



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

VIENNA
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Fakultät für Maschinenwesen und
Betriebswissenschaften an der
Technischen Universität Wien

Diplomarbeit

Performanceattribution von Investmentfonds Praktische Anwendung anhand eines Investmentfonds

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung
des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs
für Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
unter der Leitung von

a.o. Univ. Prof. Mag. DDr. Thomas Dangl
a.o. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Michael Kopel

Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften
Institut für Managementwissenschaften

Eingereicht von
Stephan Stelzhammer
Matrikelnummer: 9925855
Studienrichtung: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau

Wien, am

2007

Unterschrift

Danksagung

Ich möchte mich bei den Herren a.o. Univ. Prof. Mag. DDr. Thomas Dangel, a.o. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Michael Kopel und bei Herrn Mag. Gerhard Hofbauer für die Betreuung bei der Durchführung dieser Diplomarbeit recht herzlich bedanken.

Dank gilt allen meinen Freunden, Studienkollegen, Bekannten und Verwandten, die mir während meiner Studienzeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

Weiters möchte ich mich bei meiner Tante Anna Müllner und meiner Freundin Daniela Fleischhart für das Korrekturlesen bedanken.

Der größte Dank gilt jedoch meinen Eltern Maria und Franz Stelzhammer, die mir mein Studium ermöglicht und mich dabei immer unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS.....	VI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VII
Lateinische Buchstaben	VII
Griechische Buchstaben	X
1 EINLEITUNG	1
1.1 Zielsetzung und Problemstellung	1
1.2 Daten	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	4
2 RENDITEMAßE UND MITTELWERTE	6
2.1 Diskrete Rendite.....	6
2.2 Andere Arten von Renditen	8
2.3 Benchmark	9
2.4 Mittlere Renditen	10
2.5 Anwendung.....	12
3 ABSOLUTES RISIKO	15
3.1 Volatilität.....	19
3.1.1 Gleichgewichtet Varianz und Standardabweichung der Renditen	19
3.1.2 Gewichtete Mittlere Returns und Standardabweichung der Renditen.....	20
3.2 Maximum Drawdown.....	26

3.2.1	Theorie	26
3.2.2	Anwendung	27
3.3	Sharp Ratio.....	27
3.3.1	Theorie	27
3.3.2	Anwendung	28
3.4	Sortino Ratio	30
4	SYSTEMATISCHES RISIKO.....	35
4.1	Modelle zur Darstellung des systematischen Risikos.....	36
4.1.1	CAPM - Capital Asset Pricing Model.....	36
4.1.2	Faktor – Modelle	38
4.2	Jensen Alpha $JA = \alpha$	39
4.3	Regression.....	42
4.3.1	Theorie	42
4.3.2	Anwendung	46
4.4	Weighted Least Squares Estimation.....	49
4.5	Vergleich	53
5	ABWEICHUNGSRISIKO	58
5.1	Tracking Error	58
5.2	Information Ratio	61
6	ATTRIBUTIONSANALYSE	63
6.1	Regression.....	64
6.2	Gewichtete Summe der Einzelrenditen	68
7	PROGRAMM	71
7.1	Voraussetzungen	71
7.2	Programmablauf.....	75

8	ZUSAMMENFASSUNG.....	78
9	ANHANG.....	80
9.1	Programmcode Eingabefenster	80
9.1.1	Command Button Fenster0	80
9.1.2	Command Button Fenster1	80
9.1.3	Command Button Fenster2	81
9.1.4	Command Button Fenster3	81
9.1.5	Command Button Fenster4	81
9.1.6	Command Button Fenster5	82
9.2	Modul Eingabe	82
9.3	Modul Allgemein.....	87
9.4	Modul Attribution.....	95
9.5	Modul Regression	101
9.6	Modul WLS	104
9.7	Modul Vergleich.....	106
9.8	Modul Volatilität.....	108
9.9	Modul Maxdrawd	113
9.10	Modul Sharpratio	116
9.11	Modul SortinoR.....	119
9.12	Modul Tracking_E.....	123
	FORMELVERZEICHNIS.....	126
	LITERATURVERZEICHNIS.....	130
	Internet:	132

Abbildungsverzeichnis

ABB. 1.1	ZIELE DER PERFORMANCE-ANALYSE.....	1
ABB. 2.1	VERLAUF DER FONDSWERTE, DER WERTE DER BENCHMARKKOMPONENTEN UND DER BENCHMARKWERTE.	12
ABB. 2.2	RENDITEVERLAUF DES VOLKSBANK-INTER-INVEST FONDS UND DER BENCHMARK	13
ABB. 2.3	RENDITEVERLAUF DES J.P.MORGAN UND DES FTSE-WORLD	13
ABB. 2.4	VERLAUF DER MITTLEREN RENDITEN FÜR FONDS UND BENCHMARK	14
ABB. 3.1	RISIKODEFINITIONEN	15
ABB. 3.2	UNSYSTEMATISCHES RISIKO.....	18
ABB. 3.3	VERGLEICH GEWICHTETER MITTLERER RETURNS MIT UNGEWICHTETEN MITTLEREN RETURNS	22
ABB. 3.4	RENDITEVERLAUF DES FONDS VOM 23.03.1990 BIS 30.12.1993	23
ABB. 3.5	VERLAUF DER GEWICHTETEN UND UNGEWICHTETEN STANDARDABWEICHUNGEN DER RENDITEN DES FONDS VOM 23.03.1990 BIS 30.12.1993.....	23
ABB. 3.6	VERGLEICH GEWICHTETER STANDARDABWEICHUNGEN DER RENDITEN MIT UNGEWICHTETEN STANDARDABWEICHUNGEN DER RENDITEN VON INTER-INVEST FONDS UND BENCHMARK.	25
ABB. 3.7	MAXIMUM DRAWDOWN	26
ABB. 3.8	VERGLEICH DER SHARP – RATIOS DER RENDITEN VON INTER-INVEST FONDS UND BENCHMARK	28
ABB. 3.9	VERGLEICH DER LETZTEN MITTLEREN RETURNS VON INTER-INVEST FONDS UND BENCHMARK ÜBER DER STANDARDABWEICHUNG DER RENDITEN VON FONDS UND BENCHMARK.	29
ABB. 3.10	VERGLEICH DER LPM ₂ 'S DER FONDSRENDITEN MIT JENEN DER BENCHMARKRENDITEN	33
ABB. 3.11	VERGLEICH DER SORTINO-RATIO DER FONDSRENDITEN MIT DER, DER BENCHMARKRENDITEN	34
ABB. 4.1	RENDITE - BETA DIAGRAMM	37
ABB. 4.2	GRAPHISCHE DARSTELLUNG DES JENSEN ALPHAS IN DER RENDITEEBENE	39
ABB. 4.3	REGRESSION – AUSGLEICHSGERADE DER LETZTEN 104 RENDITEN.....	40
ABB. 4.4	DARSTELLUNG DES JENSEN ALPHA IN DER μ/B EBENE.....	41
ABB. 4.5	DARSTELLUNG DER AUSGLEICHSGERADEN UND DER RESIDUEN.....	46
ABB. 4.6	REGRESSION – VERLAUF DES REGRESSIONSKOEFFIZIENTEN $B_{0,T}$	47
ABB. 4.7	REGRESSION – VERLAUF DES REGRESSIONSKOEFFIZIENTEN $B_{1,T}$	48
ABB. 4.8	REGRESSION – AUSGLEICHSGERADE DER LETZTEN 104 RENDITEN.....	48
ABB. 4.9	HOMOSKEDASTIZITÄT UND HETEROSKEDASTIZITÄT.....	49
ABB. 4.10	RENDITEVERLAUF DES FONDS.....	49

ABB. 4.11	EINFACHES HOMOSKEDASTISCHES REGRESSIONSMODELL	50
ABB. 4.12	EINFACHES HETEROSKEDASTISCHES REGRESSIONSMODELL	51
ABB. 4.13	VERGLEICH $B_{0,T}$ DER REGRESSION MIT WLS.....	55
ABB. 4.14	VERGLEICH $B_{1,T}$ DER REGRESSION MIT WLS.....	56
ABB. 4.15	FONDS- UND BENCHMARKKREDITENVERLAUF VOM 08.02.91 BIS ZUM 29.01.93.....	57
ABB. 5.1	VERANSCHAULICHUNG DES TRACKING ERRORS DES ERSTEN 104 WOCHEN-FENSTERS VOM 31.03.1988 BIS ZUM 23.03.1990.....	59
ABB. 5.2	ZEITLICHER VERLAUF DES TRACKING ERRORS.....	60
ABB. 5.3	INFORMATION RATIO	61
ABB. 6.1	VEKTORRAUM.....	66
ABB. 6.2	VERGLEICH DER $B_{0,T}$ WERTE BEI EINFACHER UND MULTIPLER REGRESSION.....	67
ABB. 6.3	VERGLEICH DER $B_{1,T}$ UND $B_{2,T}$ WERTE BEI EINFACHER UND MULTIPLER REGRESSION....	67
ABB. 7.1	EINSTELLEN DER SICHERHEITSSTUFE.....	71
ABB. 7.2	AUSWÄHLEN DER SICHERHEITSSTUFE MITTEL	72
ABB. 7.3	AKTIVIERUNG VON SOLVER UND ANALYSEFUNKTIONEN	73
ABB. 7.4	VISUAL BASIC EINGABELEISTE EINFÜGEN	74
ABB. 7.5	STARTEN DES PROGRAMMS	75
ABB. 7.6	AUSWAHL - FENSTER	76
ABB. 7.7	EINGABE MINDESTZINSSATZ	77

Tabellenverzeichnis

TABELLE 2.1	BERECHNUNG EINER RENDITE DES FONDS	7
TABELLE 6.1	REGRESSION DER FONDSRENDITEN AUF DIE FTSE-RENDITEN ($B_{1,t}$)	64
TABELLE 6.2	REGRESSION DER FONDSRENDITEN AUF DIE JPM-RENDITEN ($B_{2,t}$)	65
TABELLE 6.3	REGRESSION DER FONDSRENDITEN AUF DIE FTSE-RENDITEN ($B_{1,t}$) UND DIE JPM-RENDITEN ($B_{2,t}$)	65

Abkürzungsverzeichnis

Lateinische Buchstaben

a	Renditeerwartung
A_t	absolute Wertänderung zum Zeitpunkt t
APT	Arbitrage Pricing Theory
b	Sensitivität
$b_{0,t}$	Renditeerwartung zum Zeitpunkt t
$b_{1,t}$	Faktorsensitivität zum Zeitpunkt t
$b_{2,t}$	zweite Faktorsensitivität zum Zeitpunkt t bei multipler Regression
CAPM	Capital Asset Pricing Model
$COV_{A-M,t}$	Kovarianz zwischen Anlage- und Marktrenditen zum Zeitpunkt t
D_t	Differenzrendite zum Zeitpunkt t
$E(u_t X)$	Erwartungswert des Fehlerwertes u_t Abhängigkeit von X
e_i^*	$\frac{e_i}{\sqrt{h_i}}$ (gilt für alle Sternvariablen $\rightarrow$ Variable* =Variable/Wurzel aus h)
e_t	zufälliger Fehlerterm
e_{t-n+i}	zufälliger Fehlerterm zum Zeitpunkt $t-n+i$
er_t	Überschussrendite
F_t	Faktor im Faktormodell (z.B.: Rendite des Marktes)
h	ist eine Funktion von x welche die Heteroskedastizität festlegt
i	Laufvariable
IR_t	Information Ratio zum Zeitpunkt t
JA	Jensen Alpha
LPM	Lower Partial Moment
LPM_0	Shortfall - Wahrscheinlichkeit
LPM_1	Shortfall – Erwartungswert
LPM_2	Shortfall – Varianz
$LPM_{2,t}$	Lower Partial Moment zweiter Ordnung zum Zeitpunkt t
$LPM_{z,t}$	Lower Partial Moment der Ordnung z zum Zeitpunkt t

$\max dd$	Maximum Drawdown
n	Anzahl der verwendeten Wochen (Zählervariable)
N	Zählervariable
OLS	Ordinary Least Squares
q_{t-n+i}	Indikatorfunktion
r_{Aktien}	Rendite der Aktien
$r_{\text{Aktien-Gesamt}}$	Rendite der Aktien über mehrere Perioden
r_{Anleihen}	Rendite der Anleihen
$r_{bm,t}$	Rendite der Benchmark zum Zeitpunkt t
r_1	Rendite zum Zeitpunkt 1
r_{104}	Rendite zum Zeitpunkt 104
$r_{A,t-n+i}$	Anlagenrendite zum Zeitpunkt $t-n+i$
$r_{bm,gesamt}$	Gesamtrendite der Benchmark
$r_{bm,t-n+i}$	Rendite der Benchmark zum Zeitpunkt $t-n+i$
$r_{d,ges}$	diskrete Rendite über zwei aufeinander folgende Zeitintervalle
$r_{d,t}$	diskrete Rendite zum Zeitpunkt t
$r_{d,t-1}$	diskrete Rendite zum Zeitpunkt $t-1$
$r_{d,1}$	diskrete Rendite zum Zeitpunkt 1
$r_{f,gesamt}$	Gesamtrendite des Fonds
$r_{f,t}$	Rendite des Fonds zum Zeitpunkt t
$r_{f,t-n+i}$	Rendite des Fonds zum Zeitpunkt $t-n+i$
$\hat{r}_{f,t-n+i}$	mit $b_{0,t}$, $b_{1,t}$ und $r_{bm,t-n+i}$ berechnete Renditen des Fonds
$r_{FTSE,t}$	Rendite des FTSE-World zum Zeitpunkt t
$r_{JPM,t}$	Rendite des J. P. Morgan zum Zeitpunkt t
$r_{k,ges}$	kontinuierliche Rendite über zwei aufeinander folgende Zeitintervalle
$r_{k,t}$	kontinuierliche Rendite zum Zeitpunkt t
$r_{k,t-1}$	kontinuierliche Rendite zum Zeitpunkt $t-1$
$r_{M,t-n+i}$	Marktrendite zum Zeitpunkt $t-n+i$
$r_{\min}$	geforderte Mindestrendite
r_t	Rendite zum Zeitpunkt t
r_{t-n+i}	Rendite zum Zeitpunkt $t-n+i$

$S_{g,Aktien}$	Gewicht des Segments Aktien
$S_{g,Anleihen}$	Gewicht des Segments Anleihen
$S_{g,FTSE}$	Gewicht des Segments FTSE-World
$S_{g,JPM}$	Gewicht des Segments J. P. Morgan
$S_{g,Vibor}$	Gewicht des Segments Vibor
SR_t	Sharp Ratio zum Zeitpunkt t
SoR_t	Sortino Ratio zum Zeitpunkt t
t	Zeit, Zeitpunkt
TE_t	Tracking Error zum Zeitpunkt t
u_t	(= e_t) zufälliger Fehlerterm
Var	Varianz
$VP1$	Vergleichsportfolio
$W(p_1, \dots, p_k)$	Wahrscheinlichkeitsfunktion als Funktion der ursprünglichen k Parameter
$W(M_1, \dots, M_l)$	Wahrscheinlichkeitsfunktion als Funktion ihrer l Momente
WLS	<u>w</u> eighted <u>l</u> east <u>s</u> quares
x	unabhängige Variable
$x_{bm,t}$	Wert der Benchmark zum Zeitpunkt t
$x_{Fonds,t}$	Wert des Inter-Invest Fonds zum Zeitpunkt t
$x_{FTSE,t}$	Wert des FTSE-World zum Zeitpunkt t
$x_{JPM,t}$	Wert des J. P. Morgan zum Zeitpunkt t
x_{max}	Maximalwert einer Verluststrecke
x_{min}	Minimalwert einer Verluststrecke
$x_{norm,t}$	normierter Wert der Benchmark zum Zeitpunkt t
x_t	Wert eines Fonds zum Zeitpunkt t
x_{ti}	i'te unabhängige Variable zum Zeitpunkt t
x_{t-1}	Wert eines Fonds zum Zeitpunkt t-1
$x_{Vibor,t}$	Wert des Vibors zum Zeitpunkt t
$x_{Vibor,t-n+i}$	Wert des Vibors zum Zeitpunkt t-n+i
Y_i	wahrer Wert der Rendite
$\hat{Y}_i$	die mit den Regressionskoeffizienten ermittelte Rendite
y	abhängige Variable

y_t	abhängige Variable zum Zeitpunkt t
z	Exponent
$z_{f,t}$	risikoloser Zinssatz zum Zeitpunkt t

Griechische Buchstaben

α	Jensen Alpha
β	systematisches Risiko
$\beta_{A,t}$	relatives systematisches Risiko einer Anlage zum Zeitpunkt t
β_i	Sensitivität der i'te unabhängige Variable x_{ti}
β_k	relatives systematisches Risiko einer Anlage
$\beta_{M,t}$	relatives systematisches Risiko des Marktes zum Zeitpunkt t
β_t	relatives systematisches Risiko zum Zeitpunkt t
ε_{104}^2	quadratische Abweichung der Renditen zum gewichteten Renditenmittelwert zum Zeitpunkt 104
ε_t^2	quadratische Abweichung der Renditen zum gewichteten Renditenmittelwert zum Zeitpunkt t
λ	Gewichtungsfaktor
μ	Mittelwert der Renditen
μ_{104}	erster Mittelwert der Renditen zum Zeitpunkt 104
$\mu_{A,t}$	mittlere Rendite der Anlage
$\mu_{bm,t}$	mittlere Rendite der Benchmark zum Zeitpunkt t
$\mu_{f,t}$	mittlere Rendite des Fonds zum Zeitpunkt t
$\mu_{g,104}$	erster gewichteter Mittelwert der Renditen zum Zeitpunkt 104
$\mu_{g,105}$	zweiter gewichteter Mittelwert der Renditen zum Zeitpunkt 105
$\mu_{g,t}$	gewichteter Mittelwert der Renditen zum Zeitpunkt t
μ_k	mittlere Rendite der Anlage
$\mu_{M,t}$	mittlere Rendite des Marktes
μ_t	Mittelwert der Renditen zum Zeitpunkt t
$\mu_{Vibor,t}$	Mittelwert der Viborwerte zum Zeitpunkt t
$\rho_{A-M,t}$	Korrelationskoeffizient zwischen den Rendite einer Anlage und den Renditen des Marktportfolios zum Zeitpunkt t

$\rho_{f,bm,t}$	Korrelationskoeffizient zwischen der Fonds- und der Benchmarkrendite
$\sigma_{A,t}$	Standardabweichung der Renditen einer Anlage zum Zeitpunkt t
$\sigma_{bm,t}$	Standardabweichung der Renditen der Benchmark zum Zeitpunkt t
$\sigma_{bm,t}^2$	Faktorrisiko (= Varianz der Renditen der Benchmark) zum Zeitpunkt t
$\sigma_{e,t}$	Standardabweichung des Fehlerterms
$\sigma_{e,t}^2$	unspezifisches Risiko zum Zeitpunkt t
$\sigma_{f,t}$	Standardabweichung der Renditen des Fonds zum Zeitpunkt t
$\sigma_{f,t}^2$	Renditevarianz des Fonds zum Zeitpunkt t
$\sigma_{g,104}^2$	erste gewichtete Varianz der Renditen zum Zeitpunkt 104
$\sigma_{a-g,t}$	annualisierte gewichtete Standardabweichung der Renditen zum Zeitpunkt t
$\sigma_{g,t}^2$	gewichtete Varianz der Renditen zum Zeitpunkt t
$\sigma_{g,t-1}^2$	gewichtete Varianz der Renditen zum Zeitpunkt t-1
σ_t	Standardabweichung der Renditen zum Zeitpunkt t
$\sigma_{a,t}$	annualisierte Standardabweichung der Renditen zum Zeitpunkt t
σ_t^2	Varianz der Renditen zum Zeitpunkt t

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung und Problemstellung

Ziel dieser Arbeit ist es, die Qualität von Fonds, die Managementleistung von Fondsmanagern und die Aufschlüsselung der Daten für die Kunden mittels einer Performance Analyse darzustellen.

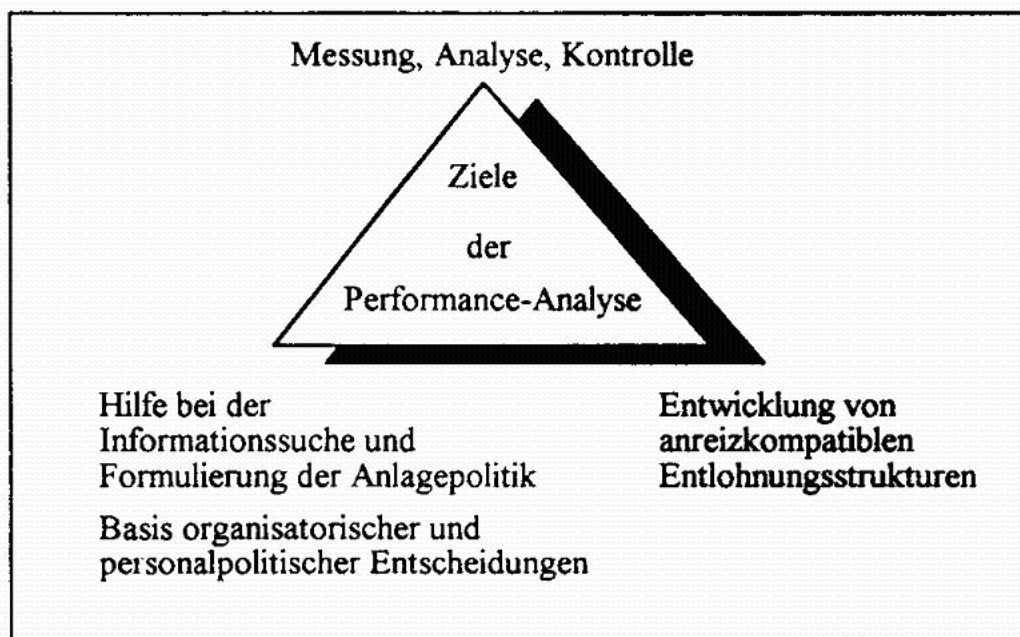


Abb. 1.1 Ziele der Performance-Analyse

Quelle: Carsten Wittrock: Messung und Analyse der Performance von Wertpapierportfolios, 1995, S.11

Dabei sollen die theoretischen Grundlagen der Performanceattribution in der Literatur aufgearbeitet und dargestellt, so wie die entsprechenden Kennzahlen anhand eines bestehenden Investmentfonds ermittelt und diskutiert werden. Die Volksbank KAG hat die Daten des Volksbank–Inter–Invest Fonds und die einer Benchmark zur Verfügung gestellt. Die Benchmark stellt einen Anhaltspunkt für den Manager dar. Je nach Anlagenpolitik wird entweder durch passives Management versucht die Benchmark nachzubilden (zu „tracken“; siehe Kapitel

5) oder durch aktives Management eine bessere Rendite zu erzielen als die Benchmark¹.

Bei dem Volksbank-Inter-Invest Fonds, handelt es sich um einen ausschüttenden, gemischten Einzeltitelfonds mit einem maximalen Aktienanteil von 35%.

In Anlehnung an die Berechnungsmethoden der österreichischen Kontrollbank AG werden für die Berechnung der Kennzahlen die Ausschüttungen wiederveranlagt und sind in der Zeitreihe der Werte des Inter-Invest Fonds enthalten.

1.2 Daten

Die Benchmark setzt sich zu 60% aus dem J.P.MORGAN WORLD GOVERNMENT BOND TOTAL RETURN, zu 35% aus dem FTSE WORLD (US\$)- TOTAL RETURN INDEX (~AS) und zu 5% aus der AUSTRIA VIBOR (Vienna Interbank Offered Rate) 3 MONTH - OFFERED RATE -3/8% zusammen. Bei der in der Arbeit verwendeten Zeitreihe für den Vibor sind die -3/8% bereits abgezogen.

Es kommt zum Abzug von 3/8% weil der Fonds täglich liquide sein muß, der Vibor aber ein 3 Monatszinssatz ist. Das bedeutet, dass die Kapitalanlagengesellschaft für das Taggeld den 3 Monatszinssatz minus 3/8% bekommt.

J. P. Morgan ist die Abkürzung für John Pierpont Morgan und steht für eine der weltweit führenden Investmentbanken die mehrere Total Return Indices publiziert. Die Gewichtung der Global Government Bond Indizes basiert auf ihrer Kapitalisierung.

Bei einem Total Return Index werden im Unterschied zu einem normalen Preisindex, der ausschließlich die Kursentwicklung der beinhalteten Aktien

¹ Vgl.: Wittrock Carsten (1995) S.13

abbildet und Dividenden und Bezugsrechtserlöse nicht enthält, die Dividenden in den Index reinvestiert².

Die Länderzusammensetzung für den J. P. Morgan Global Bond Index ist folgende:

Australien, Kanada, Japan, USA, Belgien, Deutschland, Spanien, Frankreich, Italien, Holland, Denmark, Schweden, United Kingdom³.

FTSE ist die Abkürzung für Financial Times Stock Exchange. Die FTSE Group ist aus einem Joint Venture der Londoner Börse und der Financial Times hervorgegangen und ist ein weltweit führendes Unternehmen das Börsenindizes schafft und verwaltet. Der FTSE All-World Index beinhaltet 48 verschiedene Länder. Der FTSE World Index ist Teil des FTSE All-World Index und besteht aus den „Developed“ und den „Advanced Emerging market“ Segmenten. Er umfasst 30 verschiedene Länder. Die FTSE All-World Indices sind arithmetisch gewichtete Indizes bei denen die Gewichte die Marktkapitalisierung der einzelnen Unternehmen sind.

Der Vibor war ein Durchschnitt von Zinssätzen, die für Zwischenbankeneinlagen von 8 Kreditinstituten am Wiener Platz berechnet wurden. Der höchste und der niedrigste Zinssatz wurden ausgesondert. Der sich ergebende Durchschnittszinssatz wurde auf die nächsthöheren 5 Basispunkte aufgerundet. Ab 01.01.1999 tritt laut BGBl. I Nr. 125/1998, an die Stelle des Vibor der Euribor (Euro Interbank Offered Rate)⁴.

„Der Euribor ist ein für Termingelder in Euro ermittelter Zwischenbanken-Zinssatz.“⁵

Die Bezeichnung Vibor wird in dieser Arbeit jedoch beibehalten.

² Vgl.: http://www.exchange-handbook.co.uk/index.cfm?section=glossary&first_letter=T;
<http://www.ifl-online.de/service/finanzlexikon-p.htm>

³ Vgl.: http://www.factset.com/www_274.aspx;
<http://www2.jpmorgan.com/MarketDataInd/GovernBondIndex/GovernBondIndex.html>

⁴ Vgl.: http://www.oenb.at/de/glossar/glossar_v.jsp#tcm:14-13897

⁵ Zitat: http://www.oenb.at/de/glossar/glossar_e.jsp#tcm:14-13821

Die Daten liegen wöchentlich vor, beginnend mit 25.03.1988 und endend am 23.09.2005.

Die wöchentlichen Vibor – Daten stehen erst ab 14.06.1991 zur Verfügung.

Vom 31.01.1990 bis 14.06.1991 liegen die Vibor – Daten monatlich vor.

Vom 31.03.1988 bis 31.01.1990 wird statt dem Vibor die monatliche „Austria 3-month Treasury Bill Rate“ verwendet.

(Quelle: <https://www.globalfinancialdata.com>)

Bei den monatlichen Werten wird ein und derselbe Monatswert viermal in diesem Monat verwendet, dadurch kommt man auf wöchentliche Werte.

In einigen Fällen stimmen das Datum der Volksbank-Inter-Invest Fondswerte und das der Werte der Benchmarkkomponenten nicht überein. Die Abweichungen sind aber sehr gering und werden deshalb nicht weiter berücksichtigt.

Weitere Angaben zum Volksbank-Inter-Invest Fonds findet man unter: <http://www.volksbankfonds.at/> (Zugriff am 15.05.2006)

1.3 Aufbau der Arbeit

Nach der Einführung in die Problemstellung und einem Überblick über die Daten in **Kapitel 1**, wird in **Kapitel 2** auf die verschiedenen Arten von Renditemaßen eingegangen. Im Besonderen die in weiterer Folge verwendete Berechnungsmethode der diskreten Rendite. Weiters wird noch der Vibor, die Ermittlung der Renditen der Benchmark und die Berechnung der Mittelwerte der Renditen behandelt.

Kapitel 3 gibt einen Überblick über die verwendeten Maße zur Bestimmung des Absoluten Risikos. Wie die Volatilität, der Maximum Drawdown, die Sharp-Ratio und die Sortino Ratio.

Im **vierten Kapitel** wird das systematische Risiko näher erläutert. Im Speziellen der Regressionsansatz und die „Weighted Least Squares Estimation“ Methode.

Das Abweichungsrisiko wird im **fünften Kapitel** behandelt. Hier wird der Tracking Error und die Information Ratio beschrieben.

Kapitel 6 behandelt die Attributionsanalyse, aufgeteilt in Regression und gewichtete Summe der Einzelrenditen.

In **Kapitel 7** wird kurz auf das im Anhang stehende Programm eingegangen.

Als Abschluss erfolgt im **achten Kapitel** eine kurze Zusammenfassung.

Im Anhang in **Kapitel 9** befindet sich der Programmcode des VB Programms, mit dem die nachfolgend angeführten Kennzahlen und Diagramme berechnet wurden.

2 Renditemaße und Mittelwerte

Um die Wertänderung eines Fonds zu messen, bedient man sich verschiedener Kennzahlen.

Man kann zum Beispiel die absolute Wertänderung zwischen zwei Zeitpunkten angeben.

$$A_t = x_t - x_{t-1} \quad 2.1$$

Wobei A_t die absolute Wertänderung ist, und x_t bzw. x_{t-1} die Werte des Fonds zu den jeweiligen Zeitpunkten sind⁶.

Wird eine Wertänderung relativ zum Anfangswert angegeben, so wird diese als Rendite oder Return bezeichnet. Die Änderung wird durch diesen Schritt standardisiert, also frei von Einheiten gemacht (siehe Formel 2.2). Sie soll das Anlageergebnis in einer einzigen Zahl zusammenfassen⁷.

Absolute Wertänderungen und Renditen haben stets das gleiche Vorzeichen, unterscheiden sich aber zum Teil beträchtlich in ihrem Betrag.

2.1 Diskrete Rendite

Die diskrete Rendite $r_{d,t}$ von genau einer Investition ohne Mittelzu- oder Mittelabflüsse zum Zeitpunkt t , berechnet man folgendermaßen⁸:

$$r_{d,t} = \frac{(x_t - x_{t-1})}{x_{t-1}} = \frac{x_t}{x_{t-1}} - 1 \quad 2.2$$

$$r_{d,t} = \frac{(x_t - x_{t-1})}{x_{t-1}} \cdot 100\% = \left(\frac{x_t}{x_{t-1}} - 1\right) \cdot 100\% \quad 2.3$$

2.3 gibt die prozentuale Wertänderung der Anfangsinvestition an.

x_t ist der Wert am Ende und x_{t-1} der Wert am Anfange der betrachteten Periode.

⁶ Vgl.: J.P.Morgan/Reuters (1996) S.45

⁷ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.649, Spremann Klaus (2000) S.27f

⁸ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.8f; Scholz Hendrik: (2002) S.35; J.P.Morgan/Reuters (1996) S.46; Wilkens Marco (2001) S.6; Markowitz Harry (1965) S.12f

In der nachfolgenden Tabelle 2.1 sind die ersten drei Werte des Fonds angegeben, um die Berechnung der Rendite mittels der Formel 2.2 anhand von Zahlen zu veranschaulichen.

Beispiel: Ermittlung der Rendite nach Gleichung 2.2:

Datum	Wert X	Rendite Diskret
25.03.1988	70,56	
31.03.1988	70,45	-0,00150381
08.04.1988	70,95	0,007138363

Tabelle 2.1 Berechnung einer Rendite des Fonds

$$r_{d,1} = \frac{(70,45 - 70,56)}{70,56} = \frac{70,45}{70,56} - 1 = -0,001504 = -0,15\% \quad 2.4$$

Negative Renditen, wie in Formel 2.4 die -0,15%, stellen einen Wertverlust der Investition dar. Bei exogenen Mittelbewegungen lässt sich diese Berechnung nur auf die Abschnitte zwischen den Mittelzu- und Mittelabflüssen anwenden. Unter exogenen Mittelbewegungen versteht man Einbringungen und/oder Entnahmen von außen. Der Portfoliomanager kann zum Beispiel die Position innerhalb eines Anlagensegmentes erhöhen. Dividenden- und Zinszahlungen fallen auch unter exogene Mittelbewegungen.

Renditewerte über angrenzende Teilintervalle werden geometrisch (multiplikativ) miteinander verbunden⁹.

$$1 + r_{d,ges} = (1 + r_{d,t}) \cdot (1 + r_{d,t-1}) \quad 2.5$$

In Gleichung 2.5 sind $r_{d,t}$ und $r_{d,t-1}$ die diskreten Renditen zweier aufeinander folgender Perioden die nach Formel 2.2 berechnet wurden.

$r_{d,ges}$ ist die Rendite über den gesamten Zeitraum.

⁹ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.10

2.2 Andere Arten von Renditen

Kontinuierliche Renditen $r_{k,t}$ zum Zeitpunkt t berechnet man wie folgt:

$$r_{k,t} = (\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})) \quad 2.6$$

Die Verknüpfung kontinuierlicher Renditen von zwei aufeinander folgenden Zeitintervallen wird in Formel 2.7 angegeben.

$$r_{k,ges} = r_{k,t} + r_{k,t-1} = \ln\left(\frac{x_t}{x_{t-1}}\right) + \ln\left(\frac{x_{t-1}}{x_{t-2}}\right) \quad 2.7$$

Kontinuierliche Renditen weisen einige Vorzüge bei Rechengängen auf.

Es wird zum Beispiel bei der Aneinanderreihung von Perioden zur Berechnung der Rendite über den gesamten Zeitraum das Produkt aus 2.5 zu einer Summe in 2.7¹⁰.

Sollte zu einem Zeitpunkt kein Inventarwert vorliegen, kann mit Hilfe des Internen Zinssatzes oder auch „Money-weighted Rate of Return“ ein hinsichtlich der erfolgten exogenen Mittelbewegung gemittelter Renditewert berechnet werden.

Diese und weitere Berechnungsmethoden, wie z.B. die zeitgewichtete Rendite findet man unter anderem in: Fischer Bernd (2001) - „Performanceanalyse in der Praxis“ - 2. Kapitel S.8-60.

Wenn in Folge von Renditen gesprochen wird, handelt es sich um diskrete Renditen nach Formel 2.2.

¹⁰ Vgl.: J.P.Morgan/Reuters (1996) S.46-49

2.3 Benchmark

Die Rendite der Benchmark wird mit den unter Punkt 1.2 angeführten Gewichten für die Komponenten folgendermaßen berechnet:

$$r_{bm,t} = \frac{0,05 \cdot x_{Vibor,t} + 0,35 \cdot (r_{FTSE,t} \cdot 52 \cdot 100) + 0,6 \cdot (r_{JPM,t} \cdot 52 \cdot 100)}{52 \cdot 100} \quad 2.8$$

$r_{bm,t}$ ist die mit den Werten des Vibor-3/8% $x_{Vibor,t}$ und den Renditen des FTSE-World $r_{FTSE,t}$ und des J.P.Morgan $r_{JPM,t}$ berechnete, wöchentliche Rendite der Benchmark zum Zeitpunkt t . Der $x_{Vibor,t}$ ist ein Durchschnitt von Bankzinssätzen, und kein Wert einer Anlage wie dies beim FTSE $x_{FTSE,t}$ oder J.P.Morgan $x_{JPM,t}$ der Fall ist. Deshalb wird er auch direkt (siehe Formel 2.8) mit den Renditen des FTSE und des JPM zur Berechnung der Rendite der Benchmark herangezogen. Die Multiplikation der wöchentlichen Renditen mit 52 und 100 dient zur Umrechnung in einen Jahres-Prozent Wert damit die Renditen in derselben Größenordnung wie der Vibor-Durchschnittszinssatz vorliegen. Mit der Division durch 52 und 100 wird eine Rückrechnung in eine wöchentliche Rendite vorgenommen.

Im weiteren Verlauf der Arbeit ist unter $x_{Vibor,t}$ immer der Vibor-Wert -3/8% zu verstehen.

Um die Werte der Benchmark $x_{bm,t}$ aus den Renditen berechnen zu können, muss man einen Startwert wählen. In diesem Fall wurde der Startwert $x_{bm,0}$ gleich 100 gewählt. Dazu wurde einfach Formel 2.2 folgendermaßen umgeformt:

$$x_{bm,t} = (r_{bm,t} + 1) \cdot x_{bm,t-1} \quad 2.9$$

2.4 Mittlere Renditen

Die Mittelwerte μ_t der Renditen des Inter-Invest Fonds, des FTSE World, des J.P.Morgan und der Benchmark zum Zeitpunkt t werden folgendermaßen berechnet¹¹:

$$\mu_t = 52 \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n r_{t-n+i} \quad 2.10$$

r_{t-n+i} steht für die Renditen des Fonds bzw. die Benchmarkrenditen oder die Renditen der Benchmarkkomponenten FTSE World und J.P.Morgan.

Der Zeitindex bei r_{t-n+i} gibt an, dass für die Ermittlung des Renditenmittelwertes μ_t zum Zeitpunkt t , n Renditen verwendet werden. Wobei die erste Rendite in der Summe, $n-1$ ($i=1$) Wochen vor dem Zeitpunkt t liegt und die letzte (bei $i=n$) zum Zeitpunkt t verwendet wird.

Mit dem Faktor 52 wird der wöchentliche Wert auf einen Jahreswert umgerechnet.

Der Mittelwert der Viborwerte $\mu_{\text{Vibor},t}$ wird durch folgende Formel ermittelt:

$$\mu_{\text{Vibor},t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{\text{Vibor},t-n+i} \quad 2.11$$

Da der $x_{\text{Vibor},t-n+i}$ ein Durchschnitt von Banken-Zinssätzen ist, und nicht wie zum Beispiel beim FTSE $x_{\text{FTSE},t}$ oder J.P.Morgan $x_{\text{JPM},t}$ den Wert der Anlage darstellt, wird in Gleichung 2.11 direkt die Summe über die Viborwerte zur Ermittlung des entsprechenden Mittelwertes herangezogen.

Im Verlauf dieser Arbeit werden Zeitreihen von Kenngrößen, zum Beispiel Mittelwerte der Renditen dargestellt.

Um diese zu erhalten werden Zweijahresfenster (=104 Wochen) verwendet.

Der Zeitraum von 104 Wochen wurde willkürlich gewählt, und wird während dieser Arbeit, außer in angegebenen Fällen, beibehalten. Genauso ist jeder andere Zeitrahmen möglich. Man sollte jedoch beachten, dass man für bestimmte Größen, wie zum Beispiel die Standardabweichung, eine gewisse Mindestmenge an Daten benötigt, um sinnvolle Aussagen machen zu können.

¹¹ Vgl.: Hartung (2005) S.31; Fischer Bernd (2001) S.233; Elton Edwin (1991) S.17

Das bedeutet, dass in diesem Fall für die Berechnung der mittleren Rendite $n=104$ Renditen verwendet werden.

Die Reihe der erhaltenen wöchentlichen Daten vom Volksbank-Inter-Invest Fonds und den Benchmarkkomponenten beginnt mit dem 25.03.1988 und endet am 22.09.2005.

Für die Berechnung des ersten mittleren Returns nach 104 Wochen μ_{104} (=erstes 104 Wochen-Fenster) werden also die diskreten Renditen r_1 vom 31.03.1988 bis r_{104} zum 23.03.1990 verwendet. Die Renditen beginnen nicht wie die Werte des Inter-Invest Fonds am 25.03.1988, sondern eine Woche später am 31.03.1988, da für die Berechnung einer Rendite Werte an zwei aufeinander folgenden Zeitpunkten vorhanden sein müssen. (siehe Tabelle 2.1 und Gleichung 2.4)

Danach wird das Fenster um eine Woche in der Zeit nach vorne geschoben und die nächste mittlere Rendite berechnet. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis die Rendite der letzten Woche, also am 22.09.2005, im Fenster enthalten ist.

Die so entstandenen Zeitreihen für die Mittelwerte der Fondsrenditen und der Benchmarkrenditen sind in Abbildung 2.4 dargestellt.

2.5 Anwendung

Der Programmcode für die Berechnungen der Benchmark, der Renditen und der Mittleren Returns befindet sich im Excel - Modul „Allgemein“. (im Anhang Kapitel 9.3)

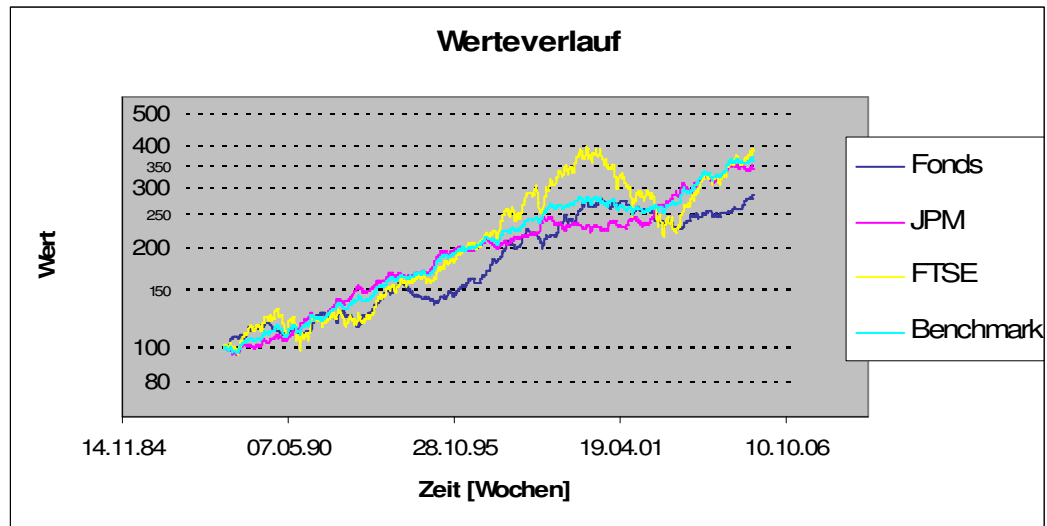


Abb. 2.1 Verlauf der Fondswerte, der Werte der Benchmarkkomponenten und der Benchmarkwerte.

Abbildung 2.1 stellt den Verlauf der Werte $x_{\text{Fonds},t}$ (dunkelblau), $x_{\text{FTSE},t}$ (gelb), $x_{\text{JPM},t}$ (rosa) und $x_{\text{bm},t}$ (hellblau) dar.

Im Kapitel 2.3 (Benchmark) wurde zur Berechnung der Zeitreihe der Benchmarkwert ein Startwert ($x_{\text{bm},0} = 100$) angenommen. Damit man diese Zeitreihe mit den anderen vergleichen kann werden diese auch auf den Startwert 100 normiert. Das erreicht man indem man die jeweilig Zeitreihe durch den Anfangswert x_0 dividiert und dann mit 100 multipliziert.

$$x_{\text{norm},t} = \frac{x_t}{x_0} \cdot 100 \quad t = 0, \dots, T \quad 2.12$$

In Abbildung 2.1 ist die y – Achse logarithmisch skaliert.

Der Vorteil dieser Darstellung liegt darin, dass man direkt im Diagramm auf das prozentuelle Wachstum schließen kann. Je steiler eine Kennlinie ist desto größer ist das Wachstum.

Anhand der FTSE Kurve (gelb) zeigt sich der Einbruch des Aktienmarktes vom Anfang des Jahres 2000 bis Ende 2002.

Aufgrund der Aufteilung in maximal 35% Aktien hat sich dieser Einbruch nicht so stark auf den Wert des Inter-Invest Fonds ausgewirkt.

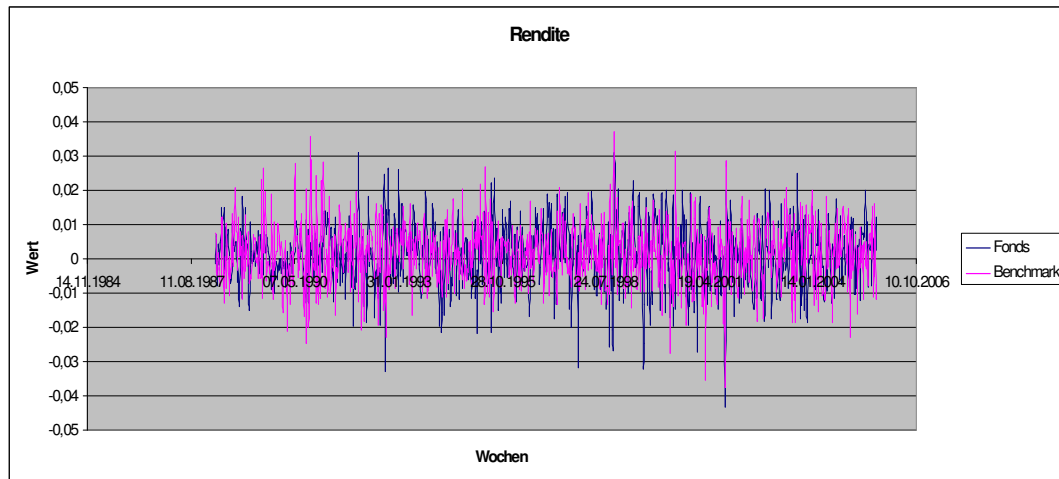


Abb. 2.2 Renditeverlauf des Volksbank-Inter-Invest Fonds und der Benchmark

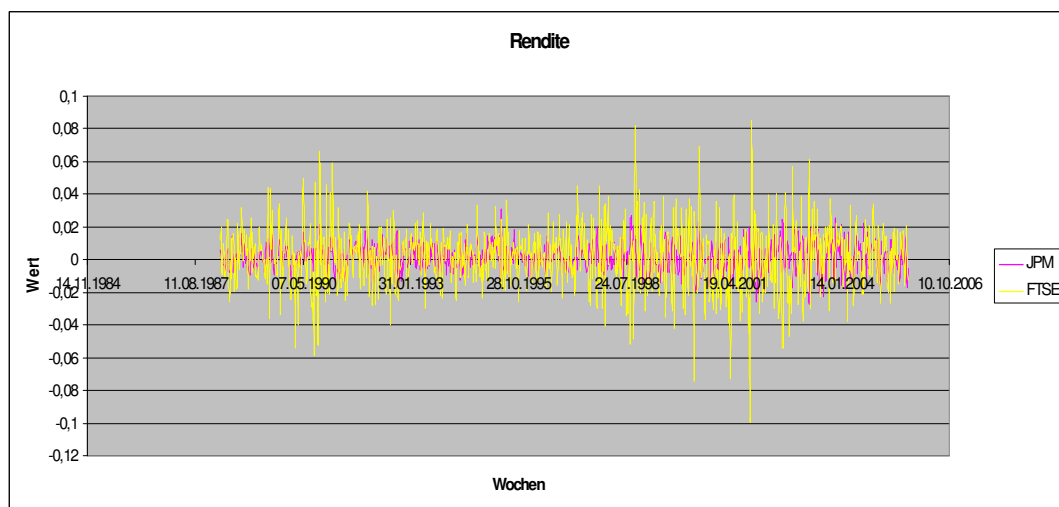


Abb. 2.3 Renditeverlauf des J.P.Morgan und des FTSE-World

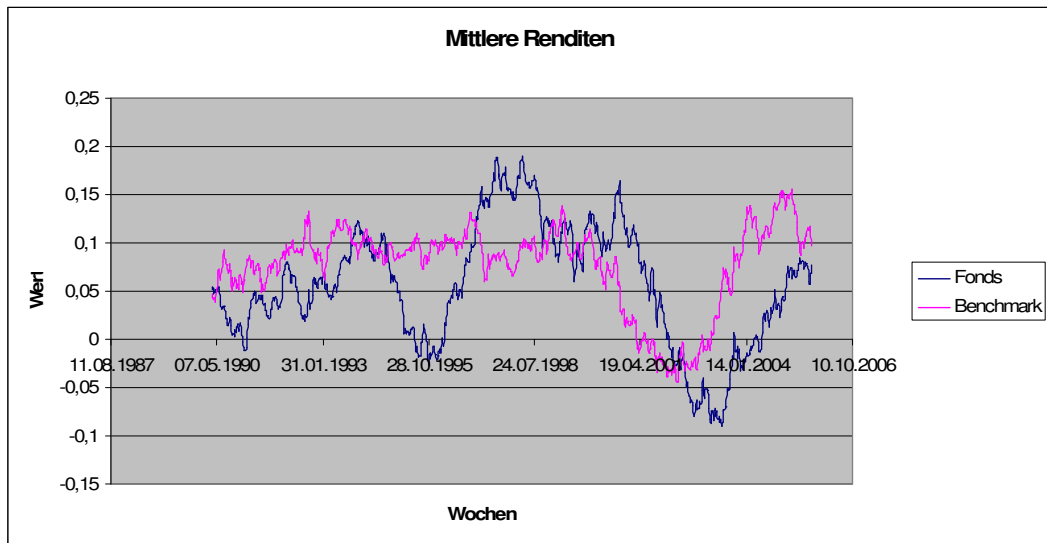


Abb. 2.4 Verlauf der mittleren Renditen für Fonds und Benchmark

Abbildung 2.4 stellt den Verlauf der Mittelwerte, der Fondsrenditen und der Benchmarkrenditen, mit dem gleitenden 104 Wochen Fenster wie in Kapitel 2.4 beschrieben, über die gesamte Periode dar.

3 Absolutes Risiko

Neben dem Anlageerfolg, der Rendite beinhaltet die Darstellung auch das eingegangene Risiko, also eine Kombination aus Risiko und Rendite.

Dabei geht man davon aus, dass eine höhere Rendite nur durch ein höheres Risiko erreicht werden kann¹².

Carsten Wittrock gibt einen Überblick über das Risiko im Rahmen der Performance-Messung:

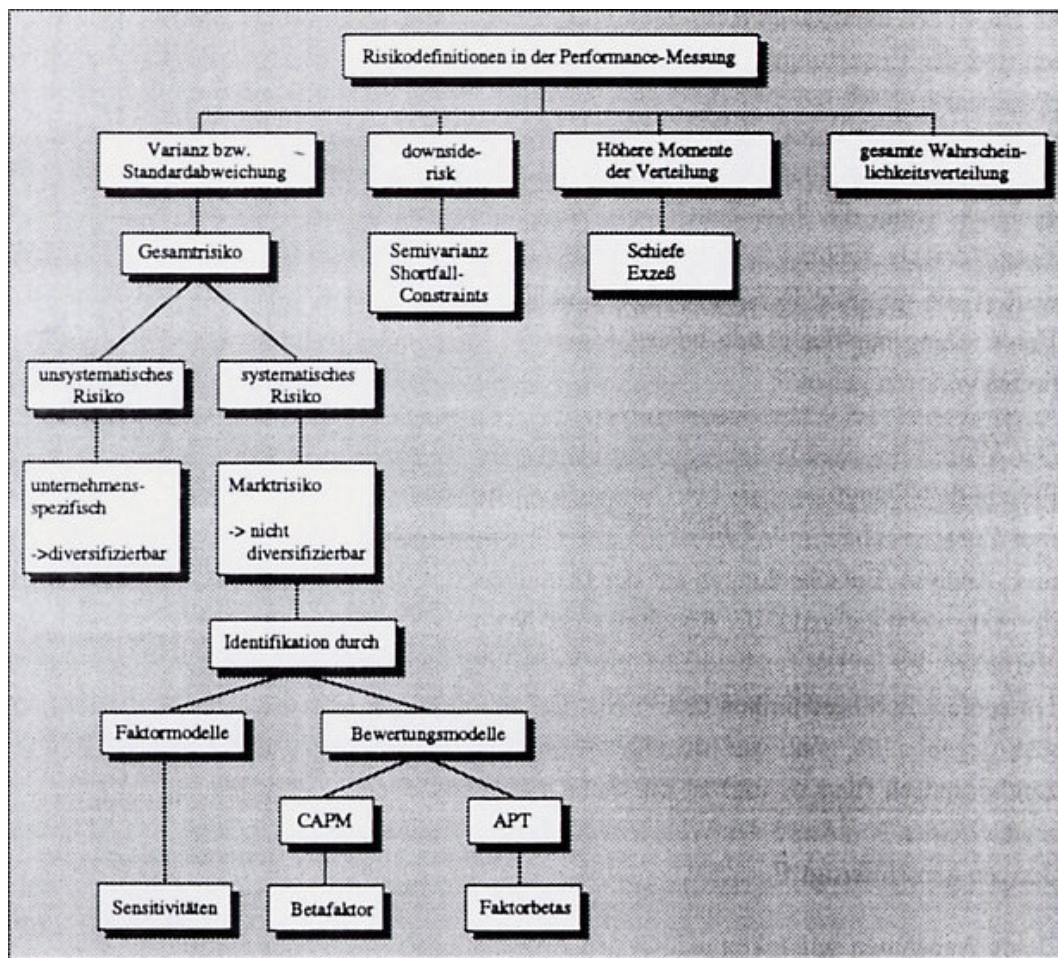


Abb. 3.1 Risikodefinitionen

Quelle: Carsten Wittrock: (1995) Messung und Analyse der Performance von Wertpapierportfolios, S.27

¹² Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.231, 271, Wittrock Carsten (1995) S.21

Man kann nun für die Erfassung des Risikos, wie in Abbildung 3.1 rechts oben, die gesamte Wahrscheinlichkeitsverteilung der Rendite heranziehen. Der Vorteil besteht darin, dass keine bestimmte Form der Verteilung vorausgesetzt wird und kein Informationsverlust damit verbunden ist¹³.

„Eine Vereinfachung zur Charakterisierung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Renditen besteht darin, sie lediglich durch ihre Momente zu beschreiben. Damit erfolgt eine Koordinatentransformation der Daten.

Die Wahrscheinlichkeitsfunktion $W(p_1, \dots, p_k)$ wird nicht mehr durch ihre ursprünglichen k Parameter erklärt, sondern durch ihre l Momente $W(M_1, \dots, M_l)$.“¹⁴

Durch die Verwendung höherer Momente, insbesondere dem dritten (Schiefe) und vierten zentralen Moment (Kurtosis), lässt sich die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Renditen näherungsweise beschreiben. (Das erste zentrale Moment ist der Erwartungswert, das zweite die Varianz)

„Ist die Schiefe negativ, so ist die Zahl der unterdurchschnittlichen Renditen höher als die der überdurchschnittlichen.“¹⁵

Die Kurtosis (wird auch als Exzess bezeichnet) gibt die Wölbung der Verteilung an. Bei der Kurtosis werden größere Abweichungen der Renditen von ihrem Erwartungswert durch die Gewichtung mit der vierten Potenz viel stärker gewichtet als kleinere Abweichungen. Liegt eine Normalverteilung der Renditen vor, dann ist die Kurtosis gleich 3. Ist die Kurtosis-Kennzahl größer als 3 (Fat-Tails) bedeutet das, dass es mehr Extremwerte gibt als bei einer Normalverteilung.¹⁶

Downside risk oder auch Ausfallrisikomaße, im speziellen die Lower Partial Moments werden in Kapitel 3.4 näher behandelt.

¹³ Vgl.: Wittrock Carsten (1995) S.49

¹⁴ Zitat aus: Wittrock Carsten (1995) S.22, 23

¹⁵ Zitat aus: Spellmann Frank (2002) S.47; Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.94,95; Wittrock Carsten (1995) S.47

¹⁶ Vgl.: Hartung (2005) S. 47-50, 118

Beim absoluten Risiko, auch Gesamtrisiko genannt, wird das Risiko über die Standardabweichung der Renditen angegeben¹⁷.

Dabei wird sowohl das unsystematische, titelspezifische als auch das systematische, Marktrisiko erfasst¹⁸.

Systematische Risiken, auch Marktrisiken genannt, sind jene Risiken, welche die Gesamtheit aller vergleichbaren Titel betreffen. Das bedeutet, beim Eintreten eines Ereignisses sind alle Titel mehr oder weniger simultan betroffen. Unter den Begriff systematische Risiken fallen unter anderem Veränderungen des Marktzinses oder politisch bedingte Veränderungen wie Steuerreformen.¹⁹

*„Unsystematische Risiken werden durch mögliche Ereignisse hervorgerufen, die zwar im Prinzip bei allen oder einer Mehrzahl der in Betracht stehenden Titel eintreffen können, deren Realisierung auf Einzeltitelebene in der Regel jedoch nur einen oder wenige Titel gleichzeitig betrifft.“*²⁰

Zum Beispiel werden Mängel bei einem Produkt einer Aktiengesellschaft einen Wertverlust der Aktien dieses Unternehmens zur Folge haben. Der Wert der Aktien anderer Aktiengesellschaften in diesem Segment wird dadurch jedoch nicht beeinflusst²¹.

Das unsystematische Risiko ist im Gegensatz zum systematischen Risiko diversifizierbar.

Bei einem gut diversifizierten Fonds wird es nur zu geringen Unterschieden zwischen dem systematischen- und dem Gesamtrisiko kommen. Die auf dem

¹⁷ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.40; Elton Edwin: (1991) S.18f ; Markowitz Harry: (1965) S.17

¹⁸ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.42

¹⁹ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.232

²⁰ Zitat aus: Fischer Bernd (2001) S.232

²¹ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.232

Gesamtrisiko basierenden Maße sind vor allem für Anleger interessant, die ihr ganzes Vermögen in einen Fonds und eine risikolose Anlage investieren²².

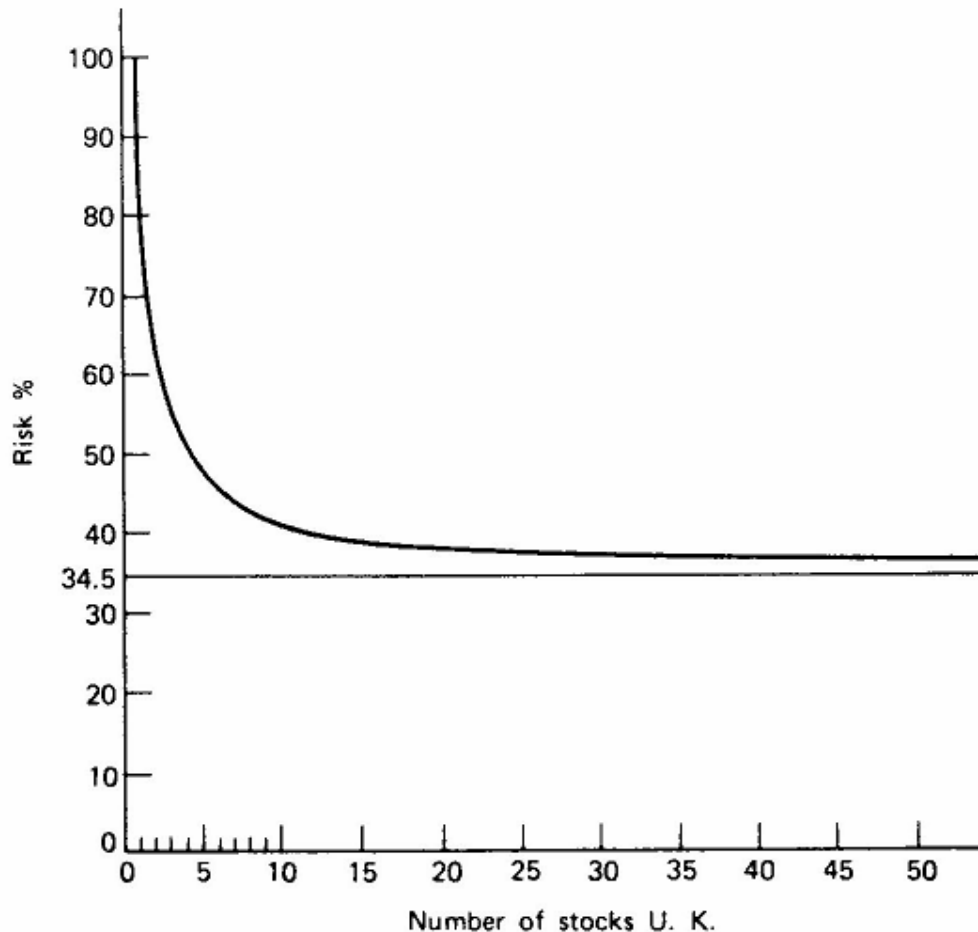


Abb. 3.2 Unsystematisches Risiko

Quelle: Elton Edwin J.: Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, (1991); S.33

Abbildung 3.2 zeigt ein Beispiel für unsystematisches, diversifizierbares Risiko.

Mit der steigenden Anzahl der Titel wird dieses Risiko immer kleiner und nähert sich einem bestimmten Wert an.

Übrig bleibt am Ende nur mehr das systematische Risiko.

CAPM steht in der Abbildung 3.1 für das Capital Asset Pricing Modell und APT für die Arbitrage Pricing Theory. Auf das CAPM wird in Kapitel 4.1.1 noch näher eingegangen.

²² Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.42

Die Basis für die Ermittlung des Gesamtrisikos ist also der mittlere Return μ_t und die Standardabweichung der Renditen σ_t welche die gleiche Dimension hat wie der Renditenmittelwert²³.

3.1 Volatilität

Unter Volatilität σ_t versteht man die auf einen bestimmten Zeitraum bezogene empirische Standardabweichung von Renditewerten²⁴.

3.1.1 Gleichgewichtet Varianz und Standardabweichung der Renditen

Bei gleichgewichteten Varianzen und Standardabweichungen werden alle Beobachtungen jeweils mit einem konstanten Gewicht versehen werden.

Die Varianz σ_t^2 gibt die Streuung der Renditen um ihren Erwartungswert an.

Sie misst die mittlere quadratische Abweichung der Renditen r_{t-n+i} um den Renditenmittelwert μ_t ²⁵.

Zum Zeitpunkt t berechnet sie sich folgendermaßen:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{t-n+i} - \frac{\mu_t}{52})^2 \quad 3.1$$

Die mittleren Returns μ_t werden nach Gleichung 2.10 berechnet.

r_{t-n+i} sind, wie in Gleichung 2.10, die Renditen zu den jeweiligen Zeitpunkten die für die Berechnung einer Standardabweichung verwendet werden. Für die Berechnung der Standardabweichungen der Renditen zu den Zeitpunkten t wurde n wieder mit 104 Wochen (2 Jahre) gewählt.

Die Division der Mittleren Returns μ_t durch 52 berücksichtigt, dass die Renditenmittelwerte in Gleichung 2.10 annualisiert wurden, während die Renditen auf Wochenbasis angegeben sind.

²³ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.40

²⁴ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.233; Wittrock Carsten (1995) S.28

²⁵ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.78, 85

$$\sigma_{a,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\sigma_t^2} \quad 3.2$$

Durch die Multiplikation mit der Wurzel aus 52 wird die Standardabweichung der Renditen annualisiert.

Die Formel 3.2 mit der Umrechnung in eine annualisierte Standardabweichung der Renditen durch eine Multiplikation mit der Wurzel aus 52, gilt nur, unter der Voraussetzung, dass es sich innerhalb der einzelnen Teilperioden um identisch verteilte und voneinander unabhängige Renditen handelt²⁶.

Um die Zeitreihen für die Standardabweichungen der Renditen in Abbildung 3.6 zu erhalten, bedient man sich wieder des in Kapitel 2.4 erläuterten, gleitenden Zweijahresfensters.

3.1.2 Gewichtete Mittlere Returns und Standardabweichung der Renditen

Bei der Ermittlung der Zeitreihen der mittleren Returns μ_t nach Kapitel 2.4 und der Standardabweichungen der Renditen $\sigma_{a,t}$ nach Kapitel 3.1.1 wird jeweils ein Fenster konstanter Größe (104 Wochen) wochenweise in der Zeit verschoben.

Das bewirkt, dass ein Ausreißer innerhalb des Fensters, zwei Jahre lang mitgeschleppt wird. Was bedeutet, der Ausreißer ist in diesem Fall in 104 mittleren Returns enthalten. Vom Eintreten in das Fenster in der Woche t bis zum Verlassen in der Woche $t+104$. Während dieser Zeitspanne verschiebt ein Ausreißer den mittleren Return oder die Standardabweichung der Renditen in seine Richtung.

Eine Alternative dazu ist es, für die Berechnung der mittleren Returns und Standardabweichungen der Renditen, die einzelnen Renditen zu gewichten.

Um die gewichteten mittleren Returns $\mu_{g,t}$ (zu den jeweiligen Zeitpunkten t) zu erhalten, wird jeweils folgende Gleichung (die zu ermittelnde Größe ist $\mu_{g,t}$) minimiert:

²⁶ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S. 234, 240

$$\min \sum_{i=1}^t (r_i \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - \mu_{g,t} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2})^2 \quad 3.3$$

r_i (jeweils von $i=1$ bis $i=t$; t ist nicht konstant) steht für die Renditen zu den jeweiligen Zeitpunkten, die für die Ermittlung eines gewichteten mittleren Returns $\mu_{g,t}$ (zum Zeitpunkt t) verwendet werden. Die Hochzahl $(t+1-i)$ über dem Gewichtungsfaktor λ berücksichtigt, dass die zeitlich am weitesten zurückliegende Rendite das geringste Gewicht bekommt.

Der Gewichtungsfaktor λ muss zwischen 0 und 1 liegen ($0 < \lambda < 1$).

Von J.P.Morgan/Reuters wurden anhand von umfassenden Datenanalysen, Gewichtungsfaktoren für tägliche ($\lambda=0,94$) und für monatliche ($\lambda=0,97$) Datensets ermittelt. Da in diesem Fall die Werte des Fonds und der Benchmarkkomponenten wöchentlich vorliegen, J.P.Morgan/Reuters jedoch keinen Wert für wöchentlichen Datensets angibt, wurde der Gewichtungsfaktor mit 0,97 gewählt²⁷.

Im Unterschied zu den bisher verwendeten Zwei-Jahres Fenstern wird dieses Mal kein konstantes Fenster verwendet. Für die Berechnung des ersten gewichteten mittleren Returns zum Zeitpunkt $t=104$ ($\mu_{g,104}$) enthält die Summe $t=104$ Renditen r_i .

Wobei die 104'te Rendite r_{104} , die in der Zeit am weitesten fortgeschrittene, das konstante Gewicht λ mit der niedrigsten Hochzahl $[(t+1-i)/2=1/2$ mit $i=t=104$] und damit die größte Gewichtung bekommt. Somit geht diese Rendite am stärksten in diese Summe ein.

In diesem Fall bekommt sie das Gewicht $0,97^{1/2} = 0,98$.

Die 103. Rendite ($i=103$) bekommt das Gewicht $0,97^{2/2} = 0,97$ und so weiter.

Die Rendite 1 ($i=1$) mit dem Gewichtungsfaktor $0,97^{104/2} = 0,21$ hat den geringsten Einfluss in der Summe.

Für die Berechnung des zweiten gewichteten mittleren Returns $\mu_{g,105}$ wird nicht wie bisher ein konstantes Fenster verschoben, sondern das Fenster um eine Woche vergrößert, sodass sich die Summe nicht mehr über $t=104$ sondern über $t=105$ gewichtete Renditen erstreckt.

²⁷ Vgl.: J.P.Morgan/Reuters (1996) S.78f

Das Fenster wird solange um jeweils eine Woche vergrößert, bis alle Renditen in der Summe enthalten sind. Bei 914 Wochen, wie es hier der Fall ist, hat am Ende die Rendite der ersten Woche ein Gewicht von $0,97^{914/2} \sim 9 \cdot 10^{-7}$ und spielt somit fast keine Rolle mehr.

Etwaige Ausreißer, wie zu Beginn dieses Kapitels erwähnt, verlieren aufgrund der ständig geringeren Gewichtung nach ihrem Auftreten rasch an Bedeutung.

Damit man in nachfolgender Abbildung die Zeitreihen der Mittelwerte der Renditen des Fonds (blau und rosa) und die der Renditen der Benchmark (gelb und türkis) ungewichtet und gewichtet vergleichen kann, müssen die gewichteten Mittleren Returns $\mu_{g,t}$ noch mit 52 multipliziert werden, um auch annualisiert zu sein.

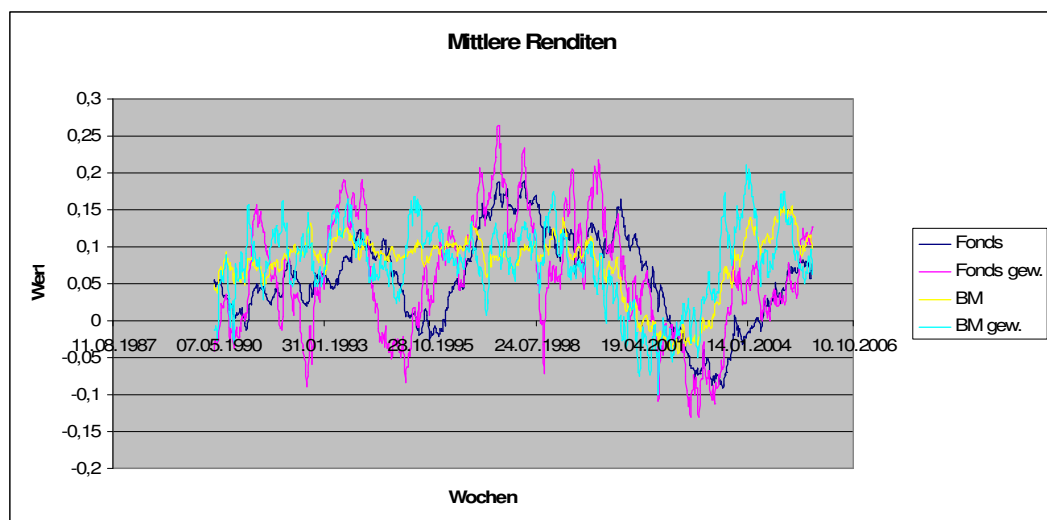


Abb. 3.3 Vergleich gewichteter mittlerer Returns mit ungewichteten mittleren Returns

Um Varianzen der Renditen zu ermitteln, kann man entweder wie in Gleichung 3.1 jede Rendite mit dem gleichen Gewicht versehen, oder auch hier die einzelnen quadratischen Abweichungen der Renditen vom mittleren Return exponentiell gewichten. (Exponentially weighted moving average EWMA) Wobei die letzten Beobachtungen wieder die größte Gewichtung bekommen.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Volatilität schneller auf Renditesprünge reagiert, und dass sie nach so einem Sprung exponentiell wie das Gewicht der Rendite schneller wieder abklingt.

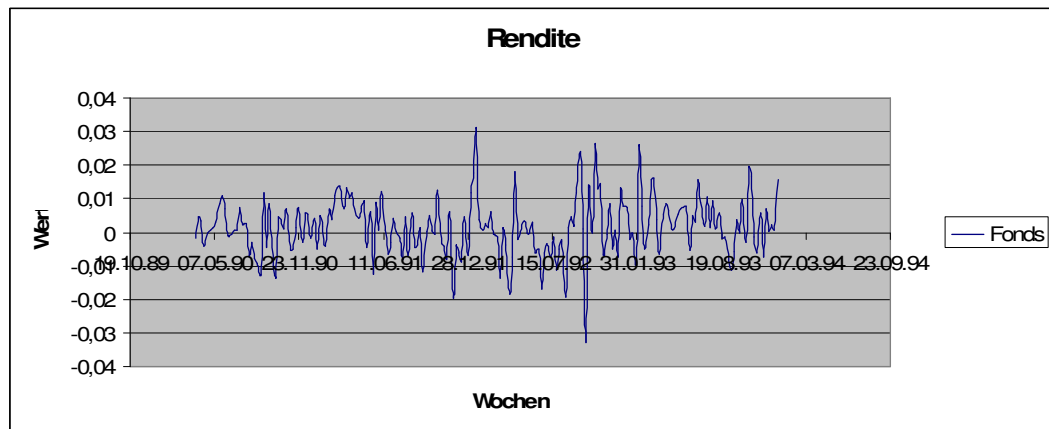


Abb. 3.4 Renditeverlauf des Fonds vom 23.03.1990 bis 30.12.1993

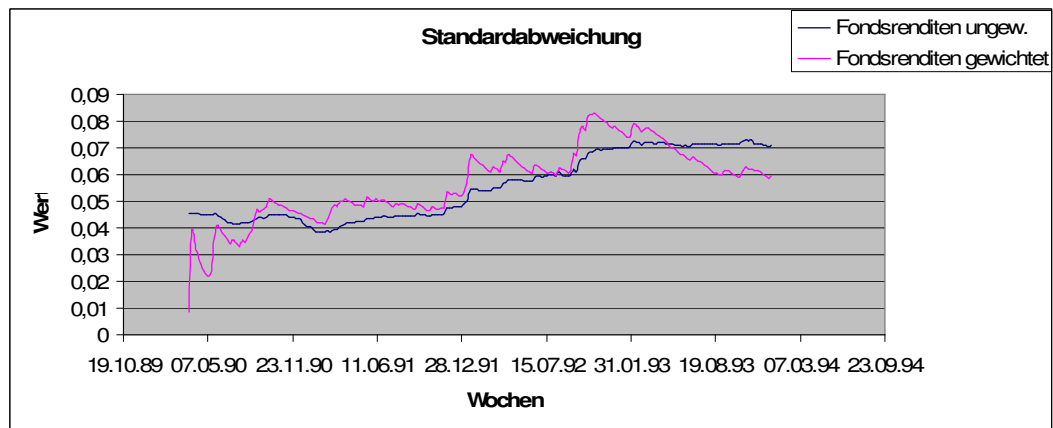


Abb. 3.5 Verlauf der gewichteten und ungewichteten Standardabweichungen der Renditen des Fonds vom 23.03.1990 bis 30.12.1993

Abbildung 3.4 und 3.5 stellen den Renditeverlauf und den Verlauf der gewichteten und ungewichteten Standardabweichungen der Renditen des Fonds in einem bestimmten Zeitbereich dar. Um den 28.12.1991 tritt ein größerer Ausschlag in der Renditenzeitreihe auf. Während die gewichtete Standardabweichung der Renditen (Abbildung 3.5) sofort auf diesen Sprung reagiert und danach wieder abklingt, nimmt die ungewichtete Standardabweichung der Renditen diese Veränderung nur bedingt wahr.

Bei den in Kapitel 3.1.1 berechneten Standardabweichungen der Renditen kann es passieren, dass es zu einer abrupten Änderung der Standardabweichung kommt, wenn der Ausreißer aus dem Sample (=konstantes 104 Wochen Fenster)

herausfällt²⁸.

Die Gleichung für die gewichtete Varianz der Renditen lautet:

$$\sigma_{g,t}^2 = \frac{1}{\sum_{i=0}^{N-1} \lambda^i} \cdot \sum_{i=0}^{N-1} \lambda^i \cdot \varepsilon_{t-i}^2 \quad 3.4$$

Wobei $N = t - n$ ist ($n = 104 = \text{konst.}$). Die erste Varianz wird zum Zeitpunkt $t=104$ nach Formel 3.7 berechnet. Der Startpunkt $t=104$ wird deshalb verwendet, da für das erste ε_t der erste gewichtete mittlere Return (zum Zeitpunkt $t=104$) $\mu_{g,104}$ benötigt wird.

ε_{t-i} sind die quadratischen Abweichungen der Renditen zu ihren nach Gleichung 3.3 ermittelten gewichteten mittleren Returns $\mu_{g,t}$.

$$\varepsilon_t^2 = (r_t - \mu_{g,t})^2 \quad 3.5$$

Durch Umformen der Gleichung 3.4 ergibt sich folgende Iterationsformel:

$$\sigma_{g,t}^2 = \frac{1 - \lambda}{1 - \lambda^N} \cdot \varepsilon_t^2 + \frac{\lambda - \lambda^N}{1 - \lambda^N} \cdot \sigma_{g,t-1}^2 \quad 3.6$$

$\lambda=0,97$ ist wie am Beginn dieses Unterkapitels das Gewicht und r_t die t 'te Rendite.

$\mu_{g,t}$ ist der gewichtete Mittelwert der Renditen.

Der Startwert der gewichteten Varianz der Iterationsformel, zum Zeitpunkt $t=104$ (da für den ersten gewichteten Renditenmittelwert $\mu_{g,104}$ die ersten 104 Renditen verwendet werden) ist:

$$\sigma_{g,104}^2 = \varepsilon_{104}^2 = (r_{104} - \mu_{g,104})^2 \quad 3.7$$

Die zweite gewichtete Varianz in der Zeitreihe wird dann mit $N = t - n = 105 - 104 = 1$ folgendermaßen berechnet:

$$\sigma_{g,105}^2 = \frac{1 - \lambda}{1 - \lambda^1} \cdot \varepsilon_{105}^2 + \frac{\lambda - \lambda^1}{1 - \lambda^1} \cdot \sigma_{g,104}^2 \quad 3.8$$

Bei der dritten Varianz ist $N=2$ und so weiter.

Die jährliche Standardabweichung der Renditen ist wieder die Wurzel aus der Varianz der Renditen multipliziert mit der Wurzel aus 52.

²⁸ Vgl.: J.P.Morgan/Reuters (1996) S.78f

$$\sigma_{a-g,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\sigma_{g,t}^2}$$

3.9

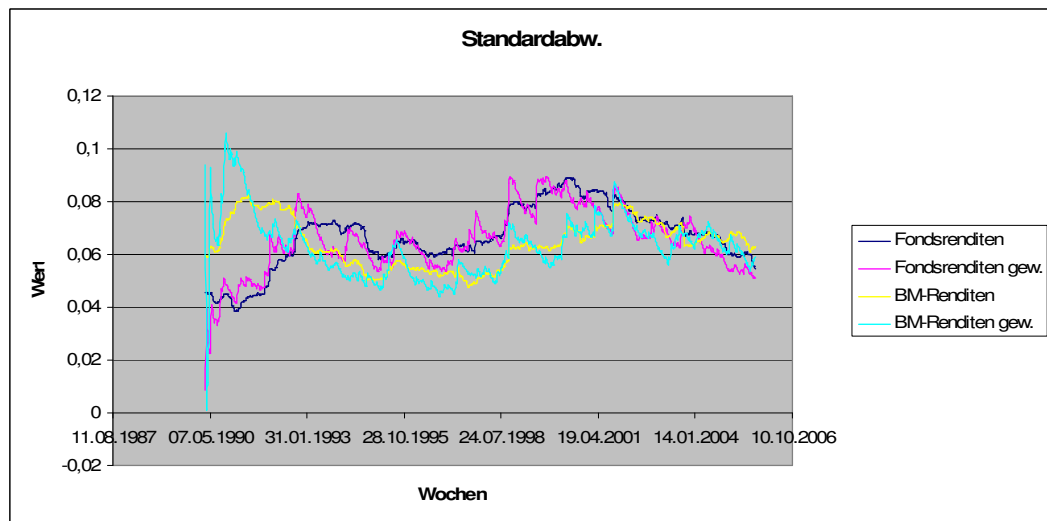


Abb. 3.6 Vergleich gewichteter Standardabweichungen der Renditen mit ungewichteten Standardabweichungen der Renditen von Inter-Invest Fonds und Benchmark.

3.2 Maximum Drawdown

3.2.1 Theorie

Der Maximum Drawdown gibt die größte Verluststrecke in der Vergangenheit an²⁹

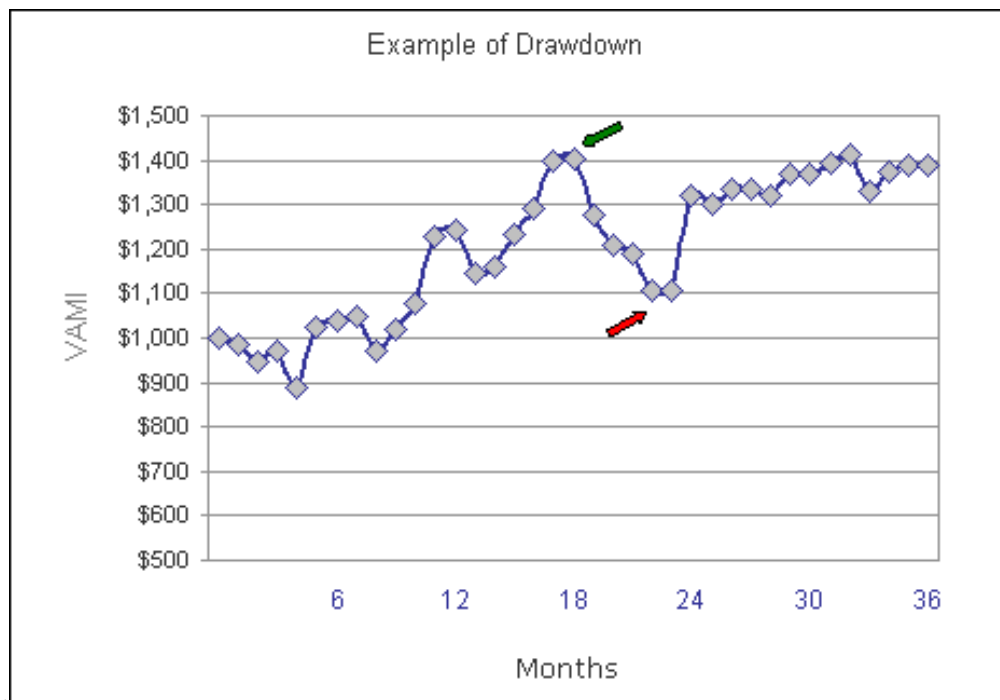


Abb. 3.7 Maximum Drawdown

Quelle: <http://www.autumngold.com/Performance/DescriptionDD.htm> (Zugriff am 01.05.2006)

$$\max dd = \frac{|x_{\min} - x_{\max}|}{x_{\max}} \cdot 100 \quad 3.10$$

$x_{\max}$ ist der höchste Wert der Verluststrecke, $x_{\min}$ der niedrigste Wert.

Die Multiplikation der Gleichung 3.10 mit 100 ergibt sich aus der Forderung nach einem Prozentwert.

²⁹ Vgl.: Maximum Drawdown; OeKB – Risikokennzahlen: (Februar 2002) S.10

3.2.2 Anwendung

Bei den Inter-Invest Fondswerten ist der Maximum Drawdown über die gesamte Periode 19,66%. Die Verluststrecke beginnt am 08.09.2000 mit einem Wert $x_{\max}=198,92$ und endet am 14.03.2003 mit einem Wert $x_{\min}=159,8$.

3.3 Sharp Ratio

3.3.1 Theorie

Die Sharp Ratio SR_t versucht einen Zusammenhang zwischen der erwarteten Rendite und dem Risiko herzustellen.

Sie ist der Quotient aus einer Überschussrendite und der Standardabweichung der Renditen des Portfolios³⁰.

$$SR_t = \frac{(\mu_t \cdot 100) - \mu_{\text{Vibor},t}}{\sigma_{a,t} \cdot 100} \quad 3.11$$

Die Überschussrendite ist die Differenz des Mittelwertes der Renditen des Fonds oder der Benchmark (nach Ggl. 2.10) und einer risikolosen Anlage. Als risikolose Anlage wird hier der Vibormittlewert $\mu_{\text{Vibor},t}$ verwendet.

Der Faktor 100 resultiert wieder aus dem Wunsch einen Prozentwert zu verwenden. Es werden hier in diesem Beispiel keine gewichteten Renditen verwendet.

Da die Überschussrendite mit der Standardabweichung der Rendite, welche ein Maß für das gesamte absolute Risiko ist, in Beziehung gesetzt wird, misst die Sharp Ratio das Gesamtrisiko.

Die Sharp Ratio beantwortet auch die Frage, ob die Anlage in einen Fonds gegenüber der risikolosen Anlage eine Mehrrendite erbracht hat. Wenn das nicht der Fall ist, ist die Sharp Ratio negativ.

Die annualisierte Standardabweichung der Renditen $\sigma_{a,t}$ wird wie folgt berechnet:

³⁰ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.271; Scholz Hendrik: (2002) S.45 f; OeKB – Risikokennzahlen S.13f

$$\sigma_{a,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{t-n+i} - \frac{\mu_t}{52})^2} \quad 3.12$$

Formel 3.12 ist im Prinzip dieselbe die in Kapitel 3.1.1 zur Berechnung der Varianz der Renditen herangezogen wurde. Mit dem Unterschied, dass hier schon die Wurzel aus der Varianz der Renditen gezogen ist und durch die Multiplikation mit Wurzel 52 eine jährliche Standardabweichung der Renditen berechnet wird.

3.3.2 Anwendung

Die in Abbildung 3.8 dargestellten Zeitreihen der Sharp Ratios, erhält man, indem man die dafür benötigten Werte zu den jeweiligen Zeitpunkten aus den Zeitreihen der Renditemittelwerte des Fonds und der Benchmark mit jenen der Zeitreihen der Vibormittelwerte und jenen der Standardabweichungen der Renditen des Fonds und der Benchmark nach Formel 3.11 miteinander in Beziehung setzt.

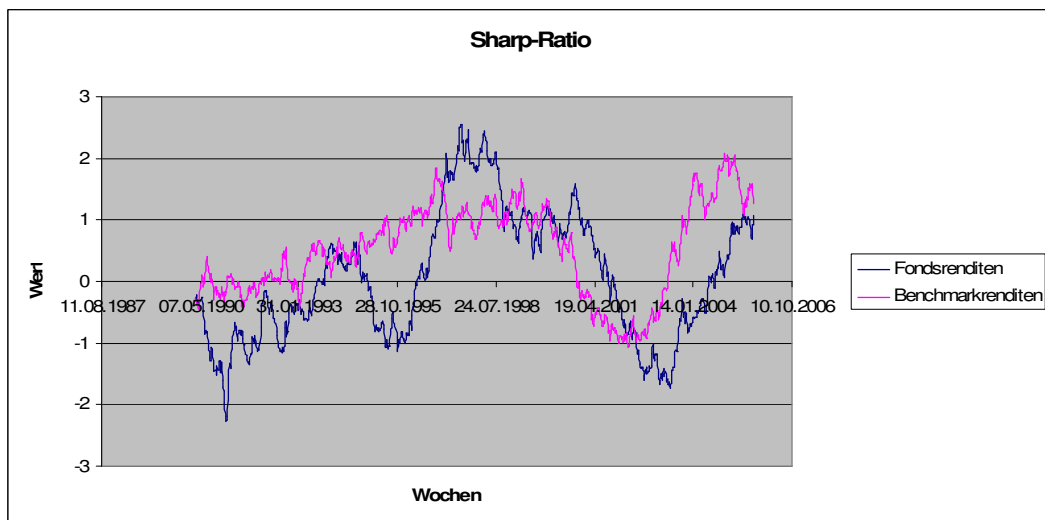


Abb. 3.8 Vergleich der Sharp – Ratios der Renditen von Inter-Invest Fonds und Benchmark

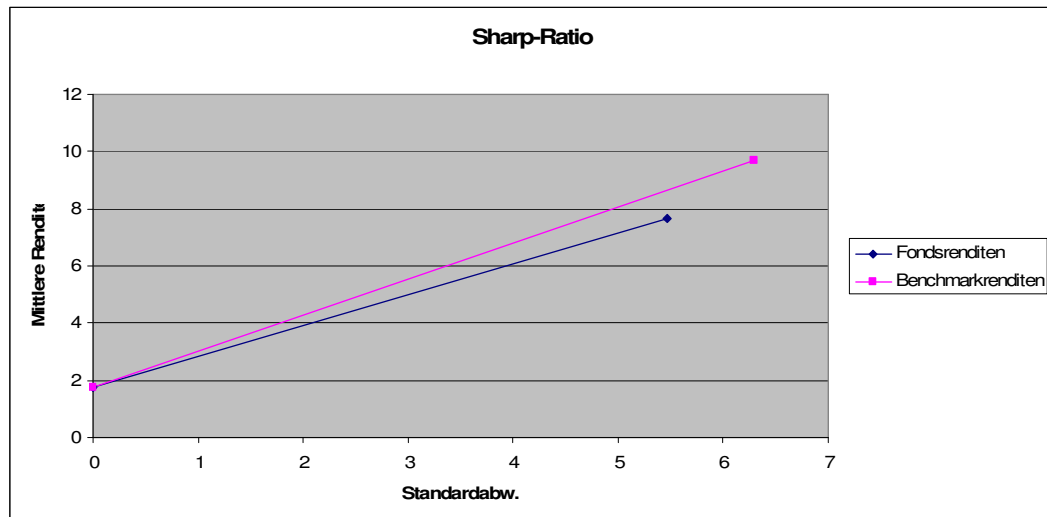


Abb. 3.9 Vergleich der letzten mittleren Returns von Inter-Invest Fonds und Benchmark über der Standardabweichung der Renditen von Fonds und Benchmark.

Zur Veranschaulichung wird die Sharp Ratio in Abbildung 3.9 in der Rendite–Risiko–Ebene dargestellt. Auf der Abszisse wird das Risiko, also die Standardabweichung der Renditen, aufgetragen und auf der Ordinate der Mittelwert der Renditen.

Bei den Mittelwerten der Renditen des Fonds und der Benchmark handelt es sich um die nach Gleichung 2.10 berechneten ungewichteten letzten Werte in der jeweiligen Zeitreihe.

Für die nach Gleichung 3.12 berechneten ungewichteten Standardabweichungen der Renditen wurden ebenfalls die letzten Werte der Zeitreihen verwendet.

Die Punkte in der Ebene sind durch die Wertetupel Mittelwert der Rendite und die Standardabweichung der Rendite gegeben.

Der Startpunkt auf der Ordinate ist die risikolose Anlage, in diesem Fall der Vibormittelwert $\mu_{\text{Vibor},t}$.

Die Endpunkte der Geraden werden im Fall blau durch die Wertetupel mittlere Fondsrenditen-Standardabweichung der Fondsrenditen, und bei rosa durch die Wertetupel mittlere Benchmarkrenditen-Standardabweichung der Benchmarkrenditen dargestellt.

Die Verbindungslinie gibt alle möglichen Kombinationen des Inter-Invest Fonds oder der Benchmark mit der risikolosen Anlage an³¹.

Die Sharp Ratio entspricht der Steigung der Geraden³².

Je weiter der Endpunkt rechts liegt, desto höher ist das Risiko. Je weiter oben er liegt, desto höher ist die Rendite.

Es können also Portfolios mittels der Sharp Ratio in sinnvoller Weise miteinander verglichen werden.

Je größer die Steigung der Geraden (=der Wert der Sharp Ratio), desto besser ist das Portfolio. Es wird also jenes Portfolio bevorzugt, welches den größeren Winkel mit der Abszisse einschließt.

In dem in Abbildung 3.9 dargestellten Fall ist die Benchmark besser als der Inter-Invest Fonds.

Eine negative Sharp Ratio, wie in Abbildung 3.8 (bei der Sharp Ratio des Inter-Invest Fonds) um den Oktober 1995, kommt nur dann zustande, wenn der Mittelwert der Rendite kleiner ist als der Vibormittelwert, da die Standardabweichung der Renditen immer positiv ist.

Vergleichbare Performancemaße zur Ermittlung des Gesamtrisikos, wie z.B. die Differenzrendite, oder die Risk-Adjusted Performance, sowie deren Vor- und Nachteile, siehe unter anderem Scholz Hendrik – (2002) Kapitel 23.

3.4 Sortino Ratio

Bei der Varianz geht man davon aus, dass jede Abweichung vom mittleren Return, egal ob der Wert nun größer oder kleiner als der mittlere Return ist, ein Risiko darstellt. Der Anleger wird normalerweise Werte, die über dem mittleren Return liegen, nicht als Risiko betrachten sondern als Chance. Ausfallsrisikomaße erfassen nur die Unterschreitungsgefahr unter eine vorgegebene Mindestrendite. Lower Partial Moments LPM's sind eine Gruppe von Ausfallsrisikomaßen. Sie

³¹ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.45 f

³² Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.272

werden üblicherweise in Prozent angegeben. Eine Normalverteilung ist nicht Voraussetzung für ihre Anwendbarkeit. LPM's funktionieren also auch bei nicht symmetrischer Renditeverteilung. Der Investor wählt zuerst die Mindestrendite $r_{\min}$, die ihm seine Investition einbringen soll. Für die Berechnungen der Werte in Abbildungen 3.10 und 3.11, wurde $r_{\min}$ in den Gleichungen 3.13 und 3.15 auf 3% gesetzt. Abhängig vom Exponenten z gibt es LPM's verschiedener Ordnung.³³

Je höher die Ordnung (Exponent z), desto stärker werden die hohen Abweichungen gegenüber den geringeren Abweichungen, vom Mittleren Return gewichtet³⁴.

LPM_0 ($z=0$ in Gleichung 3.14) ist die Wahrscheinlichkeit des Unterschreitens des geforderten Mindestwertes. Sie wird auch als Shortfall-Wahrscheinlichkeit bezeichnet.

Das Lower Partial Moment erster Ordnung (=Shortfall-Erwartungswert, $z=1$) gibt Auskunft über den erwarteten Ausfall. Ist zum Beispiel $LMP_1=2\%$, so ist die negative Abweichung vom Ziel im Durchschnitt 2%.

Das Lower Partial Moment zweiter Ordnung (=Shortfall-Varianz; Exponent $z=2$ in Gleichung 3.14) verhält sich durch die Quadrierung der Renditeabstände gleich wie die Varianz, und ist deshalb gut mit ihr vergleichbar³⁵.

Höhere Exponenten werden selten gewählt, da dadurch Ausreißer durch die hohe Gewichtung, das Ergebnis verzerren und die Nähe zur Varianz verloren geht. Zur Berechnung der Sortino-Ratio benötigt man das LPM_z zweiter Ordnung, auch als Ausfallsvarianz bezeichnet, mit Exponent $z=2$.

Das $LPM_{z,t}$ zum Zeitpunkt t ist folgendermaßen definiert:

$$q_{t-n+i} \rightarrow \begin{cases} r_{\min} - r_{t-n+i} \cdot 52 \cdot 100 : falls - r_{t-n+i} < r_{\min} \\ 0 : sonst \end{cases} \quad 3.13$$

(In 3.13 ist zu beachten, dass $r_{\min}$ ein jährlicher Prozentwert ist, r_{t-n+i} hingegen für eine wöchentliche Rendite steht.)

³³ Vgl.: Kleeberg Jochen M.: (2002) S.90f

³⁴ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.254f

³⁵ Vgl.: Spellmann Frank: (2002) S.51f

$$LPM_{z,t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (q_{t-n+i})^z \quad 3.14$$

Die Summe erstreckt sich nur über die Renditen, die unterhalb der Mindestrendite liegen³⁶.

Die Faktoren 52 und 100 berücksichtigen die Jahres- und Prozentwerte.

$r_{\min}=3\%$ ist die, oben erwähnte, geforderte Mindestrendite.

Um den in Abbildung 3.10 dargestellten zeitlichen Verlauf der $LPM_{2,t}$'s für den Inter-Invest Fonds zu erhalten, werden die ersten $n=104$ (zwei Jahresfenster) diskreten Renditen r_{t-n+i} mit $r_{\min}$ verglichen, sofern sie kleiner als $r_{\min}=3\%$ sind, ist q_{t-n+i} gleich der Differenz dieser zwei Werte ansonsten ist $q_{t-n+i}=0$ (siehe Formel 3.13). Die Multiplikation von r_{t-n+i} mit 100 und 52 erfolgt wieder um einen jährlichen Prozentwert zu erhalten. Nach der so erfolgten Berechnung der Summe der Renditen der ersten zwei Jahre, wird diese durch die Gesamtzahl der Renditen dividiert.

Danach wird das konstante Zwei-Jahresfenster um eine Woche in der Zeit nach vorne verschoben und die Berechnung wiederholt.

Diese Prozedur wird solange durchgeführt, bis die Rendite der letzten Woche (Rendite am 22.09.2005) im Fenster enthalten ist und man eine Reihe von Lower Partial Moments zweiter Ordnung erhalten hat.

Analog geht man bei der Berechnung der $LPM_{2,t}$'s für die Benchmark vor.

³⁶ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.252-256

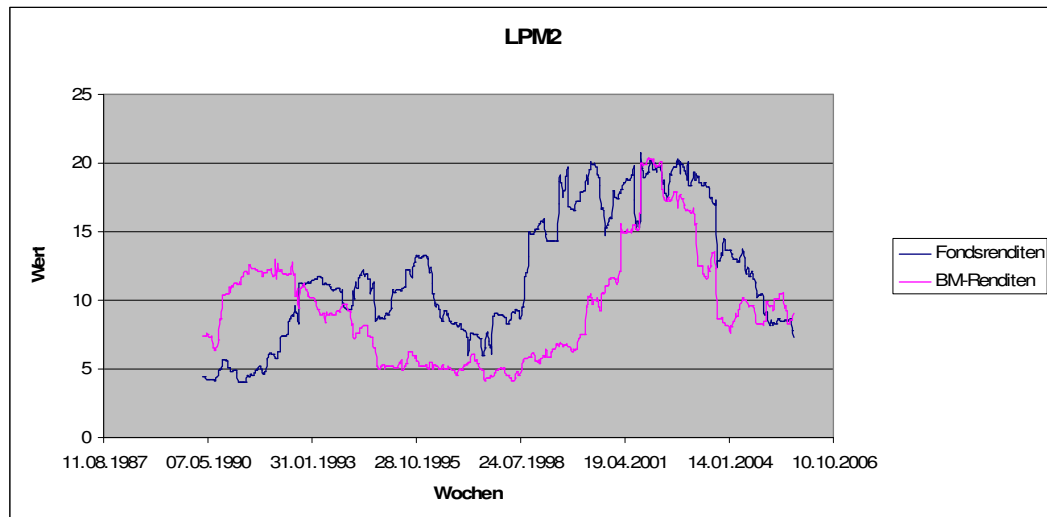


Abb. 3.10 Vergleich der LPM_2 's der Fondsrenditen mit jenen der Benchmarkrenditen

Die Sortino Ratio SoR_t ist, ähnlich wie die Sharp Ratio, der Quotient aus einer Überschussrendite und dem Risiko.

Mit dem Unterschied, dass sich die Überschussrendite dieses Mal aus der Differenz des Mittelwertes der Renditen μ_t (eines 104 Wochen großen Fensters) und dem geforderten Mindestzinssatz errechnet.

Dividiert wird dann diese Überschussrendite nicht durch die Standardabweichung sondern durch die Ausfallstandardabweichung der Renditen.

Die Ausfallstandardabweichung ist die Wurzel aus der Ausfallvarianz der Renditen, dem $LPM_{2,t}$ ³⁷.

$$SoR_t = \frac{\mu_t \cdot 100 - r_{\min}}{\sqrt{LPM_{2,t}}} \quad 3.15$$

100 ist der Faktor für die Umrechnung in Prozentwerte.

Die in Abbildung 3.11 dargestellten Sortino Ratio-Verläufe für Fondsrenditen und Benchmarkrenditen erhält man indem man wie bei der Sharp Ratio die Werte der Zeitreihen der Renditenmittelwert des Fonds und der Benchmark mit den LPM_2 Werten und dem geforderten Mindestzinssatz nach Formel 3.15 zu den jeweiligen Zeitpunkten miteinander verknüpft.

³⁷ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.284; Sortino Frank A. (2001) S.63

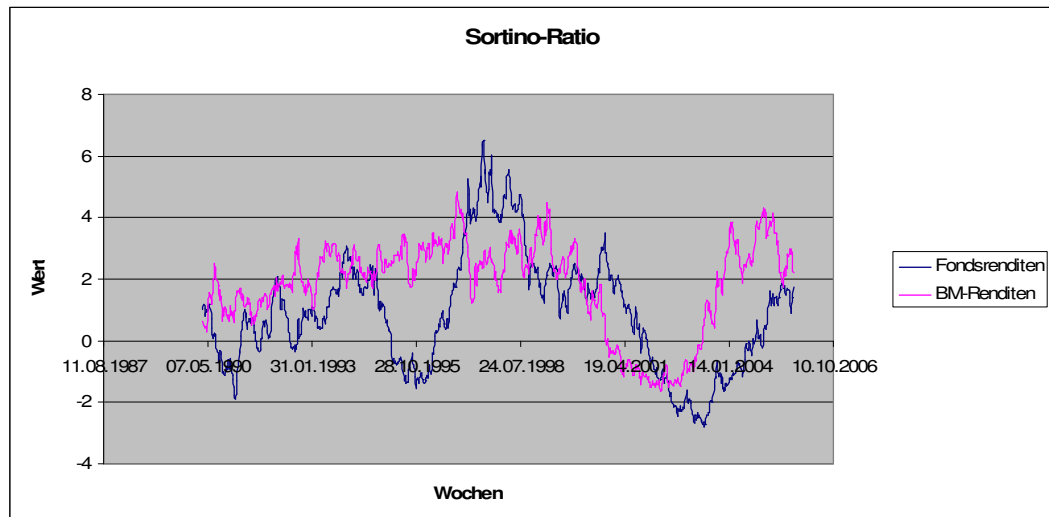


Abb. 3.11 Vergleich der Sortino-Ratio der Fondsrenditen mit der, der Benchmarkrenditen

Die negativen Werte in Abbildung 3.11, ergeben sich ähnlich wie bei der Sharp Ratio, wenn der Mittelwert der Renditen μ_t , unter der Mindestrendite $r_{\min}$ liegt.

4 Systematisches Risiko

Wie bereits in Kapitel 3 erwähnt wurde, stellen systematische Risiken, auch Marktrisiken genannt, jene Risiken dar, welche die Gesamtheit aller vergleichbaren Titel betreffen. Das bedeutet, dass beim Eintreten eines Ereignisses alle Titel mehr oder weniger simultan betroffen sind³⁸.

Für die Übernahme von unsystematischen, diversifizierbaren Risiken gibt es in Finanzmärkten keine Risikoprämie.

Da man allgemein annimmt, dass die Investoren grundsätzlich risikoavers sind, sind diese nur bereit ein nicht mehr weiter diversifizierbares (systematisches) Risiko zu übernehmen, wenn sie dafür im Gegenzug eine Entschädigung, eine Risikoprämie, erhalten.

Das Systematische Risiko ist gleich:

$$\text{Systematisches_Risiko} = \sigma_{A,t} \cdot \rho_{A-M,t} \quad 4.1$$

$\sigma_{A,t}$ ist die Standardabweichung der Renditen (nach Formel 3.1 und 3.2 berechnet, siehe auch Formel 4.2) der Anlage, $\rho_{A-M,t}$ ist der Korrelationskoeffizient zwischen den Renditen der Anlage und den Renditen des Marktportfolios³⁹.

$$\begin{aligned} \rho_{A-M,t} &= \frac{COV_{A-M,t}}{\sigma_{A,t} \cdot \sigma_{M,t}} = \\ &= \frac{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t}) \cdot (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})}{\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})^2}} \quad 4.2 \end{aligned}$$

$COV_{A-M,t}$ steht für die Kovarianz zwischen Anlage- und Marktrenditen.

$\mu_{A,t}$ und $\mu_{M,t}$ sind die nach Formel 2.10 berechneten mittleren Renditen der Anlage und des Marktes.

Unter positiver Korrelation zwischen zwei Parametern versteht man, wenn hohe, positive Werte der Anlagerenditen $r_{A,t-n+i}$ und der Marktrenditen $r_{M,t-n+i}$ normalerweise zur selben Zeit auftreten.

³⁸ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.232

³⁹ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.208 - 210

Negative Korrelation bedeutet hingegen, dass hohe Werte einer Variable mit niedrigen Werten der anderen Variable einhergehen.

Das (nicht diversifizierbare) Marktrisiko wird wie in Abbildung 3.1 angeführt durch Modelle dargestellt.

4.1 Modelle zur Darstellung des systematischen Risikos

4.1.1 CAPM - Capital Asset Pricing Model

Das CAPM ist ein theoretisches, in einem Modellrahmen bewiesenes statisches Gleichgewichtsmodell.

Dieses Modell beantwortet einerseits die Fragen, wie hängt das systematische Risiko mit den Streuungen (Standardabweichungen) der Renditen zusammen, und andererseits wie sieht die Funktion aus, die wiedergibt, in welcher Form die erwartete Rendite vom systematischen Risiko abhängt.

Hierbei handelt es sich um eine lineare Funktion, bei der das systematische Risiko über ein Beta β gemessen wird.

Die Aussagen die mittels CAPM gemacht werden, gelten für alle Einzelanlagen aus denen ein Marktportfolio besteht.

Die erwartete mittlere Rendite $\mu_{A,t}$ einer Anlage nach dem CAPM ist gleich der Rendite oder dem Zinssatz einer risikolosen Anlage $z_{f,t}$ plus einer Prämie für das eingegangene Risiko. Dieser Zusammenhang wird durch folgende lineare Gleichung dargestellt⁴⁰:

$$\mu_{A,t} = z_{f,t} + (\mu_{M,t} - z_{f,t}) \cdot \beta_{A,t} \quad 4.3$$

$\beta_{A,t}$ wird dabei durch die Streuung zweier Zufallsgrößen (in diesem Fall Rendite der Anlage $r_{A,t-n+i}$ und Marktrendite $r_{M,t-n+i}$) und deren Korrelation festgelegt⁴¹:

$$\beta_{A,t} = \frac{\sigma_{A,t} \cdot \rho_{A-M,t}}{\sigma_{M,t}} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t}) \cdot (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})}{\sum_{i=1}^n (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})^2} \quad 4.4$$

⁴⁰ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.208f, Wittrock Carsten (1995) S.34f

⁴¹ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.261f

Beta misst also das systematische Risiko einer Anlage (siehe Formel 4.1) relativ zum Risiko des Marktportfolios. $\rightarrow \beta_{A,t}$ ist das relative systematische Risiko.

Das $\beta_{M,t}$ für den Markt erhält man, indem man die Renditen $r_{A,t-n+i}$ und die mittlere Rendite $\mu_{A,t}$ der Anlage in Formel 4.4 durch die Renditen $r_{M,t-n+i}$ und mittleren Returns $\mu_{M,t}$ des Marktes ersetzt (Siehe Abbildung 4.1 und Gleichung 4.4). Dieses Marktbeta $\beta_{M,t}$ ist gleich 1.

„Portfolios die mit dem Markt unkorreliert sind haben ein Beta von 0.“⁴²

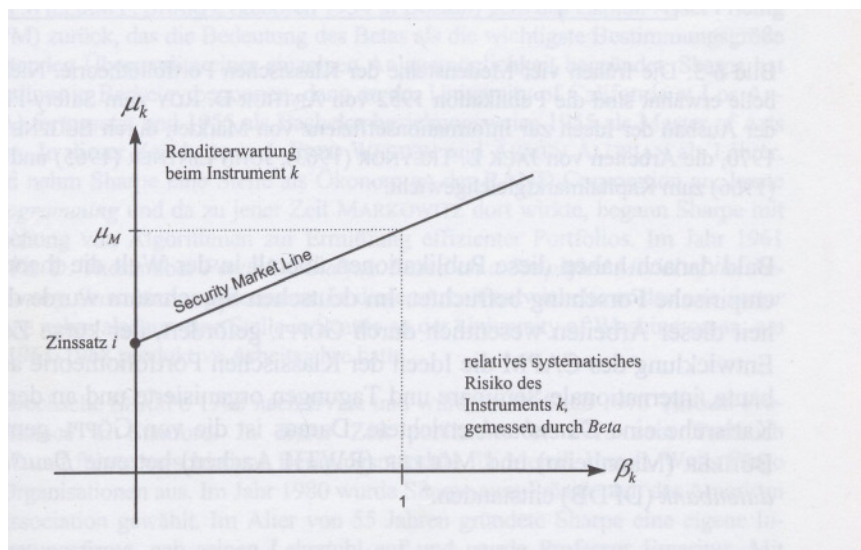


Abb. 4.1 Rendite - Beta Diagramm

Quelle: Spremann Klaus: Portfoliomanagement, (2000); S.211

Wobei in Abbildung 4.1 $\mu_k = \mu_{A,t}$ die erwartete Rendite der Anlage ist, und $\beta_k = \beta_{A,t}$ das relative systematische Risiko darstellt.

Die Streuung zweier Zufallsgrößen und deren Korrelation, für die Zeitreihen vorliegen, sind auch bei der linearen Regression ein zentrales Thema. Deshalb lässt sich das Beta auch über eine Regression der Anlagenrendite (y-Achse) auf die Marktrendite (x-Achse) ermitteln. Die Steigung dieser Geraden entspricht dem Wert für das Beta⁴³.

⁴² Zitat.: Spremann Klaus (2000) S.222

⁴³ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.225

4.1.2 Faktor – Modelle

Das Marktmodell besagt, dass die Rendite einer Anlage eine Funktion der Marktrendite ist. Bei Faktormodellen wird angenommen, dass die Rendite einer Anlage von vielen verschiedenen Faktoren abhängen kann⁴⁴.

Die Konstruktion des Faktormodells impliziert die Annahme, dass die Renditen von zwei Anlagen korreliert sind. Das heißt, sie bewegen sich gemeinsam je nach der Änderung von einem oder mehrerer im Modell spezifizierten Faktoren. Jeder Aspekt der Rendite einer Anlage, der nicht über das Modell erklärt werden kann, wird als einzigartig oder für diese Anlage als spezifisch angesehen und ist deshalb unkorreliert mit den spezifischen, nicht durch das Modell erklärbaren Erscheinungen der Returns anderer Anlagen⁴⁵.

Das einfachste und für diese Zwecke ausreichende Modell ist das Ein- oder auch Single-Faktor Modell.

Werden statt einem Faktor mehrere betrachtet, dann spricht man von Multifaktor-Modellen.

Die allgemeine Form eines Ein-Faktormodells ist die folgende:

$$r_t = a + b \cdot F_t + e_t \quad 4.5$$

r_t steht für die Rendite der Anlage zum Zeitpunkt t , F_t für den Faktor, b ist die Sensitivität, a die Renditeerwartung und e_t ist ein zufälliger Fehlerterm (der auftritt, wenn man die Einzelrendite der Anlage über die Marktrendite zu erklären versucht) mit Erwartungswert null und einer Standardabweichung $\sigma_{e,t}$ ⁴⁶.

Das Marktmodell ist ein spezieller Fall des Einfaktormodells, in dem der Faktor F_t gleich der Rendite des Marktes (in diesem Fall die Rendite der Benchmark) $r_{bm,t-n+i}$ gesetzt wird. Weiters wird in diesem Fall die Rendite r_t durch die Fondsrendite $r_{f,t-n+i}$, a durch die Renditeerwartung $b_{0,t}$ und b durch die Faktorsensitivität $b_{1,t}$ ersetzt. Dadurch ergibt sich folgende Gleichung.

$$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i} \quad ; \text{ für } i=1, \dots, n; \text{ mit } n=104 \quad 4.6$$

e_{t-n+i} hat den Erwartungswert 0, ist normalverteilt und zu $r_{bm,t-n+i}$ unkorreliert.

⁴⁴ Vgl.: Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995) S.293, 294

⁴⁵ Vgl.: Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995) S. 294

⁴⁶ Vgl.: Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995) S. 297

Mit dem Ein-Faktormodell kann auch gezeigt werden, dass die Varianz der Renditen der Anlage sich durch folgende Formel ermitteln lässt⁴⁷:

$$\sigma_{f,t}^2 = b_{1,t}^2 \cdot \sigma_{bm,t}^2 + \sigma_{e,t}^2 \quad 4.7$$

Wobei $\sigma_{f,t}^2$ die Renditevarianz des Fonds zum Zeitpunkt t ist. $\sigma_{bm,t}^2$ ist das Faktorisiko (=Varianz der Benchmarkrenditen) und $\sigma_{e,t}^2$ ist das unspezifische Risiko; der zufällige Fehlerterm e_{t-n+i} und der Faktor $r_{bm,t-n+i}$ sind unkorreliert.⁴⁸

4.2 Jensen Alpha JA= α

Das Jensen Alpha α ist ein Maß für das systematische Risiko. Es misst die Selektionsfähigkeit des Portfoliomanagers und entspricht der Konstanten $b_{0,t}$ der Regressionsschätzung (siehe Kapitel 4.3).

Es ermöglicht eine in Renditeprozentpunkten gemessene Bewertung, wie gut der Manager unter- bzw. überbewertete Titel identifiziert hat⁴⁹.

Eine erfolgreiche Selektion wird durch ein positives Alpha α dargestellt eine schlechte durch ein negatives α .

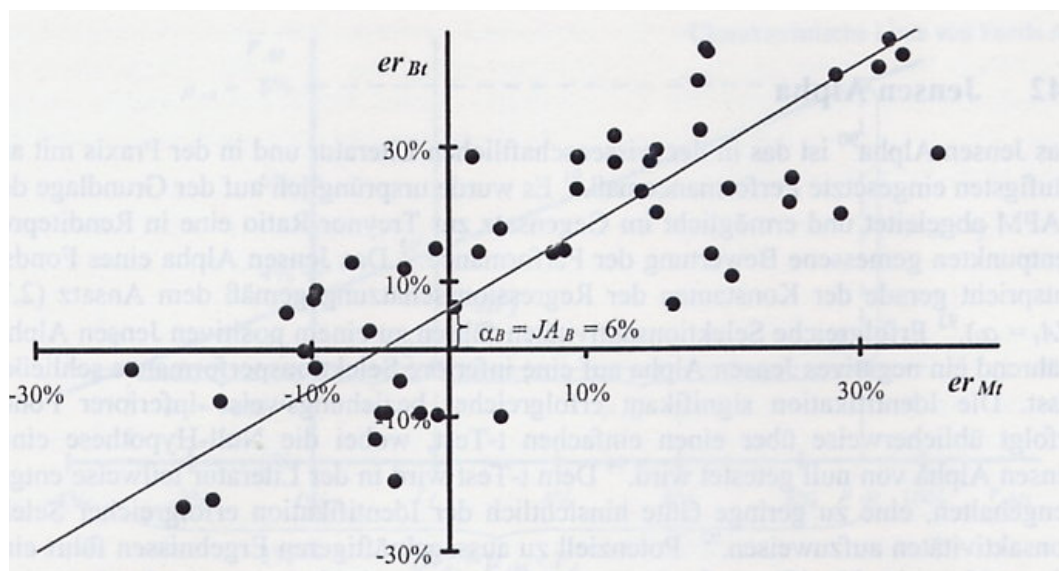


Abb. 4.2 Graphische Darstellung des Jensen Alphas in der Renditeebene

Quelle: Hendrik Scholz: Performanceanalyse von Aktieninvestmentfonds , 2002, S.58

⁴⁷ Vgl.: Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995) S. 297

⁴⁸ Vgl.: Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995) S. 298

⁴⁹ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.275f, Scholz Hendrik: (2002) S.57

In obiger Abbildung sind auf der x-Achse die jährlichen Überschussrenditen er_{Mt} des Marktindex und auf der y-Achse die jährlichen Überschussrenditen er_{Bt} des Fonds aufgetragen.

Die Überschussrendite ist die Differenz aus der jeweiligen Rendite r_t und dem risikolosen Zinssatz $z_{f,t}$.⁵⁰

$$er_t = r_t - z_{f,t} \quad 4.8$$

In Abbildung 4.2 wird das jährliche Jensen Alpha mit 6% angegeben. Da das Alpha positiv ist hat das Portfolio den Markt übertroffen, und es liegt eine erfolgreiche Selektion vor.

In folgender Abbildung wird im rechten oberen Eck die Geradengleichung für die letzten 104 Renditen von Inter-Invest Fonds und Benchmark angegeben. Dabei ist zu beachten, dass es sich nicht wie in Abbildung 4.2 um Überschussrenditen sondern um normale Renditen handelt, und dass hier Wochenwerte und keine Jahreswerte vorliegen. Weiters wird $\alpha_t=0,0015$ nicht in Prozent angegeben.

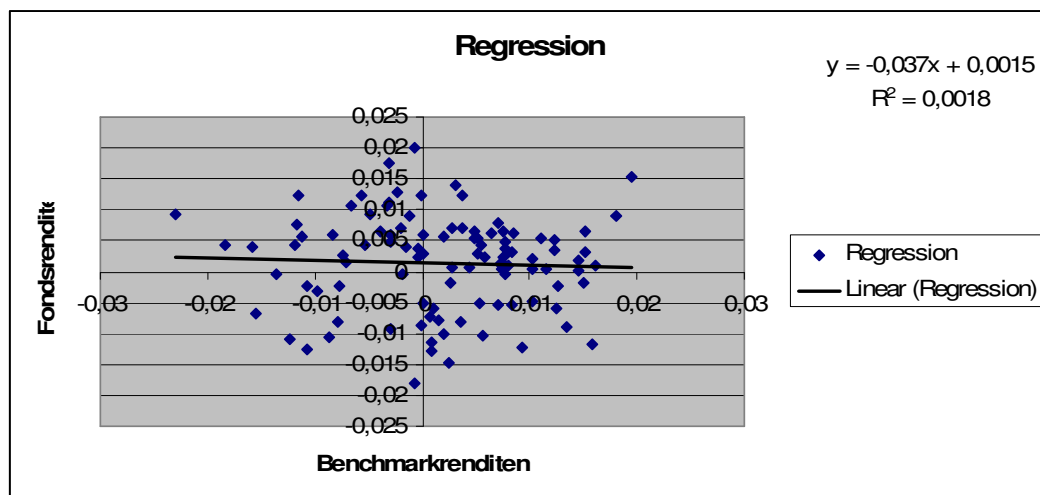


Abb. 4.3 Regression – Ausgleichsgerade der letzten 104 Renditen

Wie man am positiven Alpha in Abbildung 4.3 erkennen kann, liegt auch hier eine erfolgreiche Selektion vor.

⁵⁰ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.41, 58

Alternativ dazu lässt sich das Jensen Alpha als Differenz der Rendite des Fonds und eines Vergleichsportfolios mit Fonds identischem systematischem Risiko in der μ (=Mittelwert der Renditen)/ β (=systematisches Risiko) Ebene darstellen⁵¹.

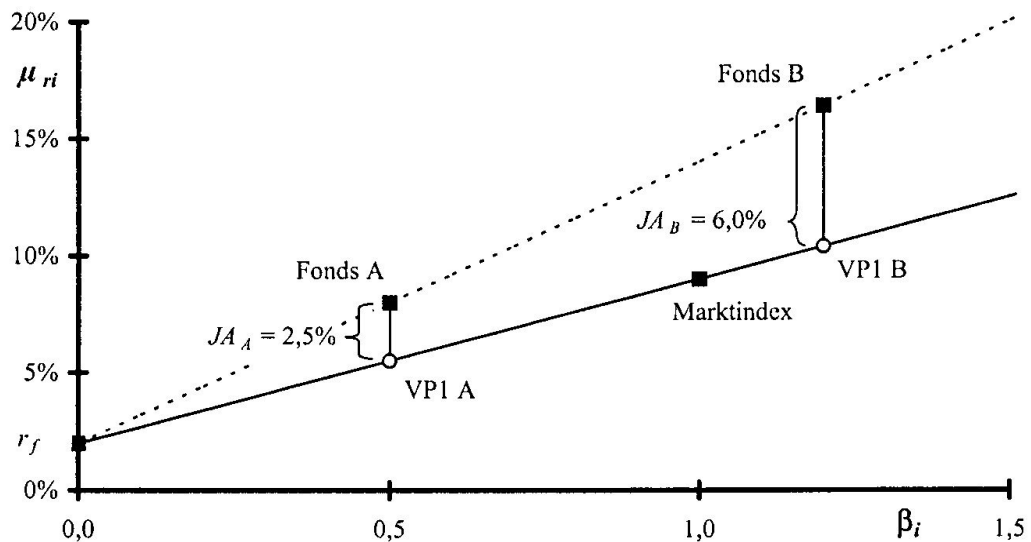


Abb. 4.4 Darstellung des Jensen Alpha in der μ/β Ebene

Quelle: Hendrik Scholz: Performanceanalyse von Aktieninvestmentfonds , 2002, S.59

Das Vergleichsportfolio VP1 soll das gleiche Beta aufweisen wie der jeweilige Fonds (A, B). Dies lässt sich durch Kombination einer Anlage in den Marktindex und einer Geldanlage bzw. –aufnahme zum risikolosen Zinssatz $z_{f,t}$ ($=r_f$ in Abbildung 4.4) realisieren.

Da das Jensen Alpha α für die Fonds A und B in Abbildung 4.4 positiv ist, haben beide den Marktindex risikoangepasst übertroffen⁵². In dieser Ebene misst das Jensen Alpha den vertikalen Abstand der Position des jeweiligen Fonds und der Verbindungslinie zwischen $z_{f,t}$ und dem Marktindex also einfach die Differenz der mittleren Rendite des Fonds (Fonds A =8%) und der mittleren Rendite des Vergleichsportfolios des Marktes (VP1A=5,5%). $\alpha=8-5.5=2,5\%$

Von einem Ranking der Fonds untereinander nach den so ermittelten Zahlen ist allerdings abzuraten. Da die Fonds ein unterschiedliches systematisches Risiko

⁵¹ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.58,59

⁵² Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.58,59

aufweisen und sich für jedes gewünschte Risikoniveau eine Kombination aus Fonds A und $z_{f,t}$ ergibt, die einer Kombination aus Fonds B und $z_{f,t}$ entspricht⁵³.

4.3 Regression

4.3.1 Theorie

Die Regressionsanalyse wird verwendet, um die Beziehung zwischen einer abhängigen Variablen y , in diesem Fall die Rendite des Fonds $r_{f,t}$, und einer oder mehrer unabhängigen Variablen x , hier die Rendite der Benchmark $r_{bm,t}$, zu analysieren⁵⁴.

Um die Regressionsanalyse für die Ermittlung der Koeffizienten verwenden zu könne, bedarf es einiger Voraussetzungen. Laut Wooldridge sind die folgenden Modellannahmen (Gauss-Markov- assumptions) diese Voraussetzungen.

“Assumption1: The stochastic process $\{(x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tk}, y_t): t= 1, 2, \dots, n\}$

Follows the linear model

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{t1} + \beta_2 \cdot x_{t2} + \dots + \beta_k \cdot x_{tk} + u_t \quad 4.9$$

where $\{u_t: t=1, 2, \dots, n\}$ is the sequence of errors or disturbances. Here, n is the number of observations (time periods).⁵⁵”

“Assumption2: For each t , the expected value of the error u_t , given the explanatory variables for all time period, is zero. Mathematically,

$$E(u_t | X) = 0 \quad , t=1, 2, \dots, n. \quad 4.10$$

Wobei X für alle unabhängigen Variablen $x_{t,i}$ zu allen Zeitpunkten steht.

“Assumption3: In the sample (and therefore in the underlying time series process), no independent variable is constant or a perfect linear combination of the others⁵⁷”

“Assumption4: Conditional on X , the variance of u_t is the same for all:

⁵³ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.59, 60

⁵⁴ Vgl.: Ragsdale Cliff: (2004) S.429

⁵⁵ Zitat: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.316

⁵⁶ Zitat: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.317. 318

⁵⁷ Zitat: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.319

$$\text{Var}(u_t|X) = \text{Var}(u_t) = \sigma^2 \quad , t=1, 2, \dots, n \quad 4.11$$

(homoskedasticity).⁵⁸”

„Assumption 5: Conditional on X , the errors in two different time periods are uncorrelated:⁵⁹”

$$\text{Corr}(u_t, u_s|X) = 0 \quad , \text{for all } t \neq s \quad 4.12$$

Wobei die Fehlervariable u_t in den Formeln 4.9 bis 4.12 der Fehlervariable e_t entspricht.

Unter diesen Annahmen gilt, dass der Erwartungswert für jeden (mit OLS= ordinary least squares) geschätzten Parameter $E(\hat{\beta}_t) = \beta_t$ mit $t=0, 1, \dots, k$ gleich dem wahren Wert dieses Parameters ist. Die Schätzer sind also Erwartungstreue⁶⁰.

Die Varianz der Fehlerterme e_t ist konstant. Liegt eine konstante Varianz vor bezeichnet man dies als Homoskedastizität.

Das Gauss-Markov-Theorem besagt unter diesen Modellannahmen, dass die mit der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Parameter β unverzerrt sind und dass diese Methode selbst die geringste Fehlervarianz unter allen linearen, unverzerrten Schätzverfahren hat. (Die Genauigkeit einer Methode wird durch die Varianz des Schätzfehlers gemessen.⁶¹)

Weiters wird gefordert, dass die Fehlerterme normalverteilt sind.

Es wird folgender linearer Zusammenhang angenommen.

Linearer Regressionsansatz:

$$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i} \quad ; \text{ für } i=1, \dots, n; \text{ mit } n=104 \quad 4.13$$

In Formel 4.13 sind $r_{bm,t-n+i}$ die Benchmarkrenditen und $r_{f,t-n+i}$ die Fondsrenditen.

Die gesuchten Parameter oder Regressionskoeffizienten $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ stehen für das von den Faktorrenditen unabhängige Interzept ($b_{0,t}$) und für die Faktorsensitivitäten ($b_{1,t}=\beta$ = systematisches Risiko (wenn die Benchmark den

⁵⁸ Zitat: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.320

⁵⁹ Zitat: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.320

⁶⁰ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.86

⁶¹ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.290, 291

Markt darstellt)). Ist $b_{1,t}$ zum Beispiel gleich 0,5, dann bedeutet das für eine Wertänderung von $r_{bm,t-n+i}$ um 2 das sich $r_{f,t-n+i}$ um $0,5 \cdot 2$ also um 1 (für $b_{0,t}=0$ und $e_{t-n+i}=0$) ändert⁶².

e_{t-n+i} stellen die Fehlerterme dar. Sie repräsentieren den Faktor, der neben $x = r_{bm,t-n+i}$ noch Einfluss auf $y = r_{f,t-n+i}$ hat⁶³.

Die Standardmethode zur Schätzung von $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ ist die Methode der kleinsten Quadrate (= OLS= Ordinary Least Squares). Bei diesem Verfahren werden die Parameter $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ so bestimmt, dass die Summe der Quadrate der Abweichungen e_{t-n+i} (=Fehler) minimiert wird (siehe Abbildung 4.5)⁶⁴.

$$\min \sum_{i=1}^n e_{t-n+i}^2 \quad 4.14$$

Die mathematische Darstellung der Lösung dieses Verfahrens sieht folgendermaßen aus: (vergleiche Gleichung 4.4)

$$b_{1,t} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{f,t-n+i} - \mu_{f,t}) \cdot (r_{bm,t-n+i} - \mu_{bm,t})}{\sum_{i=1}^n (r_{bm,t-n+i} - \mu_{bm,t})^2} \quad 4.15$$

$$b_{0,t} = \mu_{f,t} - b_{1,t} \cdot \mu_{bm,t} \quad 4.16$$

$\mu_{f,t}$ und $\mu_{bm,t}$ sind die nach Formel 2.10 berechneten Mittelwerte der Fonds- und der Benchmarkrenditen.

$b_{0,t}$ wird auch als Jensen α oder nur α bezeichnet und ist der Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der Ordinate.

Ein positives α zeigt eine erfolgreiche Selektion an, ein negatives eine schlechte Selektion (siehe Kapitel 4.2)⁶⁵.

$b_{1,t}$ wird auch als Empfindlichkeit (Sensitivität) oder Portfoliobeta β_t bezeichnet.

$b_{1,t}$ misst die Portfoliorendite gegenüber der Entwicklung des Marktes und stellt die Steigung der Regressionsgeraden dar.

⁶² Vgl.: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.646

⁶³ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M. (2000) S.23

⁶⁴ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.286

⁶⁵ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.57

Das ist der Betrag, um welchen die Gerade steigt oder fällt, wenn der x – Wert, also $r_{bm,t-n+i}$, um eine Einheit wächst.⁶⁶

Der Marktindex besitzt ein β_t von 1.

„Ein hoher Betawert eines Portfolios deutet darauf hin, dass das Portfolio größeren Renditeschwankungen und somit einem höheren (systematischen) Risiko unterworfen ist als der Markt.“⁶⁷ „ ($\beta_t > 1$)

Ist das β_t gleich 0, dann korreliert die Fondsrenditen nicht mit den Benchmarkrenditen.

Den Korrelationskoeffizient $\rho_{f,bm,t}$ kann man entweder nach Gleichung 4.2 darstellen, man kann ihn aber auch, um den Zusammenhang zwischen Regression und Korrelation hervorzuheben, folgendermaßen berechnen.

$$\rho_{f,bm,t} = \frac{\sigma_{bm,t}}{\sigma_{f,t}} \cdot b_{1,t} \quad 4.17$$

Formel 4.17 lässt sich durch Einsetzen der nach Gleichung 3.1 und 3.2 berechneten Standardabweichungen der Renditen von Fonds $\sigma_{f,t}$ und Benchmark $\sigma_{bm,t}$ sowie der mit Formel 4.15 dargestellten Sensitivität $b_{1,t}$ und Vergleichen mit der Korrelationsformel 4.2 überprüfen.

$$\hat{r}_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + \hat{e}_{t-n+i} \quad ; \text{ für } i=1, \dots, n; \text{ mit } n=104 \quad 4.18$$

$\hat{r}_{f,i}$ sind die mit den ermittelten $b_{0,t}$, $b_{1,t}$ und den vorhandenen $r_{bm,t-n+i}$ berechneten abhängigen Zufallsvariablen der Renditen des Fonds.

Die $\hat{e}_{t-n+i}$ sind die mit diesen Beobachtungen verbundenen zufälligen Fehlerterme. Sie sollen statistisch voneinander unabhängig (Kovarianz=0) und normalverteilt sein, den Erwartungswert 0 und alle dieselbe Varianz σ_e^2 (Homoskedastizität) haben⁶⁸.

Im linearen Regressionsmodell sind also die Werte von drei Variablen $b_{0,t}$, $b_{1,t}$, σ_e^2 unbekannt, und es ist das Ziel diese Parameter anhand der vorhandenen Beobachtungen $r_{f,t-n+i}$ zu schätzen.

⁶⁶ Vgl.: Ragsdale Cliff: (2004) S.433

⁶⁷ Zitat: Fischer Bernd (2001) S.262; Vgl.: Breit Harald (1989) S.43

⁶⁸ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S. 290

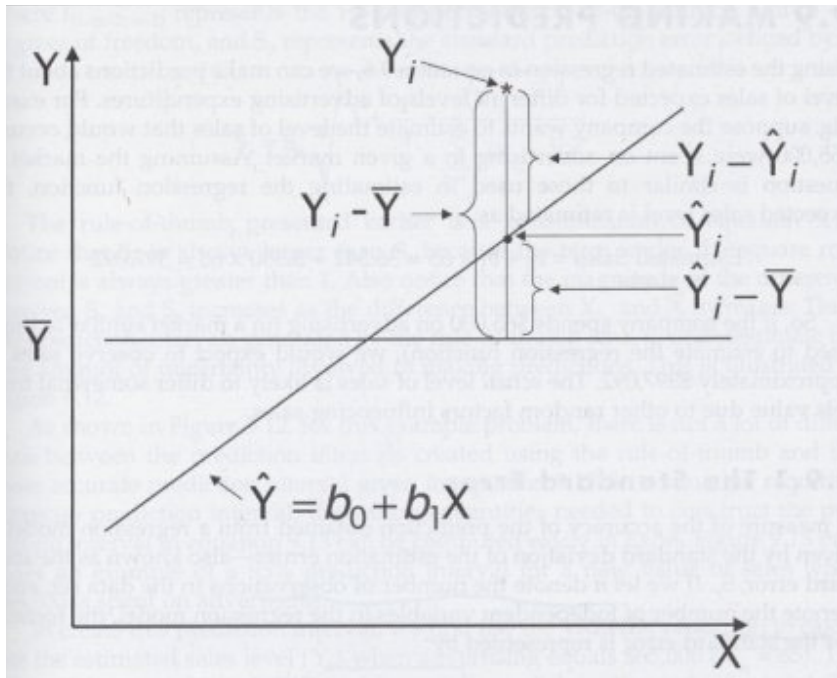


Abb. 4.5 Darstellung der Ausgleichsgeraden und der Residuen

Quelle: Ragsdale Cliff T., Spreadsheet Modeling & Decision Analysis – A Practical Introduction to Management Science, (2004); S.443

In Abbildung 4.5 entspricht Y_i der wahren Rendite des Fonds $r_{f,t-n+i}$, $\bar{Y}$ ist der Mittelwert der Renditen des Fonds $\mu_{f,t}$ und $\hat{Y}_i$ der mittels der linearen Regression (siehe Formel 4.18) ermittelte, prognostizierte Wert der Rendite des Fonds $\hat{r}_{f,t-n+i}$. X entspricht der Rendite der Benchmark $r_{bm,t-n+i}$ und die Regressionskoeffizienten b_0 und b_1 in Abbildung 4.5 sind gleich $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$.

Den Fehler e_{t-n+i} berechnet man dann folgendermaßen:

$$e_{t-n+i} = Y_{t-n+i} - \hat{Y}_{t-n+i} = r_{f,t-n+i} - \hat{r}_{f,t-n+i} = r_{f,t-n+i} - b_{0,t} - b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} \quad 4.19$$

für $i=1, \dots, n$

4.3.2 Anwendung

Die Ermittlung der Werte befindet sich im Punkt 9.5 Modul „Regression“.

Microsoft Excel bietet mehrere Möglichkeiten an, ein Regressionsproblem zu lösen.

Z.B. mittels Solver, die Trend - Funktion oder über das Regressions-Tool.

Für die Vorgehensweise und die Implementierung in Microsoft Excel bei einer Regressionsanalyse siehe Cliff T. Ragsdale (2004) Kapitel 9, S.429-484

In dieser Arbeit wurde das Regressions-Tool verwendet.

Das systematische Risiko eines Fonds wird über die Regressionskoeffizienten des jeweiligen Fonds gegenüber dem Marktindex mittels Gleichung 4.13 gemessen⁶⁹.

$$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i} \quad ; n=104, \text{ für } i=1, \dots, n \quad 4.20$$

In den folgenden zwei Abbildungen werden die Verläufe der Regressionskoeffizienten $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ über den gesamten Zeitraum dargestellt.

Zur Ermittlung der Zeitreihen für $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ verwendet man wieder das in Kapitel 2.4 beschriebene gleitende 104 Wochen Fenster.

Es werden also für die Ermittlung von je einem $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ nach Formel 4.13 bzw. 4.20, $n=104$ Renditen (=2 Jahresfenster) der Benchmark und des Fonds verwendet.

Für die nächsten Regressionskoeffizienten wird das 104 Wochen große Fenster um eine Woche verschoben.

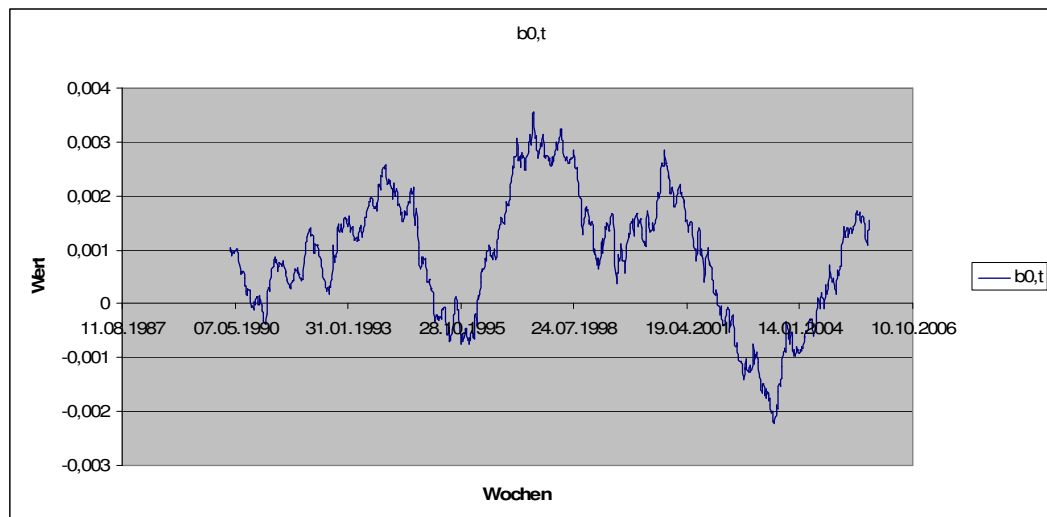


Abb. 4.6 Regression – Verlauf des Regressionskoeffizienten $b_{0,t}$

⁶⁹ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.41-42

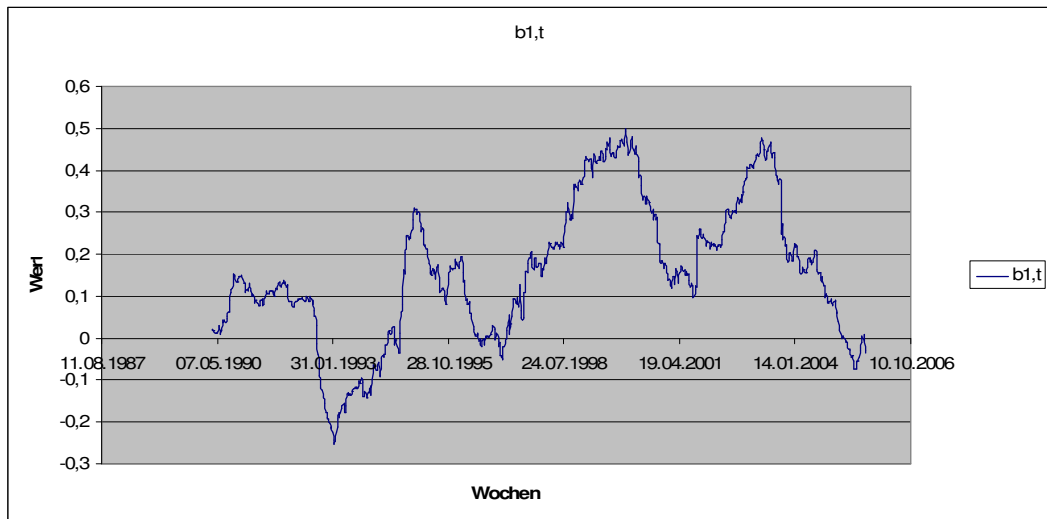


Abb. 4.7 Regression – Verlauf des Regressionskoeffizienten $b_{1,t}$

In obiger Abbildung sieht man, dass um den 31. Jänner 1993 ein negatives $b_{1,t}$ auftritt.

Das bedeutet, dass mit steigendem x – Wert $r_{bm,t-n+i}$, der y – Wert $r_{f,t-n+i}$ fällt, also bei wachsender Rendite der Benchmark die Rendite des Fonds sinkt. Oder umgekehrt.

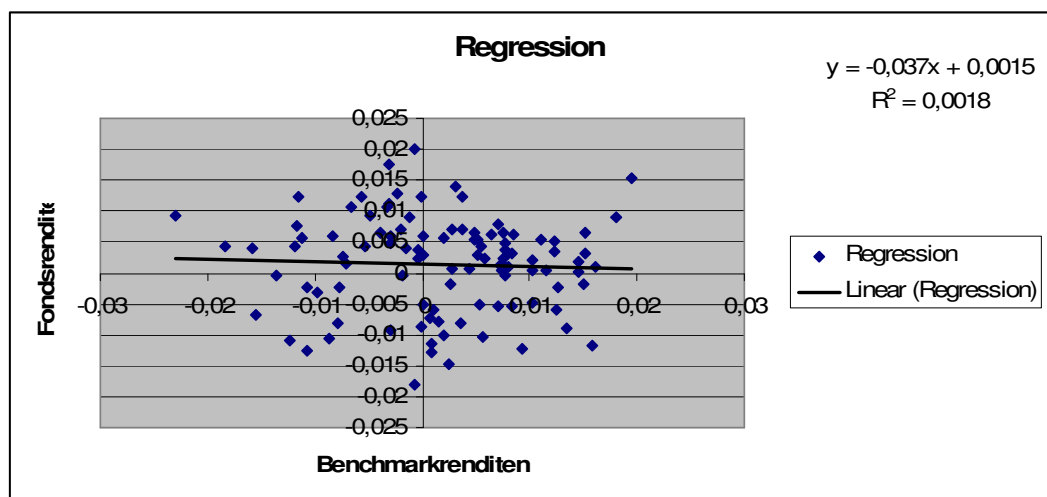


Abb. 4.8 Regression – Ausgleichsgerade der letzten 104 Renditen

4.4 Weighted Least Squares Estimation

Bis jetzt wurde vorausgesetzt, dass die Varianz des Fehlerterms e_t (Varianz = σ_e^2 = konstant) abhängig von $x = r_{bm,t}$ konstant ist ($Var(e|x) = \sigma_e^2$), dass also Homoskedastizität vorliegt (Gauss–Markov Assumption 4)⁷⁰. Diese Annahme hat die Berechnung der Varianzen der Renditen vereinfacht.

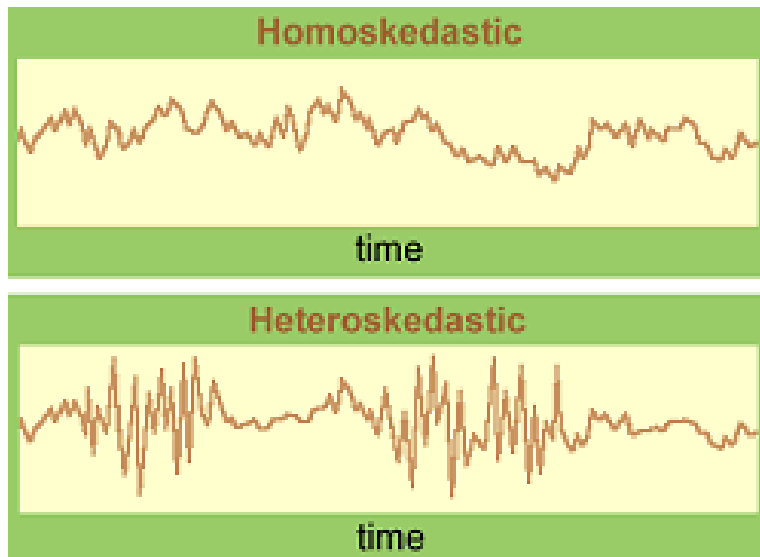


Abb. 4.9 Homoskedastizität und Heteroskedastizität

Quelle: <http://www.riskglossary.com/link/heteroskedasticity.htm> (Zugriff am 11.05.2006)

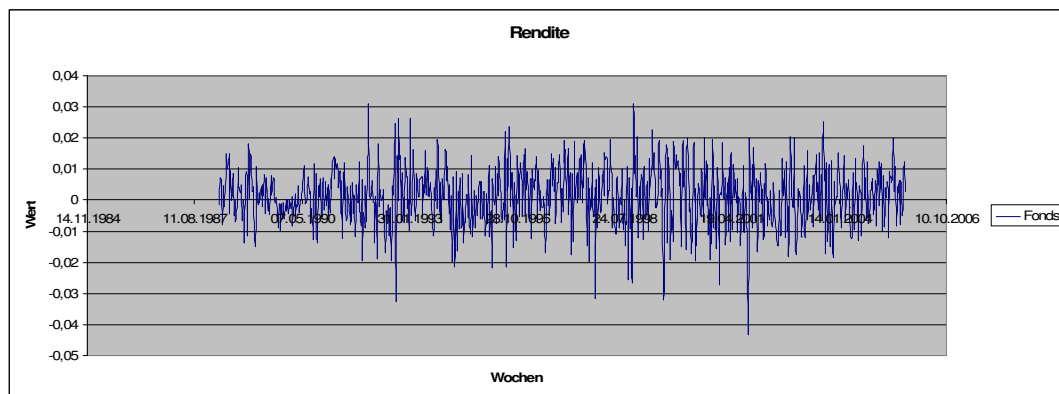


Abb. 4.10 Renditeverlauf des Fonds

⁷⁰ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.52

Vergleicht man den Renditeverlauf des Fonds in Abbildung 4.10 mit dem Beispiel für Heteroskedastizität in Abbildung 4.9, so stellt man fest, dass auch der Renditeverlauf des Fonds so genannte Volatilitätscluster aufweist. Das sind Bereiche in denen die Renditen einmal stärker und einmal schwächer ausschlagen. Die Varianz bzw. die Standardabweichung der Renditen schwankt also im zeitlichen Verlauf.

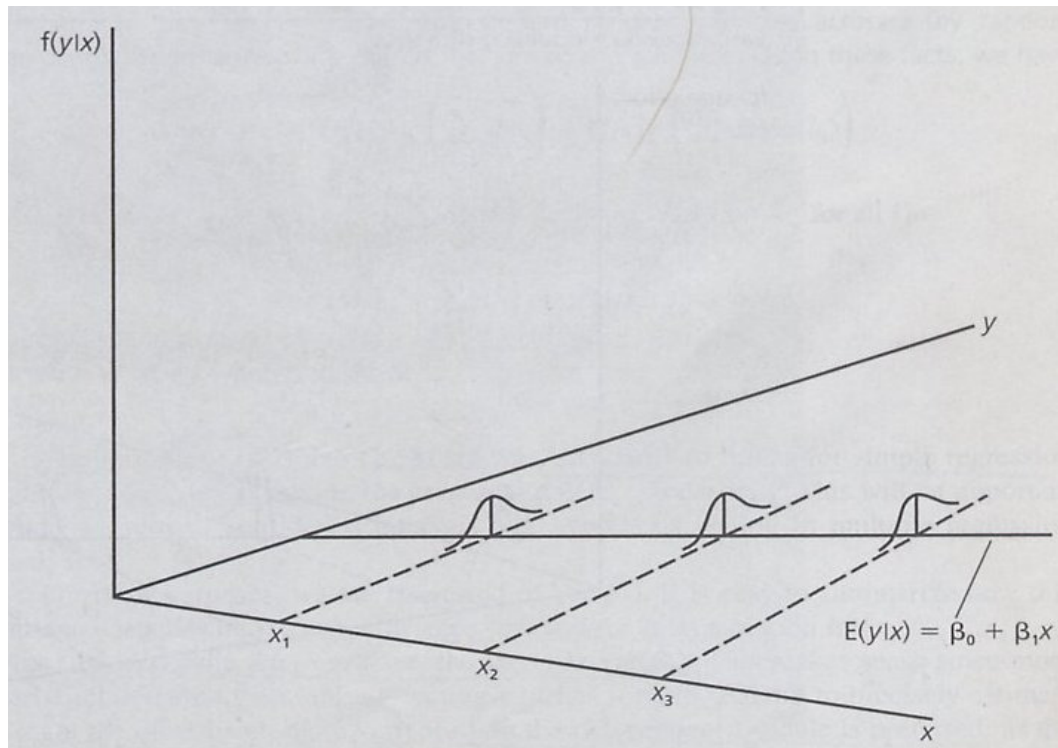


Abb. 4.11 Einfaches homoskedastisches Regressionsmodell

Quelle: Wooldridge Jeffrey M.: Introductory Econometrics, A Modern Approach, 2000, S.53

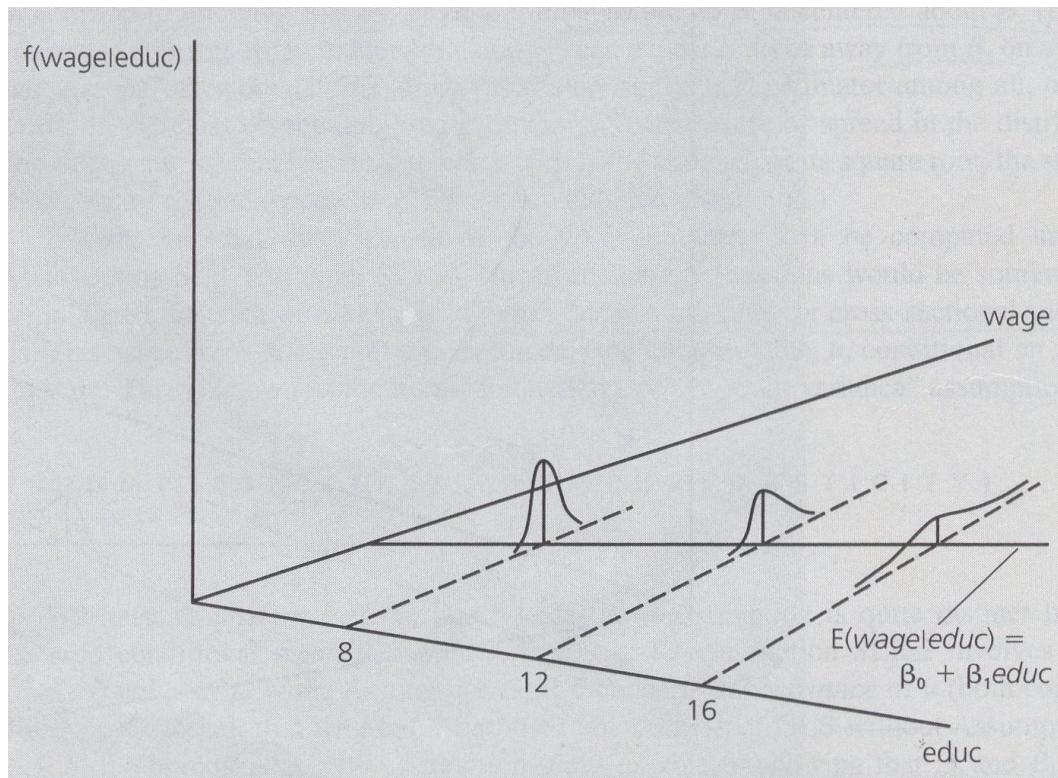


Abb. 4.12 Einfaches heteroskedastisches Regressionsmodell

Quelle: Wooldridge Jeffrey M.: Introductory Econometrics, A Modern Approach, 2000, S.54

Abbildungen 4.11 und 4.12 stellen noch einmal zum Vergleich die Standardabweichungen und damit die Verteilungen der Fehlerterme e_i bei Homo- und Heteroskedastizität dar.

Man kennt einige Einflussfaktoren auf die Renditestreuung.

Der Kurs der Aktie selbst beeinflusst zum Beispiel die Renditestreuung. Steigt der Kurs, nimmt das Risiko ab, sinkt er, steigt die Streuung⁷¹.

Unter Heteroskedastizität trifft das in Kapitel 4.3.1 erwähnte Gauss-Markov Theorem nicht mehr auf die Methode der kleinsten Quadrate (OLS = Ordinary Least Squares) zu⁷².

Man versucht nun die ursprüngliche Gleichung 4.21 mit zeitlich variierenden Varianzen der Fehlerterme (=Heteroskedastizitäten) in eine Gleichung zu transformieren wo diese Varianzen wieder konstant sind (Homoskedastizität).

⁷¹ Vgl.: Spremann Klaus (2000) S.119

⁷² Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.248, 249

$$y_i = b_0 + b_1 \cdot x_i + e_i \quad 4.21$$

$$Var(e|x) = \sigma_e^2 \cdot h(x) \quad 4.22$$

x_i sei die erklärende, unabhängige Variable, in diesem Fall $x_i = r_{bm,i}$ und $h(x)$ sei eine bekannte Funktion von x welche die Heteroskedastizität festlegt. Da die Varianz stets positiv ist, muss auch $h(x)$ größer Null sein. Der Populationsparameter σ_e^2 , lässt sich durch die vorhandenen Werte abschätzen. Damit ergibt sich für die veränderliche Varianz $\sigma_{e,i}^2$ der Beobachtung i ⁷³:

$$\sigma_{e,i}^2 = Var(e_i|x_i) = \sigma_e^2 \cdot h(x_i) = \sigma_e^2 \cdot h_i \quad 4.23$$

Nach dem Verschiebungssatz von Steiner gilt⁷⁴:

$$Var(X) = E[(X - E(X))^2] = E(X^2) - [E(X)]^2 \quad 4.24$$

$Var(X)$ bezeichnet die Varianz der Variable X , und $E(X)$ stellt den Erwartungswert der Variable X dar.

Da der Erwartungswert des Fehlers gleich Null ist ($E(e_i|x_i) = 0$) folgt aus Formel 4.24⁷⁵:

$$Var(e_i|x_i) = E(e_i^2|x_i) - [E(e_i|x_i)]^2 = E(e_i^2|x_i) = \sigma_e^2 \cdot h_i \quad 4.25$$

Da h_i nur eine Funktion in $x_i = r_{bm,i}$ ist, hat $\frac{e_i}{\sqrt{h_i}}$ einen Erwartungswert von Null

(abhängig von x_i).

Die Varianz von $\frac{e_i}{\sqrt{h_i}}$ ist gleich σ_e^2 .

$$E\left(\left(\frac{e_i}{\sqrt{h_i}}\right)^2\right) = E(e_i^2)/h_i = \frac{\sigma_e^2 \cdot h_i}{h_i} = \sigma_e^2 \quad 4.26$$

Das heißt, wenn man die Ursprungsformel 4.21 durch Wurzel aus h_i dividiert, erhält man folgende Gleichung.

⁷³ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.261

⁷⁴ Vgl.: Hartung: (2005) S.116,117; Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.677, 678

⁷⁵ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.262, S.53

$$\frac{y_i}{\sqrt{h_i}} = \frac{b_{0,t}}{\sqrt{h_i}} + b_{1,t} \cdot \frac{x_i}{\sqrt{h_i}} + \frac{e_i}{\sqrt{h_i}} \Rightarrow y_i^* = b_{0,t}^* \cdot x_{i,0}^* + b_{1,t}^* \cdot x_{i,1}^* + e_i^* \quad 4.27$$

Die Gleichung 4.27 ist linear in ihren Parametern, e_i^* hat einen Erwartungswert von 0 und eine konstante Varianz als Funktion von x_i^* . Ist e_i normalverteilt, dann ist auch e_i^* normalverteilt. Somit erfüllt die Formel 4.27 die Gauss-Markov Bedingungen⁷⁶.

Löst man nun Formel 4.27 mit der Methode der kleinsten Quadrate (OLS), dann sind die Werte $b_{0,t}^*$ und $b_{1,t}^*$ andere als wenn man die Ausgangsgleichung 4.21 zur Ermittlung herangezogen hätte. Diese $b_{0,t}^*$ und $b_{1,t}^*$ sind Beispiele für generalized least square (GLS) Schätzer. Sie beschreiben die Heteroskedastizität in den Fehlertermen. Die GLS Schätzer für die Korrektur der Heteroskedastizität werden weighted least squares (WLS) genannt.

Dieser Name kommt daher, dass $b_{0,t}^*$ und $b_{1,t}^*$ die gewichtete Summe der quadratischen Fehlerterme minimiert. Wobei jeder Fehlerterm mit dem Gewicht $1/h_i$ gewichtet wird.

Mathematisch ausgedrückt sind die WLS Schätzer ($b_{0,t}^{**}$ und $b_{1,t}^{**}$) jene Werte, die folgende Gleichung minimieren⁷⁷:

$$\min \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - b_0 - b_1 \cdot x_i)^2}{h_i} \quad 4.28$$

4.5 Vergleich

Die Module des Programms für die Ermittlung der Koeffizient mittels OLS und WLS sind, Regression, WLS und Vergleich.

Für das Gewicht

$$\lambda^i = \frac{1}{h_i} \quad 4.29$$

folgt aus Gleichung 4.28 folgende Formel:

⁷⁶ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.262

⁷⁷ Vgl.: Wooldridge Jeffrey M.: (2000) S.262, 263

$$\min \sum_{i=1}^t (r_{f,i} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - b_{0,t} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - b_{1,t} \cdot r_{bm,i} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2})^2 \quad 4.30$$

$r_{f,i}$ sind die Renditen des Fonds und $r_{bm,i}$ die Renditen der Benchmark.

Der von J.P.Morgan/Reuters ermittelte Faktor beträgt für tägliche Daten 0,94 und für monatliche 0,97. Da die Werte hier wöchentlich vorliegen, das RiskMetrics Dokument aber keine wöchentlichen Datensets behandelt, wurde der Faktor $\lambda=0,97$ gewählt. (Siehe auch Kapitel 3.1.2)⁷⁸

In den, in diesem Kapitel unten angeführten zwei Diagrammen, werden die Ergebnisse der Zeitreihen der Regression mit jenen der Weighted Least Squares verglichen.

Die beiden Methoden unterscheiden sich ähnlich wie in Kapitel 3 durch ihre Gewichte und durch die unterschiedlichen Zeitintervalle, die zur Berechnung herangezogen werden. Bei der Ermittlung des systematischen Risikos mittels ungewichteter Regression wird wieder ein konstantes 104 Wochen Fenster wochenweise verschoben. Während bei der Ermittlung mittels WLS zuerst ein Fenster mit $t=104$ Wochen herangezogen wird, welches dann jede Woche um eine Woche vergrößert wird. Wobei der in der Zeit am weitesten fortgeschrittene Wert der Renditen das größte Gewicht bekommt und damit am stärksten in diese Zeitreihe eingeht.

Das geht solange, bis alle Renditen in der Zeitreihe enthalten sind. Bei 914 Renditen, wie es hier der Fall ist, hat am Ende die erste Rendite ein Gewicht von $0,97^{914/2} \sim 9 \cdot 10^{-7}$, und spielt somit fast keine Rolle mehr.

⁷⁸ Vgl.: J.P.Morgan/Reuters (1996) S.78f, 179, 180

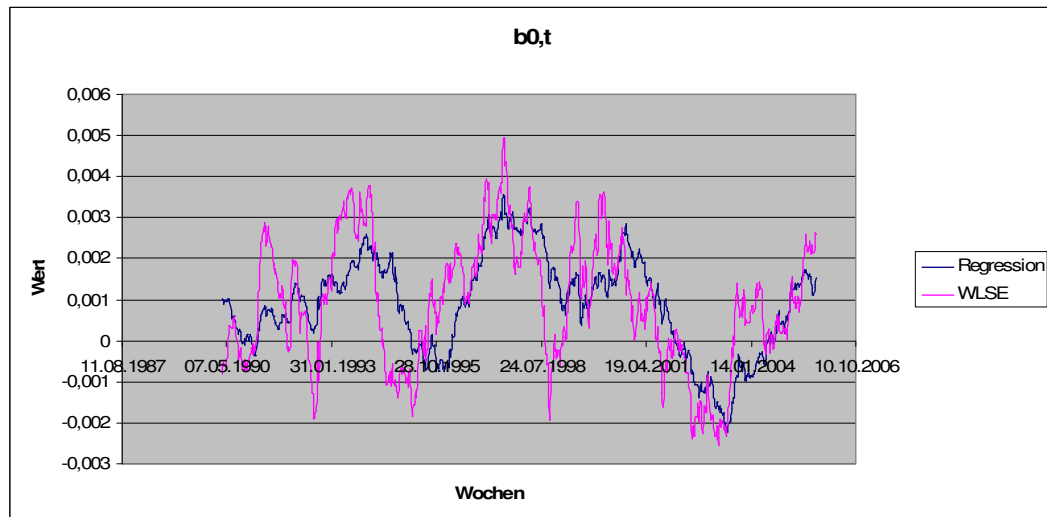


Abb. 4.13 Vergleich $b_{0,t}$ der Regression mit WLS

Die Bewegungen der beiden Kennlinien (normale Regression= blau, WLSE= rosa) in Abbildung 4.13 (siehe auch Abbildung 4.14) sind sehr ähnlich. Die größeren Ausschläge bei der WLSE (rosa) Kennlinie lassen sich dadurch erklären, dass bei diesem Verfahren ein Extremwert einer Rendite zum Zeitpunkt des Auftretens mit dem größten Gewicht bewertet wird. Hingegen ist eine extreme Rendite bei der Regression nur eine unter vielen (104 Renditen) gleichgewichteten Renditen und beeinflusst das Regressionsergebnis nicht so stark.

$b_{0,t}$ oder auch Jensen Alpha gibt, wie in Kapitel 4.2 bereits erwähnt, die Selektionsfähigkeit des Portfoliomanagers an. Allerdings eignet sich das Jensen Alpha nur um festzustellen, ob ein Fonds den Markt (hier die Benchmark) risikoangepasst übertroffen hat, also ob das α positiv oder negativ ist.

Hat ein Fondsmanager ein positives Jensen Alpha für seinen Fonds erreicht, dann ist es für ihn leicht den Wert zu manipulieren.⁷⁹

Da $b_{0,t}$ in der Abbildung 4.13 die meiste Zeit positiv ist, liegt überwiegend eine erfolgreiche Selektion vor.

⁷⁹ Vgl.: Scholz Hendrik: (2002) S.59

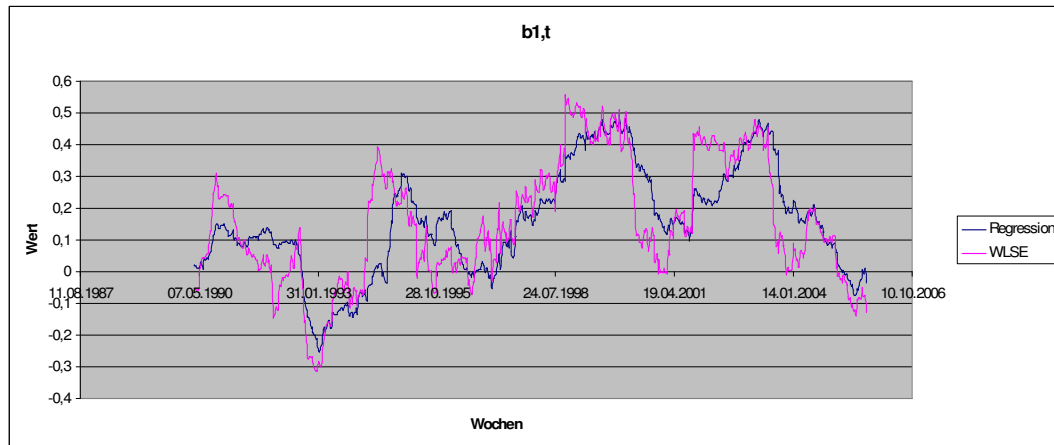


Abb. 4.14 Vergleich $b_{1,t}$ der Regression mit WLS

Ein negatives $b_{1,t}$ wie zum Beispiel am 29.01.93 tritt dann auf, wenn sich die Renditen des Inter-Invest Fonds und die der Benchmark (in dem zur Ermittlung dieses Betas herangezogenen Bereich $n= 104$ Wochen bei der Regression) im Mittel in entgegengesetzte Richtung bewegen.

Wenn also die Rendite des Fonds steigt und die der Benchmark fällt oder umgekehrt. In Abbildung 4.15 sind die Renditen von Fonds und Benchmark, die zur Ermittlung von $b_{1,t}$ bei der Regression (blaue Kennlinie in Abbildung 4.14) am 29.01.93 herangezogen wurden, dargestellt. Es lässt sich ein gegenläufiger Renditenverlauf über einen Großteil des 104 Wochen Fensters erkennen.

In Abbildung 4.14 fällt auf, dass die positiven $b_{1,t}$ immer unter 1 liegen.

Das bedeutet: Wächst die Rendite der Benchmark, steigt zwar auch die Rendite des Inter-Invest Fonds, aber immer in geringerem Ausmaß. Sollte die Rendite der Benchmark sinken, dann sinkt die Rendite des Fonds auch in geringerem Maße.

Hingegen steigen bzw. fallen die Renditen des Fonds bei einem $b_{1,t}$ größer 1 stärker als die der Benchmark.

Der Inter-Invest Fonds weist also weniger systematisches Risiko auf als die Benchmark. Aufgrund des geringen Beta-Wertes kann man auch schließen, dass die Benchmark und der Fonds nur wenig miteinander zu tun haben.

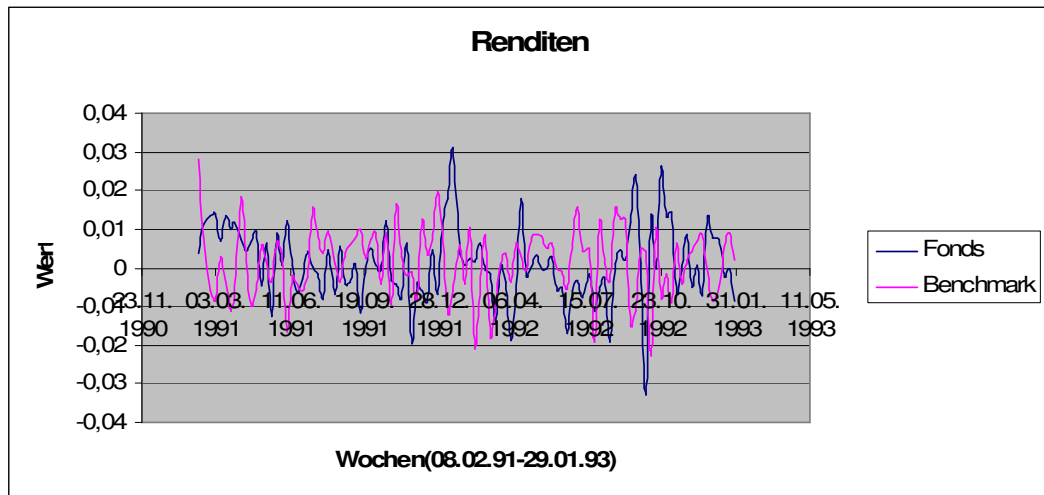


Abb. 4.15 Fonds- und Benchmarkrenditenverlauf vom 08.02.91 bis zum 29.01.93

5 Abweichungsrisiko

In den folgenden zwei Unterpunkten wird nicht die absolute oder die systematische Performance gemessen sondern die relative Performance. Also die Abweichung der Fondsrenditen zu den Benchmarkrenditen⁸⁰.

5.1 Tracking Error

Der Tracking Error misst die Schwankungen der Differenzrenditewerte $r_{f,t-n+i} - r_{bm,t-n+i}$ im Vergleich zur Differenz der Renditemittelwerte $\mu_{f,t} - \mu_{bm,t}$ (siehe Abbildung 5.1)

Die Differenzrendite $r_{f,t-n+i} - r_{bm,t-n+i}$ zeigt die Abweichung der Fondsrendite von der Benchmarkrendite.

Im Prinzip ist der Tracking Error die Standardabweichung der Renditedifferenzen. Wie bei den Renditen wird auch bei den Renditedifferenzen eine Normalverteilung vorausgesetzt.

Der Tracking Error TE_t des Portfolios gegenüber der Benchmark wird folgendermaßen berechnet⁸¹:

$$TE_t = 100 \cdot \sqrt{52} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n ((r_{f,t-n+i} - r_{bm,t-n+i}) - (\frac{\mu_{f,t}}{52} - \frac{\mu_{bm,t}}{52}))^2\right)} \quad 5.1$$

Oder umgeformt:

$$TE_t = 100 \cdot \sqrt{52} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n ((r_{f,t-n+i} - \frac{\mu_{f,t}}{52}) - (r_{bm,t-n+i} - \frac{\mu_{bm,t}}{52}))^2\right)} \quad 5.2$$

Die jährlichen Mittleren Returns werden durch 52 dividiert, da die Renditen wochenweise angegeben sind.

Die Multiplikation der Grundformel mit 100 und Wurzel aus 52 erfolgt da, der Tracking Error meistens annualisiert und in Prozent angegeben wird.

$r_{f,t-n+i}$ und $r_{bm,t-n+i}$ sind die diskreten Renditen des Fonds und der Benchmark. (Nach Gleichung 2.2)

⁸⁰ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.257f

⁸¹ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.257f

$\mu_{f,t}$ und $\mu_{bm,t}$ sind die nach Gleichung 2.10 berechneten, ungewichteten, jährlichen Mittelwerte der Fondsrenditen und der Benchmarkrenditen, eines 2 Jahres Fensters. (n=104 Wochen)

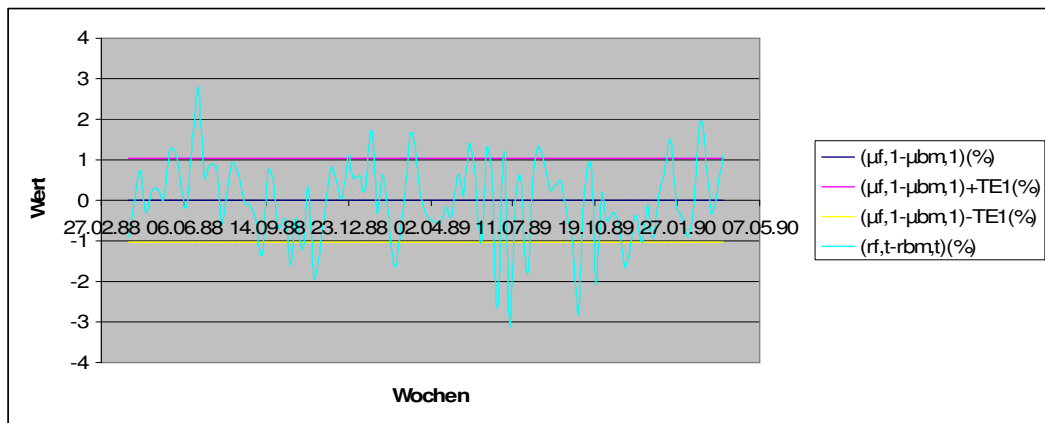


Abb. 5.1 Veranschaulichung des Tracking Errors des ersten 104 Wochen-Fensters vom 31.03.1988 bis zum 23.03.1990.

Abbildung 5.1 zeigt den Verlauf der wöchentlichen Differenzrenditen (hellblaue Linie) in den ersten zwei Jahren (104 Wochen). Die dunkelblaue Linie ist die wöchentliche Differenz der Renditenmittelwerte ($[\mu_{f,t} - \mu_{bm,t}] * 100 / 52 = 0,007232\%$) in Prozent in den ersten 104 Wochen.

Die gelbe und die rosarote Line zeigen die mittlere Differenzrendite $\pm$ dem wöchentlichen Tracking Error ($TE_t = 1,0271$)

Statistisch gesehen liegen ca. 68% der Renditedifferenzen zwischen der rosaroten und der gelben Linie. (Wenn die Renditen normalverteilt sind.)⁸²

Der unterschiedliche Wert des Tracking Errors in den Abbildungen 5.1 ($TE_t = 1,0271$) und 5.2 ($TE_t = 7,4065$) resultiert aus der Annualisierung des Wertes in Abbildung 5.2.

Den in Abbildung 5.2 dargestellten Verlauf des Tracking Errors über die ganze Periode (bis 22.09.2005) erhält man wiederum durch das gleitende 104 Wochen Fenster, welches nach jeder Berechnung eines Tracking Errors um eine Woche in der Zeit nach vorne verschoben wird.

⁸² Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.259

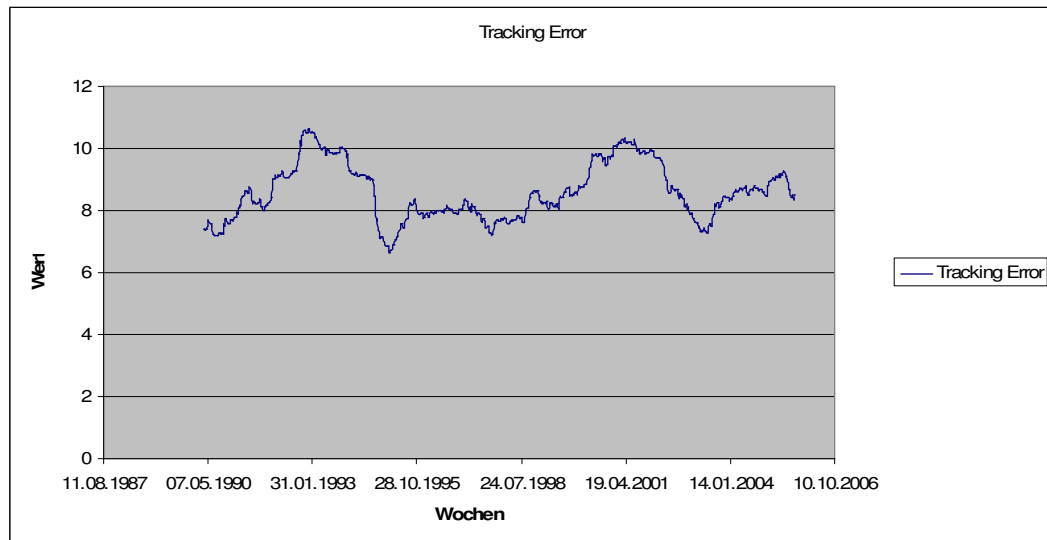


Abb. 5.2 Zeitlicher Verlauf des Tracking Errors

Der Tracking Error ist ein Indikator für die Qualität der Benchmark-Nachbildung. Beim passiven Fondsmanagement versucht man eine Benchmark exakt nachzubilden, hier sollte der Tracking Error so klein wie möglich sein.⁸³

Der Inter-Invest Fonds ist jedoch darauf ausgerichtet, unter Inkaufnahme kurzfristiger Risiken auch Kursgewinne zu erzielen.⁸⁴ Es handelt sich also um einen aktiv gemanagten Fonds.

„Marktkommentaren zufolge liegt der durchschnittliche Tracking Error für aktiv verwaltete festverzinsliche Portfolios um 1% und bei aktiv verwalteten Aktienportfolios bei 2-6%. Portfolios mit einem Tracking Error von rund 0,25% für Anleihen bzw. 2% für Aktien werden als „enhanced“ passiv angesehen, solche mit niedrigeren Tracking Errors als passiv.“⁸⁵

In Abbildung 5.2 schwankt der Tracking Error in der Vergangenheit zwischen 6,5% und 11%, und liegt damit immer über den vorhin genannten 6% für Aktienportfolios. So wie in Kapitel 4.5 die geringen Betas, ist auch der hohe Tracking Error ein Zeichen dafür, dass der Fonds und die Benchmark nur wenig miteinander zu tun haben.

⁸³ Vgl.: http://www.portfoliojournal.de/download/PS_0306.pdf S.13

⁸⁴ Vgl.: http://www.volksbankinvest.com/mediaCache/vereinfachter_Verkaufsprospekt_36845.pdf S.1

⁸⁵ Zitat: http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0309ger_h.pdf

5.2 Information Ratio

Die Information Ratio ist definiert als der Quotient aus der Differenz der mittleren Returns von Fonds und Benchmark und dem Tracking Error⁸⁶.

$$IR_t = \frac{(\mu_{f,t} - \mu_{bm,t}) \cdot 100}{TE_t} \quad 5.3$$

Da der Tracking Error pro Jahr und in Prozent angegeben wird, müssen die jährlichen mittleren Returns noch mit 100 multipliziert werden.

$\mu_{f,t}$ und $\mu_{bm,t}$ sind die nach Gleichung 2.10 berechneten Mittleren Returns. TE_t ist der nach Gleichung 5.1 berechnete Tracking Error.

Für die Ermittlung der Mittleren Returns und des Tracking Errors werden wieder die Renditen über einen Zeitraum von $n=104$ Wochen verwendet.

Die Kurve im nachfolgenden Graphen erhält man durch verschieben dieses konstanten 104 Wochen Fensters, bis das Fenster die letzte Rendite am 22.09.2005 beinhaltet.

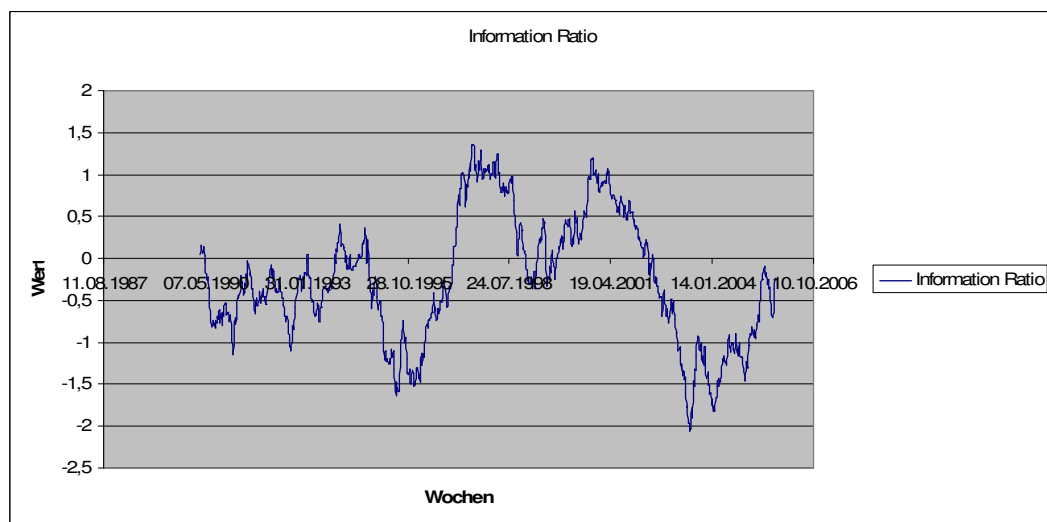


Abb. 5.3 Information Ratio

Da der Tracking Error stets positiv ist, bedeutet eine negative Information Ratio, dass der Mittelwert der Renditen der Benchmark $\mu_{bm,t}$ größer ist als der des Fonds $\mu_{f,t}$. (siehe Glg. 5.3)

⁸⁶ Vgl.: Fischer Bernd (2001) S.283f

Je höher die Überrendite ($\mu_{f,t} - \mu_{bm,t}$) und je geringer das Abweichungsrisiko (TE_t), umso besser ist die Güte des Fonds. (Je größer die IR_t desto besser ist das Fondsmanagement.)

„Bei steigendem Tracking Error – also zunehmenden Abweichungen des Fondsportfolios vom repräsentativen Gesamtmarkt – muß auch die Überrendite zulegen. Tut sie das nicht, sinkt die Information Ratio und weist eine geringer Qualität des Fonds aus. In der Praxis gilt eine Information Ratio von 0,5 als sehr gut.“⁸⁷

Der beste Bereich des Inter – Invest Fonds liegt zwischen 28.02.1997 und 18.09.1998 (siehe Abbildung 5.3). Während dieser Zeitspanne war die Information Ratio nie unter 0,5 (bei einem Tracking Error zwischen 7,21 und 8,2).

⁸⁷Zitat: <http://www.faz.net/s/Rub645F7F43865344D198A672E313F3D2C3/Doc~E597E411EF19A4B54BE387015EEAD684A~ATpl~Ecommon~Scontent.html>

6 Attributionsanalyse

„Unter einer Attributionsanalyse versteht man im allgemeinen die Erfassung, die Beschreibung und die Quantifizierung von Einflußfaktoren auf Renditeergebnisse von Wertpapierportfolios.“⁸⁸

Man versucht herauszufinden, worauf die Differenzrendite eines Portfolios gegenüber seiner Benchmark zurückzuführen ist⁸⁹.

$$D_t = r_{f,t} - r_{bm,t} \quad 6.1$$

Dabei ist D_t die Differenzrendite, $r_{f,t}$ die Rendite des Fonds und $r_{bm,t}$ die der Benchmark. Es gibt mehrere Möglichkeiten zu versuchen, die Differenz zwischen der Fondsrendite und der Benchmarkrendite zu erklären.

Z. B.:

- *„Welchen Beitrag liefert die Gewichtung der Portfoliosegmente (relativ zur Benchmark) zur Differenzrendite?*
- *Hatte die Auswahl der Einzeltitel in den jeweiligen Segmenten wesentlichen Einfluss auf die Differenzrendite?*
- *Wurde das Investitionsvolumen in den einzelnen Märkten vorteilhaft variiert? (Timing der Allokation)*
- *Wurde das Investitionsvolumen in den einzelnen Titeln vorteilhaft variiert? (Timing der Selektion)*
- *Inwiefern waren Entwicklungen an den Devisenmärkten für das positive/negative Abschneiden verantwortlich? (Währungseffekte)*
- *Hat das aktive Währungsmanagement einen wesentlichen Beitrag zum Renditeergebnis geliefert?“⁹⁰*

Durch zerlegen der Rendite bzw. der Differenzrendite in ihre Beiträge versucht man zu erklären wie die Abweichungen zwischen Fondsrenditen und Benchmarkrenditen zustande kommen. Ausgangspunkt einer Attributionsanalyse

⁸⁸ Zitat: Fischer Bernd: (2001) S.106

⁸⁹ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.106

⁹⁰ Zitat: Fischer Bernd: (2001) S.106

ist also die beliebige Zerteilung des Portfolios in Segmente wie zum Beispiel Branchen oder Länder.

In den folgenden Unterkapiteln dieser Arbeit wird versucht, die Rendite des Fonds in Aktienanteile und Anleihenanteile zu unterteilen und den jeweiligen Renditen der Benchmarkkomponenten, FTSE –World und J.P.Morgan zuzuordnen.

6.1 Regression

Im ersten Teil der Analyse wurden zuerst, mittels einfacher Regression und linearem Regressionsansatz nach Gleichung 4.13, die Werte $b_{0,t}$ und $b_{1,t}$ bzw. $b_{2,t}$ zwischen Fondsrenditen und der Benchmarkrenditenkomponente FTSE –World (Bsp. Siehe Tabelle 6.1) und Fondsrenditen und dem Anleihenrenditen Teil J.P.Morgan (Bsp. Siehe Tabelle 6.2) ermittelt.

Damit wird festgestellt, in wie weit sich die Fondsrendite durch die FTSE-Renditen und die J.P. Morgan-Renditen erklären lässt.

Dabei wurden in Gleichung 4.13 nur die Rendite der Benchmark $r_{bm,t-n+i}$ durch die jeweiligen Renditen des FTSE – World $r_{FTSE,t-m+i}$ bzw. die des J.P.Morgan $r_{JPMorgan,t-n+i}$ ersetzt.

Wobei die Reihen für die $b_{0,t}$, $b_{1,t}$ und $b_{2,t}$ Werte durch das gleitende, konstante 104 Wochen Fenster zustande gekommen sind ($n=konst.=104$).

In den Tabellen 6.1 bis 6.3 wurden zum Vergleich die $b_{0,t}$, $b_{1,t}$ und $b_{2,t}$ Werte der ersten 4 Zweijahresfenster dargestellt.

Für Fenster1 wurden die Renditen vom 31.03.1988 bis zum 23.03.1990, für Fenster 2 vom 08.04.1988 bis 30.03.1990, usw. verwendet.

Datum	$b_{0,t}$	$b_{1,t}$
23.03.1990	0,000929177	0,044466586
30.03.1990	0,000991644	0,045904498
06.04.1990	0,000969425	0,041799621
12.04.1990	0,000864112	0,041999554

Tabelle 6.1 Regression der Fondsrenditen auf die FTSE-Renditen ($b_{1,t}$)

Datum	b _{0,t}	b _{2,t}
23.03.1990	0,00107209	-0,128684607
30.03.1990	0,00112313	-0,128636241
06.04.1990	0,001089831	-0,122820654
12.04.1990	0,000987563	-0,122142982

Tabelle 6.2 Regression der Fondsrenditen auf die JPM-Renditen (b_{2,t})

Danach wurden die Betas für beide Komponenten über multiple Regression nach folgender Gleichung berechnet.

$$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{FTSE,t-n+i} + b_{2,t} \cdot r_{JPM,t-n+i} ; \text{ für } i= 1, \dots, n \quad 6.2$$

Mit $r_{f,t-n+i}$ als Fondsrendite, $b_{1,t}$ als Aktienbeta, $b_{2,t}$ als Anleihenbeta, $r_{FTSE,t-n+i}$ als Rendite des FTSE-Worlds und $r_{JPMorgan,t-n+i}$ die Rendite des J.P.Morgan.

Die weiteren Werte wurden analog wie für die Tabellen 6.1 und 6.2 (verschieben des $n=104$ Wochen Fensters) berechnet. Die erste Regression beginnt zum Zeitpunkt $t=104$, also mit $b_{0,104}$, $b_{1,104}$ und $b_{2,104}$.

Datum	b _{0,t}	B _{1,t}	b _{2,t}
23.03.1990	0,001035967	0,096204147	-0,265495856
30.03.1990	0,001084657	0,097473753	-0,266364017
06.04.1990	0,001082301	0,090936518	-0,250841122
12.04.1990	0,000971786	0,091001404	-0,250198905

Tabelle 6.3 Regression der Fondsrenditen auf die FTSE-Renditen (b_{1,t}) und die JPM-Renditen (b_{2,t})

Die Betas der multiplen Regression stimmen mit denen der einfachen Regression nicht überein.

Nach dem Theorem 3.1 aus William H. Greene (2003) „Econometric Analysis“ (Fifth Edition S.23) welches folgendes besagt:

„If the variables in a multiple regression are not correlated (i.e., are orthogonal), then the multiple regression slopes are the same as the slopes in the individual simple regressions.“

Das bedeutet in diesem Fall, dass die Renditen des FTSE – World und des J.P.Morgan miteinander korreliert sind. Das heißt auch, dass die beiden Vektoren im Raum nicht orthogonal zueinander sind⁹¹.

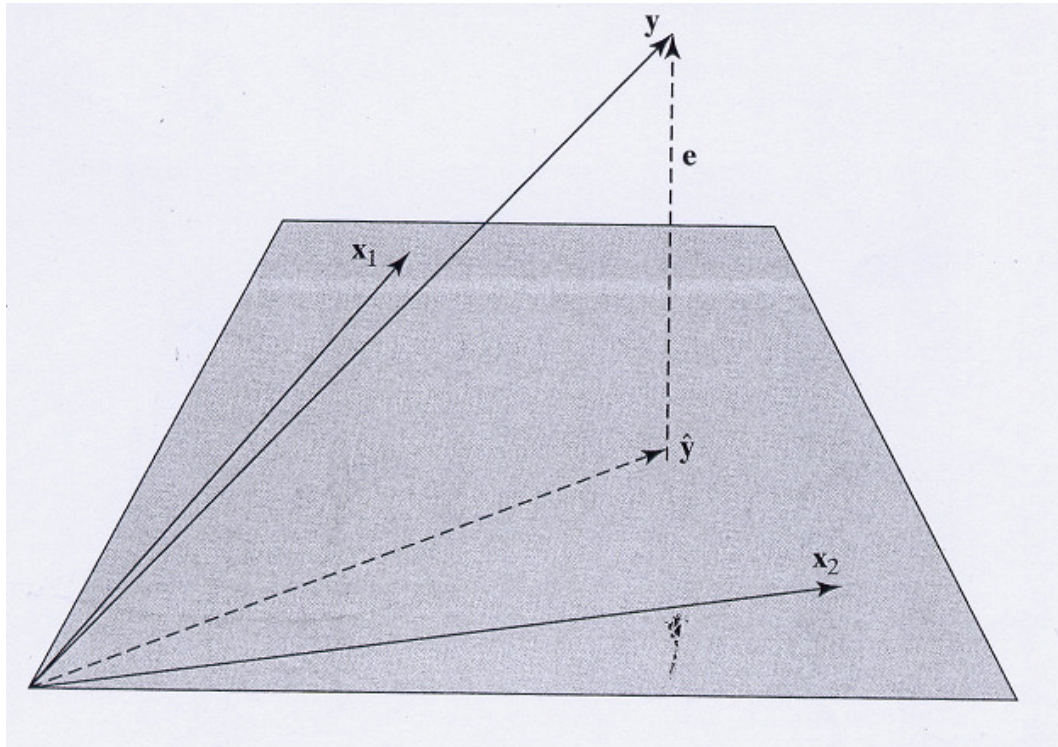


Abb. 6.1 Vektorraum

Quelle: William H. Greene: (2003) Econometric Analysis S. 25

In obiger Abbildung stellt y die Rendite des Fonds dar, die auf eine Ebene, welche durch die beiden x , in diesem Fall die Renditen des FTSE-World und des J.P.Morgan, aufgespannt wird, projiziert wird.

Der Vektor y setzt sich aus seiner Projektion $\hat{y}$, welche in der Aktien – Anleihen Ebene liegt, und dem Vektor e dem Residuum, der auf diese Ebene orthogonal steht, zusammen.

⁹¹ Vgl.: Greene H. William: (2003) S.19f

Regressiert man zuerst die Fondsrenditen auf die Aktienrenditen (Anleihenrenditen) und dann die daraus entstandenen Residuen auf die Anleihen (Aktien), dann erhält man ein Beta mit dem sich die Unterschiede zwischen den Betas der einfachen Regression und der multiplen erklären lassen.

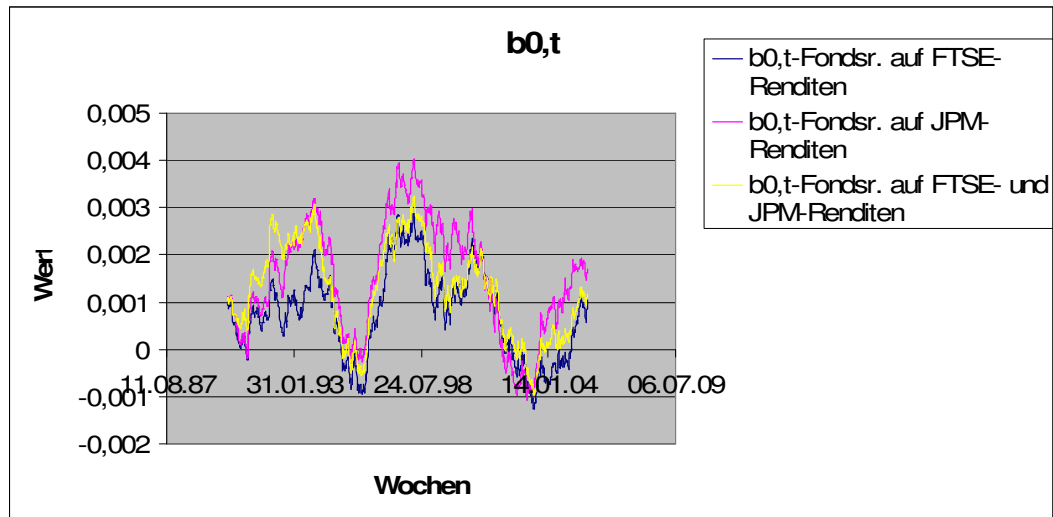


Abb. 6.2 Vergleich der $b_{0,t}$ Werte bei einfacher und multipler Regression

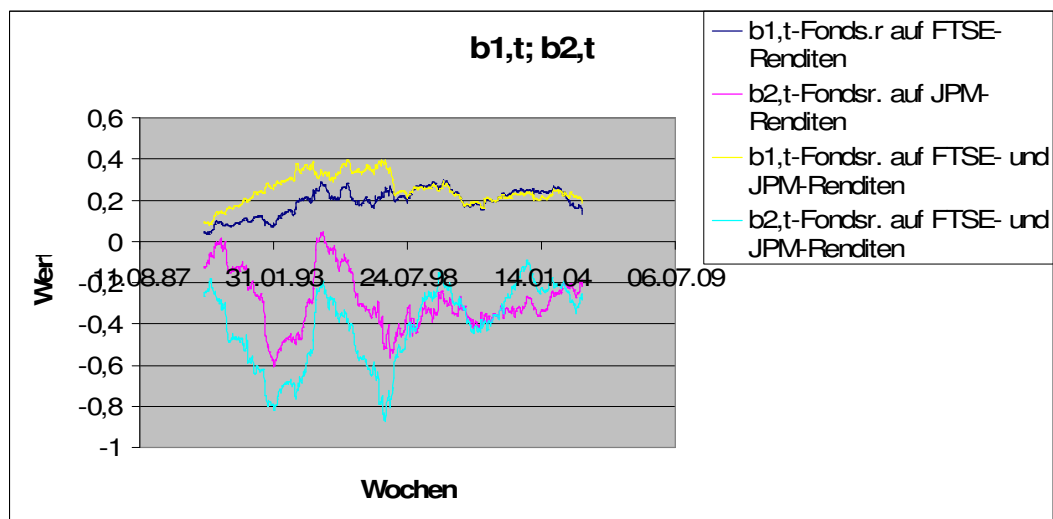


Abb. 6.3 Vergleich der $b_{1,t}$ und $b_{2,t}$ Werte bei einfacher und multipler Regression

In den Abbildungen 6.2 und 6.3 stellen die dunkelblaue und die rosarote Linie die Regressionskoeffizienten $b_{0,t}$, $b_{1,t}$ (Fondsrenditen auf FTSE-Renditen= Aktienbeta) und $b_{2,t}$ (Fondsrenditen auf JPM-Renditen= Anleihenbeta) der einfachen Regression zu den jeweiligen Zeitpunkten dar. Dabei bedeutet die Bezeichnung

Fondsrenditen auf FTSE-Renditen, dass bei der Regression auf der y-Achse die Fondsrenditen aufgetragen werden und auf der x-Achse die FTSE-Renditen.

Die gelbe und die hellblaue Linie sind die Betas der multiplen Regression. Hier werden bei der Regression auf der x-Achse die FTSE-Renditen und die JPM-Renditen aufgetragen und auf der y-Achse die Fondsrenditen.

Da $b_{1,t}$ sowohl bei der einfachen, als auch bei der multiplen Regression stets positiv ist, bedeutet das, dass bei steigender Rendite des FTSE auch die Rendite des Fonds steigt.

$b_{2,t}$ hingegen ist bei einfacher Regression überwiegend negativ (bei multipler Regression immer negativ). Bei steigenden JPM-Renditen fallen die Fondsrenditen und umgekehrt.

Der Fonds hat also ein positives systematisches FTSE World (US\$)- Total Return Index Risiko und negatives systematisches J.P.Morgan World Government Bond Total Return Index Risiko.

6.2 Gewichtete Summe der Einzelrenditen

Eine Alternative zu Kapitel 6.1 ist die Aufteilung der Gesamtrendite, indem man die Gesamtrendite in die gewichtete Summe der Einzelrenditen zerlegt.

Besteht das Portfolio nur aus zwei Segmenten, wie in diesem Fall die Segmente Aktien und Anleihen, dann benötigt man die Inventarwerte der beiden Komponenten an zwei Zeitpunkten. Segmente die nur in der Benchmark oder nur im Portfolio (z.B. Kassa) enthalten sind, wie in diesem Fall der Vibor in der Benchmark, werden extra behandelt.

Man berechnet sich nun zuerst die Gewichte s_g der einzelnen Segmente⁹².

⁹² Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.110

$$s_{g,Aktien} = \frac{x_{Aktien,0}}{x_{Aktien,0} + x_{Anleihen,0}} ; s_{g,Anleihen} = \frac{x_{Anleihen,0}}{x_{Anleihen,0} + x_{Aktien,0}} \quad 6.3$$

$x_{Aktien,0}$, $x_{Anleihen,0}$ sind die Inventarwerte der Segmente Aktien und Anleihen zum Zeitpunkt 0.

Danach berechnet man die Rendite nach Gleichung 2.2 also im Falle der Aktienrenditen r_{Aktien} :

$$r_{Aktien} = \frac{(x_{Aktien,1} - x_{Aktien,0})}{x_{Aktien,0}} \quad 6.4$$

$x_{Aktien,1}$, $x_{Anleihen,1}$ sind die Inventarwerte der Segmente Aktien und Anleihen zum Zeitpunkt 1.

Es wird vorausgesetzt, dass zwischen den Zeitpunkten 0 und 1 keine exogene Mittelbewegung erfolgt⁹³. Das heißt, dass keine Verkäufe oder Käufe von Wertpapieren, Dividenden- und Zinszahlungen, die die Gewichte verändern können, vorgenommen werden.

Der Beitrag des Segments an der Gesamtrendite ergibt sich durch das Anfangsgewicht des Segments multipliziert mit der Rendite des Segments.

Die Gesamtrendite $r_{f,gesamt}$ des Portfolios setzt sich dann folgendermaßen zusammen:

$$r_{f,gesamt} = s_{g,Aktien} \cdot r_{Aktien} + s_{g,Anleihen} \cdot r_{Anleihen} \quad 6.5$$

Die der Benchmark lautet:

$$r_{BM,gesamt} = s_{g,FTSE} \cdot r_{FTSE} + s_{g,JPM} \cdot r_{JPM} + s_{g,Vibor} \cdot x_{Vibor} \quad 6.6$$

Jetzt kann man die einzelnen Segmente des Fonds mit denen der Benchmark vergleichen. Der x_{Vibor} ist ein Durchschnitt von Zinssätzen und kann deshalb mit den Renditen auf eine Ebene gesetzt werden. (siehe Kapitel 2.3)

Die Gewichte der Benchmark sind mit 0,6 für den J.P.Morgan und 0,35 für den FTSE World fix vorgegeben.

⁹³ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.110

Die relativen Renditedifferenzen sehen dann folgendermaßen aus:

$$\text{Aktien:} \quad s_{g,Aktien} \cdot r_{Aktien} - 0,35 \cdot r_{FTSE} \quad 6.7$$

$$\text{Anleihen:} \quad s_{g,Anleihen} \cdot r_{Anleihen} - 0,6 \cdot r_{JPM} \quad 6.8$$

$$\text{Vibor:} \quad -0,05 \cdot x_{Vibor} \quad 6.9$$

Die Anzahl der Portfoliosegmente muss nicht unbedingt mit der Anzahl der Benchmarksegmente übereinstimmen. In diesem Fall gibt es bei der Benchmark das Segment Vibor, das kein Äquivalent im Portfolio hat. Segmente, die nur in der Benchmark enthalten sind, gehen mit einem Portfoliogewicht von Null ein und umgekehrt.

$r_{...}$ sind die mit Formel 2.2 berechneten diskreten Renditen der Aktien und der Anleihen des Fonds, des FTSE World und des J.P.Morgan, $s_{g,...}$ die entsprechenden Gewichte und x_{Vibor} ist der Wert des Vibors.

Nach diesem Prinzip kann man die Segmente Aktien und Anleihen noch weiter unterteilen, z.B. in Ländersegmente.

Man benötigt dazu wieder die Inventarwerte der einzelnen Subsegmente zu den verschiedenen Zeitpunkten.

Für die Berechnung in mehreren Perioden gewichtet man die Segmente nach jedem exogenen Eingriff neu.

Die Gesamtrendite über mehrere Perioden erhält man durch geometrische Verknüpfung der Einzelperioden⁹⁴.

$$1 + r_{Aktien-Gesamt} = (1 + r_{1,Aktien}) \cdot (1 + r_{2,Aktien}) \quad 6.10$$

$r_{1,Aktien}$ ist die Rendite der Aktien in der ersten Periode.

$r_{2,Aktien}$ ist die Rendite der Aktien in der zweiten Periode.

$r_{Aktien-Gesamt}$ ist die Rendite über beide Perioden.

Um eine Attributionsanalyse nach dieser Methode durchzuführen, fehlen mir die entsprechenden Daten. Außerdem ist diese Methode sehr aufwendig, da nach jedem exogenen Eingriff neu gewichtet werden muss.

⁹⁴ Vgl.: Fischer Bernd: (2001) S.151

7 Programm

7.1 Voraussetzungen

Damit dieses Programm läuft, müssen seine Makros erlaubt sein.

Dazu muss die Sicherheitsstufe auf Mittel gesetzt werden.

Diese Einstellung kann man unter dem Menüpunkt Extras, Makro und Sicherheit, wie in folgender Abbildung dargestellt, vornehmen.

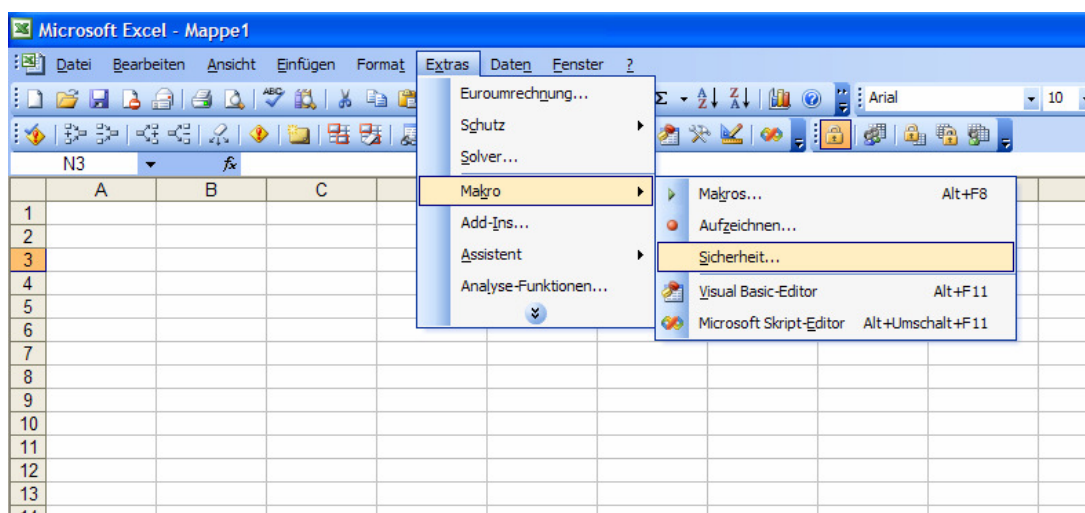


Abb. 7.1 **Einstellen der Sicherheitsstufe**

Danach erscheint das Sicherheitsfenster mit den vorgeschlagenen Sicherheitsstufen.

Wie oben schon erwähnt wird die Einstellung Mittel ausgewählt.

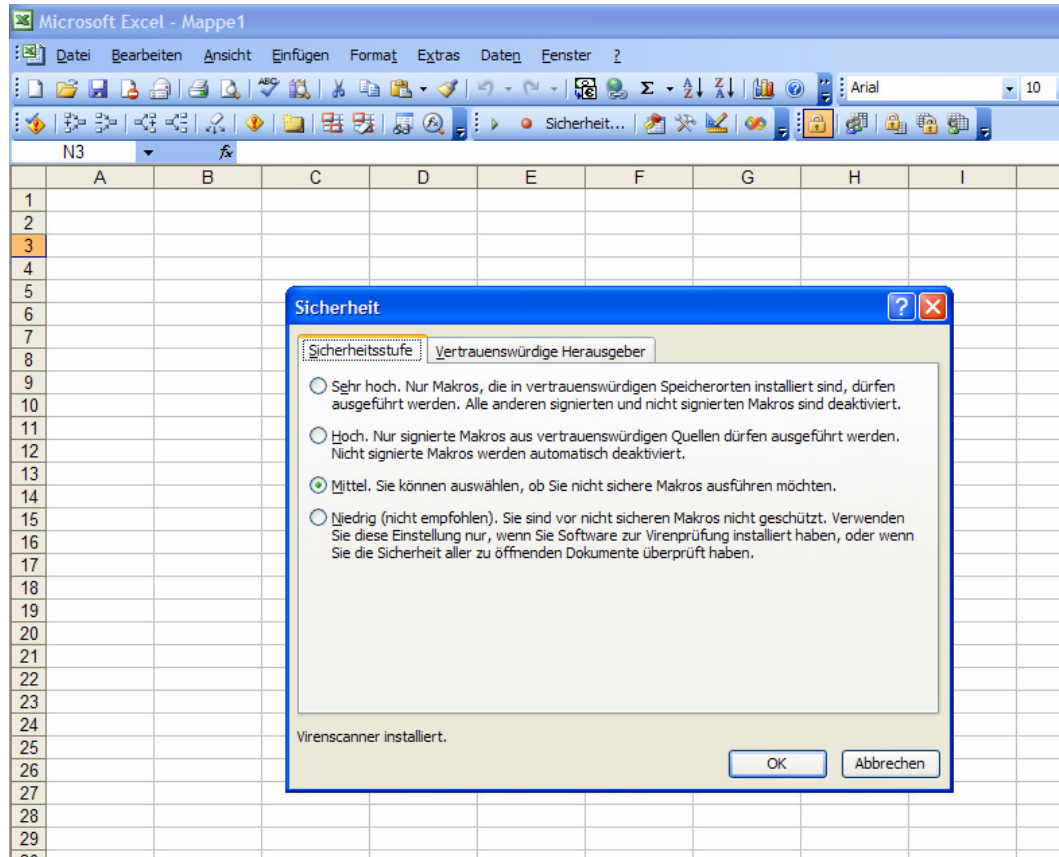


Abb. 7.2 **Auswählen der Sicherheitsstufe Mittel**

Das Programm benötigt einige von Excel angebotene Funktionen, die standardmäßig nicht eingestellt sind.

Um diese verwenden zu können werden unter dem Menüpunkt „Extras“, „Add-Ins...“ der Solver und die Analysefunktionen aktiviert.

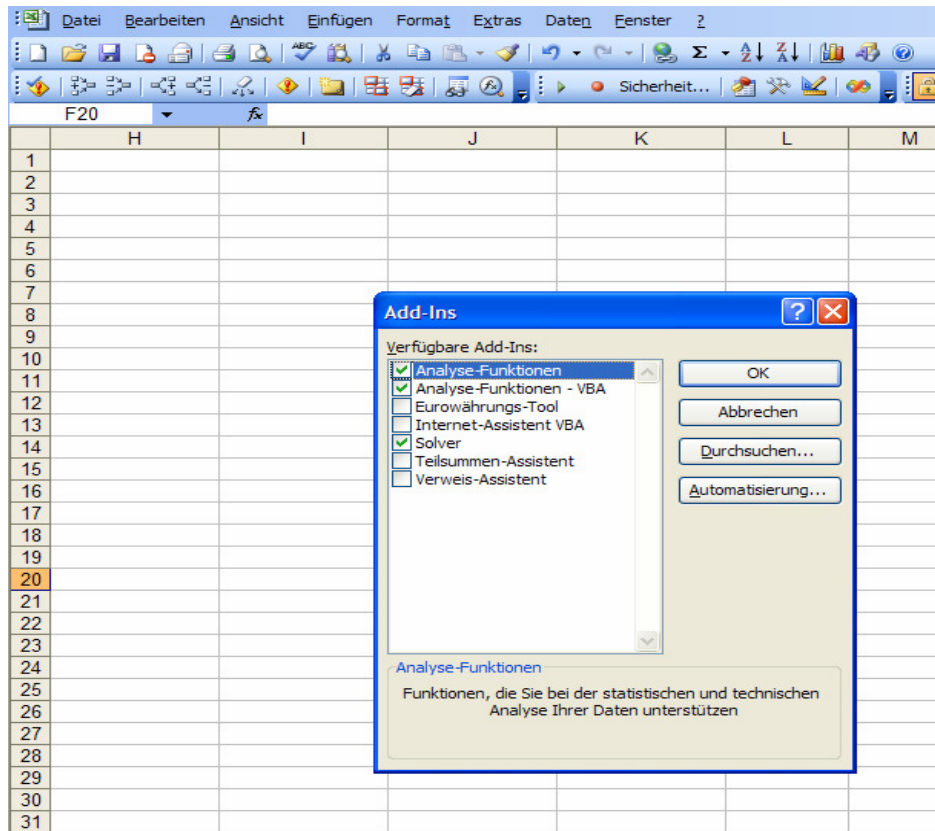


Abb. 7.3 **Aktivierung von Solver und Analysefunktionen**

Das Programm wird automatisch mit dem Öffnen der Datei gestartet.

Soll das Programm erneut ausgeführt werden, benötigt man die Visual Basic Eingabeleiste. Man kann sie unter „Ansicht“, „Symbolleisten“, „Visual Basic“ zu den anderen Symbolleisten hinzufügen.

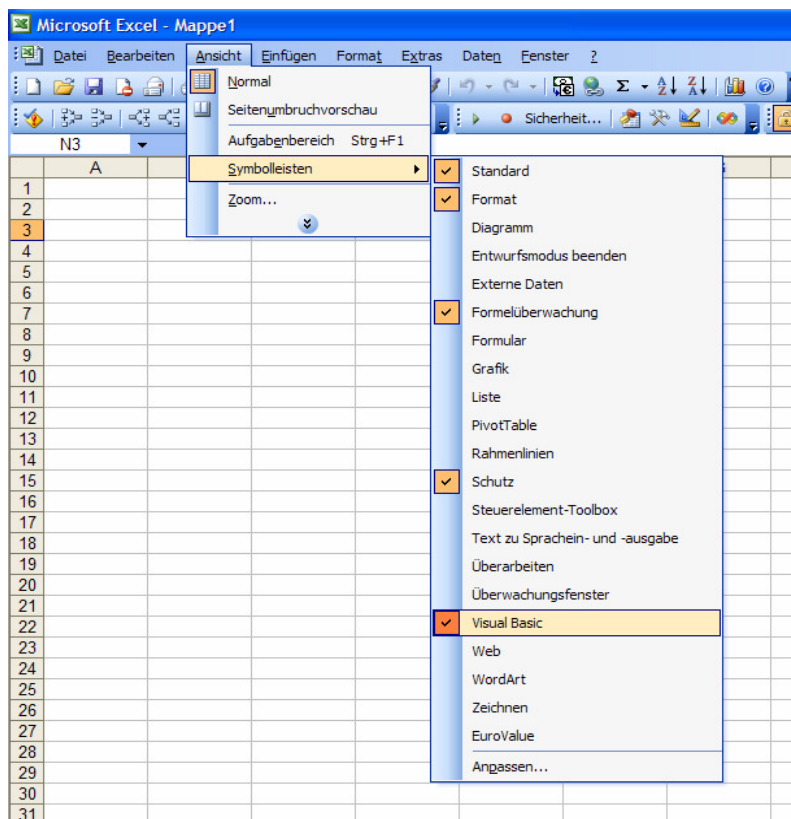


Abb. 7.4 Visual Basic Eingabeleiste einfügen

Mit dem grünen Pfeil „Makros ausführen“ erscheint das unten angeführte Fenster.
Wenn man „start1“ ausführt, wird das Programm neu gestartet.

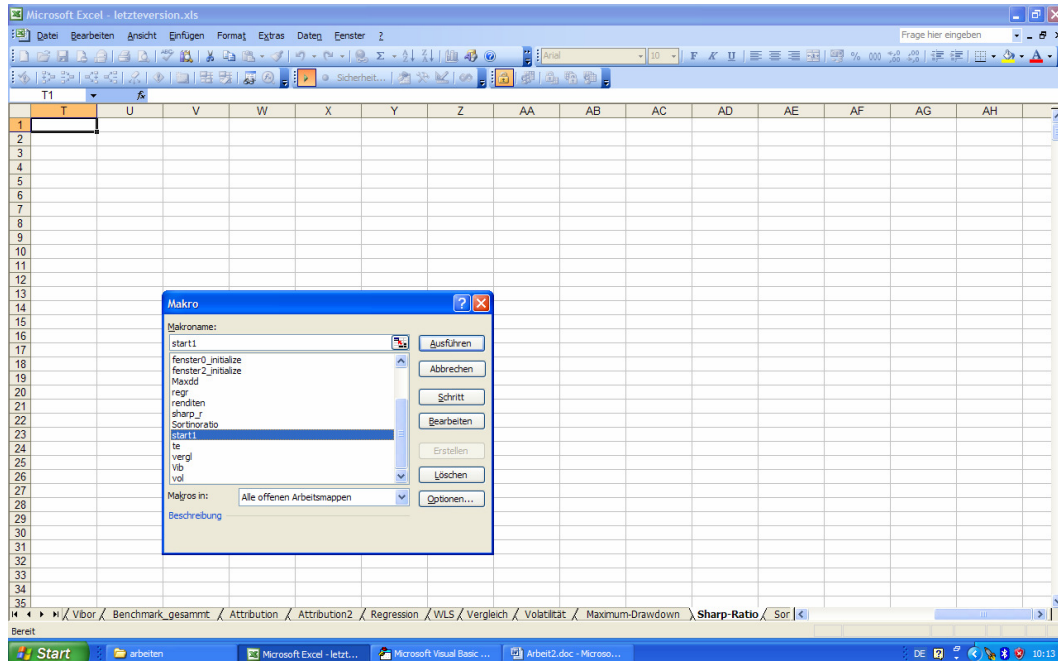


Abb. 7.5 Starten des Programms

7.2 Programmablauf

Es gibt sechs Programmfenster, beginnend bei Null bis fünf.

Beim Start des Programms erscheint Eingabefenster 0.

Man kann das Programm jederzeit entweder mit Abbruch oder mit dem weißen x im roten, rechten oberen Feld beenden.

Dieses Fenster teilt nur mit, dass es sich um ein Berechnungsprogramm handelt.

Mit „Weiter>>“ kommt man zum Fenster 1.

Während das Fenster1 im Vordergrund sichtbar ist, kann man im Hintergrund alle benötigten Werte in den Tabellenblättern eintragen.

Im Fenster selbst wird das Intervall in Wochen abgefragt, mit dem dann die Berechnungen erfolgen.

Der Wert ist anfangs immer auf 104 Wochen, also 2 Jahre, gesetzt.

Nach erfolgter Eingabe erscheint nach dem Klicken der „Weiter>>“ Taste Fenster2.

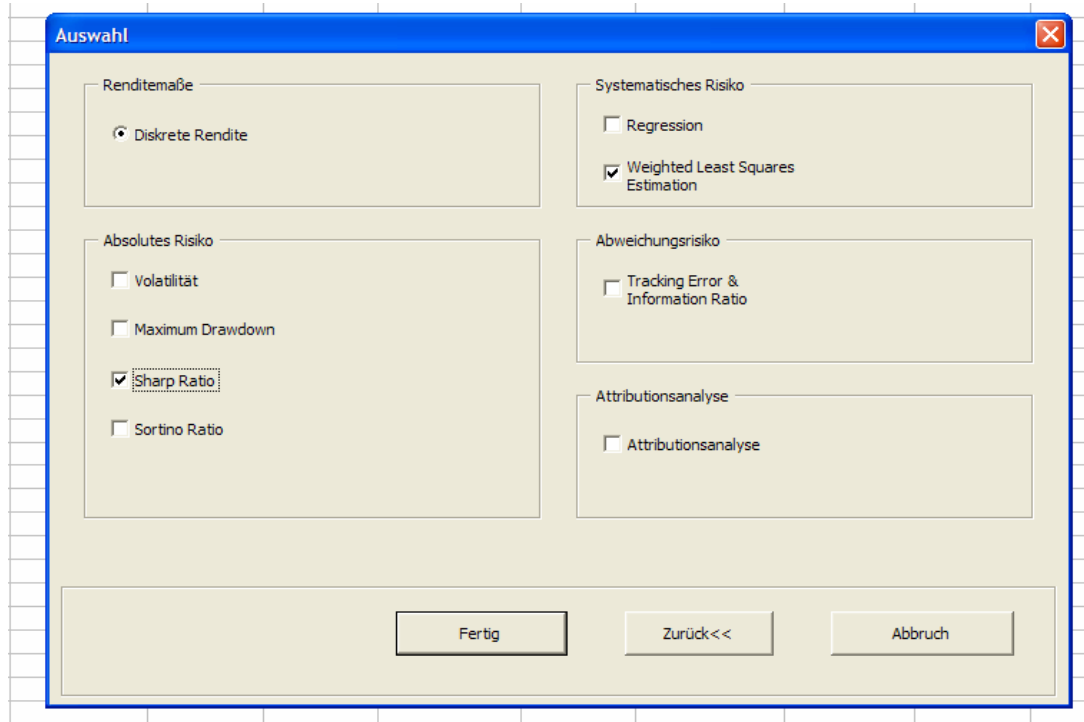


Abb. 7.6 Auswahl - Fenster

Hier wird abgefragt, welche Kennzahlen berechnet werden sollen.

(Diskrete Rendite ist immer angewählt.)

Nach der Auswahl der zu berechnenden Kennwerte und anklicken der Taste <Fertig>, startet das Berechnungsprogramm.

Will man die Sortino Ratio berechnen, erscheint, nachdem man im Auswahlfenster (Abbildung 7.6) die Taste <Fertig> gedrückt hat, das Fenster4 mit der Abfrage eines gewünschten Mindestzinssatzes.

Abb. 7.7 Eingabe Mindestzinssatz

Der Mindestzinssatz ist beim aufrufen des Fensters4 auf 3% gestellt, und wurde für die Berechnung des Lower Partial Moment - LPM und der Sortino Ratio in Kapitel 3.4 auch auf diesen 3% gelassen.

Nach der Auswahl des Mindestzinssatzes startet das Programm mit der Berechnung.

Die Fenster 3 und 5 enthalten Fehlermeldungen bei falscher Eingabe.

Erläuterungen zu Visual Basic findet man unter anderem in: Prudenzi Patrizia S. (2000): VBA mit Excel 2000, oder in der Onlinehilfe .

8 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, den Inter-Invest Fonds anhand von Kennzahlen zu analysieren und mit einer vorgegebenen Benchmark zu vergleichen. Zunächst erfolgte eine Beschreibung des verwendeten Inter-Invest Fonds, der Benchmarkkomponenten, sowie die Ermittlung der Zeitreihe der Benchmarkwerte anhand der vorgegebenen Gewichte.

Die Basis zur Ermittlung der Performance eines Fonds bilden die Renditen und das Risiko. Bei den Renditen wurden diskrete Renditen (und mittlere diskrete Renditen) für die Analyse verwendet. Das Risiko wurde in absolutes-, systematisches- und Abweichungsrisiko unterteilt. Wobei das absolute Risiko durch die Kenngrößen Volatilität, Maximum Drawdown, Sharp Ratio und Sortino Ratio dargestellt wurde. Das systematische Risiko wurde über die Regressions-Koeffizienten berechnet (Jensen Alpha und Beta), das Abweichungsrisiko mittels des Tracking Errors und der Information Ratio angegeben.

Um eine Zeitreihe der gesuchten Kenngrößen aus der Zeitreihe der gegebenen Werte zu erhalten, wurden zwei Verfahren angewandt. Beim ersten Verfahren wurden für die Berechnung einer Kenngröße die gleichgewichteten, wöchentlichen Renditen eines konstanten - 104 Wochen (= zwei Jahre) großen Fensters verwendet. Dieses gleitende Fenster wurde, beginnend bei der ersten Woche der Renditezeitreihe, solange um eine Woche in der Zeit nach vor verschoben, bis die letzte Woche darin enthalten war. (Pro Fenster wurde ein Kennwert berechnet.)

Zusätzlich wurden alternativ zum ersten Verfahren, für die mittleren Renditen, die Volatilitäten, die Jensen Alphas und Portfoliobetas, gewichtete wöchentliche Renditen verwendet. Dabei wurde für die erste Kenngröße der jeweiligen Zeitreihen ein 104 Wochen großes Fenster genommen. Die 104'te Rendite, also die in der Zeit am weitesten fortgeschrittene, bekommt das höchste Gewicht. Für jeden weiteren Kennwert in der Zeitreihe wird das Fenster um eine Woche

vergrößert, sodass schlussendlich für den letzten Kennwert alle Renditen gewichtet berücksichtigt werden.

Anhand dieser Kennzahlen lassen sich einige Aussagen über den Fonds und die Benchmark machen.

Da $b_{0,t}$ (Abbildung 4.13) die meiste Zeit über positiv ist, liegt überwiegend eine erfolgreiche Selektion vor.

Auch die Betas $b_{1,t}$ sind überwiegend positiv, und kleiner als 0,5. Das bedeutet, dass der Fonds ein geringeres systematisches Risiko als die Benchmark aufweist. Weiters hat aufgrund dieser niedrigen Betas der Fonds mit der Benchmark nur wenig zu tun.

Zum selben Schluss kommt man auch durch den relativ hohen Tracking Error (zwischen 6,5% und 11%).

Durch die Regression des Fonds auf die Benchmarkkomponenten erkennt man, dass der Fonds ein positives systematisches FTSE World (US\$)- Total Return Index Risiko und ein negatives systematisches J.P.Morgan World Government Bond Total Return Index Risiko besitzt.

Der beste Bereich des Inter – Invest Fonds (im Vergleich zur Benchmark) liegt zwischen 28.02.1997 und 18.09.1998. Während dieser Zeitspanne liegen die mittleren Fondsrenditen über den mittleren Benchmarkrenditen, die Sharp-Ratios und die Sortino-Ratios des Fonds über jenen der Benchmark und die Information Ratio war nie unter 0,5 (bei einem Tracking Error zwischen 7,21 und 8,2).

Zu diesem Ergebnis kommt man mit beiden der oben beschriebenen Verfahren.

Allerdings ist das Verfahren der gewichteten wöchentlichen Renditen genauer als das der ungewichteten, da es besser auf Ausreißer und Schwankungen reagiert.

9 Anhang

9.1 Programmcode Eingabefenster

9.1.1 Command Button Fenster0

```
Private Sub weiter_Click()
```

```
-----  
    fenster0_initialize  
-----  
    fenster0.Hide  
    fenster1.Show
```

```
End Sub
```

9.1.2 Command Button Fenster1

```
Private Sub abbruch_Click()
```

```
    Me.Hide
```

```
End Sub
```

```
Private Sub weiter_Click()
```

```
Dim hilf As Double
```

```
    On Error Resume Next  
    Err.Clear  
    hilf = CInt(TextBox1.Value)  
    If Err Then  
        fenster5.Show  
    Else  
        fenster1.Hide  
        fenster2.Show  
    End If
```

```
End Sub
```

9.1.3 Command Button Fenster2

```
Private Sub abbruch_Click()

    Me.Hide

End Sub

Private Sub weiter_Click()

    If (CheckBox8.Value = True) And ((OptionButton1.Value = True)) Then
        fenster2.Hide
        fenster4.Show
    ElseIf (OptionButton1.Value = True) Then
        fenster2.Hide
    '-----
        fenster2_initialize
    '-----
    End If
    fenster2.Hide

End Sub

Private Sub zurück_Click()
    fenster2.Hide
    fenster1.Show
End Sub
```

9.1.4 Command Button Fenster3

```
Private Sub weiter_Click()

    fenster2.Show

End Sub

Private Sub zurück_Click()

    Fenster3.Hide
    fenster2.Show

End Sub
```

9.1.5 Command Button Fenster4

```
Private Sub abbruch_Click()
```

```

        Me.Hide

End Sub

Private Sub weiter_Click()
Dim hilf As Double

    On Error Resume Next
    Err.Clear
    hilf = CDbl(TextBox1.Value)
    If Err Then
        fenster5.Show
    Else
        fenster4.Hide
'-----
        fenster2_initialize
'-----
    End If
    fenster4.Hide

End Sub

Private Sub zurück_Click()

    fenster4.Hide
    fenster2.Show

End Sub

```

9.1.6 Command Button Fenster5

```

Private Sub zurück_Click()

    fenster5.Hide
    fenster1.Show

End Sub

```

9.2 Modul Eingabe

```

'Global deklariert
Public rendite As String
Public anzahlblätter As Integer
Public fenster As Integer
Public gesamtzahl As Integer

```

```

Public jahr(50) As Integer
Public rmin As Double
Public zählerb As Integer

Option Explicit 'zwingt die Variablen zu deklarieren
Sub start1()

    Sheets(1).Select
    fenster0.Show

End Sub

Sub fenster0_initialize()
Dim mappe As Workbook
Set mappe = ThisWorkbook
Dim blatt1 As Worksheet
Dim diagr1 As ChartObject

    Load fenster0
    zählerb = 0
    For Each blatt1 In mappe.Worksheets
        If blatt1.Index > 4 Then
            Application.DisplayAlerts = False
            blatt1.Delete
            Application.DisplayAlerts = True
        Else
            'blatt1.Cells.Clear
            blatt1.Range("A1") = "Gewicht="
            blatt1.Range("A2") = "Name="
            blatt1.Range("A5") = "Datum"
            blatt1.Range("A3") = "Zinsen"
            blatt1.Range("B4") = "Wert"
            blatt1.Range("B5") = "x"
        'Löschen Diagramme
            For Each diagr1 In blatt1.ChartObjects
                diagr1.Delete
            Next
        End If
    Next

End Sub

Sub fenster2_initialize()
Dim hilf1, hilfname As String
Dim mappe As Workbook
Set mappe = DieseArbeitsmappe
Dim gewicht, summegewicht As Double
Dim k As Integer
Dim blatt As Worksheet

```



```

Load fenster2
'-----
fenster = fenster1.TextBox1.Value
'-----

Load fenster2
If fenster2.CheckBox8.Value = True Then 'Sortino Ratio
'-----

rmin = fenster4.TextBox1.Value
'-----

End If
'Auswahl ob die Rendite diskret, oder kontinuierlich berechnet wird
If fenster2.OptionButton1.Value = True Then 'optionbutton1 = berechnug diskreter Renditen
rendite = "diskret"
End If
'Tabellenblatt einfügen
zählerb = 0
gewicht = 0
summegewicht = 0
hilfname = 0
For Each blatt In mappe.Worksheets
zählerb = zählerb + 1
Next
anzahlblätter = zählerb
For k = 1 To anzahlblätter
Worksheets(k).Select
hilfname = Cells(2, 2)
Sheets(k).Name = hilfname
Next k
Sheets(1).Select
hilf1 = Sheets.Add.Name
zählerb = zählerb + 1
Sheets(hilf1).Name = "Benchmark_gesammt"
Sheets("Benchmark_gesammt").Select
Sheets("Benchmark_gesammt").Move After:=Sheets(zählerb)
Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'Aufrufen des Moduls "Allgemein"
'-----

Daten
'-----

'Abfrage Attributionsanalyse
If fenster2.CheckBox9.Value = True Then
Sheets(1).Select
hilf1 = Sheets.Add.Name
zählerb = zählerb + 1
Sheets(hilf1).Name = "Attribution"
Sheets("Attribution").Select
Sheets("Attribution").Move After:=Sheets(zählerb)
Columns("A:Z").ColumnWidth = 15
'-----

```

```

Attrib
'-----
End If
'Abfrage Systematisches Riskio (Regression, wlse)
If fenster2.CheckBox1.Value = True Then    'Regression
    Sheets(1).Select
    hilf1 = Sheets.Add.Name
    zählerb = zählerb + 1
    Sheets(hilf1).Name = "Regression"
    Sheets("Regression").Select
    Sheets("Regression").Move After:=Sheets(zählerb)
    Columns("A:K").ColumnWidth = 15
    Application.ScreenUpdating = False
'-----

    regr
'-----

    Application.ScreenUpdating = True
End If
If fenster2.CheckBox2.Value = True Then    'WLS
    Sheets(1).Select
    hilf1 = Sheets.Add.Name
    zählerb = zählerb + 1
    Sheets(hilf1).Name = "WLS"
    Sheets("WLS").Select
    Sheets("WLS").Move After:=Sheets(zählerb)
    Columns("A:Z").ColumnWidth = 15
'-----

    A_B
'-----

End If
If (fenster2.CheckBox1.Value = True) And (fenster2.CheckBox2.Value = True) Then
    Sheets(1).Select
    hilf1 = Sheets.Add.Name
    zählerb = zählerb + 1
    Sheets(hilf1).Name = "Vergleich"
    Sheets("Vergleich").Select
    Sheets("Vergleich").Move After:=Sheets(zählerb)
    Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'-----

    vergl
'-----

End If
'Abfrage Absolutes Risiko (Volatilität,Max Drawdown, Sharp, Sortino)
If fenster2.CheckBox5.Value = True Then    'Volatilität
    Sheets(1).Select
    hilf1 = Sheets.Add.Name
    zählerb = zählerb + 1
    Sheets(hilf1).Name = "Volatilität"
    Sheets("Volatilität").Select

```

```

        Sheets("Volatilität").Move After:=Sheets(zählerb)
        Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'-----
        vol
'-----

    End If
    If fenster2.CheckBox6.Value = True Then    'Maximum Drawdown
        Sheets(1).Select
        hilf1 = Sheets.Add.Name
        zählerb = zählerb + 1
        Sheets(hilf1).Name = "Maximum-Drawdown"
        Sheets("Maximum-Drawdown").Select
        Sheets("Maximum-Drawdown").Move After:=Sheets(zählerb)
        Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'-----

        Maxdd
'-----

    End If
    If fenster2.CheckBox7.Value = True Then    'Sharp Ratio
        Sheets(1).Select
        hilf1 = Sheets.Add.Name
        zählerb = zählerb + 1
        Sheets(hilf1).Name = "Sharp-Ratio"
        Sheets("Sharp-Ratio").Select
        Sheets("Sharp-Ratio").Move After:=Sheets(zählerb)
        Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'-----

        sharp_r
'-----

    End If
    If fenster2.CheckBox8.Value = True Then    'Sortino Ratio
        Sheets(1).Select
        hilf1 = Sheets.Add.Name
        zählerb = zählerb + 1
        Sheets(hilf1).Name = "Sortino-Ratio"
        Sheets("Sortino-Ratio").Select
        Sheets("Sortino-Ratio").Move After:=Sheets(zählerb)
        Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'-----

        Sortinoratio
'-----

    End If
'Abfrage Abweichungs Risiko (Trackingerror, Information Ratio)
    If fenster2.CheckBox3.Value = True Then
        Sheets(1).Select
        hilf1 = Sheets.Add.Name
        zählerb = zählerb + 1
        Sheets(hilf1).Name = "Tracking-Error"
        Sheets("Tracking-Error").Select

```

```

        Sheets("Tracking-Error").Move After:=Sheets(zählerb)
        Columns("A:K").ColumnWidth = 15
    '-----
    te
'-----

End If

End Sub

```

9.3 Modul Allgemein

Option Explicit 'Zwingt die Variablen zu deklarieren

```

Sub Daten()
    Dim merker, zähler, y, zählerh, i, j, zähler2 As Integer
    Dim hilf1, l, l1, l2 As String
    Dim pos As String
    Dim neu1 As ChartObject
    Dim diagram1 As SeriesCollection

    'Bestimmen der Anzahl der Werte pro Jahr =[jahr(i)]und gesamt= gesamtzahl
    Worksheets(1).Select
    For i = 0 To 50
        jahr(i) = 0
    Next
    i = 1 'Jahr(0)=0
    j = 0
    zähler2 = 0
    l1 = Cells(6, 1)
    l2 = Right(l1, 1)
    merker = 0
    hilf1 = Cells(6, 1)
    zähler = 0
    While hilf1 <> ""
        hilf1 = Cells((6 + zähler), 1)
        l = Right(hilf1, 1)
        If l <> l2 Then
            jahr(i) = zähler - merker
            i = i + 1
            merker = zähler
        End If
        zähler = zähler + 1
        l2 = l
    Wend
    gesamtzahl = zähler - 1
    zähler = 0
    jahr(1) = jahr(1) - 1 'am ersten Tag keine Rendite
    For i = 1 To anzahlblätter

```

```

    If Sheets(i).Range("B3") = "f" Then
        zählerh = anzahlblätter - 1
'-----
        Vib
'-----
    End If
Next i
'-----

renditen
benchm
'-----

"Tabellen "Wert"
For i = 1 To anzahlblätter
    Sheets(i).Select
    Range("j3").Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(250, 40, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("B6:B" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = """"Wert""""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(i).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True
        .ChartTitle.Characters.Text = ActiveSheet.Range("B2")
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
Next
"Tabellen Rendite
For i = 1 To zählerh
    Sheets(i).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(250, 350, 800, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("C6:C" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = """"Rendite""""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(i).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True

```

```

.ChartTitle.Characters.Text = ActiveSheet.Range("B2")
.Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
.Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Next
'Tabellen Mittelwerte
For i = 1 To anzahlblätter
    Sheets(i).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(250, 660, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("D" & (fenster + 6) & ":D" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Mittlere Renditen (jährlich)""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(i).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True
        .ChartTitle.Characters.Text = ActiveSheet.Range("B2")
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
Next
Sheets(1).Select
Range("A1").Select
End Sub
Sub renditen()
    Dim anz1 As Integer
    Dim j, i, k, zähler, zähler1 As Integer
    Dim sum, sum1, mittelwert, mittelwert1 As Double

    'Berechnung der Renditen
    If Sheets(anzahlblätter).Range("B3") = "f" Then
        anz1 = anzahlblätter - 1        'Wenn letzter risikoloser Zinssatz
    End If
    For j = 1 To anz1
        Worksheets(j).Select
        Range("C:Z").Clear
        If rendite = "diskret" Then
            Cells(3, 3) = "Rendite"
            Cells(4, 3) = rendite
            Cells(5, 3) = "r=(xt-xt-1)/xt-1"
            For i = 0 To gesamtzahl - 1

```

```

        If Cells(7 + i, 2) <> "" Then
            Cells(7 + i, 3) = (Cells(7 + i, 2) - Cells(6 + i, 2)) / Cells(6 + i, 2)
        End If
    Next i
Else
    Cells(3, 3) = "Rendite"
    Cells(4, 3) = rendite
    Cells(5, 3) = "r=ln(xt)-ln(xt-1)"
    For i = 0 To gesamtzahl - 1
        If Cells(7 + i, 2) <> "" Then
            Cells(7 + i, 3).FormulaR1C1 = "=LN(RC[-1])-LN(R[-1]C[-1])"
        End If
    Next i
End If
Next j
'Berechnung der Mittelwerte
For j = 1 To anz1 'Wenn letztes Blatt risikoloser Zinssatz
    Worksheets(j).Select
    Range("D:Z").Clear
    Range("D" & fenster).Select
    Cells(fenster, 4) = "Mittelwert"
    Cells(fenster + 1, 4) = rendite
    Cells(fenster, 5) = "Mittelwert" 'Für probe WLSE, fenster nicht konst. sondern>
    Cells(fenster + 1, 5) = "probe"
    For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
        zähler = 0
        zähler1 = 0
        sum = 0
        sum1 = 0
        mittelwert = 0
        For i = k To (k + fenster - 1) '(zwei Jahre zu je 52 Wochen sind 104 Wochen, 103 wegen for schleife)
            sum = sum + (Cells(6 + i, 3))
            zähler = zähler + 1
        Next i
        mittelwert = (1 / fenster) * sum * 52
        Cells((5 + fenster + k), 4) = mittelwert
        sum = 0
        mittelwert = 0
        For i = 1 To (k + fenster - 1) 'für probe wls
            sum1 = sum1 + Cells((6 + i), 3)
            zähler1 = zähler1 + 1
        Next i
        mittelwert1 = (1 / zähler1) * sum1 * 52
        Cells((5 + fenster + k), 5) = mittelwert1
        sum1 = 0
        mittelwert1 = 0
    Next k
Next j
End Sub

```

```

Sub Vib()
Dim mittelwert, sum, sumw, mittelwertw As Double
Dim i, k, zähler As Integer

Worksheets(anzahlblätter).Select
Range("C:IV").Clear
Cells(3, 3) = "Vibor"
Cells(4, 3) = "Wochenwerte"
For i = 1 To gesamtzahl
    Cells((5 + i), 3) = Cells((5 + i), 2) / (52 * 100) 'Weil Jahreswert auf Wochen Wert, und%
Next i
Cells(fenster, 5) = "Mittelwert"
Cells(fenster + 1, 5) = "wöchentlich"
Cells(fenster, 4) = "Mittelwert"
Range("E" & fenster).Select
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    zähler = 0
    sum = 0
    sumw = 0
    mittelwert = 0
    mittelwertw = 0
    For i = k To k + (fenster - 1) ' (zwei Jahre zu je 52 Wochen sind 104 Wochen, 103 wegen for schleife)
        sum = sum + (Cells((5 + i), 2))
        sumw = sumw + (Cells((5 + i), 3))
        zähler = zähler + 1
    Next i
    mittelwert = (1 / zähler) * sum
    mittelwertw = (1 / zähler) * sumw
    Cells((5 + fenster + k), 4) = mittelwert
    Cells((5 + fenster + k), 5) = mittelwertw
Next k
End Sub

Sub benchm()
Dim zähler, zähler1, zähler2, zähler3, m, h, k, i, j As Integer
Dim gewicht, sum, mittelwert As Double
Dim hilf As String
Dim neu1 As ChartObject
Dim diagram1 As Series

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
'Maske
Cells(1, 1) = "Gewicht="
Worksheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("A5").Select

```



```

ActiveSheet.Paste
For i = 1 To anzahlblätter - 1    'Weil erstes Blatt Fonds
    Worksheets(i + 1).Select
    If Range("B3") = "f" Then
        Range("B1:B" & (gesamtzahl + 5)).Select
        gesamtzahl = gesamtzahl
        Selection.Copy
        Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
        Cells(1, i + 1).Select 'Range("B1").Select
        ActiveSheet.Paste
    Else
        Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
        gesamtzahl = gesamtzahl
        Selection.Copy
        Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
        Cells(1, i + 1).Select 'Range("B1").Select
        ActiveSheet.Paste
        Cells(2, i + 1) = Worksheets(i + 1).Range("B2")
        Cells(1, i + 1) = Worksheets(i + 1).Range("B1")
    End If
Next i
Range("F2") = "Benchmark"
Range("F3") = "Rendite"
Range("F4") = rendite
If rendite = "diskret" Then
    Range("F5") = "r=(xt-xt-1)/xt-1"
Else
    Range("F5") = "r=ln(xt)-ln(xt-1)"
End If
'Berechnung der Benchmark und der Benchmarkrendite
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
For i = 1 To gesamtzahl
    Cells((6 + i), 6) = ((Cells((6 + i), 2) * 52 * 100) * Cells(1, 2) + (Cells((6 + i), 3) * 52 * 100) * Cells(1, 3) + Cells((6 +
i), 4) * Cells(1, 4)) / (52 * 100)
Next i
'Berechnung des Mittelwertes
Cells(fenster, 7).Select
Cells(fenster, 7) = "Benchmark"
Cells(fenster + 1, 7) = "Mittelwert"
Cells(fenster + 2, 7) = rendite
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    zähler = 0
    sum = 0
    mittelwert = 0
    For i = k To k + (fenster - 1)    '(zwei Jahre zu je 52 Wochen sind 104 Wochen, 103 wegen for schleife)
        sum = sum + (Cells((6 + i), 6))
        zähler = zähler + 1
    Next i
    mittelwert = (1 / zähler) * sum

```

```

Cells((5 + fenster + k), 7) = mittelwert * 52
Next k
' Tabellen
'Tabelle WErt
    Sheets(anzahlblätter + 1).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 40, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = Sheets(1).Range("B6:B" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = Sheets(1).Range("B2")
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = Sheets(2).Range("B6:B" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = Sheets(2).Range("B2")
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Values = Sheets(3).Range("B6:B" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Name = Sheets(3).Range("B2")
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(anzahlblätter + 1).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Wert"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
'Tabellen Rendite
    Sheets(anzahlblätter + 1).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 350, 800, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = Sheets(1).Range("C6:C" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = Sheets(1).Range("B2")
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("F6:F" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(anzahlblätter + 1).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True

```

```

.ChartTitle.Characters.Text = "Rendite"
.Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
.Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Sheets(anzahlblätter + 1).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 660, 800, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = Sheets(1).Range("C6:C" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = Sheets(1).Range("B2")
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = Sheets(2).Range("C6:C" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = Sheets(2).Range("B2")
neu1.Chart.SeriesCollection(3).XValues = ActiveSheet.Range("A6:A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(3).Values = Sheets(3).Range("C6:C" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(3).Name = Sheets(3).Range("B2")
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(anzahlblätter + 1).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Rendite"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
"Tabellen Mittelwerte
Sheets(anzahlblätter + 1).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 970, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("G" & (fenster + 6) & ":G" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = Sheets(1).Range("D" & (fenster + 6) & ":D" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = Sheets(1).Range("B2")
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(anzahlblätter + 1).Name

```

```

With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Mittlere Renditen"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Range("A1").Select

End Sub

```

9.4 Modul Attribution

Option Explicit

```

Sub Attrib()
Dim b0, b1, b2, R_squared As Double
Dim k As Integer

```

```

'Maske
Sheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste

```

```

Worksheets(1).Select
Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 2) = "Fonds"

```

```

Sheets(3).Select
Range("C1:C919").Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("C1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 3) = "FTSE"

```

```

Sheets(2).Select
Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select

```

```

Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("D1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 4) = "J.P.Morgan"

'Berechnung
Sheets(zählerb).Select
Cells(fenster - 1, 6) = "Fonds"
Cells(fenster, 6) = "b0"
Cells(fenster - 1, 7) = "Aktien"
Cells(fenster, 7) = "b1"
Cells(fenster, 8) = "R^2"
Cells(fenster - 1, 10) = "Fonds"
Cells(fenster, 10) = "b0"
Cells(fenster - 1, 11) = "Anleihen"
Cells(fenster, 11) = "b2"
Cells(fenster, 12) = "R^2"
Cells(fenster - 1, 14) = "Fonds"
Cells(fenster, 14) = "b0"
Cells(fenster - 1, 15) = "Aktien"
Cells(fenster, 15) = "b1"
Cells(fenster - 1, 16) = "Anleihen"
Cells(fenster, 16) = "b2"
Cells(fenster, 17) = "R^2"
b0 = 0
b1 = 0
b2 = 0
R_squared = 0

'Nur Fonds und Aktien index (FTSE)
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)

    Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$B$" & (k + 6) & ":$B$" & (k + fenster + 5)),
    -
    ActiveSheet.Range("$C$" & (k + 6) & ":$C$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
    "$IJ$1:$IV$118"), False, False, False, False, , False    '7 normalerweise (k+6)

    b0 = Range("ik17")
    b1 = Range("ik18")
    R_squared = Range("ik5")
    Range("II:IV").Clear
    Sheets(anzahlblätter + 2).Select

    Cells((5 + fenster + k), 6) = b0
    Cells((5 + fenster + k), 7) = b1
    Cells((5 + fenster + k), 8) = R_squared
    b0 = 0
    b1 = 0
    R_squared = 0

```

```

Next k
'Nur für Fonds und Anleihen (J.P.Morgan)
b0 = 0
b2 = 0
R_squared = 0
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)

    Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$B$" & (k + 6) & ":$B$" & (k + fenster + 5)),
    -
    ActiveSheet.Range("$D$" & (k + 6) & ":$D$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
    "$I:$I:$IV$118"), False, False, False, False, , False    '7 normalerweise (k+6)

    b0 = Range("ik17")
    b2 = Range("ik18")
    R_squared = Range("ik5")
    Range("II:IV").Clear

    Cells((5 + fenster + k), 10) = b0
    Cells((5 + fenster + k), 11) = b2
    Cells((5 + fenster + k), 12) = R_squared
    b0 = 0
    b2 = 0
    R_squared = 0

Next k
'Für Fonds Aktien und Anleihen
b0 = 0
b1 = 0
b2 = 0
R_squared = 0
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)

    Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$B$" & (k + 6) & ":$B$" & (k + fenster + 5)),
    -
    ActiveSheet.Range("$C$" & (k + 6) & ":$D$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
    "$I:$I:$IV$118"), False, False, False, False, , False    '7 normalerweise (k+6)

    b0 = Range("ik17")
    b1 = Range("ik18")
    b2 = Range("ik19")
    R_squared = Range("ik5")
    Range("II:IV").Clear

    Cells((5 + fenster + k), 14) = b0
    Cells((5 + fenster + k), 15) = b1
    Cells((5 + fenster + k), 16) = b2
    Cells((5 + fenster + k), 17) = R_squared
    b0 = 0
    b1 = 0
    b2 = 0

```

```

        R_squared = 0
    Next k
'-----
    attrib2
'-----

End Sub

Sub attrib2()
Dim b0, b1, residuum As Double
Dim hilf1 As String
Dim k As Integer

    Sheets(1).Select
    hilf1 = Sheets.Add.Name
    zählerb = zählerb + 1
    Sheets(hilf1).Name = "Attribution2"
    Sheets("Attribution2").Select
    Sheets("Attribution2").Move After:=Sheets(zählerb)
    Columns("A:K").ColumnWidth = 15
'Maske
    Sheets(1).Select
    Range("A6:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
    Selection.Copy
    Sheets(zählerb).Select
    Range("A6").Select
    ActiveSheet.Paste
    Cells(5, 1) = "Datum"

    Worksheets(1).Select
    Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
    Selection.Copy
    Worksheets(zählerb).Select
    Range("B1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Cells(2, 2) = "Fonds"

    Sheets(3).Select
    Range("C1:C919").Select
    Selection.Copy
    Sheets(zählerb).Select
    Range("C1").Select
    ActiveSheet.Paste
    Cells(2, 3) = "FTSE"

    Sheets(2).Select
    Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
    Selection.Copy
    Sheets(zählerb).Select
    Range("D1").Select

```

ActiveSheet.Paste
Cells(2, 4) = "J.P.Morgan"

Sheets(zählerb - 1).Select
Range("G1:g" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("E1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 5) = "b1"
Cells(3, 5) = "Regression"
Cells(4, 5) = "y-Fonds"
Cells(5, 5) = "x-Aktien"

Sheets(zählerb - 1).Select
Range("K1:K" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("F1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 6) = "b2"
Cells(3, 6) = "Regression"
Cells(4, 6) = "y-Fonds"
Cells(5, 6) = "x-Anleihen"

Sheets(zählerb - 1).Select
Range("O1:o" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("G1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 7) = "b1"
Cells(3, 7) = "Regression"
Cells(4, 7) = "multipel"
Cells(5, 7) = "Aktien"

Sheets(zählerb - 1).Select
Range("P1:p" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Sheets(zählerb).Select
Range("H1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 8) = "b2"
Cells(3, 8) = "Regression"
Cells(4, 8) = "multipel"
Cells(5, 8) = "Anleihen"

Cells(2, 9) = "Regression"
Cells(3, 9) = "y-Fonds"

Cells(4, 9) = "x-Aktien"

Cells(5, 9) = "Residuen"

Cells(2, 10) = "Regression"

Cells(3, 10) = "y-Residuen"

Cells(4, 10) = "x-Anleihen"

Cells(5, 10) = "b1"

Cells(2, 11) = "Regression"

Cells(3, 11) = "y-Fonds"

Cells(4, 11) = "x-Anleihen"

Cells(5, 11) = "Residuen"

Cells(2, 12) = "Regression"

Cells(3, 12) = "y-Residuen"

Cells(4, 12) = "x-Aktien"

Cells(5, 12) = "b2"

'Berechnung

Fonds auf Aktien (y-Achse : Fonds; x-Achse Aktien)

b1 = 0

For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)

Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("\$B\$" & (k + 6) & ":\$B\$" & (k + fenster + 5)),

-

ActiveSheet.Range("\$C\$" & (k + 6) & ":\$C\$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range(_

"\$I:\$I\$1:\$I\$" & (fenster + 200)), True, True, False, False, , False '7 normalerweise (k+6)

Range("IL25:IL" & (fenster + 25)).Select

Selection.Copy

Range("I" & (6 + k)).Select

ActiveSheet.Paste

Range("II:IV").Clear

'Residuen auf Anleihen (y-Achse Residuen, x Achse-Anleihen)

Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("\$I\$" & (k + 6) & ":\$I\$" & (k + fenster + 5)), _

ActiveSheet.Range("\$D\$" & (k + 6) & ":\$D\$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range(_

"\$I:\$I\$1:\$I\$300"), False, False, False, False, , False '7 normalerweise (k+6)

b1 = 0

b1 = Range("ik18")

Range("II:IV").Clear

Cells((5 + fenster + k), 10) = b1

b1 = 0

Next k

'Fonds auf Anleihen (y-Achse : Fonds; x-Achse Anleihen)

b0 = 0

b1 = 0

For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)

```

Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$B$" & (k + 6) & ":$B$" & (k + fenster + 5)),
-
ActiveSheet.Range("$D$" & (k + 6) & ":$D$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
"$IJ$1:$IV$" & (fenster + 200)), True, True, False, False, , False '7 normalerweise (k+6)
Range("IL25:IL" & (fenster + 25)).Select
Selection.Copy
Range("K" & (6 + k)).Select
ActiveSheet.Paste
Range("II:IV").Clear

'Residuen auf Aktien (y-Achse Residuen, x Achse-Aktien)
Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$K$" & (k + 6) & ":$K$" & (k + fenster + 5)),
-
ActiveSheet.Range("$C$" & (k + 6) & ":$C$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
"$IJ$1:$IV$300"), False, False, False, False, , False '7 normalerweise (k+6)
b1 = 0
b1 = Range("ik18")
Range("II:IV").Clear
Cells((5 + fenster + k), 12) = b1
b1 = 0
Next k

End Sub

```

9.5 Modul Regression

Option Explicit

```

Sub regr()
Dim zähler, k As Integer
Dim b0, b1 As Double
Dim neu1, neu2 As ChartObject
Dim diagram1 As Series

```

```

Worksheets(zählerb).Select
'Maske
Worksheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste

Range("B2") = "Fonds"
Worksheets(1).Select

```

```

Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B1").Select
ActiveSheet.Paste

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 3).Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 4) = "Fonds"
Cells(3, 4) = "Rendite"
Cells(4, 4) = Cells(4, 3)
Cells(2, 5) = "Benchmark"
Cells(3, 5) = "Rendite"
Cells(4, 5) = Cells(4, 3)
Cells(5, 5) = "negativ"

Cells(2, 6) = "Fonds"
Cells(3, 6) = "Rendite"
Cells(4, 6) = Cells(4, 3)
Cells(5, 7) = "positiv"
Cells(2, 7) = "Benchmark"
Cells(3, 7) = "Rendite"
Cells(4, 7) = Cells(4, 3)

'Berechnung
Range("H" & fenster).Select
b0 = 0
b1 = 0
Cells(fenster, 8) = "b0"
Cells(fenster, 9) = "b1"
Cells(fenster + 1, 8) = "Fenster"
Cells(fenster + 2, 8) = "konstant"
Sheets(zählerb).Select
For k = 1 To gesamtzahl
    If Cells((6 + k), 3) < 0 Then
        Cells((6 + k), 4) = Cells((6 + k), 2) * 52
        Cells((6 + k), 5) = Cells((6 + k), 3) * 52
    Else
        Cells((6 + k), 4) = 0
        Cells((6 + k), 5) = 0
    End If
    If Cells((6 + k), 3) > 0 Then
        Cells((6 + k), 6) = Cells((6 + k), 2) * 52
        Cells((6 + k), 7) = Cells((6 + k), 3) * 52
    Else
        Cells((6 + k), 6) = 0

```

```

Cells((6 + k), 7) = 0
End If
Next k
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    Application.Run "ATPVBAEN.XLA!Regress", ActiveSheet.Range("$B$" & (k + 6) & ":$B$" & (k + fenster + 5)), _
    ActiveSheet.Range("$C$" & (k + 6) & ":$C$" & (k + fenster + 5)), False, False, , ActiveSheet.Range( _
    "$IJ$1:$IV$118"), False, False, False, False, , False    '7 normalerweise (k+6)
    b0 = Range("ik17")
    b1 = Range("ik18")
    Range("II:IV").Clear
    Cells((5 + fenster + k), 8) = b0
    Cells((5 + fenster + k), 9) = b1
    b0 = 0
    b1 = 0
Next k
'Tabellen
'Tabelle b0
    Sheets(zählerb).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(700, 40, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("H" & (fenster + 6) & ":H" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = "=" & "b0,t"
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True
        .ChartTitle.Characters.Text = "b0,t"
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
'tabelle b1
    Set neu2 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(700, 350, 600, 300)
    neu2.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu2.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu2.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu2.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu2.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("I" & (fenster + 6) & ":I" & gesamtzahl + 5)
    neu2.Chart.SeriesCollection(1).Name = "=" & "b1,t"
    neu2.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
    With neu2.Chart
        .HasTitle = True

```

```

.ChartTitle.Characters.Text = "b1,t"
.Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
.Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Range("A1").Select
End Sub

```

9.6 Modul WLS

```

Option Explicit
Sub A_B()
Dim zähler, zähler1, m As Integer
Dim k, i, j As Integer
Dim b0, sum, b1, gewicht As Double
Dim neu1 As ChartObject
Dim diagram1 As Series

'Maske
Worksheets(zählerb).Select
Worksheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select
Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 2) = "Fonds"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 3).Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1") = "Gewicht="
Range("B1") = "0,97" '1 für probe
'Berechnung
gewicht = Range("B1") '1 für probe

```

```

Range("E" & fenster).Select
Cells(fenster, 4) = "b0"
Cells(fenster, 5) = "b1"
b0 = 0
b1 = 0
zähler = fenster
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    Range("IU1") = "b0"
    Range("IU2") = 0.5
    Range("IT1") = "b1"
    Range("IT2") = 0.5
    Range("IV1") = "Gewicht"
    Range("IV2") = gewicht
    Range("IV6") = "Formel"
    Range("IU4") = "Summe"
    zähler1 = zähler
    For i = 1 To (k + fenster - 1)
        Sheets(zählerb).Cells(6 + i, 256).Formula = "(B" & (6 + i) & "*IV2^(" & zähler1 & "/2)-IU2*IV2^(" & zähler1 &
"/2)-IT2*C" & (6 + i) & "*IV2^(" & zähler1 & "/2))^2"
        zähler1 = zähler1 - 1
    Next i
    Sheets(zählerb).Range("IU5").Formula = "=sum(IV" & 7 & ":IV" & (5 + k + fenster) & ")"
'Solver
    SolverOk SetCell:=Range("IU5"), MaxMinVal:=2, ValueOf:=0, ByChange:=Range("IT2:IU2")
'Zeig nicht die Dialogbox :=true
    SolverSolve UserFinish:=True
    b0 = Range("IU2")
    b1 = Range("IT2")
    Cells((5 + fenster + k), 4) = b0
    Cells((5 + fenster + k), 5) = b1
'Beendet Solver und setzt das Resultat zurück :=2; behält das Resultat:=1
    SolverFinish KeepFinal:=2
    zähler = zähler + 1
'löschen der zwei Spalten
    Range("IS:Iv").Clear
Next k
Tabellen
Tabelle b0
    Sheets(zählerb).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(400, 40, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("D" & (fenster + 6) & ":D" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""b0""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name

```

```

With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "b0,t"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
'tabelle b1
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(400, 350, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("E" & (fenster + 6) & ":E" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""b1,t""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "b1"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Range("A1").Select
End Sub

```

9.7 Modul Vergleich

Option Explicit

Sub vergl()

Dim neu1 As ChartObject

Dim diagram1 As Series

'Maske

Worksheets(zählerb).Select

Worksheets(1).Select

Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("A5").Select

```

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select
Range("C1:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 2) = "Fonds"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 3).Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1") = "Gewicht="
Range("B1") = "0,97"      '1 für probe

Worksheets(zählerb - 2).Select
Range("H1:I" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("D1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("D1") = "Regression"

Worksheets(zählerb - 1).Select
Range("D1:E" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("F1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("F1") = "WLSE"
"Tabellen
"Tabelle b0
  Sheets(zählerb).Select
  Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 40, 600, 300)
  neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
  For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
  Next
  neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
  neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
  neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
  neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("D" & (fenster + 6) & ":D" & gesamtzahl + 5)
  neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
  neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("F" & (fenster + 6) & ":F" & gesamtzahl + 5)
  neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Regression""

```



```

neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = """"WLSE""""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "b0,t"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
'tabelle b1
    Sheets(zählerb).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 350, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("E" & (fenster + 6) & ":E" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("G" & (fenster + 6) & ":G" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = """"Regression""""
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = """"WLSE""""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True
        .ChartTitle.Characters.Text = "b1,t"
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
    Range("A1").Select
End Sub

```

9.8 Modul Volatilität

Option Explicit

```

Sub vol()
    Dim b0, b1, varianz, merk, summev, sum, std, sa, gewicht, standardab As Double
    Dim summe, summeb, standardabb, summel As Double
    Dim k, i, j, zähler, zähler1 As Integer
    Dim neu1 As ChartObject
    Dim diagram1 As Series

```

'Maske

```
Worksheets(zählerb).Select
Worksheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1") = "Gewicht="
Range("B1") = "0,97"
```

```
Worksheets(1).Select
Range("C2:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B2").Select
ActiveSheet.Paste
Range("B2") = "Fonds"
```

```
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 3).Select
ActiveSheet.Paste
```

```
Worksheets(1).Select
Range("D2:D" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("D2").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 4) = "Fonds"
Cells(3, 4) = "Mittelwert"
```

```
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("G1:G" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 5).Select
ActiveSheet.Paste
Range("E2") = "Benchmark"
Range("E3") = "Mittelwert"
```

'Berechnung Fonds

```
gewicht = Cells(1, 2)
b0 = 0
b1 = 0
zähler = fenster
```

```

Range("F2") = "Fonds"
Range("F3") = "Mittelwert"
Range("F4") = "gewichtet"
Range("G2") = "Fonds"
Range("G3") = "Varianz"
Range("G4") = "gewichtet"
Range("H2") = "Fonds"
Range("H3") = "Standardabw."
Range("h4") = "gewichtet"
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    Range("IU1") = "b0"
    Range("IU2") = 0.5
    Range("IV1") = "Gewicht"
    Range("IV2") = gewicht
    Range("IV6") = "Formel"
    Range("IU4") = "Summe"
    zähler1 = zähler
    For i = 1 To zähler
        ActiveSheet.Cells((6 + i), 256).Formula = "(B" & (6 + i) & " * IV2^(" & zähler1 & "/2) - IU2 * IV2^(" & zähler1 &
"/2))^2"
        zähler1 = zähler1 - 1
    Next i
    ActiveSheet.Cells(5, 255).Formula = "=sum(IV" & 7 & ":IV" & 6 + zähler & ")"
'Solver
    SolverOk SetCell:=Range("IU5"), MaxMinVal:=2, ValueOf:=0, ByChange:=Range("IU2")
'Zeig nicht die Dialogbox :=true
    SolverSolve UserFinish:=True
    b0 = Range("IU2")
    summev = 0
    varianz = 0
    std = 0
    summel = 0
    sa = 0
    If k = 1 Then
        varianz = (Cells((6 + zähler), 2) - b0) ^ 2
    Else
        varianz = ((1 - gewicht) / (1 - gewicht ^ (k - 1))) * (Cells((6 + zähler), 2) - b0) ^ 2 + ((gewicht - gewicht ^ (k - 1))
/ (1 - gewicht ^ (k - 1))) * Cells((5 + zähler), 7)
    End If
    merk = varianz
    std = varianz ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)
    Cells((6 + zähler), 6) = b0 * 52
    Cells((6 + zähler), 7) = varianz
    Cells((6 + zähler), 8) = std
    zähler = zähler + 1
'Beendet Solver und setzt das Resultat zurück :=2; behält das Resultat:=1
    SolverFinish KeepFinal:=2
'löschen der zwei Spalten
    Range("IU:IV").Clear

```

```

Next k
'Berechnung Benchmark
b0 = 0
b1 = 0
zähler = fenster
Range("i2") = "Benchmark"
Range("i3") = "Mittelwert"
Range("i4") = "gewichtet"
Range("j2") = "Benchmark"
Range("j3") = "Varianz"
Range("j4") = "gewichtet"
Range("k2") = "Benchmark"
Range("k3") = "Standardabw."
Range("k4") = "gewichtet"
Range("l2") = "Fonds"
Range("l3") = "Standardabw."
Range("m2") = "Benchmark"
Range("m3") = "Standardabw."
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    Range("IU1") = "b0"
    Range("IU2") = 0.5
    Range("IV1") = "Gewicht"
    Range("IV2") = gewicht
    Range("IV6") = "Formel"
    Range("IU4") = "Summe"
    zähler1 = zähler
    For i = 1 To zähler
        ActiveSheet.Cells((6 + i), 256).Formula = "=(" & C" & (6 + i) & " * IV2^(" & zähler1 & "/2) - IU2 * IV2^(" & zähler1 &
"/2))^2"
        zähler1 = zähler1 - 1
    Next i
    ActiveSheet.Cells(5, 255).Formula = "=sum(IV" & 7 & ":IV" & 6 + zähler & ")"
'Solver
    SolverOk SetCell:=Range("IU5"), MaxMinVal:=2, ValueOf:=0, ByChange:=Range("IU2")
'Zeig nicht die Dialogbox :=true
    SolverSolve UserFinish:=True
    b0 = Range("IU2")
    summev = 0
    varianz = 0
    std = 0
    sa = 0
    If k = 1 Then
        varianz = (Cells((6 + zähler), 3) - b0) ^ 2
    Else
        varianz = ((1 - gewicht) / (1 - gewicht ^ (k - 1))) * (Cells((6 + zähler), 3) - b0) ^ 2 + ((gewicht - gewicht ^ (k - 1))
/ (1 - gewicht ^ (k - 1))) * Cells((5 + zähler), 10)
    End If
    merk = varianz
    std = varianz ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)

```

```

Cells((6 + zähler), 9) = b0 * 52
Cells((6 + zähler), 10) = varianz
Cells((6 + zähler), 11) = std
'
    zähler = zähler + 1
'Beendet Solver und setzt das Resultat zurück :=2; behält das Resultat:=1
    SolverFinish KeepFinal:=2
'löschen der zwei Spalten
    Range("IU:IV").Clear
'Berechnung Standardabw. nicht gewichtet
    summe = 0
    summeb = 0
    For i = k To (k + fenster - 1)
        summe = summe + (Cells((6 + i), 2) - (Cells((fenster + 5 + k), 4) / 52)) ^ 2
        summeb = summeb + (Cells((6 + i), 3) - (Cells((fenster + 5 + k), 5) / 52)) ^ 2
    Next i
    standardab = ((1 / (fenster - 1)) * summe) ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)
    Cells((6 + zähler), 12) = standardab
    standardabb = ((1 / (fenster - 1)) * summeb) ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)
    Cells((6 + zähler), 13) = standardabb
    zähler = zähler + 1
Next k
'Tabellen
'Tabelle Mittelwerte
    Sheets(zählerb).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(1000, 40, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("D" & (fenster + 6) & ":D" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("F" & (fenster + 6) & ":F" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Fonds gew.""
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Values = ActiveSheet.Range("E" & (fenster + 6) & ":E" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Name = ""BM""
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).Values = ActiveSheet.Range("I" & (fenster + 6) & ":I" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).Name = ""BM gew.""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Mittlere Renditen"

```

```

        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
'tabelle Standardabweichungen
    Sheets(zählerb).Select
    Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(1000, 350, 600, 300)
    neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
    For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
        diagram1.Delete
    Next
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("L" & (fenster + 6) & ":L" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = """"Standardabw. Fonds""""
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("H" & (fenster + 6) & ":H" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = """"Standardabw. Fonds gew.""""
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Values = ActiveSheet.Range("M" & (fenster + 6) & ":M" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(3).Name = """"Standardabw. BM""""
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).Values = ActiveSheet.Range("K" & (fenster + 6) & ":K" & gesamtzahl + 5)
    neu1.Chart.SeriesCollection(4).Name = """"Standardabw. BM gew.""""
    neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
    With neu1.Chart
        .HasTitle = True
        .ChartTitle.Characters.Text = "Standardabw."
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
        .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
        .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
    End With
    Range("A1").Select
End Sub

```

9.9 Modul Maxdrawd

Option Explicit

Sub Maxdd()

Dim maxddp, wert(800), min, max, maxddw, letzt, ma As Double

Dim zähler, k, merk, ogrenz, ugrenz, grenz, zähler1, zähler2, z, hz As Integer

Dim datum(800) As String

Dim i As Integer

'Maske

Worksheets(zählerb).Select

Worksheets(1).Select

Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("A5").Select

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select

Range("B2:B" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("B2").Select

ActiveSheet.Paste

Range("B2") = "Fonds"

Worksheets(1).Select

Range("c2:c" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("c2").Select

ActiveSheet.Paste

Range("c2") = "Fonds"

Cells(4, 6) = "DrawDown"

Cells(5, 6) = "%"

Cells(2, 5) = "Maximum"

Cells(2, 6) = "DrawDown ="

'Berechnung

zähler = 0

merk = 0

letzt = 0

ma = 0

For k = 1 To gesamtzahl

If (Cells((6 + k), 3) < 0) Then

min = Cells((6 + k + zähler), 2)

max = Cells((5 + k + zähler), 2)

Do While (Cells((6 + k + zähler), 2) < max) And zähler < gesamtzahl

If (Cells((6 + k + zähler), 2)) < min Then

min = Cells((6 + k + zähler), 2)

End If

zähler = zähler + 1

Loop

maxddw = max - min

maxddp = ((min - max) / max) * 100

```

    If maxddp < 0 Then
        maxddp = maxddp * (-1)
    End If
    If maxddp > ma Then
        ma = maxddp
    End If
    k = (k + zähler - 1)
    zähler = 0
End If
Next k
Cells(2, 7) = ma
Cells(2, 8) = "%"
ugrenz = 1
i = 1
ma = 0
ogrenz = jahr(1)
Do While jahr(i) <> 0
    For k = ugrenz To ogrenz
        If (Cells((6 + k), 3) < 0) Then
            min = Cells((6 + k + zähler), 2)
            max = Cells((5 + k + zähler), 2)
            Do While (Cells((6 + k + zähler), 2) < max) And (k + zähler) < ogrenz
                If (Cells((6 + k + zähler), 2)) < min Then
                    min = Cells((6 + k + zähler), 2)
                    Range("B" & (6 + k + zähler)).Select
                    Selection.Font.ColorIndex = 3
                End If
                zähler = zähler + 1
            Loop
            maxddw = max - min
            maxddp = ((min - max) / max) * 100
            If maxddp < 0 Then
                maxddp = maxddp * (-1)
            End If
            If maxddp > ma Then
                ma = maxddp
            End If
            zähler = 0
        End If
    Next k
    i = i + 1
    Cells((6 + ogrenz), 6) = ma
    ugrenz = ogrenz
    ogrenz = ogrenz + jahr(i)
    ma = 0
Loop
End Sub

```


9.10 Modul Sharpratio

Option Explicit

Sub sharp_r()

Dim standardab, standardabb, summe, summeb, sr, srb, sr3 As Double

Dim zähler, zähler1, zähler2, h, m, y, y1, x, x1, x2, x3 As Integer

Dim k, i As Integer

Dim neu1 As ChartObject

Dim diagram1 As Series

'Maske

Worksheets(zählerb).Select

Worksheets(1).Select

Range("A5:A" & (gesamtzahl + 7)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("A5").Select

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select

Range("C2:C" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("B2").Select

ActiveSheet.Paste

Range("B2") = "Fonds"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select

Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Cells(1, 3).Select

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select

Range("D2:D" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("D2").Select

ActiveSheet.Paste

Cells(2, 4) = "Fonds"

Cells(3, 4) = "Mittelwert"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select

Range("G1:G" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

```

Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 5).Select
ActiveSheet.Paste
Range("E2") = "Benchmark"
Range("E3") = "Mittelwert"

Worksheets(anzahlblätter).Select
Range("B1:B" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Cells(1, 6).Select
ActiveSheet.Paste
Range("F2") = Worksheets(anzahlblätter).Range("B2")
Range("F3") = ""
Range("G2") = "Fonds"
Range("G3") = "Standardabw."
Range("H2") = "Fonds"
Range("H3") = "Sharp-Ratio"
Range("i2") = "Benchmark"
Range("i3") = "Standardabw."
Range("j2") = "Benchmark"
Range("j3") = "Sharp-Ratio"
'Berechnung
sr = 0
standardab = 0
srb = 0
standardabb = 0
zähler = fenster
Range("E" & fenster).Select
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    summe = 0
    summeb = 0
    For i = k To (k + fenster - 1)
        summe = summe + (Cells((6 + i), 2) - (Cells((fenster + 5 + k), 4) / 52)) ^ 2
        summeb = summeb + (Cells((6 + i), 3) - (Cells((fenster + 5 + k), 5) / 52)) ^ 2
    Next i
    standardab = ((1 / (fenster - 1)) * summe) ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)
    Cells((5 + fenster + k), 7) = standardab
    sr = ((Cells((fenster + 5 + k), 4) * 100) - Cells((fenster + 5 + k), 6)) / ((100 * standardab))
    Cells((5 + fenster + k), 8) = sr
    standardab = 0
    sr = 0
    standardabb = ((1 / (fenster - 1)) * summeb) ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2)
    Cells((5 + fenster + k), 9) = standardabb
    srb = (Cells((fenster + 5 + k), 5) * 100 - Cells((fenster + 5 + k), 6)) / (100 * standardabb)
    Cells((5 + fenster + k), 10) = srb
    standardabb = 0
    srb = 0
Next k

```

"Tabellen

"Tabelle Standardabw.

```
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(700, 40, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("G" & (fenster + 6) & ":G" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("I" & (fenster + 6) & ":I" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Standardabw."
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
```

"Tabelle Sharp Ratio

```
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(700, 350, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("H" & (fenster + 6) & ":H" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("J" & (fenster + 6) & ":J" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Sharp-Ratio"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
```

"Tabelle letzte Werte

```
Range("D" & (gesamtzahl + 7)) = Range("D" & (gesamtzahl + 5)) * 100
Range("E" & (gesamtzahl + 7)) = Range("e" & (gesamtzahl + 5)) * 100
Range("G" & (gesamtzahl + 7)) = Range("G" & (gesamtzahl + 5)) * 100
Range("I" & (gesamtzahl + 7)) = Range("I" & (gesamtzahl + 5)) * 100
Range("D" & (gesamtzahl + 6)) = Range("F" & (gesamtzahl + 5))
Range("E" & (gesamtzahl + 6)) = Range("F" & (gesamtzahl + 5))
Range("G" & (gesamtzahl + 6)) = 0
Range("I" & (gesamtzahl + 6)) = 0
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(700, 660, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmooth
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("G" & (gesamtzahl + 6) & ":G" & (gesamtzahl + 7))
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("D" & (gesamtzahl + 6) & ":D" & (gesamtzahl + 7))
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("I" & (gesamtzahl + 6) & ":I" & (gesamtzahl + 7))
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("E" & (gesamtzahl + 6) & ":E" & (gesamtzahl + 7))
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Sharp-Ratio"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Standardabw."
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Mittlere Renditen"
End With
Range("A1").Select
End Sub
```

9.11 Modul SortinoR

Option Explicit

```
Sub Sortinatorio()
Dim zähler, anzahlNegativ(900), k, i As Integer
Dim negativ(999), sortr, summe, lpm As Double
Dim neu1 As ChartObject
Dim diagram1 As Series
```

'Maske

```
Worksheets(zählerb).Select
```

```
Worksheets(1).Select
Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1") = "rmin="
Range("B1") = rmin
```

```
Worksheets(1).Select
Range("C2:C" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("B2").Select
ActiveSheet.Paste
Range("B2") = "Fonds"
```

```
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("F2:F" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("C2").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 3) = "Benchmark"
```

```
Worksheets(1).Select
Range("D2:D" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("D2").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 4) = "Fonds"
Cells(3, 4) = "Mittelwert"
```

```
Worksheets(anzahlblätter + 1).Select
Range("G2:G" & (gesamtzahl + 5)).Select
Selection.Copy
Worksheets(zählerb).Select
Range("E2").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(2, 5) = "Benchmark"
Cells(3, 5) = "Mittelwert"
```

"berechnung Fonds

```
zähler = 0
summe = 0
sortr = 0
lpm = 0
Cells(fenster, 6) = "Fonds"
Cells((fenster + 1), 6) = "LPM2"
```

```

Cells(fenster, 7) = "Fonds"
Cells((fenster + 1), 7) = "Sortino-R."
Cells(fenster, 8) = "Benchmark"
Cells((fenster + 1), 8) = "LPM2"
Cells(fenster, 9) = "Benchmark"
Cells((fenster + 1), 9) = "Sortino-R."
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    For i = k To (k + fenster - 1)
        If (Cells(6 + i, 2) * 52) < (rmin / 100) Then
            summe = summe + ((rmin / 100) - (Cells((6 + i), 2) * 52)) ^ 2
            zähler = zähler + 1
        End If
    Next i
    anzahlnegativ(k) = zähler
    lpm = (1 / fenster) * summe * 100
    sortr = ((Cells((k + fenster + 5), 4) * 100) - rmin) / (lpm ^ (1 / 2))
    Cells((k + fenster + 5), 6) = lpm
    Cells((k + fenster + 5), 7) = sortr
    zähler = 0
    summe = 0
    lpm = 0
    sortr = 0
Next k
"Berechnung Benchmark"
zähler = 0
summe = 0
sortr = 0
lpm = 0
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    For i = k To (k + fenster - 1)
        If (Cells(6 + i, 3) * 52) < (rmin / 100) Then
            summe = summe + ((rmin / 100) - (Cells((6 + i), 3) * 52)) ^ 2
            zähler = zähler + 1
        End If
    Next i
    anzahlnegativ(k) = zähler
    lpm = (1 / fenster) * summe * 100
    sortr = ((Cells((k + fenster + 5), 5) * 100) - rmin) / (lpm ^ (1 / 2))
    Cells((k + fenster + 5), 8) = lpm
    Cells((k + fenster + 5), 9) = sortr
    zähler = 0
    summe = 0
    lpm = 0
    sortr = 0
Next k
"Tabellen"
"Tabelle LPm"
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(400, 40, 600, 300)

```

```

neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("F" & (fenster + 6) & ":F" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("H" & (fenster + 6) & ":H" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name

With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "LPM2"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With

```

Tabelle Sortino-Ratio

```

Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(400, 350, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("G" & (fenster + 6) & ":G" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Fonds""
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(2).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Values = ActiveSheet.Range("I" & (fenster + 6) & ":I" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(2).Name = ""Benchmark""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name

With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Sortino-Ratio"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Range("A1").Select
End Sub

```

9.12 Modul Tracking_E

Option Explicit

Sub te()

Dim summeg, summem, te, ir As Double

Dim k, i As Integer

Dim neu1 As ChartObject

Dim diagram1 As Series

'Maske

Worksheets(zählerb).Select

Worksheets(1).Select

Range("A5:A" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("A5").Select

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select

Range("C2:C" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("B2").Select

ActiveSheet.Paste

Range("B2") = "Fonds"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select

Range("F1:F" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Cells(1, 3).Select

ActiveSheet.Paste

Worksheets(1).Select

Range("D2:D" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select

Range("D2").Select

ActiveSheet.Paste

Cells(2, 4) = "Fonds"

Cells(3, 4) = "Mittelwert"

Worksheets(anzahlblätter + 1).Select

Range("G1:G" & (gesamtzahl + 5)).Select

Selection.Copy

Worksheets(zählerb).Select


```

Cells(1, 5).Select
ActiveSheet.Paste
Range("E2") = "Benchmark"
Range("E3") = "Mittelwert"
'Berechnug des Tracking Errors und der Information Ratio
Cells(fenster, 6) = "Tracking Error"
Cells(fenster, 7) = "Information R"
summem = 0
summeg = 0
te = 0
ir = 0
For k = 1 To (gesamtzahl - fenster)
    summem = summem + ((Cells((fenster + k + 5), 4) / 52) - (Cells((fenster + k + 5), 5) / 52))
    For i = k To (k + fenster - 1)
        summeg = summeg + ((Cells((i + 6), 2) - Cells((i + 6), 3)) - summem) ^ 2
    Next i
    te = ((1 / (fenster - 1)) * summeg) ^ (1 / 2) * (52) ^ (1 / 2) * 100
    Cells((fenster + k + 5), 6) = te
    ir = (Cells((fenster + k + 5), 4) - Cells((fenster + k + 5), 5)) * 100 / te
    Cells((fenster + k + 5), 7) = ir
    te = 0
    summem = 0
    summeg = 0
    ir = 0
Next k
'Tabellen
'Tabelle Trackin Error
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 40, 600, 300)
neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("F" & (fenster + 6) & ":F" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = """"Tracking Error""""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Tracking Error"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
'tabelle Information Ratio
Sheets(zählerb).Select
Set neu1 = ActiveSheet.ChartObjects.Add(500, 350, 600, 300)

```

```

neu1.Chart.ChartType = xlXYScatterSmoothNoMarkers
For Each diagram1 In neu1.Chart.SeriesCollection
    diagram1.Delete
Next
neu1.Chart.SeriesCollection.NewSeries
neu1.Chart.SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("A" & (fenster + 6) & ":A" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("G" & (fenster + 6) & ":G" & gesamtzahl + 5)
neu1.Chart.SeriesCollection(1).Name = ""Information Ratio""
neu1.Chart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:=Sheets(zählerb).Name
With neu1.Chart
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "Information Ratio"
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wochen"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Wert"
End With
Range("A1").Select
End Sub

```

Formelverzeichnis

$A_t = x_t - x_{t-1}$	2.1	6
$r_{d,t} = \frac{(x_t - x_{t-1})}{x_{t-1}} = \frac{x_t}{x_{t-1}} - 1$	2.2	6
$r_{d,t} = \frac{(x_t - x_{t-1})}{x_{t-1}} \cdot 100\% = \left(\frac{x_t}{x_{t-1}} - 1\right) \cdot 100\%$	2.3	6
$r_{d,1} = \frac{(70,45 - 70,56)}{70,56} = \frac{70,45}{70,56} - 1 = -0,001504 = -0,15\%$	2.4	7
$1 + r_{d,ges} = (1 + r_{d,t}) \cdot (1 + r_{d,t-1})$	2.5	7
$r_{k,t} = (\ln(x_t) - \ln(x_{t-1}))$	2.6	8
$r_{k,ges} = r_{k,t} + r_{k,t-1} = \ln\left(\frac{x_t}{x_{t-1}}\right) + \ln\left(\frac{x_{t-1}}{x_{t-2}}\right)$	2.7	8
$r_{bm,t} = \frac{0,05 \cdot x_{Vibor,t} + 0,35 \cdot (r_{FTSE,t} \cdot 52 \cdot 100) + 0,6 \cdot (r_{JPM,t} \cdot 52 \cdot 100)}{52 \cdot 100}$	2.8	9
$x_{bm,t} = (r_{bm,t} + 1) \cdot x_{bm,t-1}$	2.9	9
$\mu_t = 52 \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n r_{t-n+i}$	2.10	10
$\mu_{Vibor,t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{Vibor,t-n+i}$	2.11	10
$x_{norm,t} = \frac{x_t}{x_0} \cdot 100 \quad T=0, \dots, T$	2.12	12
$\sigma_t^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{t-n+i} - \frac{\mu_t}{52})^2$	3.1	19
$\sigma_{a,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\sigma_t^2}$	3.2	20
$\min \sum_{i=1}^t (r_i \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - \mu_{g,t} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2})^2$	3.3	21
$\sigma_{g,t}^2 = \frac{1}{\sum_{i=0}^{N-1} \lambda^i} \cdot \sum_{i=0}^{N-1} \lambda^i \cdot \varepsilon_{t-i}^2$	3.4	24
$\varepsilon_t^2 = (r_t - \mu_{g,t})^2$	3.5	24

$$\sigma_{g,t}^2 = \frac{1-\lambda}{1-\lambda^N} \cdot \varepsilon_t^2 + \frac{\lambda-\lambda^N}{1-\lambda^N} \cdot \sigma_{g,t-1}^2 \quad 3.6 \dots\dots\dots 24$$

$$\sigma_{g,104}^2 = \varepsilon_{104}^2 = (r_{104} - \mu_{g,104})^2 \quad 3.7 \dots\dots\dots 24$$

$$\sigma_{g,105}^2 = \frac{1-\lambda}{1-\lambda^1} \cdot \varepsilon_{105}^2 + \frac{\lambda-\lambda^1}{1-\lambda^1} \cdot \sigma_{g,104}^2 \quad 3.8 \dots\dots\dots 24$$

$$\sigma_{a-g,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\sigma_{g,t}^2} \quad 3.9 \dots\dots\dots 25$$

$$\max dd = \frac{|x_{\min} - x_{\max}|}{x_{\max}} \cdot 100 \quad 3.10 \dots\dots\dots 26$$

$$SR_t = \frac{(\mu_t \cdot 100) - \mu_{Vibor,t}}{\sigma_{a,t} \cdot 100} \quad 3.11 \dots\dots\dots 27$$

$$\sigma_{a,t} = \sqrt{52} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{t-n+i} - \frac{\mu_t}{52})^2} \quad 3.12 \dots\dots\dots 28$$

$$q_{t-n+i} \rightarrow \begin{cases} r_{\min} - r_{t-n+i} \cdot 52 \cdot 100 : falls - r_{t-n+i} < r_{\min} \\ 0 : sonst \end{cases} \quad 3.13 \dots\dots\dots 31$$

$$LPM_{z,t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (q_{t-n+i})^z \quad 3.14 \dots\dots\dots 32$$

$$SoR_t = \frac{\mu_t \cdot 100 - r_{\min}}{\sqrt{LPM_{2,t}}} \quad 3.15 \dots\dots\dots 33$$

$$Systematisches_Risiko = \sigma_{A,t} \cdot \rho_{A-M,t} \quad 4.1 \dots\dots\dots 35$$

$$= \frac{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t}) \cdot (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})}{\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})^2}} \quad 4.2 \dots\dots\dots 35$$

$$\mu_{A,t} = z_{f,t} + (\mu_{M,t} - z_{f,t}) \cdot \beta_{A,t} \quad 4.3 \dots\dots\dots 36$$

$$\beta_{A,t} = \frac{\sigma_{A,t} \cdot \rho_{A-M,t}}{\sigma_{M,t}} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{A,t-n+i} - \mu_{A,t}) \cdot (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})}{\sum_{i=1}^n (r_{M,t-n+i} - \mu_{M,t})^2} \quad 4.4 \dots\dots\dots 36$$

$$r_t = a + b \cdot F_t + e_t \quad 4.5 \dots\dots\dots 38$$

$$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i} \quad ; \text{ FÜR } I=1, \dots, N ; \text{ MIT } N=104 \quad 4.6 \dots\dots\dots 38$$

$$\sigma_{f,t}^2 = b_{1,t}^2 \cdot \sigma_{bm,t}^2 + \sigma_{e,t}^2 \quad 4.7 \dots\dots\dots 39$$

$er_t = r_t - z_{f,t}$	4.8.....	40
$y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{t1} + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_k \cdot x_{tk} + u_t$	4.9	42
$E(u_t X) = 0$, $T=1, 2, \dots, N$."	4.10.....	42
$Var(u_t X) = Var(u_t) = \sigma^2$, $T=1, 2, \dots, N$	4.11	43
$Corr(u_t, u_s X) = 0$, FOR ALL $T \neq S$	4.12.....	43
$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i}$; FÜR $I=1, \dots, N$; MIT $N=104$	4.13	43
$\min \sum_{i=1}^n e_{t-n+i}^2$	4.14.....	44
$b_{1,t} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{f,t-n+i} - \mu_{f,t}) \cdot (r_{bm,t-n+i} - \mu_{bm,t})}{\sum_{i=1}^n (r_{bm,t-n+i} - \mu_{bm,t})^2}$	4.15	44
$b_{0,t} = \mu_{f,t} - b_{1,t} \cdot \mu_{bm,t}$	4.16.....	44
$\rho_{f,bm,t} = \frac{\sigma_{bm,t}}{\sigma_{f,t}} \cdot b_{1,t}$	4.17.....	45
$\hat{r}_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + \hat{e}_{t-n+i}$; FÜR $I=1, \dots, N$; MIT $N=104$	4.18.....	45
$e_{t-n+i} = Y_{t-n+i} - \hat{Y}_{t-n+i} = r_{f,t-n+i} - \hat{r}_{f,t-n+i} = r_{f,t-n+i} - b_{0,t} - b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i}$	4.19.....	46
$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{bm,t-n+i} + e_{t-n+i}$; $N=104$, FÜR $I=1, \dots, N$	4.20.....	47
$y_i = b_0 + b_1 \cdot x_i + e_i$	4.21.....	52
$Var(e x) = \sigma_e^2 \cdot h(x)$	4.22	52
$\sigma_{e,i}^2 = Var(e_i x_i) = \sigma_e^2 \cdot h(x_i) = \sigma_e^2 \cdot h_i$	4.23.....	52
$Var(X) = E[(X - E(X))^2] = E(X^2) - [E(X)]^2$	4.24	52
$Var(e_i x_i) = E(e_i^2 x_i) - [E(e_i x_i)]^2 = E(e_i^2 x_i) = \sigma_e^2 \cdot h_i$	4.25.....	52
$E((\frac{e_i}{\sqrt{h_i}})^2) = E(e_i^2)/h_i = \frac{\sigma_e^2 \cdot h_i}{h_i} = \sigma_e^2$	4.26.....	52
$\frac{y_i}{\sqrt{h_i}} = \frac{b_{0,t}}{\sqrt{h_i}} + b_{1,t} \cdot \frac{x_i}{\sqrt{h_i}} + \frac{e_i}{\sqrt{h_i}} \Rightarrow y_i^* = b_{0,t} \cdot x_{i,0}^* + b_{1,t} \cdot x_{i,1}^* + e_i^*$	4.27.....	53
$\min \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - b_0 - b_1 \cdot x_i)^2}{h_i}$	4.28	53

$\lambda^i = \frac{1}{h_i}$	4.29	53
$\min \sum_{i=1}^t (r_{f,i} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - b_{0,t} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2} - b_{1,t} \cdot r_{bm,i} \cdot \lambda^{(t+1-i)/2})^2$	4.30.....	54
$TE_t = 100 \cdot \sqrt{52} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n ((r_{f,t-n+i} - r_{bm,t-n+i}) - (\frac{\mu_{f,t}}{52} - \frac{\mu_{bm,t}}{52}))\right)^2}$	5.1.....	58
$TE_t = 100 \cdot \sqrt{52} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n ((r_{f,t-n+i} - \frac{\mu_{f,t}}{52}) - (r_{bm,t-n+i} - \frac{\mu_{bm,t}}{52}))\right)^2}$	5.2.....	58
$IR_t = \frac{(\mu_{f,t} - \mu_{bm,t}) \cdot 100}{TE_t}$	5.3.....	61
$D_t = r_{f,t} - r_{bm,t}$	6.1	63
$r_{f,t-n+i} = b_{0,t} + b_{1,t} \cdot r_{FTSE,t-n+i} + b_{2,t} \cdot r_{JPM,t-n+i} \quad ; \text{ FÜR } i = 1, \dots, N$	6.2	65
$s_{g,Aktien} = \frac{x_{Aktien,0}}{x_{Aktien,0} + x_{Anleihen,0}} \quad ; \quad s_{g,Anleihen} = \frac{x_{Anleihen,0}}{x_{Anleihen,0} + x_{Aktien,0}}$	6.3	69
$r_{Aktien} = \frac{(x_{Aktien,1} - x_{Aktien,0})}{x_{Aktien,0}}$	6.4.....	69
$r_{f,gesamt} = s_{g,Aktien} \cdot r_{Aktien} + s_{g,Anleihen} \cdot r_{Anleihen}$	6.5	69
$r_{BM,gesamt} = s_{g,FTSE} \cdot r_{FTSE} + s_{g,JPM} \cdot r_{JPM} + s_{g,Vibor} \cdot x_{Vibor}$	6.6.....	69
AKTIEN: $s_{g,Aktien} \cdot r_{Aktien} - 0,35 \cdot r_{FTSE}$	6.7.....	70
ANLEIHEN: $s_{g,Anleihen} \cdot r_{Anleihen} - 0,6 \cdot r_{JPM}$	6.8	70
VIBOR: $-0,05 \cdot x_{Vibor}$	6.9.....	70
$1 + r_{Aktien-Gesamt} = (1 + r_{1,Aktien}) \cdot (1 + r_{2,Aktien})$	6.10.....	70

Literaturverzeichnis

Breit Harald (1989): Dipl.-Arb., Die Performance österreichischer Investmentfonds– Möglichkeiten zur Leistungsmessung und Leistungsdarstellung, (Diplomarbeit)

Elton Edwin J. / Gruber Martin J. (1991): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, John Wiley & Sons, INC., Fourth Edition

Fischer Bernd (2001): Performanceanalyse in der Praxis – Performancemaße, Attributionsanalyse, DVFA - Performance Präsentation Standards, 2. aktualisierte Auflage, Oldenburg

Greene H. William (2003): Econometric Analysis, Fifth Edition, Prentice Hall International, Inc.

Hartung (2005): Statistik – Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, 14. Auflage, Oldenbour

Kleeberg Jochen M. / Rehkugler Heinz (2002): Handbuch Portfoliomanagement – Strukturierte Ansätze für eine modernes Wertpapiermanagement, Uhlenbruch Verlag

Markowitz Harry M. (1965): Portfolio Selection – Efficient Diversification of Investments, John Wiley & Sons, INC.

Prudenzi Patrizia S. (2000): VBA mit Excel 2000 – Einstieg in die Welt der Makroprogrammierung, Addison Wesley Longman Verlag

Ragsdale Cliff T. (2004): Spreadsheet Modeling & Decision Analysis – A Practical Introduction to Management Science, Fourth Edition, Thomson

Scholz Hendrik (2002): Performanceanalyse von Aktieninvestmentfonds - Eine theoretische Untersuchung externer Performancemaße, BWV Berliner Wissenschaftsverlag

Sharp William F., Alexander Gordon J., Bailey Jeffery V. (1995): Investments, Fifth Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey

Sortino Frank A. / Satchell Stephen E. (2001): Managing Downside Risk in Financial Markets: Theory, Practice and Implementation, Butterworth/Heinemann

Spellmann Frank (2002): Gesamtrisiko-Messung von Banken und Unternehmen, Deutscher Universitäts-Verlag

Spremann Klaus (2000): Portfoliomanagement
R. Oldenbourg Verlag

Wooldridge Jeffrey M. (2003): Introductory Econometrics, A Modern Approach, 2nd Edition, Thomson, South – West.

Wooldridge Jeffrey M. (2000): Introductory Econometrics, A Modern Approach, South – Western.

Wittrock Carsten (1995): Messung und Analyse der Performance von Wertpapierportfolios – Eine theoretische und empirische Untersuchung, Uhlenbruch Verlag

Wilkens Marco / Baule Rainer / Entrop Oliver (2001): Risikoprämien in Optionspreisen – Reale und risikoneutrale Welten und die Beurteilung von Derivaten, Working Paper Version 17.08.01

Internet:

Austria 3-month Treasury Bill Rate und Vibor

<https://www.globalfinancialdata.com> (Zugriff am 08.05.2006)

Daten über den Fonds:

<http://www.volksbankfonds.at/> (Zugriff am 08.05.2006)

Excel:

<http://www.excel-vba.de>

<http://xlforum.herber.de/>

Heteroskedastizität

<http://www.riskglossary.com/link/heteroskedasticity.htm> (Zugriff am 11.05.2006)

Information Ratio; im www unter:

<http://www.faz.net/s/Rub645F7F43865344D198A672E313F3D2C3/Doc~E597E411EF19A4B54BE387015EEAD684A~ATpl~Ecommon~Scontent.html>

(Zugriff am 15.01. 2007)

J.P. Morgan; im www unter:

http://www.factset.com/www_274.aspx;

<http://www2.jpmorgan.com/MarketDataInd/GovernBondIndex/GovernBondIndex.html> (Zugriff am 30.10.2006)

J.P.Morgan/Reuters (1996): RiskMetricsTM – Technical Document, Fourth Edition; im www unter: <http://www.riskmetrics.com/rmcovv.html> (Zugriff am 01.05.2006)

Maximum Drawdown; im www unter:

<http://www.tradesignal.com/content.asp?p=wsn/artikel.asp&WAID=1572&wid=569&selfid=1958> (Zugriff am 01.05.2006)

<http://www.autumngold.com/Performance/DescriptionDD.htm> (Zugriff am 01.05.2006)

OeKB - Risikokennzahlen

<http://www.oekb.at/control/index.html#>

Berechnungsmethoden Fondskennzahlen.pdf

Investmentfonds; Performanceübersicht – Risiko- und Ertragsanalysen, Risikokennzahlen – Berechnungsmethoden; Februar 2002

(Zugriff Am 11.05.2006)

oenb: Oesterreichische Nationalbank; im www unter:

http://www.oenb.at/de/glossar/glossar_v.jsp#tcm:14-13897

http://www.oenb.at/de/glossar/glossar_e.jsp#tcm:14-13821

(Zugriff am 01.05.2006)

Total Return Index und normaler Preisindex; im www unter:

www.exchange-handbook.co.uk/glossary.cfm

<http://www.ifl-online.de/service/finanzlexikon-p.htm>

(Zugriff am 30.10.2006)

Tracking Error; im www unter:

http://www.portfoliojournal.de/download/PS_0306.pdf

http://www.volksbankinvest.com/mediaCache/vereinfachter_Verkaufsprospekt_36845.pdf

http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt0309ger_h.pdf (Zugriff am 15.01. 2007)