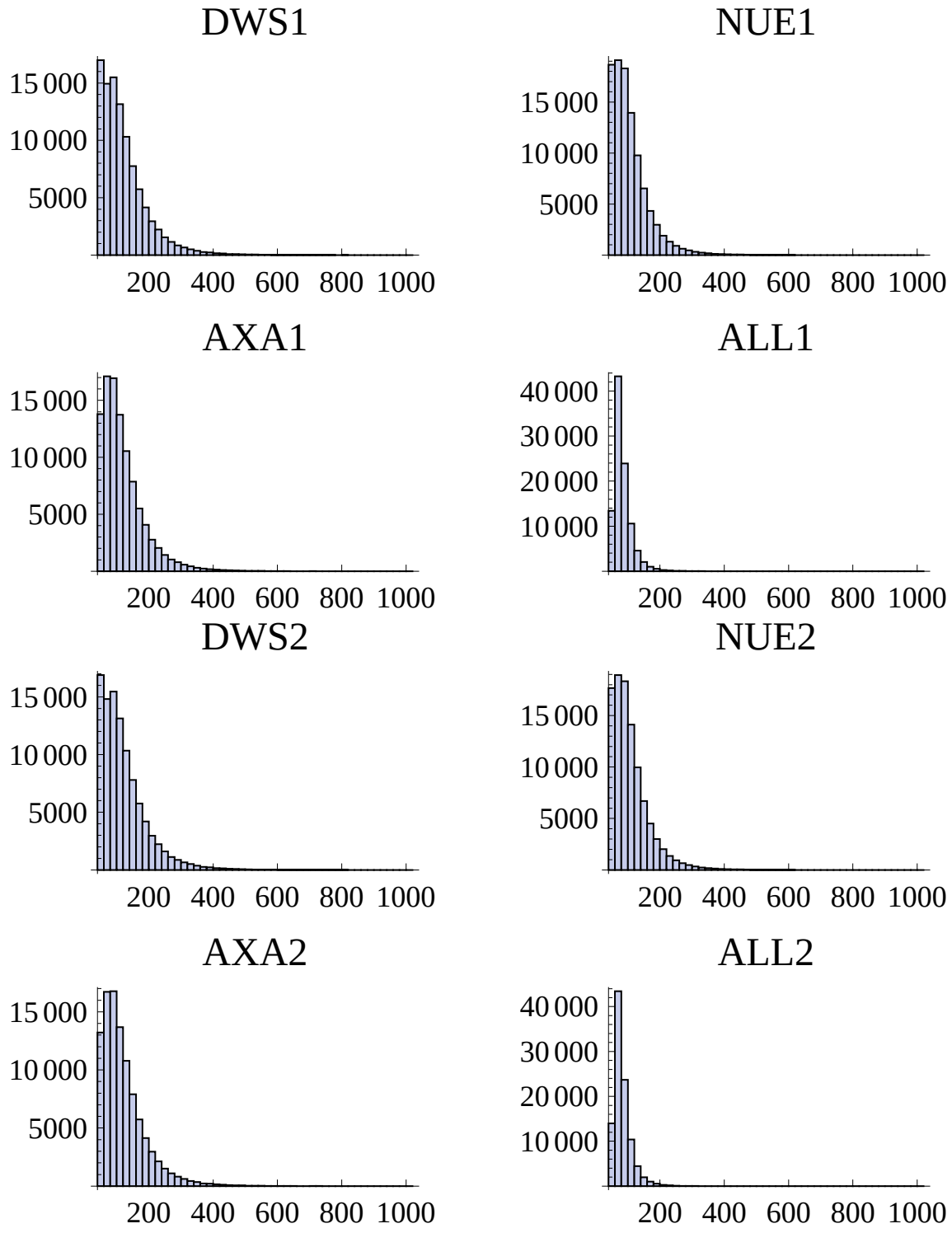

Abbildung 4: Absolute Häufigkeiten bei 100.000 Simulationen des bei Renteneintritt zur Verfügung stehenden Kapitals (in 1.000 Euro auf den x-Achsen), Standard Szenario für Kunde 1 und 2

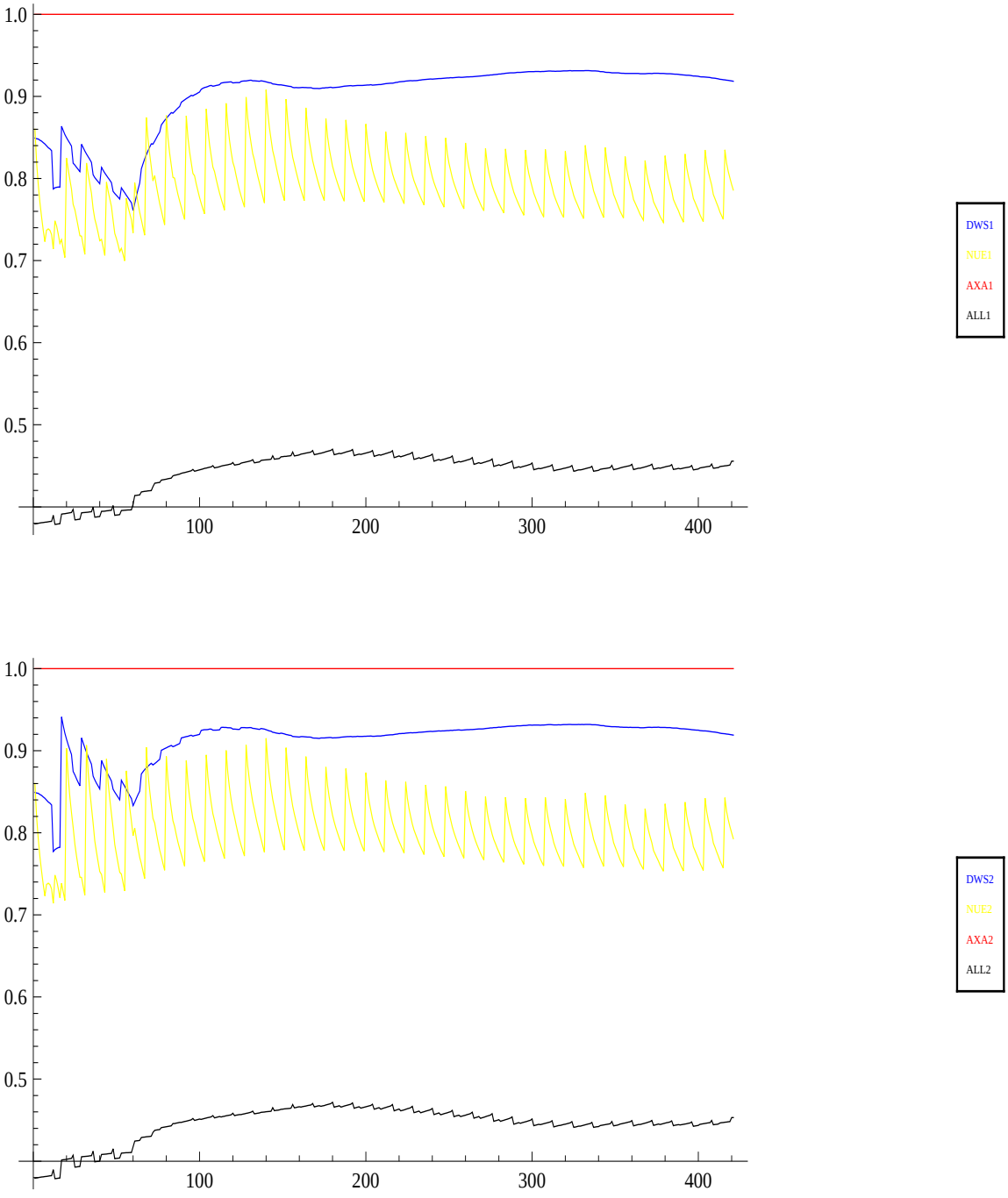

Abbildung 5: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Standard Szenario für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.3 Optimistisches Szenario

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	188.605	159.911	189.605	160.705	95%
NUE	160.621	137.260	162.681	139.076	84%
AXA	182.053	154.809	185.472	157.561	100%
ALL	110.242	97.995	109.610	97.432	49%

Tabelle 5: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Optimistisches Szenario, Rendite=8% nach Abzug von Managementgebühren, Volatilität=12,8%

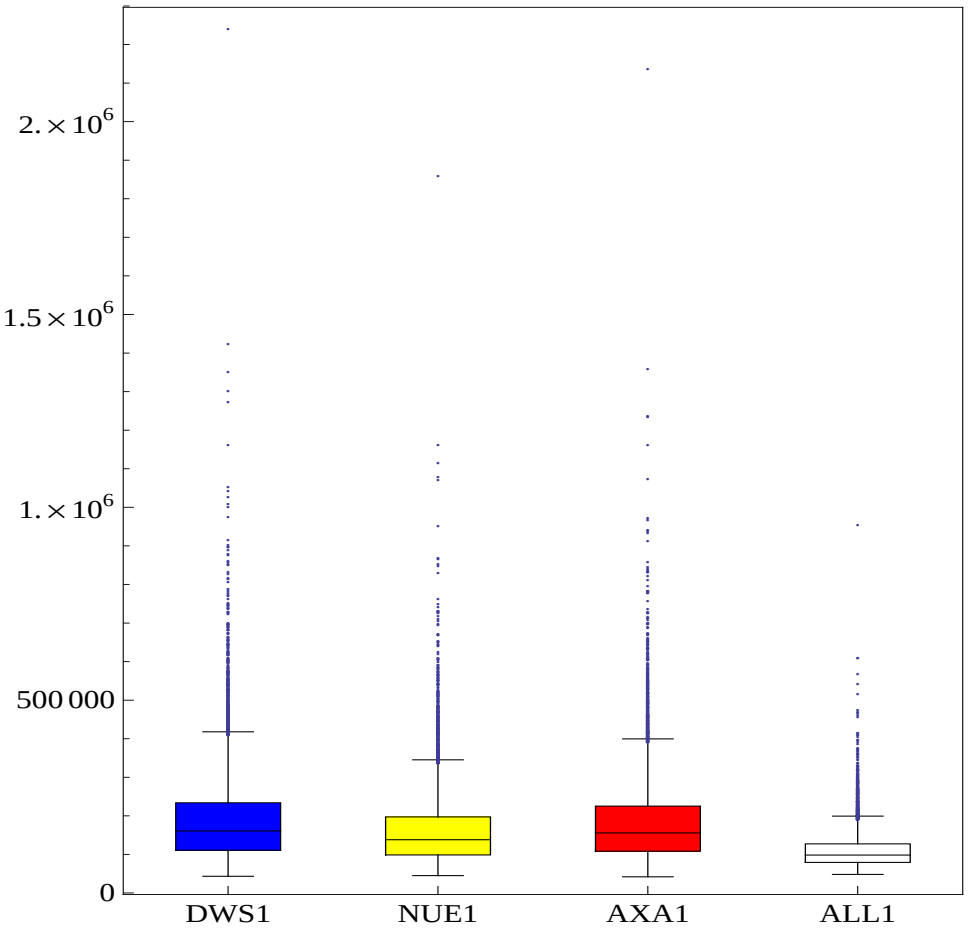

Abbildung 6: Box Plot Optimistisches Szenario für Kunde 1

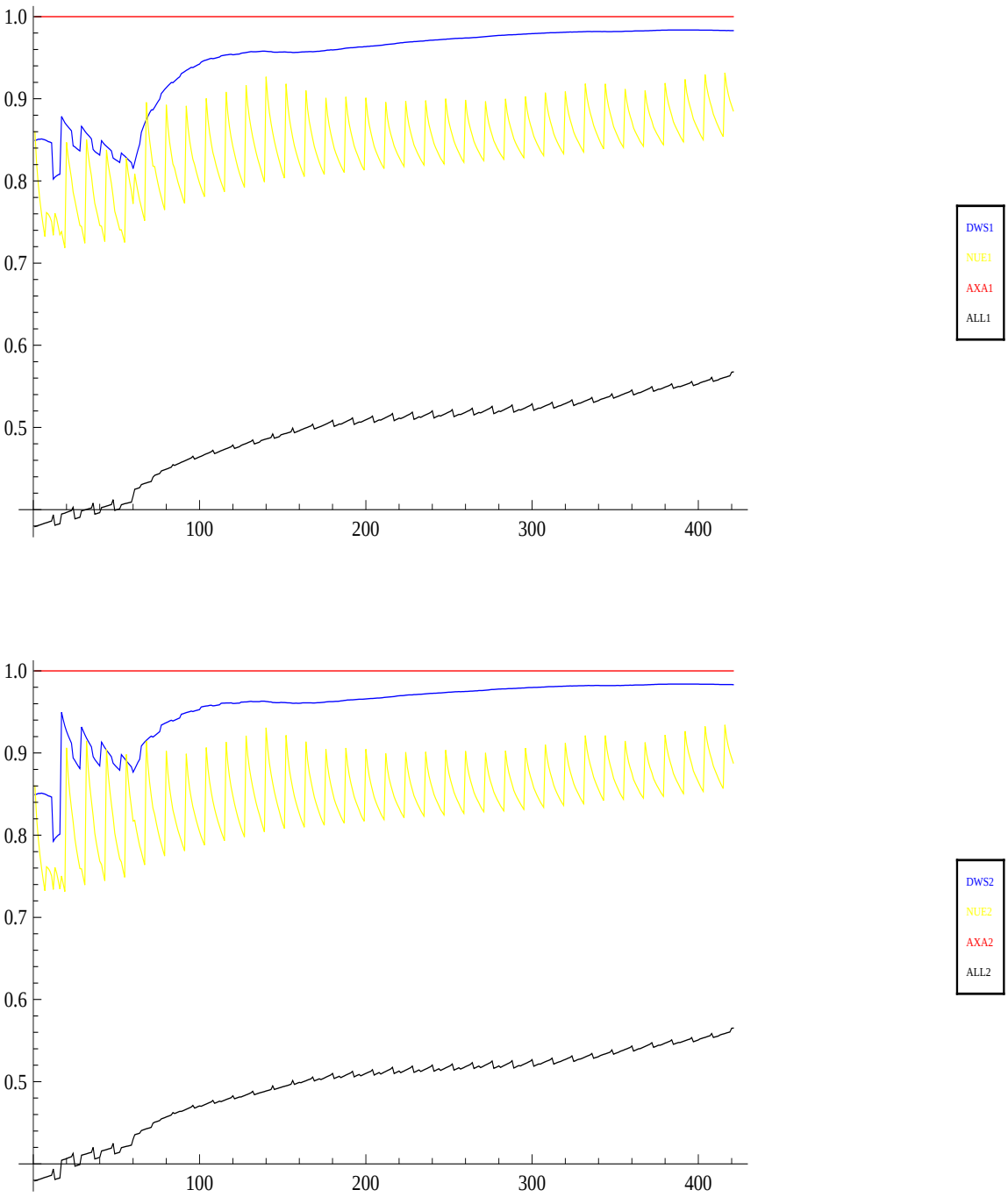

Abbildung 7: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Optimistisches Szenario für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.4 Pessimistisches Szenario

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	80.685	66.245	80.846	66.332	82%
NUE	74.120	62.934	75.064	64.069	70%
AXA	81.017	69.878	82.035	70.726	100%
ALL	67.487	63.276	67.189	63.009	39%

Tabelle 6: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Pessimistisches Szenario, Rendite=4% nach Abzug von Managementgebühren, Volatilität=12,8%

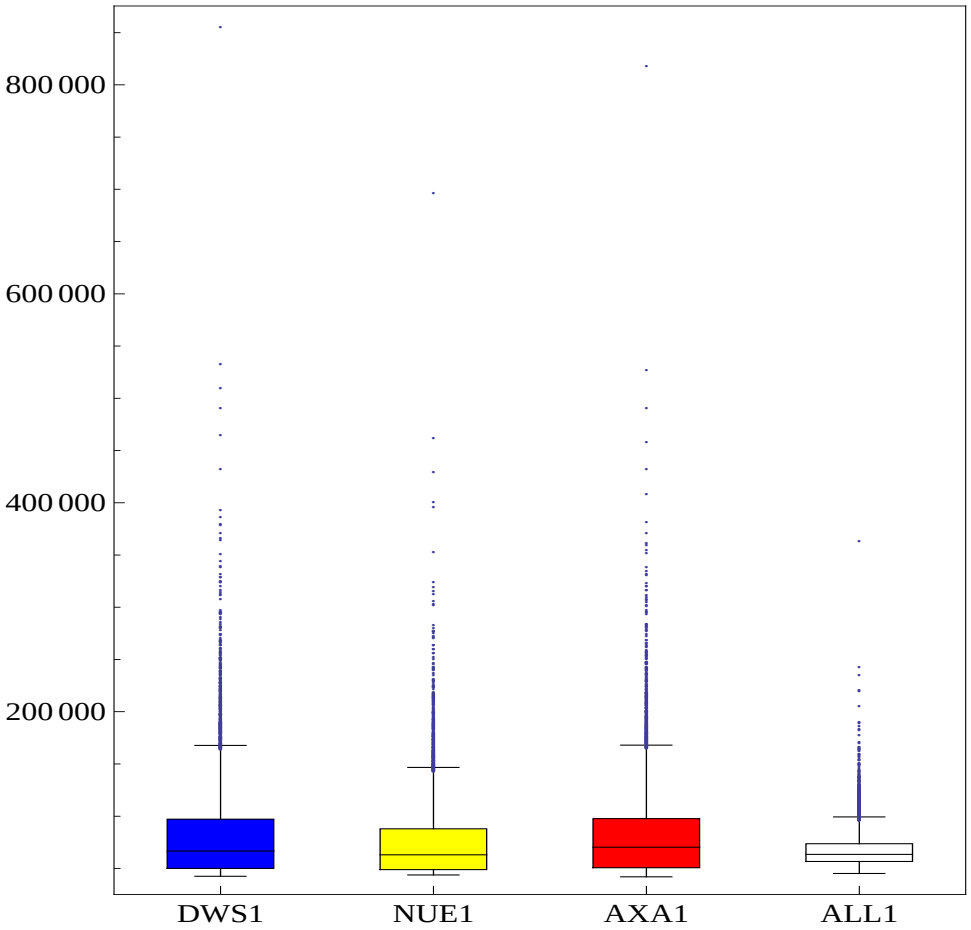

Abbildung 8: Box Plot Pessimistisches Szenario für Kunde 1

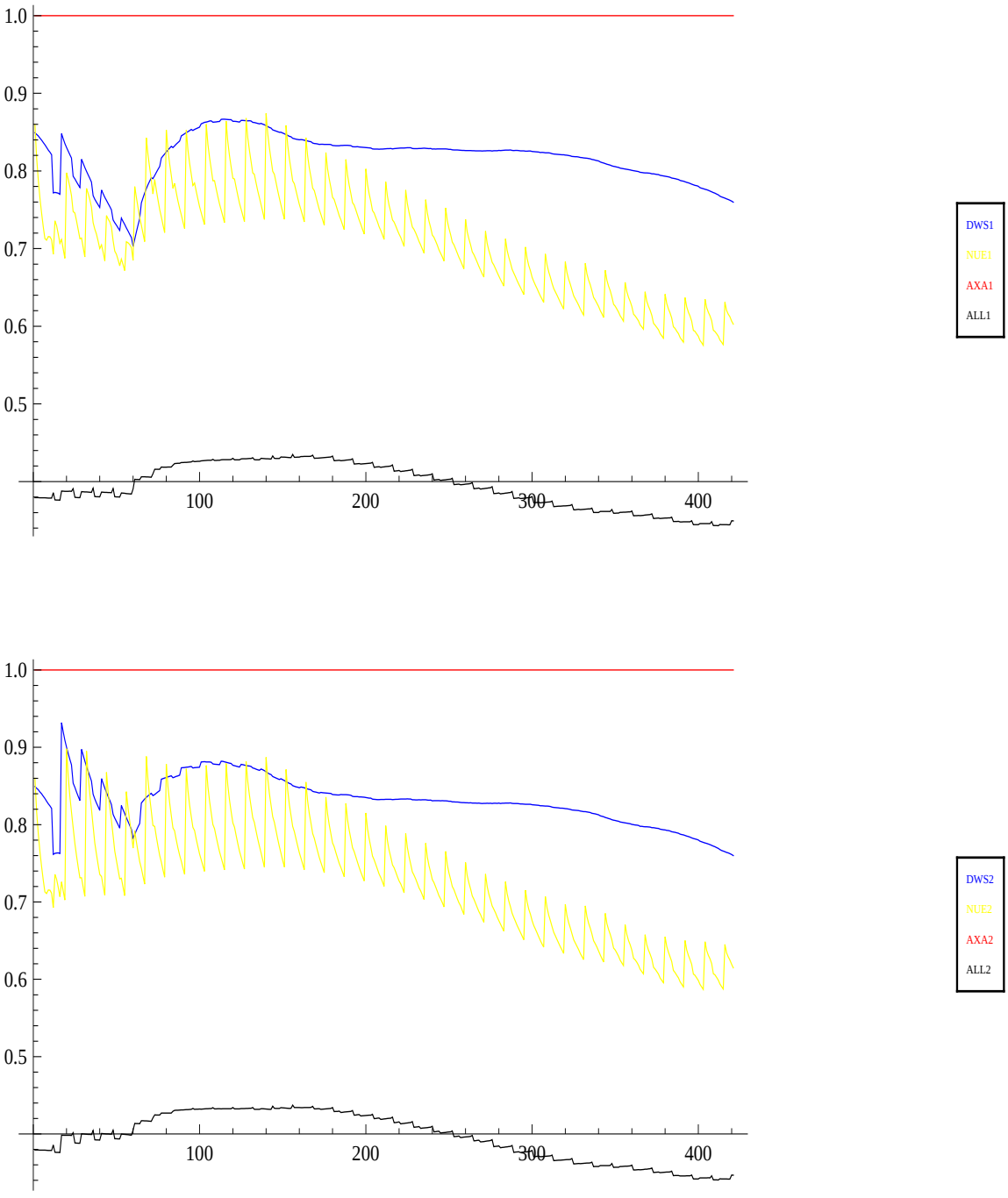

Abbildung 9: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Pessimistisches Szenario für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.5 Crashszenario

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	67.530	51.253	67.584	51.228	72%
NUE	63.613	49.271	64.328	49.602	62%
AXA	69.092	55.479	69.801	56.060	100%
ALL	62.051	57.790	61.799	57.566	37%

Tabelle 7: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Crashszenario, Rendite=3% nach Abzug von Managementgebühren, Volatilität=15,0%

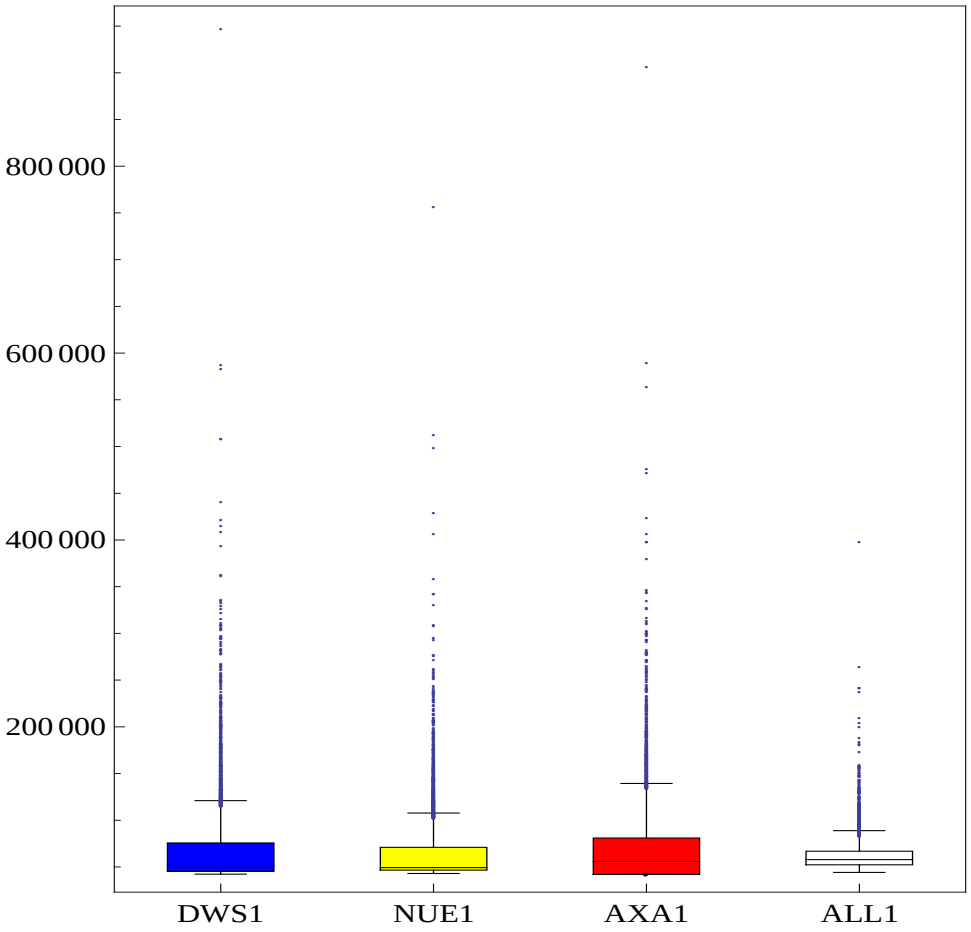

Abbildung 10: Box Plot Crash Szenario für Kunde 1

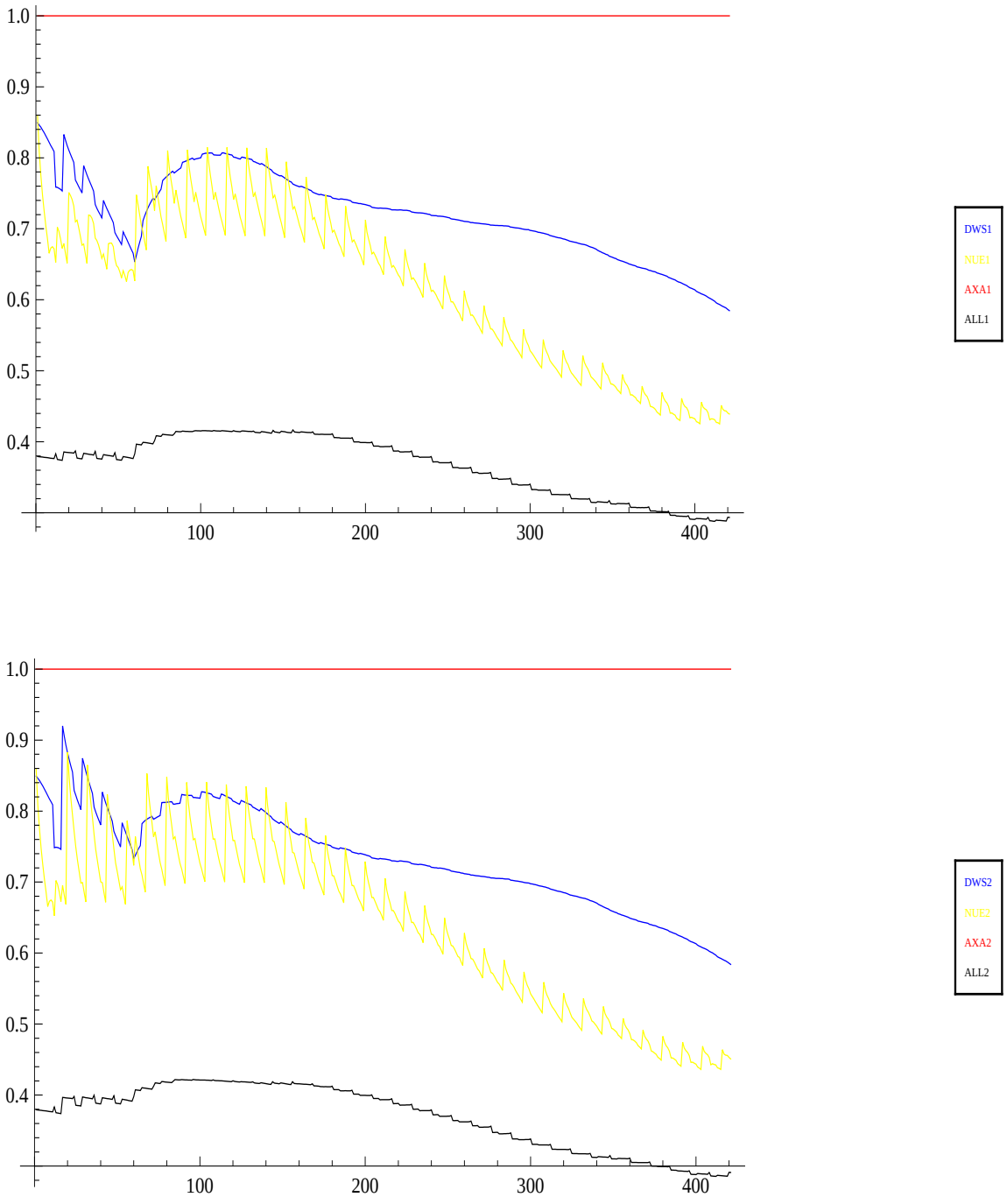

Abbildung 11: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Crash Szenario für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.6 Bullishes Szenario

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	233.303	184.516	234.778	185.512	94%
NUE	195.490	156.014	198.167	158.128	83%
AXA	226.084	179.899	230.638	183.209	100%
ALL	129.632	108.441	128.853	107.801	51%

Tabelle 8: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Bullishes Szenario, Rendite=9% nach Abzug von Managementgebühren, Volatilität=15,0%

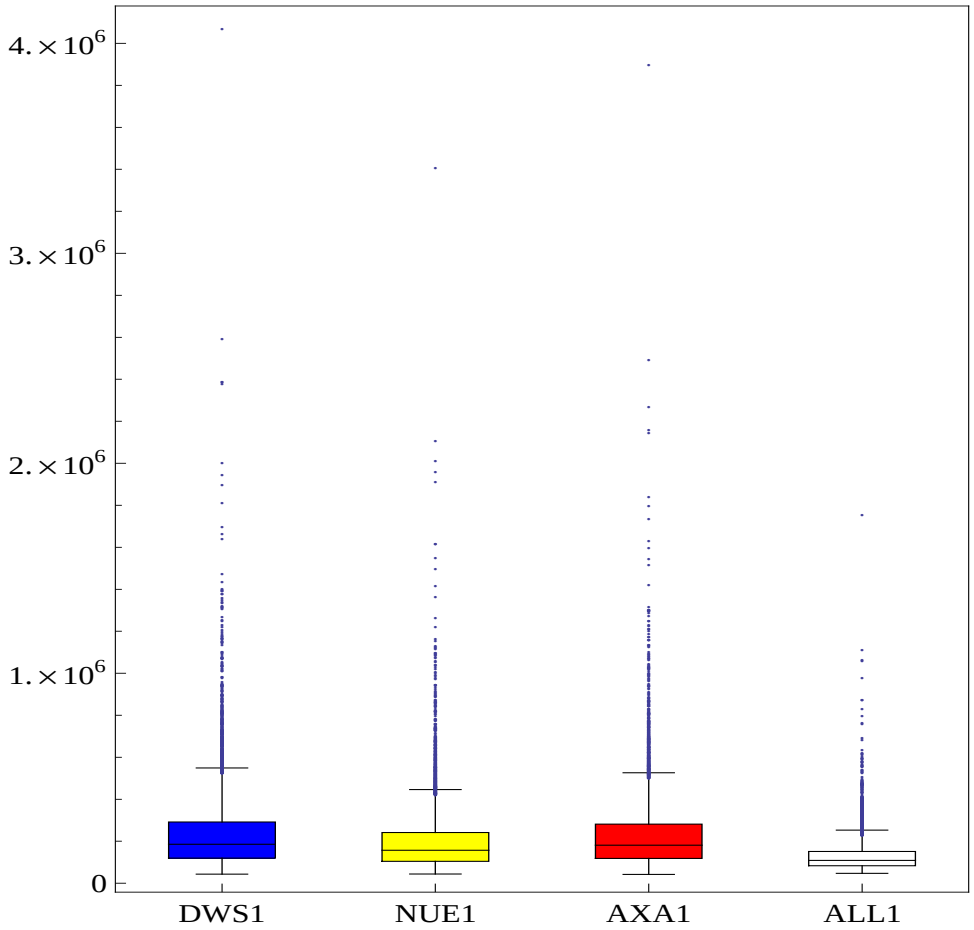

Abbildung 12: Box Plot Bullishes Szenario für Kunde 1

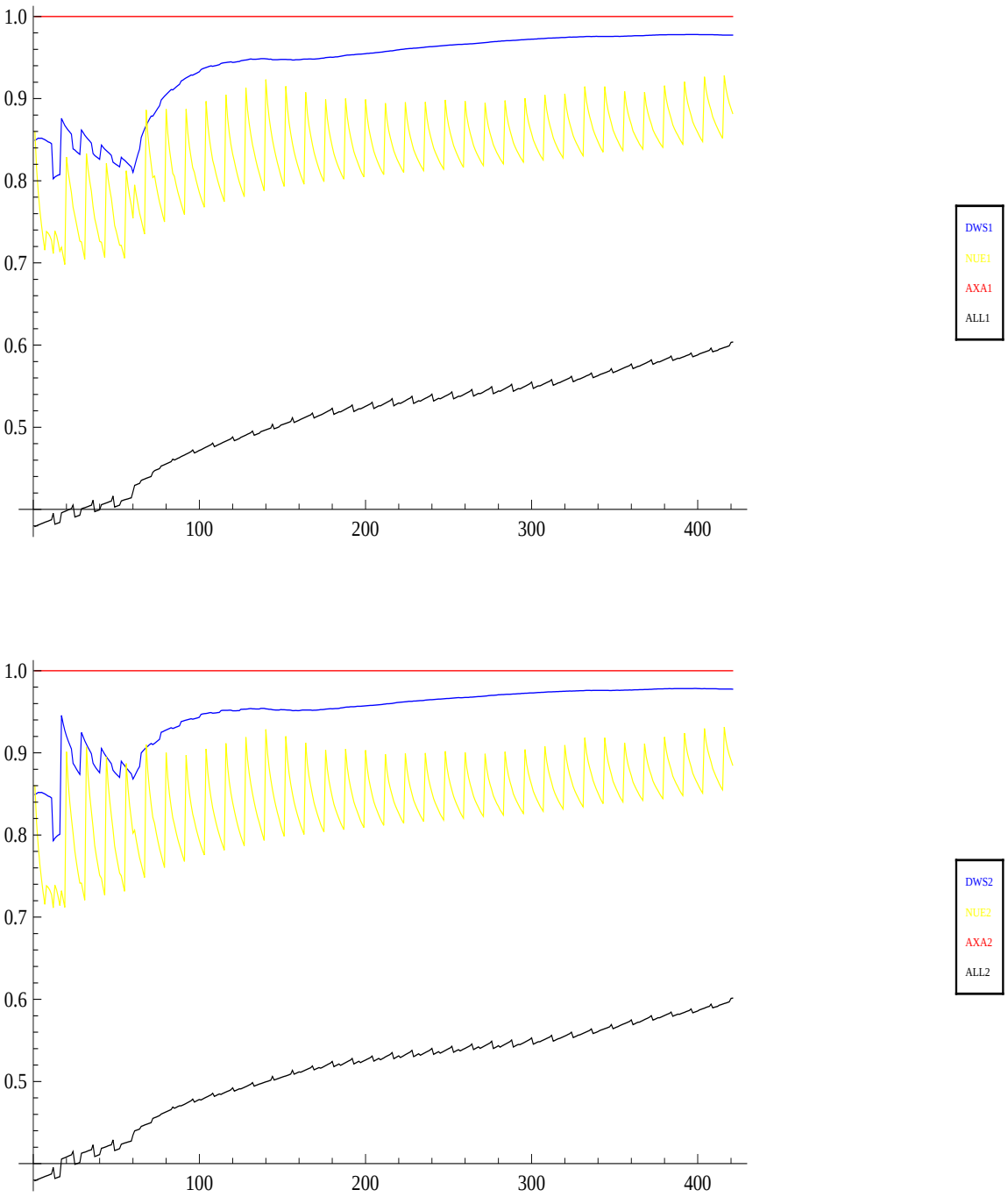

Abbildung 13: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Bullishes Szenario für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.7 Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	131.692	112.875	131.970	113.089	86%
NUE	113.331	98.609	115.057	100.243	76%
AXA	132.138	114.325	134.004	115.837	100%
ALL	85.842	78.426	85.362	78.011	42%

Tabelle 9: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Geteiltes Szenario: Jahre 0-20 pessimistisch, Jahre 20-35 optimistisch

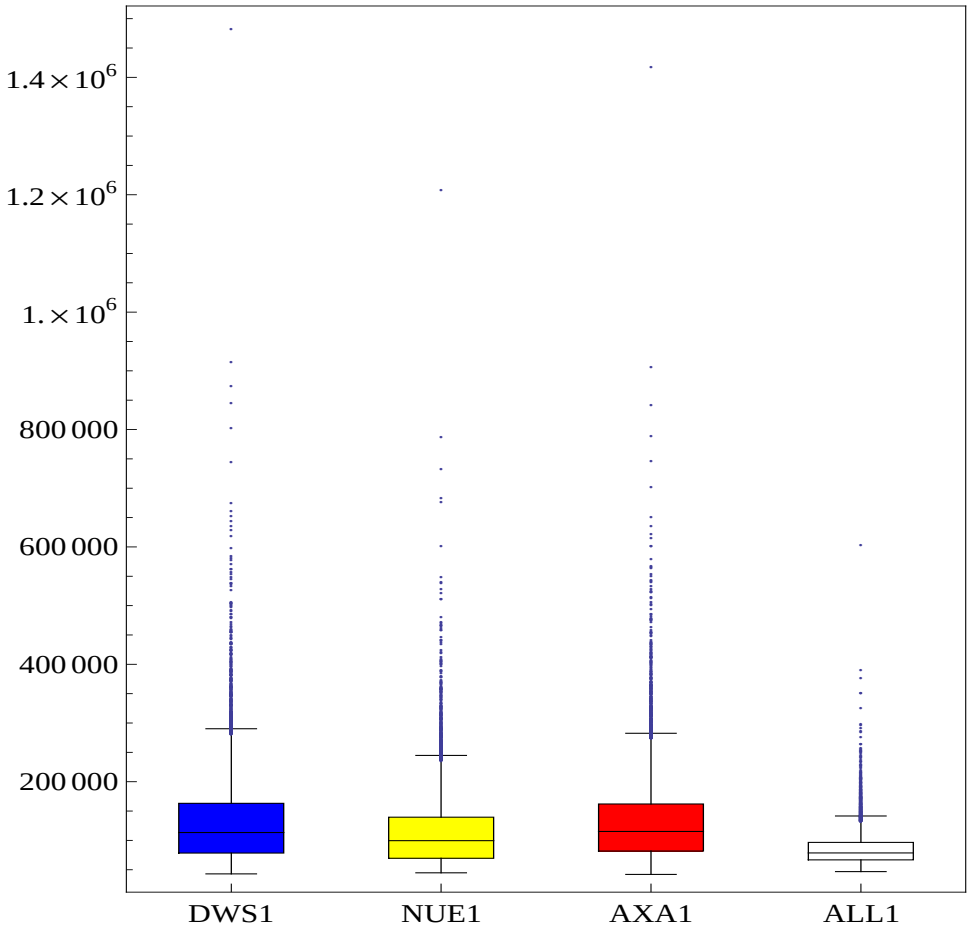

Abbildung 14: Box Plot Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch für Kunde 1

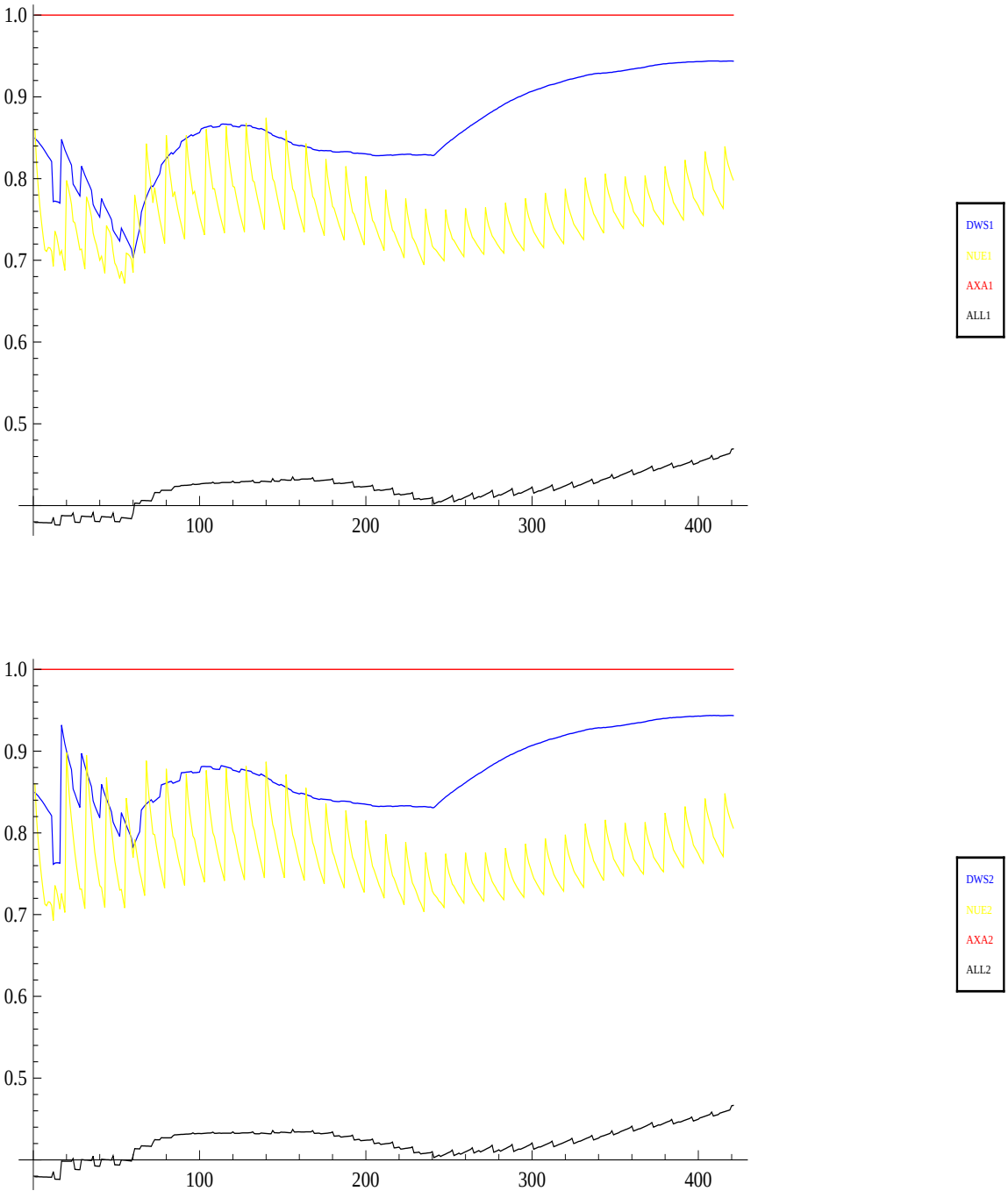

Abbildung 15: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Geteiltes Szenario: erst pessimistisch, dann optimistisch für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

4.8 Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch

Produkt	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median	Aktienquote
	Kunde 1	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 2	Kunde 1
DWS	112.232	95.306	112.804	95.767	93%
NUE	100.264	86.804	101.471	87.869	81%
AXA	108.716	92.845	110.635	94.382	100%
ALL	81.339	74.383	80.956	74.036	47%

Tabelle 10: Bei Renteneintritt zur Verfügung stehendes Kapital, Geteiltes Szenario: Jahre 0-20 optimistisch, Jahre 20-35 pessimistisch

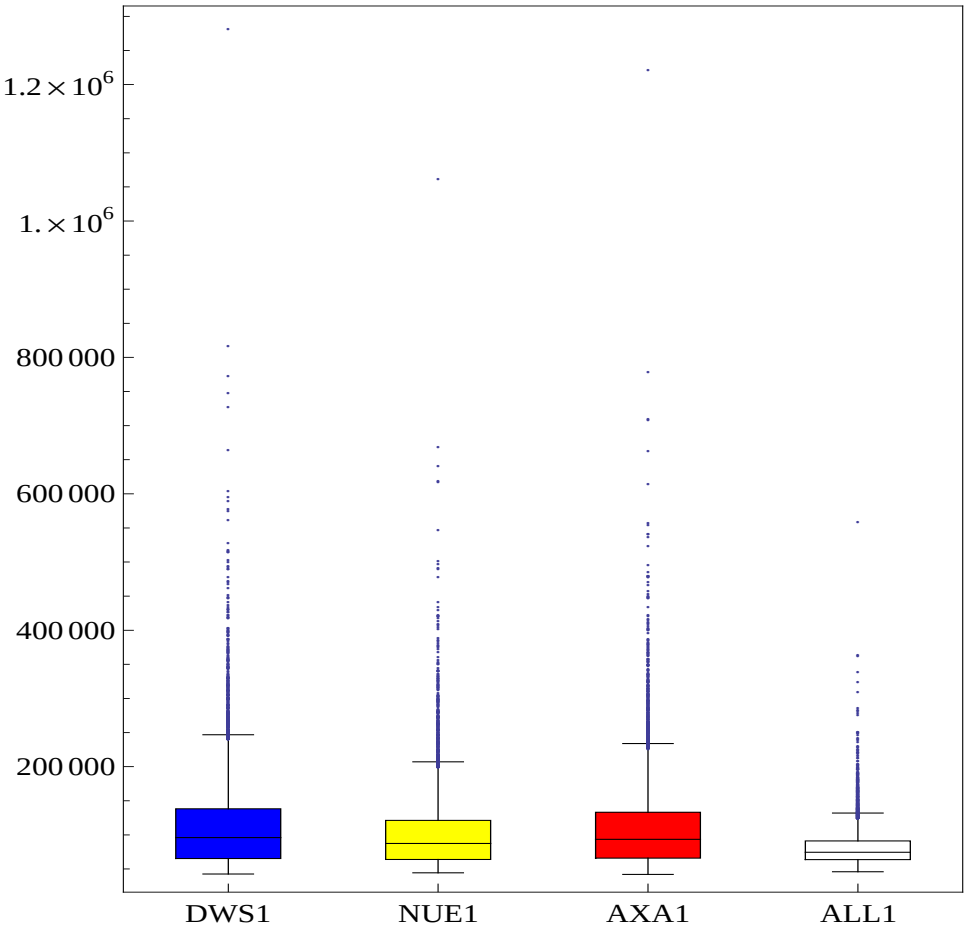

Abbildung 16: Box Plot Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch für Kunde 1

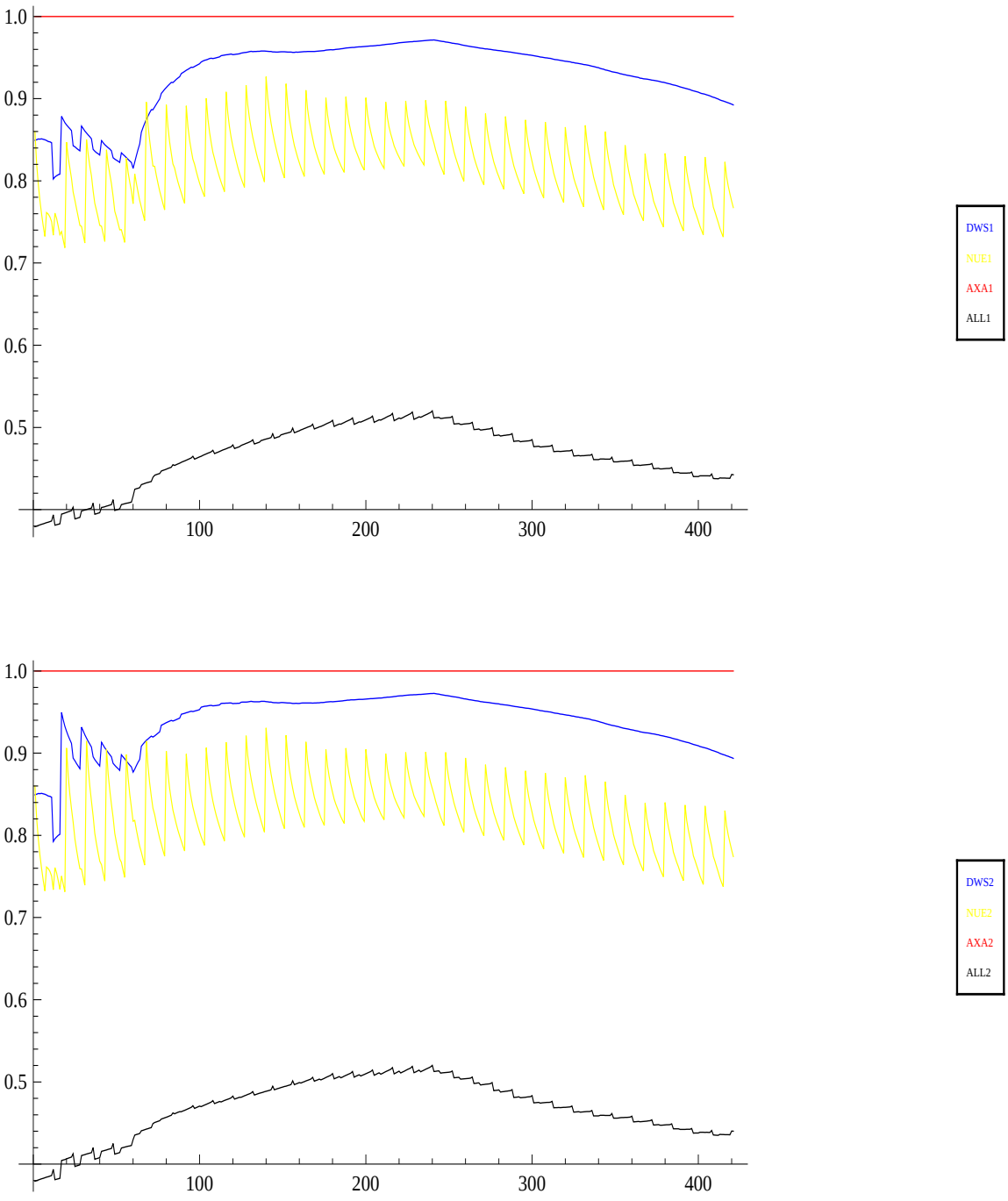

Abbildung 17: Verlauf der durchschnittlichen Aktienquoten bei 100.000 Simulationen, Geteiltes Szenario: erst optimistisch, dann pessimistisch für Kunde 1 (oben) und 2 (unten)

5 Zusammenfassung

- Die CPPI-Anlagestrategie der DWS und der Dynamic Hedging Ansatz der AXA schneiden *in fast allen betrachteten Marktszenarien und für beide Kundentypen* mit Abstand am Besten ab. Durch den langen Investitionshorizont kann das CPPI-Verfahren auch Crashs verkraften. In positivem Marktumfeld (optimistisch und bullish) liegt die DWS an der Spitze, im pessimistischen und im Crash-Szenario sind die mittleren Verläufe (Mediane) beim CPPI-Verfahren den Ansätzen der AXA und der Allianz leicht unterlegen.

- Die Mischstrategie der Nürnberger ist ebenfalls erfolgversprechend, bleibt aber vor allem wegen der höheren Gebühren hinter der DWS zurück. Rechnet man bei der Nürnberger die Ratenzuschläge mit ein, vergrößert sich der Abstand noch deutlicher. Einem Anleger ist hier in jedem Fall jährliche Zahlungsweise zu raten. Die häufigen Umschichtungen, die aus der jährlichen Garantie des Garant Dynamic Fonds resultieren, tragen ebenso zu einem geringeren Erfolg bei.

- Der Dynamic Hedging Ansatz der AXA ist erfolgreich. Über den Erfolg der Strategie entscheidet hier allerdings maßgeblich die Gebührenstruktur. In der hier vorliegenden Variante erweist sich der Dynamic Hedging Ansatz bei ungünstigem Aktienverlauf geringfügig anderen Anbietern überlegen. Die scheinbar hohe Gebührenbelastung wird durch jährliche Gutschriften in Höhe von 0,80% des Fondsvermögens zugunsten des Kunden deutlich kompensiert. Wir halten es für bedauerlich, dass diese Regelung dem Kunden nicht vertraglich ausdrücklich mitgeteilt wird und auch in der Vermarktung des Produkts bisher nicht erkennbar ist.

- Der klassische Ansatz der Allianz führt zu einem deutlich geringeren Erfolg außer bei den mittleren Verläufen im Crash-Szenario. Dies ist so zu interpretieren, dass bei anhaltender Rezession die Aktienquote beim CPPI-Verfahren recht bald bei null liegt, viel mit Aktien verloren wurde und nur noch der Floor die garantierte Auszahlung rettet. Auch die AXA wird überholt, weil die einhundertprozentige Aktienquote im Crash-Szenario für den Anleger ungünstig ist. Schwarzseher sind also bei einem soliden klassischen Versicherungsunternehmen gut aufgehoben.

- Die Unterscheidung von Kundentypen nach der Anzahl der Kinder beeinflusst die Performance kaum. Man kann höchsten sagen, dass Familien ab sechs Kindern vom Altersvermögensgesetz insofern profitieren, dass die Riesterrente ohne Eigenbeiträge aufgebaut werden könnte.

- Die Gebührenstruktur trägt ganz entscheidend zum Anlageerfolg bei und ist dem Privatanleger genau auszuweisen. Allerdings bestehen in der Transparenz der Gebühren von Anbieter zu Anbieter große Unterschiede.

- Die höchsten Akienquoten finden wir bei AXA und der DWS, dicht gefolgt von der Nürnberger.

Literatur

[1] Becker, C. und Wystup, U. (2007). *Was kostet die Garantie? Ein statistischer Vergleich der Rendite von langfristigen Anlagen*. Auftragsstudie von Franklin Templeton Investment Services GmbH.

[2] Black, F. and Scholes, M. (1973). The pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy* **81**.

[3] Bräuning, T. (2004). *Dynamic Portfolio Insurance — A Flexible Approach to Capital Protection.* Vortrag vom 06.10.2004 an der Frankfurt School of Finance & Management, Frankfurt/Main.

[4] Hanssmann, W., Vorstand AXA. Interview durch Experten Presse News am 3.4.2007 mit der Aussage von Garantiekosten von 75 bis 105 Basispunkten des Nettovermögens: `http://www.experten.de/NET/epn/91353772-b776-495f-bc13-85894594a947.epnnews`

[5] Kou, S.G. (2002). A Jump-Diffusion-Modell for option pricing. *Managment Science*, Vol 48, No 8.

[6] Martellini, L., Simsek, K. und Goltz, F. (2005). *Structured Forms of Investment – Strategies in Institutional Investors' Portfolios*. Benefits of Dynamic Asset Allocation Through Buy-and-Hold Investment in Derivatives. An Edhec Risk and Asset Management Research Centre Publication, Nizza.

[7] Merton, R.C. (1976). Option Pricing when the Underlying Stock Returns are Discontinuous. *Journal of Financial Economics* **3**.

[8] Ortmann, M. (2007). *Vergleichende Evaluation Riesterprodukte: Gutachterliche Stellungnahme zu ausgewählten Riesterprodukten*. Institut für Transparenz in der Altersvorsorge.

[9] Wystup, U. (2007). *Asset Management.* Vorlesungsskript an der Frankfurt School of Finance & Management, Frankfurt/Main.

Index

Ablaufmanagement, 7
Allianz RiesterRente mit Fonds und Garantie, 8
AXA TwinStar Rente Invest, 6

ComInvest Garant Dynamic, 8

Deckunsstock, 9
Displaced Double-Exponential Jump-Diffusion-Model, 10
DWS Riester Rente Premium, 6
Dynamic Hedging, 7

Garantiekosten, 7
Garantiezins, 10
GMIB, 7
Guaranteed Minimum Income Benefit, 7

Höchststandsicherung, 6

Milliman, 7
Morgen & Morgen Kostenquotient, 9

Nürnberger Fondsgebundene Zulagen-Rente Doppel-Invest, 8

Poisson-Prozess, 10

Rechnungszins, 10
Riester Zulagen, 5

Templeton Growth Fund, 8
TGF, 8

variable annuity, 7

Zinsstruktur, 10
Zulagen, staatliche, 5

FRANKFURT SCHOOL / HFB – WORKING PAPER SERIES

No.	Author/Title	Year
100.	Schalast, Christoph / Schanz, Kay-Michael (Hrsg.) Schaeffler KG/Continental AG im Lichte der CSX Corp.-Entscheidung des US District Court for the Southern District of New York	2008
99.	Hölscher, Luise / Haug, Michael / Schweinberger, Andreas Analyse von Steueramnestiedaten	2008
98.	Heimer, Thomas / Arend, Sebastian The Genesis of the Black-Scholes Option Pricing Formula	2008
97.	Heimer, Thomas / Hölscher, Luise / Werner, Matthias Ralf Access to Finance and Venture Capital for Industrial SMEs	2008
96.	Böttger, Marc / Guthoff, Anja / Heidorn, Thomas Loss Given Default Modelle zur Schätzung von Recovery Rates	2008
95.	Almer, Thomas / Heidorn, Thomas / Schmaltz, Christian The Dynamics of Short- and Long-Term CDS-spreads of Banks	2008
94.	Barthel, Erich / Wollersheim, Jutta Kulturunterschiede bei Mergers & Acquisitions: Entwicklung eines Konzeptes zur Durchführung einer Cultural Due Diligence	2008
93.	Heidorn, Thomas / Kunze, Wolfgang / Schmaltz, Christian Liquiditätsmodellierung von Kreditzusagen (Term Facilities and Revolver)	2008
92.	Burger, Andreas Produktivität und Effizienz in Banken – Terminologie, Methoden und Status quo	2008
91.	Löchel, Horst / Pecher, Florian The Strategic Value of Investments in Chinese Banks by Foreign Financial Insitutions	2008
90.	Schalast, Christoph / Morgenschweis, Bernd / Sprengetter, Hans Otto / Ockens, Klaas / Stachuletz, Rainer / Safran, Robert Der deutsche NPL Markt 2007: Aktuelle Entwicklungen, Verkauf und Bewertung – Berichte und Referate des NPL Forums 2007	2008
89.	Schalast, Christoph / Stralkowski, Ingo 10 Jahre deutsche Buyouts	2008
88.	Bannier, Christina / Hirsch, Christian The Economics of Rating Watchlists: Evidence from Rating Changes	2007
87.	Demidova-Menzel, Nadeshda / Heidorn, Thomas Gold in the Investment Portfolio	2007
86.	Hölscher, Luise / Rosenthal, Johannes Leistungsmessung der Internen Revision	2007
85.	Bannier, Christina / Hänsel, Dennis Determinants of banks' engagement in loan securitization	2007
84.	Bannier, Christina “Smoothing“ versus “Timeliness“ - Wann sind stabile Ratings optimal und welche Anforderungen sind an optimale Berichtsregeln zu stellen?	2007
83.	Bannier, Christina Heterogeneous Multiple Bank Financing: Does it Reduce Ine±cient Credit-Renegotiation Incidences?	2007
82.	Cremers, Heinz / Löhr, Andreas Deskription und Bewertung strukturierter Produkte unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Marktszenarien	2007
81.	Demidova-Menzel, Nadeshda / Heidorn, Thomas Commodities in Asset Management	2007
80.	Cremers, Heinz / Walzner, Jens Risikosteuerung mit Kreditderivaten unter besonderer Berücksichtigung von Credit Default Swaps	2007
79.	Cremers, Heinz / Traughber, Patrick Handlungsalternativen einer Genossenschaftsbank im Investmentprozess unter Berücksichtigung der Risikotragfähigkeit	2007
78.	Gerdesmeier, Dieter / Roffia, Barbara Monetary Analysis: A VAR Perspective	2007
77.	Heidorn, Thomas / Kaiser, Dieter G. / Muschiol, Andrea Portfoliooptimierung mit Hedgefonds unter Berücksichtigung höherer Momente der Verteilung	2007

76.	Jobe, Clemens J. / Ockens, Klaas / Safran, Robert / Schalast, Christoph Work-Out und Servicing von notleidenden Krediten – Berichte und Referate des HfB-NPL Servicing Forums 2006	2006
75.	Abrar, Kamyar Fusionskontrolle in dynamischen Netzsektoren am Beispiel des Breitbandkabelsektors	2006
74.	Schalast, Christoph / Schanz, Kai-Michael Wertpapierprospekte: Markteinführungspublizität nach EU-Prospektverordnung und Wertpapierprospektgesetz 2005	– 2006
73.	Dickler, Robert A. / Schalast, Christoph Distressed Debt in Germany: What´s Next? Possible Innovative Exit Strategies	2006
72.	Belke, Ansgar / Polleit, Thorsten How the ECB and the US Fed set interest rates	2006
71.	Heidorn, Thomas / Hoppe, Christian / Kaiser, Dieter G. Heterogenität von Hedgefondsindizes	2006
70.	Baumann, Stefan / Löchel, Horst The Endogeneity Approach of the Theory of Optimum Currency Areas - What does it mean for ASEAN + 3?	2006
69.	Heidorn, Thomas / Trautmann, Alexandra Niederschlagsderivate	2005
68.	Heidorn, Thomas / Hoppe, Christian / Kaiser, Dieter G. Möglichkeiten der Strukturierung von Hedgefondsportfolios	2005
67.	Belke, Ansgar / Polleit, Thorsten (How) Do Stock Market Returns React to Monetary Policy ? An ARDL Cointegration Analysis for Germany	2005
66.	Daynes, Christian / Schalast, Christoph Aktuelle Rechtsfragen des Bank- und Kapitalmarktsrechts II: Distressed Debt - Investing in Deutschland	2005
65.	Gerdesmeier, Dieter / Polleit, Thorsten Measures of excess liquidity	2005
64.	Becker, Gernot M. / Harding, Perham / Hölscher, Luise Financing the Embedded Value of Life Insurance Portfolios	2005
63..	Schalast, Christoph Modernisierung der Wasserwirtschaft im Spannungsfeld von Umweltschutz und Wettbewerb – Braucht Deutschland eine Rechtsgrundlage für die Vergabe von Wasserversorgungskonzessionen? –	2005
62.	Bayer, Marcus / Cremers, Heinz / Kluß, Norbert Wertsicherungsstrategien für das Asset Management	2005
61.	Löchel, Horst / Polleit, Thorsten A case for money in the ECB monetary policy strategy	2005
60.	Richard, Jörg / Schalast, Christoph / Schanz, Kay-Michael Unternehmen im Prime Standard - „Staying Public“ oder „Going Private“? - Nutzenanalyse der Börsennotiz -	2004
59.	Heun, Michael / Schlink, Torsten Early Warning Systems of Financial Crises - Implementation of a currency crisis model for Uganda	2004
58.	Heimer, Thomas / Köhler, Thomas Auswirkungen des Basel II Akkords auf österreichische KMU	2004
57.	Heidorn, Thomas / Meyer, Bernd / Pietrowiak, Alexander Performanceeffekte nach Directors´Dealings in Deutschland, Italien und den Niederlanden	2004
56.	Gerdesmeier, Dieter / Roffia, Barbara The Relevance of real-time data in estimating reaction functions for the euro area	2004
55.	Barthel, Erich / Gierig, Rauno / Kühn, Ilmhart-Wolfram Unterschiedliche Ansätze zur Messung des Humankapitals	2004
54.	Anders, Dietmar / Binder, Andreas / Hesdahl, Ralf / Schalast, Christoph / Thöne, Thomas Aktuelle Rechtsfragen des Bank- und Kapitalmarktrechts I : Non-Performing-Loans / Faule Kredite - Handel, Work-Out, Outsourcing und Securitisation	2004
53.	Polleit, Thorsten The Slowdown in German Bank Lending – Revisited	2004
52.	Heidorn, Thomas / Siragusano, Tindaro Die Anwendbarkeit der Behavioral Finance im Devisenmarkt	2004
51.	Schütze, Daniel / Schalast, Christoph (Hrsg.) Wider die Verschleuderung von Unternehmen durch Pfandversteigerung	2004
50.	Gerhold, Mirko / Heidorn, Thomas Investitionen und Emissionen von Convertible Bonds (Wandelanleihen)	2004

49.	Chevalier, Pierre / Heidorn, Thomas / Krieger, Christian Temperaturderivate zur strategischen Absicherung von Beschaffungs- und Absatzrisiken	2003
48.	Becker, Gernot M. / Seeger, Norbert Internationale Cash Flow-Rechnungen aus Eigner- und Gläubigersicht	2003
47.	Boenkost, Wolfram / Schmidt, Wolfgang M. Notes on convexity and quanto adjustments for interest rates and related options	2003
46.	Hess, Dieter Determinants of the relative price impact of unanticipated Information in U.S. macroeconomic releases	2003
45.	Cremers, Heinz / Kluß, Norbert / König, Markus Incentive Fees. Erfolgsabhängige Vergütungsmodelle deutscher Publikumsfonds	2003
44.	Heidorn, Thomas / König, Lars Investitionen in Collateralized Debt Obligations	2003
43.	Kahlert, Holger / Seeger, Norbert Bilanzierung von Unternehmenszusammenschlüssen nach US-GAAP	2003
42.	Beiträge von Studierenden des Studiengangs BBA 012 unter Begleitung von Prof. Dr. Norbert Seeger Rechnungslegung im Umbruch - HGB-Bilanzierung im Wettbewerb mit den internationalen Standards nach IAS und US-GAAP	2003
41.	Overbeck, Ludger / Schmidt, Wolfgang Modeling Default Dependence with Threshold Models	2003
40.	Balthasar, Daniel / Cremers, Heinz / Schmidt, Michael Portfoliooptimierung mit Hedge Fonds unter besonderer Berücksichtigung der Risikokomponente	2002
39.	Heidorn, Thomas / Kantwill, Jens Eine empirische Analyse der Spreadunterschiede von Festsatzanleihen zu Floatern im Euroraum und deren Zusammenhang zum Preis eines Credit Default Swaps	2002
38.	Böttcher, Henner / Seeger, Norbert Bilanzierung von Finanzderivaten nach HGB, EstG, IAS und US-GAAP	2003
37.	Moormann, Jürgen Terminologie und Glossar der Bankinformatik	2002
36.	Heidorn, Thomas Bewertung von Kreditprodukten und Credit Default Swaps	2001
35.	Heidorn, Thomas / Weier, Sven Einführung in die fundamentale Aktienanalyse	2001
34.	Seeger, Norbert International Accounting Standards (IAS)	2001
33.	Moormann, Jürgen / Stehling, Frank Strategic Positioning of E-Commerce Business Models in the Portfolio of Corporate Banking	2001
32.	Sokolovsky, Zbynek / Strohhecker, Jürgen Fit für den Euro, Simulationsbasierte Euro-Maßnahmenplanung für Dresdner-Bank-Geschäftsstellen	2001
31.	Roßbach, Peter Behavioral Finance - Eine Alternative zur vorherrschenden Kapitalmarkttheorie?	2001
30.	Heidorn, Thomas / Jaster, Oliver / Willeitner, Ulrich Event Risk Covenants	2001
29.	Biswas, Rita / Löchel, Horst Recent Trends in U.S. and German Banking: Convergence or Divergence?	2001
28.	Eberle, Günter Georg / Löchel, Horst Die Auswirkungen des Übergangs zum Kapitaldeckungsverfahren in der Rentenversicherung auf die Kapitalmärkte	2001
27.	Heidorn, Thomas / Klein, Hans-Dieter / Siebrecht, Frank Economic Value Added zur Prognose der Performance europäischer Aktien	2000
26.	Cremers, Heinz Konvergenz der binomialen Optionspreismodelle gegen das Modell von Black/Scholes/Merton	2000
25.	Löchel, Horst Die ökonomischen Dimensionen der ‚New Economy'	2000
24.	Frank, Axel / Moormann, Jürgen Grenzen des Outsourcing: Eine Exploration am Beispiel von Direktbanken	2000
23.	Heidorn, Thomas / Schmidt, Peter / Seiler, Stefan Neue Möglichkeiten durch die Namensaktie	2000

22.	Böger, Andreas / Heidorn, Thomas / Graf Waldstein, Philipp Hybrides Kernkapital für Kreditinstitute	2000
21.	Heidorn, Thomas Entscheidungsorientierte Mindestmargenkalkulation	2000
20.	Wolf, Birgit Die Eigenmittelkonzeption des § 10 KWG	2000
19.	Cremers, Heinz / Robé, Sophie / Thiele, Dirk Beta als Risikomaß - Eine Untersuchung am europäischen Aktienmarkt	2000
18.	Cremers, Heinz Optionspreisbestimmung	1999
17.	Cremers, Heinz Value at Risk-Konzepte für Marktrisiken	1999
16.	Chevalier, Pierre / Heidorn, Thomas / Rütze, Merle Gründung einer deutschen Strombörse für Elektrizitätsderivate	1999
15.	Deister, Daniel / Ehrlicher, Sven / Heidorn, Thomas CatBonds	1999
14.	Jochum, Eduard Hoshin Kanri / Management by Policy (MbP)	1999
13.	Heidorn, Thomas Kreditderivate	1999
12.	Heidorn, Thomas Kreditrisiko (CreditMetrics)	1999
11.	Moormann, Jürgen Terminologie und Glossar der Bankinformatik	1999
10.	Löchel, Horst The EMU and the Theory of Optimum Currency Areas	1998
09.	Löchel, Horst Die Geldpolitik im Währungsraum des Euro	1998
08.	Heidorn, Thomas / Hund, Jürgen Die Umstellung auf die Stückaktie für deutsche Aktiengesellschaften	1998
07.	Moormann, Jürgen Stand und Perspektiven der Informationsverarbeitung in Banken	1998
06.	Heidorn, Thomas / Schmidt, Wolfgang LIBOR in Arrears	1998
05.	Jahresbericht 1997	1998
04.	Ecker, Thomas / Moormann, Jürgen Die Bank als Betreiberin einer elektronischen Shopping-Mall	1997
03.	Jahresbericht 1996	1997
02.	Cremers, Heinz / Schwarz, Willi Interpolation of Discount Factors	1996
01.	Moormann, Jürgen Lean Reporting und Führungsinformationssysteme bei deutschen Finanzdienstleistern	1995

FRANKFURT SCHOOL / HFB – WORKING PAPER SERIES
CENTRE FOR PRACTICAL QUANTITATIVE FINANCE

No.	Author/Title	Year
11.	Wystup, Uwe Vanna-Volga Pricing	2008
10.	Wystup, Uwe Foreign Exchange Quanto Options	2008
09.	Wystup, Uwe Foreign Exchange Symmetries	2008

08.	Becker, Christoph / Wystup, Uwe Was kostet eine Garantie? Ein statistischer Vergleich der Rendite von langfristigen Anlagen	2008
07.	Schmidt, Wolfgang Default Swaps and Hedging Credit Baskets	2007
06.	Kilin, Fiodor Accelerating the Calibration of Stochastic Volatility Models	2007
05.	Griebsch, Susanne/ Kühn, Christoph / Wystup, Uwe Instalment Options: A Closed-Form Solution and the Limiting Case	2007
04.	Boenkost, Wolfram / Schmidt, Wolfgang M. Interest Rate Convexity and the Volatility Smile	2006
03.	Becker, Christoph/ Wystup, Uwe On the Cost of Delayed Currency Fixing	2005
02.	Boenkost, Wolfram / Schmidt, Wolfgang M. Cross currency swap valuation	2004
01.	Wallner, Christian / Wystup, Uwe Efficient Computation of Option Price Sensitivities for Options of American Style	2004

HFB – SONDERARBEITSBERICHTE DER HFB - BUSINESS SCHOOL OF FINANCE & MANAGEMENT

No.	Author/Title	Year
01.	Nicole Kahmer / Jürgen Moormann Studie zur Ausrichtung von Banken an Kundenprozessen am Beispiel des Internet (Preis: € 120,--)	2003

Printed edition: € 25.00 + € 2.50 shipping

Download: http://www.frankfurt-school.de/content/de/research/Publications/list_of_publication

Order address / contact

Frankfurt School of Finance & Management

Sonnemannstr. 9 – 11 ▪ D – 60314 Frankfurt/M. ▪ Germany

Phone: +49 (0) 69 154 008 – 734 ▪ Fax: +49 (0) 69 154 008 – 728

eMail: m.biemer@frankfurt-school.de

Further information about Frankfurt School of Finance & Management

may be obtained at: http://www.frankfurt-school.de