



Consistency Ratio

Überprüfung der Rendite- und Risikoerwartungen anhand des Asset Allocation Expert

Dr. P. Gügi Consulting

Dr. Patrick Gügi
Weinbergstr. 23
8802 Kilchberg
Tel: +41 1 715 33 82
Mail: pg@drpgc.ch
www.drpgc.ch

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	2
EINFÜHRUNG	3
THEORIE DES CONSISTENCY RATIOS	3
PRAKTISCHE IMPLEMENTIERUNG IM ASSET ALLOCATION EXPERT	8
FAZIT	11
LITERATUR	12

Zusammenfassung

Das Abwägen zwischen Rendite und Risiko ist für das Portfoliomanagement unbestritten von zentraler Bedeutung. Die von Optimierungsmodellen vorgeschlagenen Vermögensstrukturen weichen oft erheblich von den für Praktiker vernünftigen Vermögensstrukturen ab. Der Einsatz von gängigen Optimierern ist komplex und hat sich in der Praxis darum auch nur für Spezialfälle durchgesetzt. Der Portfoliomanager benötigt ein einfach anzuwendendes Instrument, um beurteilen zu können, ob und wenn ja welche Umschichtungen eines Portfolios aufgrund seiner Erwartungen angezeigt sind. Das Consistency Ratio vergleicht implizierte und erwartete Renditen auf einer risikoadjustierten Basis. Mit dem Consistency Ratio wird dem Portfoliomanager ein Mass zur Verfügung gestellt, das ihm erlaubt, im täglichen Geschäft auf eine einfache Art und Weise Rendite- und Risikoüberlegungen zu berücksichtigen. Der konkrete Einsatz wird anhand eines Beispiels mit dem Asset Allocation Expert aufgezeigt.

Einführung

Gemäss der modernen Portfoliotheorie fließen bei der Bildung eines Portfolios sowohl Rendite- als auch Risikoüberlegungen ein. Somit ist die Portfoliobildung ein Optimierungsproblem bezüglich Rendite und Risiko. Die Grundlage der Portfoliooptimierung hat Markowitz vor rund 50 Jahren gelegt. Mit Hilfe des Ansatzes von Markowitz kann die Effizienzkurve berechnet werden, welche optimale Rendite-Risiko Kombinationen anzeigt. Die Umsetzung der Resultate der Portfoliooptimierung verursacht in der Praxis erhebliche Schwierigkeiten. Insbesondere weichen die vom Modell vorgeschlagenen Vermögensstrukturen oft erheblich von den für die Praktiker vernünftigen Vermögensstrukturen ab. Dies rührt unter anderem daher, dass bereits kleinste Änderungen in den Renditeprognosen zu grossen Umschichtungen führen können.

Dieser Artikel zeigt einen Ansatz, der es auf einen Blick erlaubt zu entscheiden, ob die Renditeprognosen unter Berücksichtigung des Risikos bereits in die Portfoliostruktur eingeflossen sind und wenn nicht, welche Positionen zuerst überprüft werden müssen.

Der Artikel ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil veranschaulicht die Problematik beim Einsatz von gängigen Optimierungsmodellen und beschreibt die theoretischen Grundlagen des Consistency Ratio¹. Der zweite Teil diskutiert den Einsatz des Consistency Ratio an einem praktischen Beispiel.

Theorie des Consistency Ratios

Probleme beim Einsatz eines Optimierers

Bei der quantitativen Optimierung werden als Eingabe die Benchmark, die Risikotoleranz sowie die Rendite- und Risikoprognosen benötigt. Mit diesen Angaben kann das optimale Portfolio berechnet werden.

Ausgangslage:

Universum mit den 3 Anlagen Obligationen Schweiz (CHF), Aktien Schweiz und Obligationen Welt.

Die Anteile im Portfolio weisen ein Vielfaches von 5% auf.

Das mit dem Optimierer berechnete Portfolio besteht aus 55% Obligationen CHF, 20% Aktien CHF und 25% Obligationen Welt und weist eine Rendite von 9.5% und ein Risiko von 6.5% auf.

Fragestellung:

Wie gross sind Unterschiede in der Zusammensetzung von Portfolios, die bzgl. Rendite und Risiko eine Abweichung von weniger als 1/10 aufweisen, das heisst eine Rendite zwischen 8.6-10.5% und ein Risiko zwischen 5.9-7.2%?

Lösung:

Von 256 Portfolios weisen deren 30 eine Abweichung von weniger als 10% auf.

Bemerkenswert ist insbesondere die grosse Streuung der Anlagen in den Portfolios. So ist die Anlage Obligationen Welt in den äquivalenten Portfolios zwischen 0-65% vertreten.

	Obli CHF	Aktien CHF	Obli Welt	Rendite	Risiko
Optimal:	55%	20%	25%	9.5%	6.5%
Portfolio 1:	35%	0%	65%	8.8%	6.9%
Portfolio 2:	75%	25%	0%	9.1%	6.3%

Abb. 1: Gewichtung der Anlagen äquivalenter Portfolios

Der korrekte Einsatz und die Umsetzung der Resultate solcher Modelle verursacht aber in der Praxis erhebliche Schwierigkeiten. Die Problematik wird beispielhaft in den Abbildungen 1 und 2 veranschaulicht.ⁱⁱ

Mit der Abbildung 1 wird gezeigt, dass eine relativ grosse Anzahl Portfolios existiert, die bzgl. Rendite und Risiko beinahe identisch sind, jedoch sehr unterschiedlich zusammengesetzt sind. Unter Berücksichtigung des Schätzrisikos ist eine sehr grosse Palette von verschiedenen Portfolios als gleichwertig anzusehen.

Ausgangslage:		
Das Universum besteht aus den zwei Anlagen A und B.		
Die Korrelation der Renditen zwischen A und B ist 1 und beide weisen Volatilitäten von 20% auf.		
Es sind Leerverkäufe bis -1000% erlaubt.		
	Fall 1	Fall 2
Erwartete Rendite von A:	10.00%	9.99%
Erwartete Rendite von B:	9.99%	10.00%
Fragestellung:		
Wie ist das optimale Portfolio in Fall 1 und wie in Fall 2 investiert?		
Lösung:		
Das Beispiel verdeutlicht, dass auch kleinste Veränderungen in den Renditeprognosen zu sehr grossen Umschichtungen führen können.		
	Fall 1	Fall 2
Anlage A	+1000%	- 900%
Anlage B	- 900%	+1000%

Abb. 2: Sensitivität des Outputs auf Veränderungen in der Renditeprognose

Abbildung 2 veranschaulicht, dass schon kleinste Änderungen in den Renditeprognosen zu einem völlig anders zusammengesetzten Portfolio führen können. In der Praxis besteht das Dilemma, dass die Renditeprognosen stark schwanken und dass im Normalfall von grossen Umschichtungen abgesehen werden muss.

Das Problem lässt sich grundsätzlich auf drei sich nicht ausschliessende Arten lösen, nämlich bei der Generierung der Eingabegrössen, im Modell an sich oder bei der Aufbereitung der Resultate des Modells. Für eine ausführliche Diskussion der einzelnen Ansätze wird auf die Spezialliteratur verwiesen.ⁱⁱⁱ Ein in den meisten kommerziellen Softwarepaketen anzutreffender Ansatz ist der Vergleich der implizierten mit den erwarteten Renditen.

Implizierte Rendite

Ausgehend vom bereits vorliegenden Portfolio kann unter gewissen Annahmen berechnet werden, welche Renditen in den Optimierer eingegeben werden müssen, um vom Optimierer das bereits bestehende Portfolio als optimales Portfolio zu erhalten. Diese Renditen werden implizierte Renditen genannt. Eine ausführliche Herleitung der implizierten Rendite kann Abbildung 3 entnommen werden.

Die implizierten Renditen widerspiegeln die Renditeerwartungen, welche einem effizienten Portfolio zu Grunde liegen. Die implizierten Renditen liefern damit wichtige Anhaltspunkte, ob ein Portfolio umgeschichtet werden soll oder nicht. Ausgehend vom bereits vorliegenden Portfolio kann unter gewissen Annahmen berechnet werden, welche Renditen in den Optimierer eingegeben werden müssen, um vom Optimierer das bereits bestehende Portfolio als optimales Portfolio zu erhalten. Diese Renditen werden implizierte Renditen genannt. Eine

ausführliche Herleitung der implizierten Rendite kann Abbildung 3 entnommen werden.

Es wird angenommen, dass das Portfolio effizient ist und keine Restriktionen die Portfolioallokation einschränken. Der Portfoliomanager kann insbesondere Leerverkäufe tätigen.

Investoren versuchen den Nutzen (U) zu maximieren:

$$\text{Max}_{w_i} U = \sum_i w_i r_i - \lambda \sum_i \sum_j w_i w_j \sigma_{ij}$$

wobei

i, j = Anlage i oder j, für Anlagen $i, j=1, \dots, N$

w_i = Gewicht der Anlagen i im Portfolio

r_i = Rendite der Anlage i

λ = Risikoaversion

$\sigma_{i,j}$ = Kovarianz zwischen Anlage i und j

Die erste Komponente in der obigen Nutzenfunktion ist die Rendite des Gesamtportfolios. Je höher diese Rendite, desto höher der Nutzen. Die zweite Komponente der Nutzenfunktion beschreibt das Risiko. Je höher das Risiko, desto geringer ist der Nutzen. Die Investoren wählen ihre Portfoliostruktur so, dass sie ihren Nutzen maximieren. Die Portfoliostruktur ist gegeben durch die Gewichte w_i der Anlagen $i=1, \dots, N$. Das Portfolio ist dann optimal, wenn die partiellen Ableitungen nach allen Portfoliogewichten gleich Null sind. Für die Ableitung nach Anlage k gilt dann:

$$r_k - 2\lambda \sum_j w_j \sigma_{kj} = 0$$

Die implizierte Rendite für Anlage k resultiert, indem die obige Formel nach r_k aufgelöst wird:

$$r_{impl\ k} = 2\lambda \sum_j w_j \sigma_{kj}$$

Die implizierten Renditen der einzelnen Anlagen sind somit linear von der Risikoaversion abhängig. Kann die Risikoaversion des Kunden nicht quantifiziert werden, muss zur Bestimmung der implizierten Renditen eine zusätzliche Annahme getroffen werden. Praktizierte Ansätze sind, die implizierte Rendite einer beliebigen Anlage oder diejenige des Portfolios zu fixieren.

Abb. 3: Herleitung der implizierten Rendite

Die implizierten Renditen widerspiegeln die Renditeerwartungen, welche einem effizienten Portfolio zu Grunde liegen. Die implizierten Renditen liefern damit wichtige Anhaltspunkte, ob ein Portfolio umgeschichtet werden soll oder nicht. Um zu entscheiden, ob und wenn ja welche Umschichtungen angezeigt sind, könnte die Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite verwendet werden. Die beim Vergleich von der erwarteten mit der implizierten Rendite auftauchenden Probleme werden anhand des in Abbildung 4 dargestellten Beispiels diskutiert.

Anlageklassen	Erwartete Rendite	Implizierte Rendite	Differenz
Britische Aktien	15.0	11.7	3.3
Schweizer Obligationen	3.0	1.1	1.9

Abb. 4: Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite

Britische Aktien weisen aus der Sicht des Schweizer Investors eine erwartete Rendite von 15.0% auf. Die implizierte Rendite beträgt 11.7%. Im Vergleich dazu weisen schweizerische Obligationen eine Renditeprognose von 3.0% und eine implizierte Rendite von 1.1% auf.

Grundsätzlich sind diejenigen Anlagen zu überprüfen, bei denen eine hohe Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite besteht. In Abbildung 4 weisen britische Aktien weitaus die grössere Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite auf. Somit wäre der Anteil an britischen Aktien in erster Priorität zu überprüfen. Wird an den Erwartungen festgehalten, wäre der britische Aktienanteil zu erhöhen.

Dieser Schluss ist allerdings problematisch, denn "die Differenzen sind nicht nur in absoluter Höhe interessant, sondern vor allem in Beziehung zur Volatilität der Renditen zu setzen"^{iv}. Aus der Sicht eines Investors mit Referenzwährung Schweizerfranken sind britische Aktien viel grösseren Renditeschwankungen ausgesetzt, als Schweizer Obligationen. Auf 12 Monate wird ein Risiko von 17.2% für den britischen Aktienmarkt in Schweizerfranken prognostiziert. Basierend auf demselben Risikomodell^v wird für Schweizer Bundesobligationen ein Risiko von 2.5% erwartet. Renditeprognosen für volatile Anlagen sind viel stärkeren Schwankungen ausgesetzt, als Renditeprognosen von relativ sicheren Anlagen. Die Differenzen zwischen implizierter und erwarteter Rendite sollten deshalb nicht über verschiedene Anlagen hinweg verglichen werden, ohne die unterschiedliche Volatilität dieser Anlagen zu berücksichtigen.

Consistency Ratio

Um die Schwankungen und die Unsicherheit in den Renditeprognosen im Asset Allocation-Prozess zu berücksichtigen, schlagen wir das "Consistency Ratio" vor. Dieses Mass ist für die Anlage i wie folgt definiert:

$$\text{Consistency Ratio Anlage } i = \frac{r_{\text{erw } i} - r_{\text{impl } i}}{\sigma_i}$$

Indem das Consistency Ratio nicht nur die Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite, sondern auch die Volatilität einer Anlage berücksichtigt, können die Consistency Ratios verschiedener Anlagen direkt miteinander verglichen werden. In unserem Zahlenbeispiel ergibt sich folgender Fall:

Anlageklassen	Erwartete Rendite	Implizierte Rendite	Consistency Ratio
Britische Aktien	15.0	11.7	19
Schweizer Obligationen	3.0	1.1	76

Abb. 5: Consistency Ratio

Gemäss Consistency Ratio der Abbildung 5 muss in erster Priorität der Anteil CHF Obligationen überprüft werden. Dieser Schluss ist im Widerspruch zu den Aussagen aufgrund der Abbildung 4. Da die Renditen schweizerischer Obligationen deutlich kleineren Schwankungen als die britischen Aktien ausgesetzt

sind, ist die Differenz zwischen erwarteter und implizierter Rendite stärker zu gewichten als jene der britischen Aktien.

Das *Consistency Ratio*^{vi} ist ein sehr einfaches und verständliches Mass, um beurteilen zu können, wo eine Umschichtung des Portfolios angezeigt ist und wo nicht. Obiges Beispiel ist für lediglich zwei Anlagen berechnet worden. Der konkrete Einsatz des Consistency Ratio wird im folgenden Kapitel anhand eines breit diversifizierten Portfolios aufgezeigt.

Praktische Implementierung im Asset Allocation Expert

Die konkrete Implementierung des Consistency Ratio wird anhand eines Beispiels mit dem AAE (Asset Allocation Expert) aufgezeigt.

Einbettung des Consistency Ratio in den AAE

Was ist der AAE?

Der AAE (Asset Allocation Expert) ist eine Eigenentwicklung der Dr. P. Gügi Consulting. Der AAE erlaubt die praxisgerechte und effiziente Analyse, das Controlling und die Optimierung von globalen Strategien bis auf die Branchenebene inklusive deren Rendite- und Risikocharakteristiken. Dem Portfoliomanager bzw. dem Anlagekomitee wird eine Sammlung von Werkzeugen (Toolbox) zur Verfügung gestellt, die es ihm ermöglicht, die Erkenntnisse der modernen Portfoliotheorie effizient und praxisbezogen einzusetzen.

Die grafischen Auswertungen liefern leichtverständlich wichtige, sonst nicht erhältliche Angaben über Portfolio und Benchmark. Diese Informationen werden somit auch für Kunden zugänglich, welche sich bisher nicht mit quantitativen Fragen auseinander gesetzt haben.

Module im AAE

Dem AAE-Benutzer stehen in der Version AAE 1.1 die folgenden Module zur Verfügung:

Administration: Alle administrativen Aufgaben wie Laden oder Speichern von Strategien bzw. Benchmarks und Szenarios werden mit diesem Modul erledigt.

Asset Allocation: Hier wird die Zusammensetzung der Strategien/Portfolios und der Benchmarks in der für die Portfoliomanager und Anlageberater üblichen Matrixform dargestellt. Benchmark und Portfolio können einander bis auf die Branchen- und Titelebene auch grafisch gegenübergestellt werden. Natürlich können Käufe, Verkäufe sowie neue Portfolios einfach simuliert werden.

Analysis: Dieses Modul erlaubt dem Benutzer, diverse statische und dynamische Analysen im Sinne der modernen Portfoliotheorie auf Knopfdruck durchzuführen. Risiko- und Renditekennzahlen werden für das gesamte Portfolio wie auch für einzelne Komponenten berechnet. Unter anderem ist in diesem Modul das Consistency Ratio zu finden.

Asset Allocation Checker: Diese Funktion erlaubt, für gewisse Parameter (bspw. Relative Rendite, Beta, Tracking Error) Bandbreiten zu definieren, welche automatisch für das definierte Set von Strategien und Benchmarks überprüft werden. Werden Bandbreiten verletzt, werden die Strategien automatisch inklusive verschiedener Kennzahlen im Fenster Übersicht ausgewiesen.

Reporting: Jede Information des AAE kann gedruckt werden. Darüber hinaus können alle Informationen entweder ins Clipboard oder per Knopfdruck in ein standardisiertes Excel-Sheet transferiert werden. Natürlich stehen so für eine zusätzliche Analyse oder Report sämtliche Funktionen des Excel zur Verfügung.

Fallbeispiel mit dem Asset Allocation Expert

Im Analyse-Modul des AAE wird das Consistency Ratio für sämtliche Anlageklassen berechnet. Dazu wird zuerst per Knopfdruck ein aus einer Strategie und einer Benchmark bestehendes Asset Allocation Set geladen. (siehe Abb. 6).

Name	Ref.W.	Benchmark
RB CHF ST Aktien	CHF	RB CHF BM Aktien
RB CHF ST Ausgewogen	CHF	RB CHF BM Ausgewogen
RB CHF ST Einkommen	CHF	RB CHF BM Einkommen
RB CHF ST Festverzinslich	CHF	RB CHF BM Festverzinslich
RB CHF ST Wachstum	CHF	RB CHF BM Wachstum
RB EURO BM Aktien	EURO	
RB EURO BM Ausgewogen	EURO	
RB EURO BM Einkommen	EURO	
RB EURO BM Festverzinslich	EURO	
RB EURO BM Wachstum	EURO	
RB EURO ST Aktien	EURO	RB EURO BM Aktien
RB EURO ST Ausgewogen	EURO	RB EURO BM Ausgewogen
RB EURO ST Einkommen	EURO	RB EURO BM Einkommen
RB EURO ST Festverzinslich	EURO	RB EURO BM Festverzinslich

Als Strategie laden
 Als Benchmark laden
 Mit Benchmark laden

Abb. 6: Laden eines Asset Allocation Sets

Die Strategie und der Benchmark werden auf der Asset Allocation-Ebene für das fiktive Beispiel wie folgt dargestellt:

		CHF	Euro	GBP	USA	YEN	Asia	Rest	TOTAL
Geldmarkt	Strat	10.0							10.0
	BM	5.0							5.0
Obligationen	Strat	30.0	5.0						35.0
	BM	35.0	5.0		5.0				45.0
Aktien	Strat	20.0	12.0		13.0		5.0		50.0
	BM	20.0	12.0		12.0	5.0	1.0		50.0
Alternative Anlagen	Strat				5.0				5.0
	BM								
TOTAL	Strat	60.0	17.0		18.0		5.0		100.0
	BM	60.0	17.0		17.0	5.0	1.0		100.0

Abb. 7: Portfolioallokation gemäss AAE

Der Abbildung 8 können die erwarteten, die implizierten Renditen und das Consistency Ratio für die einzelnen Anlageklassen entnommen werden.

Anlageklasse	Gewicht ▾	Erw.Rend.	Impl.Rend.	Cons.Ratio
Obligationen CHF	30.0	3.0	1.1	75.7
Aktien CHF	20.0	10.0	12.0	-11.5
Aktien USD	13.0	15.0	15.0	0.2
Aktien EURO	12.0	15.0	15.2	-1.1
Geldmarkt CHF	10.0	1.0	1.0	0.0
Aktien ASIA	5.0	15.0	16.4	-5.1
Alt.Anl. USD	5.0	5.0	8.6	-23.6
Obligationen EURO	5.0	4.5	2.2	49.8
Aktien GBP	0.0	15.0	11.7	19.2
Aktien REST	0.0	10.0	18.8	-28.3
Obligationen GBP	0.0	4.7	4.0	7.6
Obligationen ASIA	0.0	4.5	7.9	-24.2
Totale	100.0	8.0	8.0	

Abb. 8: Erwartete und implizierte Rendite sowie Consistency Ratio

Wird die Tabelle nach der implizierten Rendite sortiert, wird ersichtlich, dass der Anteil von 5% Aktien Asien ex Japan eine Rendite von 16.4% impliziert. (siehe Abbildung 9) Der Anteil von 20% Aktien Schweiz impliziert eine Erwartung von 12%. Um Emerging Markets im Portfolio rechtfertigen zu können, müssten wir eine Rendite von mehr als 18.8% erwarten.

Anlageklasse	Gewicht	Erw.Rend.	Impl.Rend. ▾	Cons.Ratio
Aktien REST	0.0	10.0	18.8	-28.3
Aktien ASIA	5.0	15.0	16.4	-5.1
Aktien EURO	12.0	15.0	15.2	-1.1
Aktien USD	13.0	15.0	15.0	0.2
Aktien YEN	0.0	-0.3	12.5	-52.5
Aktien CHF	20.0	10.0	12.0	-11.5
Aktien GBP	0.0	15.0	11.7	19.2
Alt.Anl. USD	5.0	5.0	8.6	-23.6
Obligationen ASIA	0.0	4.5	7.9	-24.2
Geldmarkt ASIA	0.0	2.5	7.8	-39.3
Geldmarkt REST	0.0	0.0	6.6	-56.8
Geldmarkt USD	0.0	2.5	5.1	-25.2
Totale	100.0	8.0	8.0	

Abb. 9: Höchste implizierte Renditen

Das Consistency Ratio wird im AAE für sämtliche Anlageklassen grafisch dargestellt (Abbildung 10).

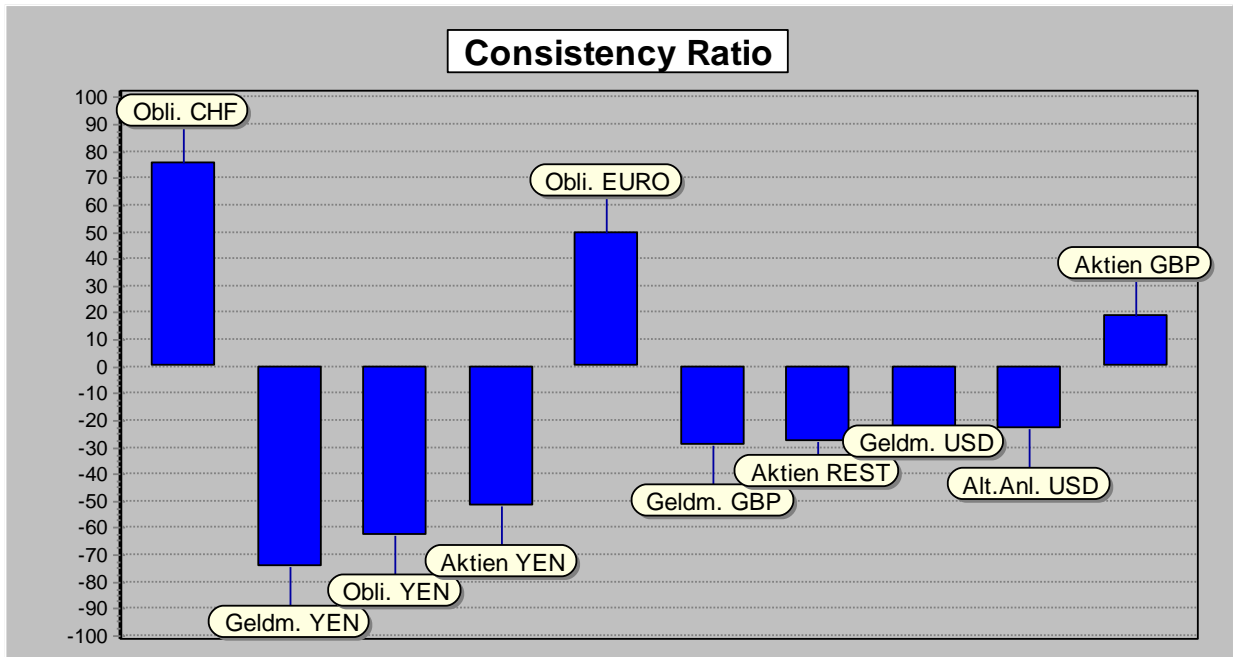


Abb. 10: 10 grösste Consistency Ratios

Indem das Consistency Ratio in absteigender Form wiedergegeben wird, werden die Inkonsistenzen zwischen den Erwartungen und dem bestehenden Portfolio priorisiert. Das in absoluter Grösse höchste Consistency Ratio beträgt 76 für Schweizer Obligationen. Es empfiehlt sich daher, den Anteil Schweizer Obligationen mit erster Priorität zu überdenken. Der erwarteten Rendite von 3.3% steht eine implizierte Rendite von nur 1.1% gegenüber. Wird an den Renditeprognosen festgehalten, ist der Anteil zu erhöhen. Weiter ist interessant, dass der Anteil an Alternativen Anlagen (Hedgefonds) reduziert werden sollte. Dies weil der implizierten Rendite von 8.6% eine erwartete Rendite von nur 5% gegenübersteht.

Fazit

Das Abwägen zwischen Rendite und Risiko ist für das Portfoliomanagement unbestritten von zentraler Bedeutung. Die von Optimierungsmodellen vorgeschlagenen Vermögensstrukturen weichen oft erheblich von den für Praktiker vernünftigen Vermögensstrukturen ab. Der Einsatz von gängigen Optimierern ist komplex und hat sich in der Praxis darum auch nur für Spezialfälle durchgesetzt. Der Portfoliomanager benötigt ein einfach anzuwendendes Instrument, um beurteilen zu können, ob und wenn ja welche Umschichtungen eines Portfolios aufgrund seiner Erwartungen angezeigt sind. Das Consistency Ratio vergleicht implizierte und erwartete Renditen auf einer risikoadjustierten Basis. Der konkrete Einsatz wird anhand eines Beispiels aufgezeigt. Mit dem Consistency Ratio wird dem Portfoliomanager ein Mass zur Verfügung gestellt, das ihm erlaubt, auf eine einfache Art und Weise Rendite- und Risikoüberlegungen im täglichen Geschäft zu berücksichtigen.

Literatur

- GÜGI, P. (1996): "Einsatz der Portfoliooptimierung im Asset Allocation-Prozess - Theorie und Umsetzung in die Praxis", Bank- und finanzwirtschaftliche Forschungen, Band 202, 2. Auflage, Bern, Stuttgart und Wien.
- GÜGI, P. und JAECKLIN, S. (1996): "Consistency Ratio - Praxisgerechte Integration von Rendite- und Risikoüberlegungen", CSIM Basic Report.
- GÜGI, P. und SCHMID, R. (1996): "Professionell investieren", Bulletin der Credit Suisse, September/Oktober, S. 38-39.
- JAECKLIN, S. und SCHMID, R. (1996): "Consistency Ratio and First Hitting Time", *Working Paper*.

-
- i Das Consistency Ratio wurde erstmals von Gügi/Jaecklin (1996) beschrieben.
- ii Die Beispiele wurden Gügi (1996), S. 225 bzw. S. 229 entnommen.
- iii Vgl. Gügi (1996), S. 189-238 und die dort zitierte Literatur. Die sich gegenseitig ergänzenden Ansätze sind in die Entwicklung von CAPS eingeflossen.
- iv Gügi (1996), S. 238.
- v Die im Risikomodell verwendeten Indizes sind zum Teil aus verschiedenen Indizes zusammengesetzt. Die Kovarianzmatrix basiert in diesem Beispiel auf Indexrenditen, welche über die letzten 120 Monate exponentiell mit einer Halbwertszeit von 30 Monaten gewichtet wurden. Das heisst, dass die aktuellsten 30 Monate mit dem gleichen Gewicht wie die ersten 90 Monate in die Berechnungen einfließen.
- vi Das Consistency Ratio kann mit einem theoretischen Modell begründet werden (Jaecklin/Schmid 1996). Wird davon ausgegangen, dass die implizierten Renditen einer Strategie den langfristigen Renditeerwartungen entsprechen, dann zeigt die mathematische Herleitung, dass das Consistency Ratio proportional zur Zeit ist, in der kurzfristige Renditeprognosen von den langfristigen abweichen.