

Scholtz, Hellmut D.

**Article — Digitized Version**

## Altersvorsorge mit einem Mix aus Exchange Traded Funds und Optionsscheinen

Die Rentenversicherung

*Suggested Citation:* Scholtz, Hellmut D. (2005) : Altersvorsorge mit einem Mix aus Exchange Traded Funds und Optionsscheinen, Die Rentenversicherung, ISSN 0340-5753, Asgard, Sankt Augustin, Vol. 46, Iss. 5, pp. 81-85

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/91613>

**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.*

## Altersvorsorge mit einem Mix aus Exchange Traded Funds und Optionsscheinen

von Hellmut D. Scholtz

### Einführung

Die folgende Abhandlung zeigt eine mögliche Vorgehensweise bei der Auswahl und Gestaltung eines Portfoliomix für die eigene Altersvorsorge. Auf der Grundlage einfach anzuwendender Berechnungen mit dem Tabellenprogramm Excel wird anhand eines Musterfalles die Vorgehensweise am praktischen Beispiel dargestellt. Im Vordergrund steht dabei die Anwendung einer schrittweisen multiplen Regressionsanalyse unter Berücksichtigung erforderlicher Testverfahren zur Auswahl erfolgversprechender Anlagemöglichkeiten.

### Problemstellung

In der Abhandlung<sup>1</sup> »siegreiche Strategien« konnte der Leser in der Kursgrafik 1 erkennen, dass eine reine Buy & Hold-Strategie zu erheblichen Vermögensverlusten führen kann. Gleiche Erfahrungen machten viele Anleger, die sich in der Vergangenheit für diverse Fondsprodukte namhafter Emittenten entschieden haben. An dieser Stelle soll daher die Methodik und Berechnung eines Portfoliomix dargestellt werden, für den die Aussichten der Vermögensentwicklung günstiger zu beurteilen sind.

Ausgehend von der Trendfolgestrategie<sup>2</sup> folgt hier die Konstruktion eines Portfolios aus Börsenindizes wie z.B. dem DAX, DOW und anderen. Diese Indizes sind in Form von ETFs oder XTFs<sup>3</sup> für verschiedene Länder und/oder Branchen wie einzelne Aktien an der Börse handelbar. Sie eignen sich besonders für die Altersvorsorge. Denn die Gebühren sind relativ niedrig. Außerdem stellen Sie ein Sondervermögen dar, an dem die Anleger mit ihren Anteilen beteiligt sind. Das Bonitätsrisiko ist insoweit im Gegensatz zu Zertifikaten, Anleihen etc. ausgeklammert.

Anhand von Tests auf Trendfolge<sup>4</sup> und auf Linearität der Zeitreihen solcher Indizes kann man auf der Grundlage der optimalen Zeiträume der Momentum-Strategie feststellen, ob eine Fortsetzung von Kurstrends zu erwarten ist. Liegt eine solche Erwartung vor, dann stellt sich die Frage, welche Indizes in einem Portfolio für einen bestimmten Zeitraum auf Grund welcher Kriterien zu kombinieren sind, um einen möglichst risikoarmen Ertrag zu erwirtschaften.

Hintergründe und Vorgehensweise sollen hierfür im Folgenden abgeleitet werden.

### Zielsetzung eines Portfolios

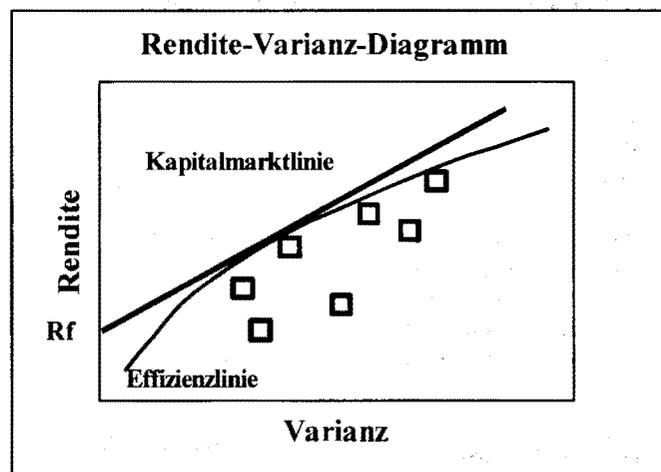
Als Zielsetzung eines Anlagemix für die Altersvorsorge sei die Maximierung des Ertrages in Relation zur wahrscheinlichen Streuung der möglichen Ergebnisse angenommen. Insoweit wird hier auf die klassische Portfolioanalyse<sup>5</sup> Bezug genommen.

Die klassische Portfolioanalyse (Markowitz 1956) ermittelt für verschiedene Portfolios das Verhältnis von zukünftiger Ren-

dite zur Varianz. Die Varianz stellt dabei das Maß für das Schwankungsrisiko bzw. der Streuung der Renditen der Anlage dar. Es wird oft auf der Grundlage von Vergangenheitsdaten berechnet und unter Berücksichtigung bestimmter Korrekturen in die Zukunft projiziert. Das Portfolio mit dem höchsten Quotienten aus Ertrag und Streuung zeigt für eine gegebene Rendite das geringste Risiko bzw. für eine gegebene Varianz die höchste Rendite. In der Grafik 1 kennzeichnet die Tangente der Kapitalmarktlinie an die Effizienzlinie die beste Kombination der dort eingezeichneten Anlagen. Es handelt sich um jenes Portfolio, das im Verhältnis zur Varianz, dem Risiko, die höchste Rendite ausweist.

Einige mögliche Portfolios sind in der Grafik 1 beispielhaft als Rechtecke wiedergegeben. Die einzelnen Portfolios liegen sämtlich unter der Effizienzlinie. Denn diese stellt die Hüllkurve aller Portfolios mit der besten Rendite bei gegebener Varianz dar. Eine Auswahl von Anlagen kann dabei durch entsprechende Optimierungsverfahren an die Effizienzlinie herangerückt werden, sie aber nicht überschreiten. Die Kapitalmarktlinie schneidet die Renditeachse bei jener Rendite, die bei risikofreier Anlage, zum Beispiel in kurzfristige Staatsschuldverschreibungen, zu erzielen wäre.

Grafik 1



Auch die bisher in dieser Zeitschrift veröffentlichten Abhandlungen stellen entsprechend dem oben angegebenen Ansatz bei der Auswahl einzelner Investments auf den Quotienten von Rendite und Streuung ab. Auswahl der Anlagen und Berechnung des optimalen Mix erfolgen hier in einem Schritt. Im Folgenden seien das zu Grunde liegende Modell und die Vorgehensweise näher erläutert.

### Der Modellansatz

Mit Hilfe einer schrittweisen multiplen Regression kann man bei einer Menge von Beobachtungen mit einer abhängigen Variablen Y (hier fortlaufend steigende Trendzahlen) und meh-

1 Scholtz (2004).

2 Rouwenhorst (1998 und 1999). Scholtz 2005, S. 55 ff.

3 Exchange Traded Funds. Vgl. auch [www.Deutsche-Boerse.com](http://www.Deutsche-Boerse.com) und <http://etf.onvista.de/indexfonds.html>.

4 Scholtz (2004).

5 (Im Folgenden Zitat aus Scholtz 2005, S. 8).

renen unabhängigen Variablen (hier die Kurswerte verschiedener Börsenindizes im Zeitablauf) eine Gleichung der Form

$$Y = a + b_1 I_1 + b_2 I_2 + \dots + b_n I_n + e \quad (1)$$

anpassen.

Es bedeuten dabei

Y die Zeitreihe der äquidistanten Zahlen, hier defintorisch der gewünschte Trend der Kursentwicklung des Mix der Börsenindizes, eine Grade bildend

a ein absolutes Glied

$b_i$  der Koeffizient, mit dem der jeweilige Kurs zum Zeitpunkt  $t$  eines Börsenindex  $I$  zu multiplizieren ist, um eine streuungsminimale Schätzung der abhängigen Graden  $Y$  mit den Börsenindizes  $I_i$ ,  $i = 1 \dots n$ , zum Zeitpunkt  $t$ ,  $t = 1 \dots T$ , zu erhalten

$I_i$  Zeitreihe bzw. Beobachtungen des jeweiligen Börsenindex für die Zeitpunkte  $t = 1 \dots T$

e Irrtumskomponente mit Erwartungswert 0

Bei dieser Anpassung sind die  $b_i$  die gesuchten Koeffizienten bzw. Gewichte der einzelnen Börsenindizes im Anlagemix. Die Gleichung wird während des Rechengangs Schritt für Schritt durch jeweilige Auswahl jener Börsenindizes aufgebaut, die die größte Verbesserung der Anpassung bzw. des Mix ergeben.

Als abhängige Variable  $Y$ , für den gewünschten Trend, wird wie erwähnt eine Grade angenommen. Dabei ist es für das Modell gleichgültig, welche Steigung diese aufweist. Es genügt daher eine zeitabhängige fortlaufende Reihe von Zahlen, also zum Beispiel die Werte 101, 102, 103 ...  $n$ , als  $Y$ -Werte der einzelnen Beobachtungen im Berechnungsprogramm bereitzustellen.

Die prozentualen Anteile der unabhängigen  $I$ -Werte, der Börsenindizes im Portfolio, bleiben selbst bei gewählten anderen Steigungen bzw. Differenzen der einzelnen  $Y$ -Werte im abschließenden Rechengang gleich.

Mit einer schrittweisen Regression kann man einen Test hinsichtlich der Linearität eines Börsenindex  $I$  und damit hinsichtlich der Eignung als Element des zu konstruierenden Portfolios durchführen<sup>6</sup>. Hierzu sollen einige detailliertere Ausführungen erfolgen.

### Einzelheiten zur schrittweisen Regression

Wenn man die Gleichung (1) differenziert, um eine möglichst niedrige Streuung der berechneten Werte der  $Y$  zu erzielen,<sup>7</sup> erhält man ein simultanes Gleichungssystem. Dieses besteht aus so vielen Gleichungen wie unabhängige Variable in der Ausgangsgleichung aufgenommen werden.

Durch Lösung dieses Systems von Gleichungen bekommt man dann die Gewichtungen  $b$  für die obigen Börsenindices  $I$  der Gleichung (1).

Bei der schrittweisen Lösung dieses Gleichungssystems kann man nun nur jene Gleichungen auswählen, deren Variablen  $I$  ein signifikant von Null verschiedenes Gewicht  $b$  aufweisen. Sobald ein Börsenindex  $I$  in Bezug zu der Variablen  $Y$  in der Rangfolge kein signifikantes  $b$  aufweist, wird sie nicht aufgenommen. Man begnügt sich zur Berechnung der Variablen  $Y$  dann auf die schrittweise ausgewählten signifikanten  $I$ . Wenn keine weiteren signifikanten Werte mehr vorhanden sind, bricht man weitere Berechnungen ab.

Für die Berechnung eines Portfolios kann man für den hier erörterten Fall drei mögliche Wege unterscheiden.

Progressive schrittweise Regression

Retrograde schrittweise Regression

Orthogonale schrittweise Regression

Bei den beiden ersten Methoden entsteht oft das Problem der Multikollinearität. Dies bedeutet, dass trotz des schrittweisen Vorgehens die ausgewählten Börsenindizes  $I$  untereinander eine gleiche Kursrichtung aufweisen. Bedingt ist dies durch eine Korrelation der Indizes  $I$ . Die darauf berechnete Prognose weist dann einen systematischen Fehler auf. Sie ist nicht erwartungstreu. Mit dem Tabellenprogramm Excel lässt sich die progressive schrittweise<sup>8</sup> Regression nur mühsam durchführen. Die retrograde ist dagegen ziemlich einfach.

Für diesen Zweck macht man mit dem Programm (Extras, Analysefunktionen, Regression) eine Multiple Regression mit allen Variablen  $I$  und  $Y$ . Erforderlich sind für die bereitzustellenden Daten nur die Zeitreihen der Börsenindizes in nebeneinander liegenden Spalten und eine Spalte für die Zahlenwerte der Geraden (vgl. »Zeilen« in Tabelle 1). Der Aufruf der Berechnungen ist problemlos. Anschließend berechnet man auf Grund der  $t$ -Werte der Ergebnisse (z.B. nur  $t$ 's größer als absolut 2,5) aller Variablen schrittweise eine solche ohne die Variable  $I$ , deren  $t$ -Test nicht mehr signifikant ist. Die verbleibenden Variablen weisen dann alle signifikante  $b$ 's der  $I$ -Werte auf. Diese  $I$ -Werte sind dann die in die Prognose einzubeziehenden Variablen bzw. Börsenindizes. Allerdings besteht das oben angesprochene Problem der Multikollinearität. Um dies zu vermeiden bietet es sich an, einen Ansatz zu wählen, der die  $I$ -Werte bzw. Börsenindizes schrittweise mit der höchsten Signifikanz und die jeweils berechneten Restwerte verwendet.

Der Weg dieser orthogonalen<sup>9</sup> Lösung ist wie folgt. Zuerst berechnet man eine Korrelation zwischen jedem  $I$  und dem  $Y$ . Dann wählt man jene Variable  $I$  aus, die beim  $t$ -Tests den höchsten signifikanten Wert aufweist. Das Programm ermöglicht mit der normalen linearen Regression die gleichzeitige Berechnung der Residuen. Also das  $D_1 = Y - b_1 I_1$  der einzelnen  $t = 1$  bis  $n$  Beobachtungen. Diese Residuen sind in einer Spalte ausgewiesen. Für die nächste Regression wählt man nun jenes  $I$  bzw. jenen Börsenindex aus, der bei Eingabe hinsichtlich der Berechnung der Residuen, der neuen Variablen  $Y^*$ , die höchste Korrelation bzw. den höchsten  $t$ -Wert aufweist. Die hierbei berechneten neuen Residuen  $D_2 = D_1 - b_2 I_2$  für alle  $t = 1$  bis  $n$  sind dann die entsprechenden  $Y^*$ -Werte für eine weitere Regression mit einer weiteren Variablen  $I$ .

Dieser Ansatz stellt insoweit eine Besonderheit dar, als nicht ein Aktienindex auf Grund irgend einer anderen Variablen berechnet wird. Sondern die Aktienindizes sind jene auszuwählenden Variablen, die eine Grade möglichst genau beschreiben sollen.<sup>10</sup> Der Erwartungswert der Residuen ist defintorisch null. Weisen Börsenindizes untereinander eine Korrelation auf,

6 Das Instrumentarium hierfür liefert u.a. das Tabellenprogramm Excel. Diese Tabellensoftware ist oft als Grundausstattung beim Kauf eines PC vorhanden. Die erforderlichen Analysefunktionen sind dabei jedoch über die Symboleiste »Extras« und »Add Ins« nachzuzustellern. Andere Tabellenprogramme bieten ähnliche Möglichkeiten.

7 Minimierung der Summe der quadratischen Abweichungen der tatsächlichen  $Y$ -Werte der Zeitreihe bzw. des Trends und den berechneten Trendwerten.

8 Dafür bietet sich Standardsoftware oder ein entsprechendes Basicprogramm an.

9 Die Beobachtungen zweier Variablen  $I$  weisen im rechtwinkligen Koordinatensystem keinen statistischen Zusammenhang, d.h. keine Korrelation auf.

10 Diese Modellvorstellung ist daher nicht mit dem in der Literatur behandelten Multiindexmodell zu verwechseln (vgl. Elton/Gruber 1996, S. 174 ff.).

dann werden sie bei diesem Ansatz nicht in der Berechnung ausgewählt. Deren t-Test ergibt nämlich zu niedrige, nicht signifikante Werte bezüglich der als  $Y^*$  zu erklärenden Variablen (den Residuen). Denn die Residuen des vorher als signifikant ausgewählten Börsenindex haben zu dem Börsenindex selbst eine Korrelation von null. Aus diesem Grunde ergeben sich bei ausgeprägt linearen Trends der Aktienindizes ggf. insgesamt nur ein oder zwei Börsenindizes zur Erklärung und Vorausschätzung der Graden  $Y$  für die Zukunft. Mehrere ausgewählte Variable sind zu erwarten, wenn die Residuen einen systematischen Fehler aufweisen, der durch einen weiteren Börsenindex erklärt werden kann. Bei Zeitreihen sind solche Phänomene öfters zu finden.

Die schrittweise Berechnung wird mit jeweils signifikanten Börsenindizes bzw. Variablen  $I$  fortgeführt bis das Signifikanzniveau zu klein ist oder bei weiteren Schritten wieder zunimmt. Die Berechnungen sind auch bei Zunahme der Signifikanz der hinzukommenden Variablen  $I$  zu beenden. Die Zunahme ist nämlich oft nur bedingt durch Störgrößen der neuen Variablen, die im Laufe der Berechnung zu zusätzlichem weißen Rauschen führen. Die weitere Einbeziehung dieser Variablen  $I$  in das Portfolio würde die Genauigkeit der Trendprognosen verschlechtern.

Die auf diese Weise berechneten Koeffizienten  $b_i$  und deren Börsenindizes gehen dann in die Gleichung (1) zur Berechnung der Graden  $Y$  ein. Setzt man das gesamte berechnete Ergebnis des letzten Wertes der Zeitreihen gleich 100, dann lässt sich entsprechend das Gewicht jedes Börsenindex im Mix berechnen.

Das im Folgenden behandelte Beispiel ist nach diesem letzten, orthogonalen Modell berechnet worden. Es beinhaltet insoweit keine oder ggf. nur eine schwache stichprobenbedingte Multikollinearität.

**Das praktische Beispiel**

In die Auswahl wurden an der Börse handelbare Indizes für den Dow Jones, Nikkei, Ftse, Euro Stoxx, Dax, MDax und TecDax untersucht. Da die Börsenindizes Dow, Nikkei und Ftse einem Währungsrisiko unterliegen, waren für ein Europortfolio währungsgesicherte Indexzertifikate in Betracht zu ziehen. Nur solche Indizes, für die solche existieren, waren daher Gegenstand der Untersuchung. Eine einfache Multiple Regression der Tageswerte über 188 Tage<sup>11</sup> und der Zahlen 101 bis 288 als  $Y$ -Werte ergab im Rahmen einer schrittweisen Regression die Auswahl der Börsenindizes Dow Jones, MDax, Euro Stoxx, Dax und TecDax. Die beiden letzten Werte hatten dabei negative  $b$ -Koeffizienten. Die Einbeziehung von negativen Koeffizienten ist dem Grunde nach erwünscht.<sup>12</sup> Wegen der Korrelationen der Börsenindizes stellen die Aufwendungen hierfür im zu konstruierenden Portfolio teilweise eine Versicherungsprämie dar. Denn wenn man für die negativen Indizes in der Formel PUT-Optionen oder PUT-Optionsscheine kauft, dann steigen bei – vorausgesetzt – gleicher Volatilität deren Werte, wenn das allgemeine Kursniveau sich vermindert. Und vice versa. Allerdings ist dann auch mit einer geringeren Gesamtrendite eines solchen Mix zu rechnen, da bei Anstieg der übrigen Werte die negativen einen Verlust ausweisen. Optionsscheine können auch den Wert null annehmen.

Bei dem Ansatz mit der orthogonalen Auswahl stand zu Beginn des Jahres 2004 der MDax im Vordergrund. Nur ein

sehr kleiner Anteil des Portfolios entfiel auf den TecDax. Dieser Anteil – mit negativem Vorzeichen – war aber derart niedrig, dass man auf dessen Einbeziehung eigentlich verzichten konnte. Die Rendite des Mix war rückschauend betrachtet sehr hoch.

Die folgende Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse<sup>13</sup> der Korrelationskoeffizienten und Tests:

**Tabelle 1: t-Test der Korrelation zwischen Börsenindex I und linearer Funktion Y**

Börsenindex I	Zeilen in Excel	Korrelation mit Y	t-Test
Dow, USA	A2 ... A189	0,946	39,79
DAX, Deutschland	B2 ... B189	0,918	31,56
Euro Stoxx, Europa	C2 ... C189	0,913	30,52
Ftse, Großbritannien	D2 ... D189	0,928	33,96
MDax, Deutschland	E2 ... E189	0,973	<b>57,49</b>
TecDax, Deutschland	F2 ... F189	0,915	30,93
Y-Werte	G2 ... G189		

Für die Berechnung der Korrelation<sup>14</sup> zwischen dem Dow und der Indexreihe  $Y$  wird zum Beispiel in Zeile A190 der Befehl »=korrel(A2:A189;\$G\$2:\$G\$189)« verwandt. Die übrigen Werte für die anderen Börsenindizes erzielt man dann einfach durch Kopieren dieser Formel in die Zeilen B190, C190 ... usw. bis F190. Gleiches Vorgehen gilt für die Berechnung der t-Werte. Allerdings reicht wegen der Höhe derselben die Berechnung des niedrigsten auf der Basis des niedrigsten Korrelationskoeffizienten aus. Denn daraus kann man entnehmen, ob sämtliche Zeitreihen in den letzten 188 Börsentagen einen signifikanten linearen Trend aufwiesen.

Der t-Test berechnet sich für den Dow aus »=Wurzel(A190^2\*186/(1-A190^2))«. Die Zahl 186 repräsentiert dabei den Stichprobenumfang von 188 vermindert um 2. A190 ist die Zelle, in welcher der Korrelationskoeffizient des Dow steht und ^2 bedeutet eine Quadrierung.

Einfacher erhält man geeignete Werte des t-Tests durch eine Multiple Regression. Diese nimmt allerdings mehr Platz in Anspruch und die Übersicht leidet etwas darunter. Der Befehl in diesem Fall wäre nach Aufruf des Programms und unter Beachtung der Angaben in Tabelle 1 unter »Extras«, »Analysefunktionen«, »Regression« dann im  $Y$ -Feld »G2:G189« und im  $X$ -Bereichsfeld »A2:F189«. Die Werte des t-Tests für die Regression sind dann in der Spalte der t-Tests im Ausgabefeld

11 Dies entspricht einem Zeitraum von 9 Börsenmonaten, der in Literatur und Praxis als repräsentativ angesehen wird. Vgl. Scholtz 2005, S. 130 f., 55 ff.  
 12 Vgl. zur Risikoneutralität zur Elimination des allgemeinen Marktrisikos insbesondere Scholtz 2005, S. 15. Auch Balvers et al. 2000.  
 13 Die Zahlenwerte der Zeitreihen hat der Autor den Seiten onvista.de und wiwo.de entnommen. Durch Kopieren erhält man im Editor, Excel oder in Word dann Zahlen, die man noch aufbereiten muss. Einfacher geht es durch ein Java-Programm. Auch folgender Weg bietet sich an: Markieren der Zahlen im Internet, Drucken in eine Postskript-Datei mit Endung .prn (Vorher über Druckereinstellungen den Treiber eines ps-Druckers von Hermes, HP oder dgl. installieren). Diese Datei mit GSView (pc-Welt.de) aufrufen und den Text als .txt Datei exportieren. Diese Datei mit Edit.exe oder notepad.exe aufrufen. Die Zeitreihen markieren, kopieren und in Excel einfügen und bearbeiten.  
 14 Zur Berechnung von Korrelationskoeffizient und t-Test vgl. Scholtz 2005, S. 139.

aufgeführt. Der MDax hat hier dann den Wert  $t = 16$  und der nächst höhere absolute Indexwert, der TecDax, den Wert  $t = -7,6$ . Die Werte weichen von den oben angegebenen Werten in der Tabelle 1 ab. Begründet ist dies darin, dass in der Multiplen Regression sich die Werte auf den Anteil der Reduzierung der quadratischen Abweichungen unter Berücksichtigung der anderen im Ansatz befindlichen unabhängigen Börsenindizes I bezieht.

Tabelle 2 zeigt einige besondere Beobachtungspunkte der Entwicklung des MDax und des auf orthogonaler Basis berechneten Portfolios für den auf die Berechnung folgenden Zeitraum.

**Tabelle 2: Entwicklung MDax versus Portfolio aus MDax und TecDax**

MDax	100	109,83	105,24	102,62	99,78	105,46	110,26	110,26	117,90	124,67
Portf2	100	109,60	105,13	102,59	99,84	105,36	110,08	115,83	117,69	124,35

Die Zeitreihen, normiert auf 100 Prozent zum Anfang der Zeitreihe außerhalb der Stichprobe, lassen sich fast gar nicht unterscheiden. Die Streuung des MDax ist geringfügig höher. Dies zeigt sich bei dem vorübergehenden Abfall von einem geringfügig höheren Niveau auf ein geringfügig niedrigeres Niveau. Die Beschleunigung des MDax aus dem Tal ist dann aber wiederum höher.

Die Berechnung des einzelnen Gewichts  $X_i$  jedes Index  $I_i$  im Portfolio erfolgt für sämtliche multiplen Regressionen mit der Gleichung

$$X_i = b_i C_i / S \quad (2)$$

mit

$b_i$  = Regressionskoeffizient des Börsenindex  $I_i$

$C_i$  = Kurswert des Börsenindex  $I_i$  am Schluss des Beobachtungszeitraums innerhalb der Stichprobe

$$S = \sum |b_i C_i| \quad i = 1 \dots n \quad (3)$$

Für den Kurs des MDax von 4634,34 und einem  $b = 0,13091$  ergibt sich 606,681

Und für den Kurs des TecDax von 577,64 und einem  $b = -0,0147699$  folgt | 8,531 |

Summe 615,212

Der Anteil des MDax in Portfolio ist dann 606,681 / 615,212 bzw. 98,614 % und der des TecDax 8,531 / 615,212 bzw. 1,386 %. Von 100 € sind dann für 98,16 € MDax-Anteile zu kaufen und für 1,386 TecDax-Anteile vorzuerkaufen. Der Vorverkauf des TecDax leitet sich aus dem negativen Vorzeichen des  $b$  ab. Hierfür ist dann entweder ein Put-Optionschein oder ein entsprechendes Put-Zertifikat zu kaufen. Auch der Verkauf einer Put-Option kommt in Frage. Bei größeren Summen ist es möglich, direkt einen ETF vorzuerkaufen. Soweit der Investor ein Derivat (Option, Optionsschein oder Zertifikat) kauft, ist der Anteilsbetrag durch den absoluten Wert<sup>15</sup> des Hebels Omega zu dividieren. Für den Putoptionschein WKN 962210 betrug das Omega z.B. absolut 2. Das Portfolio aus MDax und TecDax bestand dann umgerechnet aus 98,61 / (98,61 + 1,386 / 2) und 1,386 / 2 / (98,61 + 1,386 / 2) bzw. aus den Anteilen von 99,3 % und 0,7 %, die zusammen wieder 100 % ergaben. Da der Preis eines Optionsscheins auch von der Volatilität abhängt, kann eine Änderung derselben den Wert des Optionsscheins erhöhen oder ermäßigen. Eine regelmäßige Überwachung und Anpassung der Anteile im Mix ist daher dem Grunde nach erforderlich. Hier wurde eine solche nicht vorgenommen.

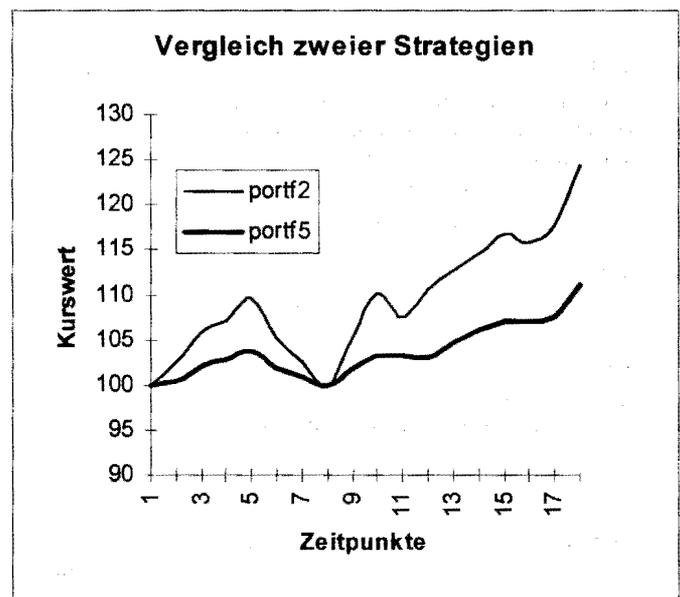
## Kritische Würdigung

Die Stichprobe der Daten wurden den Zeitreihen für 2003/2004 aus den Web-Seiten der Wirtschaftswoche und Onvista entnommen. Die Tabelle 2 und die Grafik 2 waren dann Beobachtungen des tatsächlichen Ergebnisses »out of sample« ab April 2004.

Portf5 ist dabei das Portfolio aus den Indizes Dow, Dax, MDax, Euro Stoxx und TecDax, die mit Hilfe der schrittweisen retrograden Regression errechnet wurden. Dabei sind Dax und TecDax Vorverkaufspositionen. Für diese wurden Put-Optionsscheine gekauft. Für den Dow ein währungsgesichertes Zertifikat. Der Ertrag dieses Mix belief sich auf 11,1 Prozent und der niedrigste Kurs des Mix auf 99,764 %. Der durchschnittliche Verlust ist mit 0,7 % je Verlustereignis wesentlich kleiner als bei alleiniger Anlage im MDax. Dort beträgt er je Ereignis im Einzelfall durchschnittlich 2,5 %.

Das Portfolio aus 2 Börsenindizes zeigt eine Rendite von ca. 24 %. Die Rendite ist zwar höher aber auch das Risiko. Die Grafik 2 und Tabelle 3 zeigen dies deutlich. Weiterhin besteht bei diesem Ansatz das Problem des Repräsentanzeffektes. Es werden andere Indizes ausgeschlossen, die eine hohe Korrelation zu den Indizes des Mix beinhalten. Bewegen sich die Indizes tatsächlich in der Zukunft völlig unterschiedlich, dann geht der bei Portfolios mit mehreren Indizes mögliche Effekt der risikomindernden Diversifikation verloren.

**Grafik 2**



Umfangreiche statistische Tests über längere Zeiträume, ebenfalls außerhalb der Stichprobe, zeigen zwar, dass für sämtliche schrittweise berechneten Portfolios überwiegend mit positiven Ergebnissen zu rechnen ist. Bei größerer Volatilität und auch durch Korrelation der Zeitreihen können sich bei Schwächeperioden auch erhebliche Verluste zeigen. Im obigen Fall betrug der Abfall ca. 10 % vom zwischenzeitlich erreichten höchsten Vermögen für das oben ausführlich beschriebene Portfolio 2. Für den kombinierten Mix aus 5 Börsenindizes ergab sich eine vorübergehende Schrumpfung von knapp 4 %.

15 Scholtz 2005, S. 25, 66 ff. Dort findet man auch ein kleines Excelprogramm zur Berechnung der Omega.

Hinsichtlich des Risikos sollen jedoch noch ergänzende Überlegungen erfolgen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass in der Risikoliteratur (Dubins/Savage 1965) empfohlen wird, ein Investment mit einem bestimmten Renditeziel zu verbinden. Ist dieses erreicht, dann sollte man sich von dem Investment trennen. Außerdem wird zur Risikominderung auf die Ansätze zur Maximierung des Ertrages bei Meidung des Ruins verwiesen. Diese sehen kurzfristig realisierbare, sichere Anlagen bestimmter Größenordnung als Anteil im Portfolio vor. Dieser Anteil ist dabei durch die Ruinwahrscheinlichkeit determiniert.<sup>16</sup> Im vorliegenden Fall bestand dafür keine Notwendigkeit. Ein Vergleich in der Tabelle 3 der verschiedenen Ansätze zeigt die für die Beurteilung wesentlichen Parameter und die Begründung hierfür.

**Tabelle 3: Vergleich unter dem Blickwinkel der Ruinwahrscheinlichkeit**

	Portf5	MDax	Portf2
Gewinnwahrscheinlichkeit p	64,70 %	70,58 %	70,58 %
Kritische Wahrscheinlichkeit $P_{cr}$	57,58 %	64,80 %	64,60 %
marginale Ruinwahrscheinlichkeit L	39,60 %	38,80 %	38,50
Optimales Investment x-fach	15,39	4,78	5,11
Verhältnis Zuwachs/Schrumpfung	1,92	1,12	1,14
Optimales Risiko	10,43 %	12,20 %	12,60 %
Durchschnitt des Verlustes	0,7 %	2,5 %	2,47 %
Ruinwahrscheinlichkeit insgesamt	0	0	0

Bemerkenswert ist, dass alle Portfolios ohne Barreserve hätten gehalten werden können. Denn die marginale Ruinwahrscheinlichkeit liegt deutlich unter 0,5 und die Kennziffer für das optimale Investment deutlich über 1.

Die Gewinnwahrscheinlichkeit eines Investments in den MDax oder in das Portf2 anhand der zufällig ausgewählten Zeitpunkte betrug 70,58 %. Sie befand sich damit deutlich über der kritischen Wahrscheinlichkeit von 64,8 % und 64,6 %. Für das Portfolio aus 5 Indizes betrug sie 64,7 % bei einer kritischen Wahrscheinlichkeit von knapp 58 %. Insoweit wäre für die beschriebenen Strategien eine Investition für Altersvorsorgevermögen im beschriebenen Zeitraum in Frage gekommen.

Gegenüber den üblichen fondsgebundenen Verträgen zur Altersvorsorge sind die Gebühren bei den geschilderten Ansätzen deutlich niedriger. Das Risiko scheint außerdem geringer. Der Autor würde diesen Ansätzen zusammenfassend dennoch nur folgen, wenn eine eindeutige Erwartung besteht, die durch entsprechende t-Tests gesichert ist. Soweit man sich grundsätzlich für eine der dargestellten Konzeptionen entscheiden will, wäre anhand weiterer Untersuchungen die Eignung für die Zukunft zu überprüfen. Die hier gemachten Ausführungen und erläuterten Parameter bieten dafür eine gute Grundlage.

**Zusammenfassung**

Die Abhandlung stellt die Methodik der Auswahl geeigneter Investments und die Berechnung eines Portfolios mit Hilfe un-

terschiedlicher schrittweiser Regressionsmodelle vor. Am praktischen Beispiel werden die Vorgehensweise, notwendige Testverfahren und die Anwendung von handelsüblichen Tabellenprogrammen veranschaulicht. Als für die Altersvorsorge besonders interessante Investments werden optimale Portfolios mit internationalen Börsenindizes berechnet. Solche Indizes sind in Form von Echange Traded Funds (ETFs, XtFs), Optionsscheinen und Zertifikaten an den Börsen handelbar. Die Gebühren für solche Wertpapierkategorien sind im Vergleich zu anderen Fondsprodukten besonders günstig.

**Literatur**

Balvers, R., Wu Yangnu, E. Gilliland (2000), Mean reversion across national stock markets and parametric contrarian investment strategies. *Journal of Finance*, S. 745-772

Chatfield, Ch. (1975), *The analysis of time series. An introduction*

Dubins, L. E., L. J. Savage (1965), *How to gamble if you must*

Elton E. J./M. J. Gruber (1995), *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5<sup>th</sup> edition.

Gottman, J. M. (1981), *Time-series analysis*

Linder, A. (1964), *Statistische Methoden*, 4. Aufl.

Makridakis, S. et al. (1985), *The Forecasting Accuracy of Major Time Series Methods*.

Rouwenhorst, K. G. (1998), *International Momentum Strategies*, *Journal of Finance*, S. 267-284.

- (1999), *Local Return Factors and Turnover in Emerging Stock Markets*, *Journal of Finance*, S. 1439-1464.

Rüger, B. (1985), *Induktive Statistik*

Scholtz, H. D. (1978a), *Prognoseverfahren*, in: *Schriften zur Fortbildung, Statistik in der Rentenversicherung*.

- (1978b), *Prognose des Kapitalmarktzins als Grundlage für die Vermögensverwaltung*, *Betriebsberater*, S. 1785-1788.

- (1999b), *Optimaler Anlagemix bei unabhängigen Kursentwicklungen*, *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen*, S. 1128-1137.

- (2002a), *Die optimale Optionsstrategie bei unabhängigen Ertragsentwicklungen*, *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen*, S. 70-77.

- (2002b), *Risikominderung durch eine optimierte Investmentstrategie für Anlagen zur Alterssicherung*, *Die Rentenversicherung*, Nr. 6, S. 101-107.

- (2002c), *Eine optimierte Investmentstrategie für Anlagen zur Alterssicherung bei abhängigen Ertragsentwicklungen*, *Die Rentenversicherung*, Nr. 9, S. 165-170.

- (2002d), *»The Gambler's Ruin« und die kritische Wahrscheinlichkeit. Geeignete Risikomaße bei Anlagen zur Alterssicherung?* *Die Rentenversicherung*, Nr. 11, S. 201-208.

- (2003), *Strategie zur Maximierung des Endvermögens bei Meidung des Ruins. Ein geeigneter Ansatz bei Anlagen zur Alterssicherung?* *Die Rentenversicherung*, Nr. 5, S. 81-88.

- (2004), *»Siegreiche Strategien«, Geeignet für Anlagen zur Altersvorsorge?* *Die Rentenversicherung*, Nr. 3, S. 41-46

- (2005), *Langfristiger Vermögensaufbau mit risikoneutralen Hedge-Fonds-Strategien. Optimales Wertpapiermanagement für die Altersvorsorge* (Asgard Verlag)

Steiner, M./Ch. Bruns (1996), *Wertpapiermanagement*, 5. Auflage.

Teweles, R. J. et al (1976), *The Commodity Futures game*.

Vince, R. (1992), *The Mathematics of Money Management*.

*Anschrift des Verfassers:*

Soonwaldstraße 13, 55566 Bad Sobernheim

<sup>16</sup> Scholtz 2005, S. 98 ff. Dort ist auch ein einfaches Excelprogramm zur Berechnung der Parameter zu finden.