

---

# P-Trace Performance Analysis

- Konzepte
  - Interpretation
  - Formeln
- 



**Pn** group

## Inhalt

Einleitung .....	3
1 Executive Summary / Asset Exposure .....	4
1.1 Beispiel – Asset Exposure .....	4
1.2 Mathematische Formeln .....	5
2 Attribution .....	6
2.1 Beispiel .....	8
2.2 Mathematische Formeln .....	8
3 Regression Analysis .....	13
3.1 Beispiel .....	14
3.2 Mathematische Formeln .....	14
4 Risk & Efficiency Analysis .....	16
4.1 Beispiel .....	17
4.2 Mathematische Formeln .....	17
5 Shortfall Risk Analysis .....	20
5.1 Beispiel .....	21
5.2 Mathematische Formeln .....	21
6 Market Summary .....	23
6.1 Beispiel .....	23
6.2 Mathematische Formeln .....	24

## Einleitung

In diesem Dokument werden die wichtigsten P-Trace Performance Reporte präsentiert und die zugrundeliegenden Konzepte und Methoden vorgestellt. Das Dokument soll als Interpretationshilfe für die in den Berichten erscheinenden Zahlen dienen. Einige der aus den Reporten zu gewinnenden Aussagen werden wir beispielhaft ausarbeiten und erklären. Dazu werden die Erläuterungen zu jedem Bericht in drei Teile gegliedert. Der erste Teil erläutert den Report und die Kennzahlen mit Worten. Im zweiten Teil werden die zu gewinnenden Aussagen anhand eines Beispiels ausgeführt. Der letzte Teil bildet die zugrundeliegenden mathematischen Formeln ab.

Firmenlogo	Berichtsname und -periode Portfolioname	Seitenzahl Gewählte Optionen
Datentabelle		
Index- bzw. Benchmarkname Währungsangabe	Eingestellte Optionen	Quellenangabe

Alle P-Trace Berichte haben neben dem tabellarischen Datenteil eine Kopf- und eine Fußzeile. In der Kopfzeile ist neben dem Firmenlogo der Berichtsname und die Berichtsperiode abgebildet. Überdies wird dort der Portfolioname angedruckt. Auf der rechten Seite der Kopfzeile finden sich außer der Seitenzahl weitere Informationen zu den Berichtseinstellungen. In der Fußzeile wird die zu dem Portfolio gehörende Benchmark und Währung angezeigt. In der Mitte der Fußzeile finden sich abhängig vom Bericht und Benutzer eingestellte Optionen wieder. Zu guter Letzt wird rechts unten die Quellenangabe gezeigt. Nachfolgend werden wir uns auf den Datenteil konzentrieren.

Bevor wir nun zu den Berichten übergehen, möchten wir erwähnen, dass P-Trace den gängigen Standards (AIMR, GIPS, ...) entspricht. Es ist ein „Multi-currency“ fähiges, Benchmark orientiertes System, welches umfassende Performanceanalysen erstellt:

- Verschiedene Attributionsmodelle mit den Faktoren Währung, Allokation, Selektion, Timing und Derivate
- Effizienz- und Risikoanalysen (Volatilität, Shortfall-risk Sharpe ratio, Treynor ratio, Information ratio, Alpha, Beta, ...)

Die Zerlegung in verschiedene Dimensionen (Assetklassen, Länder, Sektoren, Laufzeiten und Einzeltitel) und die freie Auswahl der Zeitperioden und Zeiträume ermöglicht eine zielführende detaillierte Analyse. Da P-Trace bereits bei verschiedenen Institutionen im Einsatz ist, bieten wir eine große Anzahl von Schnittstellen zu Buchhaltungssystemen an.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion auch einzelner Teile bedarf der Zustimmung der PM Software Ltd. P-TRACE ® ist ein eingetragenes Warenzeichen der PM Software Ltd. Jegliche Verwendung anderer Warenzeichen oder Schutzmarken dient lediglich zur Bezugnahme auf diese. PM Software Ltd. erhebt keinerlei Anspruch oder Interesse auf andere Schutzmarken oder Warenzeichen.

## 1 Executive Summary / Asset Exposure

Die Executive Summary / Asset Exposure ist der Bericht, der die Buchhaltungsdaten nach der Benchmarksegmentierung darstellt. Für jedes Segment werden folgende Spalten angezeigt:

- Anfangsbestand
- Anfangsbestand in %
- Summe der Zu- und Abflüsse
- Gewinn bzw. Verlust
- Endbestand
- Endbestand in %
- Portfolioertrag
- Portfoliorisiko
- Benchmarkertrag
- Benchmarkrisiko

Der Ertrag wird durch eine Kombination von geldgewichteter und zweigewichteter Methode ermittelt. Das Risiko wird als statistische Standardabweichung berechnet. Der Unterschied zwischen der Executive Summary und des Asset Exposure Reports liegt in der Behandlung der Future Positionen. In der Executive Summary werden die den Derivativen zugrunde liegenden Underlyings nicht berücksichtigt. In der Asset Exposure werden diese hingegen gemäß der LIFFE-Empfehlung berücksichtigt.

### 1.1 Beispiel – Asset Exposure

PM group		Asset Exposure						Page 1 / 3			
		Period from: 01/01/2002 to: 12/31/2002						Year to Date			
		Rentenfonds						Base Currency			
		European Corporate Bonds						No Market Restrictions			
	Beginning Value	Begin. % Pft.	Net Contribut.	Gain Loss	Current Value	Current % Pft.	Portfolio Return	Portfolio Risk	Benchmark Return	Benchmark Risk	
<b>All Securities</b>											
<b>Euroland</b>											
Banking	1,540,800.23	3.78	965,110.32	-72,285.68	2,433,624.87	3.81	-2.87	10.90	8.35	18.01	
Basic Materials	1,970,108.78	4.83	5,217,615.13	964,152.55	8,152,076.46	12.75	15.78	13.19	-7.11	9.44	
Brokerage	-	-	-	-	-	-	-	-	1.90	6.33	
Capital Goods	3,341,649.68	8.20	2,908,032.93	1,806,106.25	8,055,788.86	12.60	23.90	15.74	7.81	11.83	
Consumer Cyclical	3,974,141.47	9.75	5,023,499.85	684,091.24	9,681,732.56	15.15	8.44	10.85	9.25	17.61	
Consumer Noncyclical	3,378,843.42	8.29	3,938,931.83	226,487.61	7,544,262.86	11.80	0.84	14.20	9.89	18.90	
Energy	2,295,622.63	5.63	1,785,318.31	-1,555,760.91	2,525,380.03	3.95	-47.26	71.15	13.90	17.21	
Finance	-	-	966,309.09	-72,559.96	893,749.13	1.40	-4.66	17.56	7.51	23.66	
Insurance	-	-	-	-	-	-	-	-	-42.57	36.77	
Media	4,208,170.73	10.32	2,328,983.14	-321,280.74	6,215,873.13	9.72	-6.27	16.05	-26.86	22.21	
Real Estate	-	-	-	-	-	-	-	-	17.40	22.18	
Service Cyclical	3,705,769.67	9.09	317,142.40	945,302.89	4,968,214.96	7.77	21.70	18.50	5.22	17.96	
Service Non-Cyclical	2,173,932.03	5.33	1,346,211.02	-455,282.94	3,064,860.11	4.79	-13.38	23.97	10.89	25.88	
Technology	-	-	1,963,854.64	-126,747.97	1,837,106.67	2.87	8.88	29.89	-32.57	31.84	
Telecommunication	3,845,367.73	9.43	-238,944.12	-1,703,499.63	1,902,923.98	2.98	-40.86	27.09	-47.48	54.17	
Utilities	1,212,809.98	2.97	-1,003,864.33	-208,945.65	-	-	-15.02	28.44	-34.34	26.37	
All Industries	34,247,622.92	84.00	25,143,314.01	-849,493.61	58,541,443.32	91.58	-2.77	11.36	-12.50	14.48	

Das Beispiel zeigt ein Euro Unternehmensanleihen Portfolio segmentiert nach Branchen für das Jahr 2002. Die letzte Zeile (All Industries) ergibt sich aus der Summe der einzelnen Eurobranchen. Es sollte noch erwähnt werden, dass Teilssegmente frei definiert werden können.

## 1.2 Mathematische Formeln

Der **Ertrag** eines Segmentes (Assetklasse, Land, Branche, Restlaufzeiten-Intervall Währung) des Portfolios bzw. der Benchmark

$$S$$

über eine Periode

$$T$$

wird im folgenden durch

$$r(S, T) \quad \text{oder durch} \quad r_{S,T}$$

bezeichnet. Der Ertrag über eine Bewertungsperiode (geldgewichteter Ertrag, **Money-weighted-rate-of-return**) errechnet sich durch Dividieren des Endbestands durch den Anfangsbestand bereinigt um eventuelle Entnahmen bzw. Zuflüsse. Die „Bereinigung“ wird automatisch entweder nach der Standard-Dietz-Formel

$$\frac{\text{EndingValue} - 0.5 * \text{NetContribution}}{\text{BeginningValue} + 0.5 * \text{NetContribution}} - 1$$

oder alternativ nach der Modified-Dietz-Formel

$$\frac{\text{EndingValue} - \sum_{\text{Day } t} t/T * \text{NetContributionOnDay } t}{\text{BeginningValue} + \sum_{\text{Day } t} (T-t)/T * \text{NetContributionOnDay } t} - 1$$

durchgeführt. Der Ertrag über mehrere Bewertungsperioden (**Time-weighted-rate-of-return**) errechnet sich durch Multiplikation der einzelnen Bewertungsperioden

$$\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r_s(T)) - 1$$

Dieses gemischte Verfahren entspricht den Vorgaben der AIMR und den in den jeweiligen Ländern gültigen Performance Presentation Standards. Es sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß dieser gemischte Return selbst oft als Time-weighted-rate-of-return bezeichnet wird. Eine durchgängige Verwendung des Time-weighted-rate-of-return Konzepts zur Performance Berechnung wird auch als True Time-weighted-rate-of-return bezeichnet, um diese von dem gemischten Konzept zu unterscheiden. Das **Risiko** wird durch die statistische Standardabweichung

$$\sqrt{\frac{n \sum_{\text{Perioden } T} r_s^2(T) - (\sum_{\text{Perioden } T} r_s(T))^2}{n * (n - 1)}}$$

errechnet. Dabei bezeichnet  $n$  die Anzahl der einzelnen Perioden, in der Regel Monate.

## 2 Attribution

Die Attributionsberichte bilden eine der wichtigsten Säulen in der Performanceanalyse. Das gemäß Brinson/Fachler gewählte Attributionsmodell ist additiv. Das heißt, die Outperformance ist die Summe der Attributionsfaktoren, welche sich wiederum aus der Summe der Teilsegmente ergibt. Wir beschränken uns in diesem Dokument auf die sogenannte **Benchmark Attribution**. Sie unterstellt, dass die Asset Allocation nach der Top-Down-Methode festgelegt wurde. Folgende Spalten werden für jedes Segment dargestellt:

- Benchmark Weight                      Durchschnittliches Gewicht innerhalb der Berichtsperiode.
- Benchmark Return                      Ertrag der Benchmark.
- Portfolio Weight                      Durchschnittliches Gewicht innerhalb der Berichtsperiode.
- Portfolio Return                      Ertrag des Portfolios.
- Relative Outperformance              Entspricht in etwa dem Spread auf Einzelsegmentebene. Entspricht genau dem Spread (Differenz Portfolio Ertrag und Benchmark Ertrag) auf Portfolioebene.
- Currency Allocation                    Beitrag aus der Währungsallokation gegenüber dem Benchmark Währungskorb.
- Currency Trading                      Beitrag, der aus der Veränderung des Währungsgewichts durch Kauf und Verkäufe zu unterschiedlichen Währungskursen als in der Benchmark, entsteht.
- Currency Hedging                      Erträge aus Währungsabsicherung (FFX, Swaps).
- Market Allocation                      Effekt, der aus der aktiven Asset Allokation entsteht. Der gesamte Benchmarkertrag bildet die Basis. Insofern wird nur die Übergewichtung (bzw. Untergewichtung) von Benchmarksegmenten, die besser (bzw. schlechter) waren als die Gesamtbenchmark, zu positiven Beiträgen führen. Dieser Beitrag kann je nach Ausprägung weiter zerteilt werden in Sektor/Industrie Rotation oder Restlaufzeiten Allokation oder Asset Klassen Allokation bei Bonds. Dabei wird jeweils die entsprechende Benchmark / Assetklasse / Region / Gruppe als Bezugsgrösse genommen. Auf oberster Ebene also die Benchmark (z.B. für Länder Allokation), danach die Länder (z.B. für Sektor Rotation), danach die Sektoren/Bond Assetklassen (z.B. für Restlaufzeiten Allokation).
- Asset Selection/Titelwahl              Beitrag aus der Auswahl von unterschiedlichen Wertpapieren als im Benchmarksegment. Bei Anleihen ist diese Größe oft eine Kombination aus Assetklassen und Titelauswahl.
- Market Timing                          Beitrag aus der aktiven Kassenhaltung. Misst also den Effekt, der aus einer Unterinvestition in einem Segment entsteht.
- Fees                                      Beitrag der durch die Verwaltungsvergütungen oder durch die TER entsteht (je nach Portfolioeinstellungen)
- Future Allocation                      Beitrag aus einer veränderten Allokationsmatrix. Basis ist das entsprechende Underlying.
- Future Selection                      Relative Erträge aus Future und Optionen.
- Future Leverage                      Misst den Effekt der veränderten Risikostruktur. Long/short Future muss gegen die Gesamtbenchmark gemessen werden, um diese veränderte Struktur abzubilden.
- Micro-Hedges                          Beiträge aus Einzeltiteloptionen analog den Futures Positionen. Alle Effekte sind hierbei allerdings summiert dargestellt.
- Pricing                                  Mögliche Differenzgrösse zwischen Titelnbewertungen zum

- Residual  
Fondspreiserstellung und zum Benchmarkfixing.  
Restgröße, die sich aus der multiplikativen Verknüpfung der Einzelperioden innerhalb des verwendeten additiven Modells ergibt.

## 2.1 Beispiel

BM Currency Attribution														Page 1 / 1	
Period from: 01/01/2002 to: 12/31/2002														Year to Date	
Aktienfonds														No Market Restrictions	
International Equities															
Base Currency				Local Currency											
Benchmark Return	Benchmark Weight	Portfolio Return	Portfolio Weight	Rel. BM Outperf.	Currency Allocation	Currency Trading	Currency Hedging	Market Allocation	Asset Selection	Market Timing	Future Selection	Future Allocation	Future Leverage	Residual	
<b>All Assets</b>															
Austria	-1.11	0.06	-3.13	0.69	0.21	-	-	-	0.20	0.00	-	-	-	-	-
Belgium	-27.85	0.43	-40.84	0.21	-0.08	-	-	-	-0.05	-0.04	-	-	-	-	-
Finland	-40.87	0.81	-24.74	1.94	-0.11	-	-	-	-0.44	0.33	-	-	-	-	-
France	-33.12	4.05	-24.98	3.61	0.32	-	-	-	-0.22	0.53	-	-	-	-	-
Germany	-43.31	2.93	-18.47	2.88	0.88	-	-	-	-0.09	0.97	-	-	-	-	-
Ireland	-37.42	0.31	1.27	0.55	0.18	-	-	-	-0.07	0.25	-	-	-	-	-
Italy	-21.37	1.62	-19.81	0.36	-0.39	-	-	-	-0.23	-0.16	-	-	-	-	-
Netherlands	-32.83	2.37	-27.70	6.34	0.30	-	-	-	-0.33	0.63	-	-	-	-	-
Portugal	-26.83	0.16	-14.73	0.14	0.01	-	-	-	-0.02	0.03	-	-	-	-	-
Spain	-28.12	1.30	-22.38	1.21	0.02	-	-	-	-0.08	0.10	-	-	-	-	-
Denmark	-28.75	0.33	-81.69	0.03	-0.26	-0.00	-	-	-0.05	-0.21	-	-	-	-	-
Norway	-21.31	0.21	-17.55	0.59	0.07	0.02	-0.00	-	-0.01	0.06	-	-	-	-	-
Sweden	-41.02	0.84	-89.06	0.16	-0.14	-0.02	0.00	-	0.02	-0.15	-	-	-	-	-
Switzerland	-23.90	3.27	-10.21	5.44	1.02	0.03	0.01	-	-0.02	1.00	-	-	-	-	-
United Kingdom	-28.08	10.99	-34.23	10.35	-1.77	0.05	-0.02	-0.01	-1.09	-0.71	-	-	-	-	-
Europe	-30.75	29.81	-31.61	36.65	0.26	0.10	-0.01	-0.01	-2.46	2.64	-	-	-	-	-
Australia	-16.29	1.75	4.12	2.26	0.53	-0.04	-0.00	-	0.09	0.48	-	-	-	-	-
Hong Kong	-30.24	0.74	-33.49	0.72	-0.11	-0.00	0.00	-	-0.08	-0.03	-	-	-	-	-
Japan	-23.87	8.92	-11.90	11.43	1.21	-0.19	-0.01	0.24	-0.25	1.42	-	-	-	-	-
Singapore	-24.52	0.38	-49.84	3.66	-1.63	-0.30	-0.01	-	0.15	-1.47	-	-	-	-	-
Pacific Basin	-23.05	11.84	-21.73	18.07	-0.04	-0.54	-0.03	0.24	-0.11	0.40	-	-	-	-	-
Canada	-26.34	2.21	-3.40	1.01	0.25	0.19	-0.03	-	-0.35	0.43	-	-	-	-	-
USA	-34.74	56.13	-13.47	43.91	9.85	1.90	-0.39	-	-5.61	12.38	0.78	-0.17	-0.14	1.10	-
North America	-34.43	58.34	-12.85	44.92	10.10	2.10	-0.42	-	-5.96	12.81	0.78	-0.17	-0.14	1.10	-
All Countries	-32.03	100.00	-21.70	100.00	10.33	1.66	-0.45	0.24	-8.53	15.85	0.78	-0.17	-0.14	1.10	-

Index System: Solitary cash assumed as buffer  
 Benchmark: Implicite currency hedging assumed  
 Base Currency: EURO Nonlinear term assigned to allocation  
 Figures are not annualized  
 (C) PTrace Performance Measurement System 2003

Als Beispiel haben wir einen Länderfonds für das Jahr 2002 abgebildet. Die erzielte Outperformance von 10.33% wurde hauptsächlich in den USA erzielt. Die Outperformance in den USA ist durch die ausgezeichnete Titelselektion erzielt worden. Allerdings konnten positive Absicherungsgeschäfte nicht die negative Allokation ausgleichen. Insgesamt fällt die negative Allokation von -853 bps und die positive Titelselektion (USA und Europa) von 1585 bps ins Auge. Wären die Daten signifikant sollte eine Absicherungsstrategie der Asset Allokation in Betracht gezogen werden (siehe positive Effekte in USA). Letztlich ist noch die positive Währungsallokation herauszustellen.

## 2.2 Mathematische Formeln

Das **Gewicht** eines Segmentes  $S$  über den Zeitraum  $T$  wird im folgenden durch

$$w(S,T) \text{ oder auch } w_{S,T}$$

ausdrückt. In der Attributionsanalyse werden die Gewichte analog der Ertragsberechnung durchgeführt. Beispielsweise wird zum Ertrag nach der Standard-Dietz-Formel

$$\frac{\text{Ending Value} - 0.5 * \text{NetContribution}}{\text{Beginning Value} + 0.5 * \text{NetContribution}} - 1$$

das korrespondierende Gewicht durch

## Performance Process Analysis

$$\frac{\text{BeginningValue}(S) + 0.5 * \text{NetContribution}(S)}{\text{TotalBeginningValue} + 0.5 * \text{TotalNetContribution}}$$

berechnet.

Zur Vereinfachung beschränken wir uns nachfolgend auf eine feste Bewertungsperiode  $T$  und lassen dementsprechend diese Variable in den Bezeichnungen aus.

Der **Beitrag (Contribution)** des Segmentes  $S$

$$c(S) \quad \text{oder auch} \quad c_S$$

wird durch

$$c_S = w_S * r_S$$

berechnet. Es gilt:

$$\text{Gesamtertrag} = r_{All} = \sum_{\text{Segment } S} c(S)$$

Die **relative Outperformance**

$$w(P|_S) * [r(P|_S) - r(BM|_{All})] - w(BM|_S) * [r(BM|_S) - r(BM|_{All})]$$

ist die Differenz zwischen relativem Portfoliobeitrag und relativem Benchmarkbeitrag. Sie entspricht in etwa dem **Spread**

$$\text{spread}_S = c(P|_S) - c(BM|_S)$$

Für die gesamte Outperformance gilt:

$$\begin{aligned} \text{spread}_{All} &= r(P|_{All}) - r(BM|_{All}) \\ &= \sum_{\text{Segmente } S} (c(P|_S) - c(BM|_S)) \\ &= \sum_{\text{Segmente } S} (w(P|_S) * [r(P|_S) - r(BM|_{All})] - w(BM|_S) * [r(BM|_S) - r(BM|_{All})]) \end{aligned}$$

Um die Währungskomponenten zu erläutern, bezeichnen wir mit

$$r_s^{base} \quad \text{bzw.} \quad r_s^{local}$$

den Ertrag eines Segmentes  $S$  in Basiswährung bzw. lokaler Währung. Der Beitrag aus der **Währungsallokation (Currency Allocation)** ergibt sich aus

$$\left[ w(P|_S) - w(BM|_S) \right] * \left[ \left( r^{base}(BM|_S) - r^{base}(BM|_{All}) \right) - \left( r^{local}(BM|_S) - r^{local}(BM|_{All}) \right) \right]$$

und entspricht in etwa der absoluten Währungsallokation

$$\left[ w(P|_S) - w(BM|_S) \right] * \left[ r^{base}(BM|_S) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

### **Currency Trading**

$$w(P|_S) * \left[ \left( r^{base}(P|_S) - r^{local}(P|_S) \right) - \left( r^{base}(BM|_S) - r^{local}(BM|_S) \right) \right]$$

beschreibt im Wesentlichen den aus Käufen bzw. Verkäufen erzielten Wahrungsbeitrag gegenüber der Benchmark. Der aus Absicherungsgeschäften erzielte Performancebeitrag

$$w(P|_{FFX,S}) * r(P|_{FFX,S})$$

bezeichnen wir als **Currency Hedging**. Dabei wird das Gewicht und der Ertrag inklusive des korrespondierenden Underlyings kalkuliert.

Sei  $F$  ein Future inklusive Underlying im Segment  $S$ , also  $S = F \oplus S \text{ ex } F$ . Dann gilt offensichtlich

$$w(P|_{S \text{ ex } F}) + w(P|_F) = w(P|_S) \quad \text{. Insofern zerfällt der Beitrag aus der aktiven Allokation Entscheidung}$$

$$\left[ w(P|_S) - w(BM|_S) \right] * \left[ r^{local}(BM|_S) - r^{local}(BM|_{All}) \right]$$

in zwei Komponenten, zum einen der **Market Allocation**

$$\left[ w(P|_{S \text{ ex } F}) - \frac{w(P|_{S \text{ ex } F})}{w(P|_S)} w(BM|_S) \right] * \left[ r^{local}(BM|_S) - r^{local}(BM|_{All}) \right]$$

und zum anderen der **Future Allocation**

$$\left[ w(P|_F) - \frac{w(P|_F)}{w(P|_S)} w(BM|_S) \right] * \left[ r^{local}(BM|_S) - r^{local}(BM|_{All}) \right]$$

Die aktive Allokation  $\left[ w(P|_S) - w(BM|_S) \right] * \left[ r^{local}(BM|_S) - r^{local}(BM|_{All}) \right]$  ist dann positiv, wenn entweder

## Performance Process Analysis

$$\left[ \left( w(P|_S) > w(BM|_S) \right) \wedge \left( r^{local}(BM|_S) > r^{local}(BM|_{All}) \right) \right]$$

o d e r a u c h

$$\left[ \left( w(P|_S) < w(BM|_S) \right) \wedge \left( r^{local}(BM|_S) < r^{local}(BM|_{All}) \right) \right] \text{ gilt.}$$

Der Beitrag aus der Titelauswahl errechnet sich durch

$$w(P|_S) * \left[ r^{local}(P|_S) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

Es gibt Ansätze, die diesen Beitrag mit dem Benchmark Gewicht multiplizieren. Der Differenzterm

1

$$\left[ w(P|_S) - w(BM|_S) \right] * \left[ r^{local}(P|_S) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

wird dann als Interaktion bezeichnet und abhängig vom Anwender der Allokation oder Selektion zugeordnet. Wir nehmen von dieser Betrachtung Abstand. Mit  $C$  bezeichnen wir den dem Segment

$S$  zugeordneten Kassenanteil. Dann gilt zum einen  $w(P|_{S \text{ ex } F \cup C}) + w(P|_F) + w(P|_C) = w(P|_S)$  und zum

anderen  $w(P|_S) * r^{local}(P|_S) = w(P|_{S \text{ ex } F \cup C}) * r^{local}(P|_{S \text{ ex } F \cup C}) + w(P|_F) * r^{local}(P|_F) + w(P|_C) * r^{local}(P|_C)$ . Insofern

zerfällt die Titelauswahl in drei Bestandteile,

### Asset Selection,

$$w(P|_{S \text{ ex } F \cup C}) * \left[ r^{local}(P|_{S \text{ ex } F \cup C}) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

### das Market Timing

$$w(P|_C) * \left[ r^{local}(P|_C) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

und schließlich einen Future Term

$$w(P|_F) * \left[ r^{local}(P|_F) - r^{local}(BM|_S) \right]$$

Diesen Term splitten wir in die Future Selection

$$w(P|_F) * r^{local}(P|_F)$$

und das Future Leverage

$$w(P|_F) * \left[ - r^{local}(BM|_S) \right]$$

auf.

Bisher betrachteten wir lediglich eine feste Bewertungsperiode  $T$ . Angenommen  $T$  besteht nun

aus  $n \in \mathbb{N}$  Bewertungsperioden, also  $T = \bigcup_{i=1, \dots, n} T_i$ . Dann errechnen sich die Attributionseffekte über

die Gesamtperiode  $T$  aus der Summe der einzelnen Perioden  $T_i, i = 1, \dots, n$ . Da Erträge aber multiplikativ verknüpft werden, erhalten wir eine Restgröße, welche als das sogenannte **Residual** ausgewiesen wird.

Dieses Residual kann entweder explizit ausgewiesen werden oder mit Hilfe von Verknüpfungsfaktoren (Linking Coefficients) in die Attribution eingearbeitet werden. Dies kann man sich so vorstellen dass die Verzinsungseffekte durch die multiplikative Verknüpfung der Portfoliorenditen in entsprechend skaliertes Form in die Attributionsterme eingerechnet werden, dergestalt dass diese wieder den Spread zu 100% additiv erklären ohne eine unerklärte Resttermbildung.

### 3 Regression Analysis

Eine weiterer wichtiger Bestandteil der Performance Analyse ist die Regressionsanalyse. In dem Regressionsbericht wird das Verhalten zwischen Portfolio und Benchmark basierend auf einer linearen Regression dargestellt. Dadurch können zukünftige Portfoliorisiken relativ zur Benchmark besser abgeschätzt werden. Für jedes Segment werden dazu folgende Spalten dargestellt:

- Benchmark arith. Mean      Durchschnittlicher Benchmark Ertrag über die Berichtsperiode.
- Benchmark Return      Geometrischer Ertrag der Benchmark.
- Benchmark Risk      Standardabweichung der Benchmark.
- Portfolio arith. Mean      Durchschnittlicher Portfolio Ertrag über die Berichtsperiode.
- Portfolio Return      Geometrischer Ertrag des Portfolios.
- Portfolio Risk      Standardabweichung des Portfolios.
- Vs. Market Beta      Systematisches Risiko, das aus der linearen Regression der Erträge, i.a. Monatserträge, von Portfoliosegment und Benchmarksegment errechnet wird.
- Vs. Market Alpha      Risikoprämie, die aus der linearen Regression der Erträge von Portfoliosegment und Benchmarksegment hergeleitet wird.
- Vs. Market  $R^2$       Gütemaß bzw. Bestimmtheitskoeffizient aus der linearen Regression der Erträge von Portfoliosegment und Benchmarksegment.


Analog können Beta, Alpha und  $R^2$  auch gegenüber den Gesamtertrag der Benchmark errechnet werden, also:

- Vs. Benchmark Beta      Systematische Risiko, das durch die lineare Regression der Erträge von Portfoliosegment und Gesamtbenchmark ermittelt wird.
- Vs. Benchmark Alpha      Risikoprämie, die durch die lineare Regression der Erträge von Portfoliosegment und Gesamtbenchmark berechnet wird.
- Vs. Benchmark  $R^2$       Gütemaß bzw. Bestimmtheitskoeffizient aus der linearen Regression der Erträge von Portfoliosegment und Gesamtbenchmark.

Zur besseren Vergleichbarkeit sollten Risikokennzahlen grundsätzlich annualisiert werden.

### 3.1 Beispiel

Das Beispiel zeigt den Regressionsbericht (Analysis of Risk) eines Globalen Aktien Portfolios segmentiert nach Ländern für einen zweijährigen Zeitraum für 2001 und 2002.



Report created on: 02/10/2003:14:18:05

**Analysis of Risk**  
 Period from: 12/31/2000 to: 12/31/2002  
**Aktienfonds**  
**Globaler Aktienfonds**

Page 1

Since Inception  
 Base Currency  
 No Market Restrictions

	Benchmark Arith. Mean	Benchmark Return	Benchmark Risk	Portfolio Arith. Mean	Portfolio Return	Portfolio Risk	Vers. Market Beta	Vers. Market Alpha	Vers. Market R <sup>2</sup>	Versus BM Beta	Versus BM Alpha	Versus BM R <sup>2</sup>
<b>All Equity</b>												
Austria	-11.25	-11.84	16.34	6.57	1.08	34.56	1.19	1.66	0.32	0.96	2.40	0.33
Belgium	-15.83	-16.89	22.39	-39.09	-40.47	51.14	1.38	-1.43	0.37	1.42	-0.50	0.33
Finland	-23.15	-29.02	47.33	-21.86	-29.86	52.04	1.08	0.27	0.97	1.59	1.26	0.40
France	-26.69	-25.94	24.68	-24.70	-25.34	29.19	1.06	0.31	0.81	1.25	0.37	0.78
Germany	-31.63	-31.53	33.33	-24.47	-30.52	47.41	1.32	1.45	0.87	2.06	1.96	0.81
Ireland	-18.03	-19.84	28.21	8.62	3.50	32.86	1.04	2.28	0.80	1.14	2.93	0.51
Italy	-21.43	-21.46	22.49	2.19	0.52	18.68	0.53	1.13	0.41	0.31	0.78	0.11
Netherlands	-23.72	-24.38	27.94	-21.90	-25.13	37.06	1.27	0.69	0.92	1.59	1.26	0.78
Portugal	-23.23	-23.43	25.39	-31.55	-32.19	37.93	0.18	-2.28	0.02	0.51	-1.64	0.09
Spain	-19.79	-21.20	28.00	-25.41	-27.26	35.64	1.10	-0.30	0.75	1.27	0.34	0.54
Norway	-15.36	-16.67	23.57	-13.51	-15.55	26.57	0.51	-0.47	0.37	0.43	-0.28	0.20
Sweden	-23.05	-25.49	35.50	1.50	-53.28	138.37	3.43	6.70	0.77	5.37	10.53	0.64
Switzerland	-15.61	-15.63	16.09	-13.50	-14.01	17.62	1.02	0.20	0.86	0.73	0.29	0.73
United Kingdom	-19.88	-19.30	16.85	-21.83	-21.97	23.56	1.30	0.33	0.86	1.07	0.26	0.88
Europe	-22.97	-22.48	21.38	-21.70	-22.59	27.39	1.25	0.59	0.95	1.26	0.63	0.90
Australia	-3.04	-5.23	21.92	19.94	19.80	19.25	0.65	1.83	0.55	0.73	3.07	0.60
Japan	-30.93	-28.15	18.54	-32.78	-29.79	20.56	1.05	-0.03	0.89	0.54	-1.68	0.30
Pacific Basin	-26.37	-24.57	17.49	-30.38	-27.84	19.11	1.02	-0.30	0.87	0.70	-1.17	0.57
USA	-22.23	-22.20	23.19	-11.15	-14.83	31.60	1.28	1.44	0.88	1.47	1.92	0.92
All Countries	-23.25	-22.58	20.62	-18.25	-19.63	26.53	1.25	0.98	0.95	1.25	0.98	0.95

Index System: Globale Aktienbenchmark
Diamond <=> risk free rate was absent

Benchmark:
Figures are annualized

Base Currency: USD
Performance Measurement (c) 2003

### 3.2 Mathematische Formeln

Wir konzentrieren uns nachfolgend auf die annualisierte Formelerklärung basierend auf Monatserträgen. Mit  $n$  bezeichnen wir die Anzahl der einzelnen Monatsperioden. Dann wird der **annualisierte arithmetische Durchschnittsertrag** durch

$$\sum_{\text{Perioden } T} \frac{r_s(T)}{n}$$

ermittelt. Der **annualisierte geometrische Ertrag** errechnet sich durch

$$\sqrt[n]{\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r_s(T))} - 1$$

Das **annualisierte Risiko** wird durch die statistische Standardabweichung

$$\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} r_s^2(T) - \left( \sum_{\text{Perioden } T} r_s(T) \right)^2 \right]}{n(n-1)}}$$

errechnet. **Beta**  $\beta$  ist die Steigung der Regressionsgeraden basierend auf den entsprechenden Portfolio- und Benchmark Erträgen. Die Steigung entspricht dem Quotienten aus dem jeweiligen vertikalen und dem horizontalen Abstand zweier beliebiger Punkte der Geraden und ist ein Maß für die Änderung entlang der Regressionsgeraden. **Beta vs Market** wird durch

$$\frac{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_s, T) * r(BM|_s, T)] \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right] * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_s, T) \right]}{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_s, T) \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right]^2}$$

errechnet. **Alpha**  $\alpha$  ermittelt sich durch

$$\frac{\left[ \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_s, T) \right] * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_s, T) \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right] * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_s, T) * r(BM|_s, T)] \right]}{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_s, T) \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right]^2}$$

und das **Bestimmtheitsmass**  $R^2$  wird durch

$$\frac{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_s, T) * r(BM|_s, T)] \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right] * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_s, T) \right]}{\sqrt{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_s, T) \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_s, T) \right]^2} * \sqrt{n * \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r^2(BM|_s, T) \right] - \left[ \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_s, T) \right]^2}}$$

errechnet.

## 4 Risk & Efficiency Analysis

Die Risiko- und Effizienzanalyse ist in der Performance Messung von zentraler Bedeutung. In dem Risiko- und Effizienzbericht werden einerseits die wesentlichen Risikomaße der Benchmark und des Portfolios dargestellt. Andererseits werden die Effizienzmaße, also die um das Risiko adjustierten Erträge berechnet. Diese erlauben den Vergleich auch mit nicht identisch angelegten Portfolios. Für jedes Segment werden nachfolgende Spalten abgebildet:

- Benchmark Return Ertrag der Benchmark.
- Benchmark Risk Standardabweichung der Benchmark.
- Portfolio Return Ertrag des Portfolios.
- Portfolio Risk Standardabweichung des Portfolios.
- Information Ratio Definiert als Outperformance über Tracking Error, misst den Mehrertrag pro Einheit zusätzlichem Risiko (Tracking Error). Eine Information Ratio größer 0.5 wird als sehr gut angesehen.
- Manager Significance Anzahl der Jahre bis die Managerleistung als statistisch signifikant angesehen werden kann.
- Treynor Measure Risikoprämie pro Risikoeinheit. Dabei ist die Risikoprämie als Differenz zwischen Portfolioertrag und risikolosem Zins definiert und das Risiko als das systematische Risiko  $\beta$ , welches laut Jack Treynor als das geeignete Risikomaß erachtet wird. Implizit wird ein voll diversifiziertes Portfolio angenommen.
- Treynor Ranking Hierarchie Kriterium für die Anordnung der Portfolio Segmente untereinander bzw. für die Anordnung verschiedener Portfolios.
- Sharpe Measure Risikoprämie pro Risikoeinheit basierend auf CAPM (Capital Asset Pricing Model). Die Risikoprämie ist wie beim Treynor Measure als Differenz zwischen Portfolioertrag und risikolosem Zins definiert. Das Risiko ist hier allerdings als Standardabweichung definiert. Das Sharpe Measure ermöglicht ein Ranking von verschiedenen Portfolios.
- Sharpe Benchmark Entspricht dem Sharpe Measure angewendet auf das Benchmark Portfolio.
- Diversification Ratio Ist ein Mass für den Unterschied zwischen dem Portfolio und einem vergleichbaren perfekt diversifizierten Portfolio.
- Tracking Error Standardabweichung der Outperformance definiert als Differenz von Portfolio- und Benchmark Ertrag.
- Tracking Efficiency Normierung des Tracking Errors mittels der Benchmark Volatilität um eine Vergleichsmöglichkeit zwischen verschiedenen Portfoliotypen herzustellen.

Zur besseren Vergleichbarkeit empfehlen wir, die entsprechenden Maße annualisiert darzustellen.

### 4.1 Beispiel

Das Beispiel zeigt die Effizienz Analyse eines Globalen Aktien Portfolios segmentiert nach Ländern für einen dreijährigen Zeitraum von 2000 bis 2002.



Since Inception  
Base Currency  
No Market Restrictions

	Benchmark Return	Benchmark Risk	Portfolio Return	Portfolio Risk	Information Ratio	Manager Significance	Treynor Measure	Treynor Ranking	Sharpe Measure	Sharpe Benchmark	Diversificatio Ratio	Tracking Error	Tracking Efficiency
<b>All Equity</b>													
Austria	-1.11	16.90	-3.13	25.41	-0.02	distorted	-0.03	-1.76	-0.00	0.00	0.11	6.26	128.32
Belgium	-27.85	24.46	-40.84	59.56	-0.13	33.00	-1.61	0.66	-0.17	-0.35	0.11	12.77	180.86
Finland	-40.87	42.15	-24.74	49.62	0.81	0.92	-1.59	0.44	-0.10	-0.30	0.06	9.39	77.19
France	-33.12	27.22	-24.98	33.10	0.75	1.07	-1.86	0.62	-0.20	-0.38	0.11	4.98	63.42
Germany	-43.31	36.60	-18.47	56.71	0.99	0.61	-0.43	0.10	-0.03	-0.39	0.06	12.81	121.29
Ireland	-37.42	30.59	1.27	36.74	2.27	0.12	0.61	-0.18	0.06	-0.39	0.09	6.19	70.08
Italy	-21.37	24.39	-19.81	33.84	0.19	17.04	-1.57	0.90	-0.14	-0.25	0.09	7.81	110.94
Netherlands	-32.83	32.94	-27.70	45.96	0.57	1.82	-1.45	0.51	-0.14	-0.30	0.10	5.86	61.64
Portugal	-26.83	30.48	-14.73	23.68	0.43	3.85	1.66	-0.75	-0.20	-0.25	-0.12	11.63	253.85
Spain	-28.12	32.41	-22.38	44.94	0.44	3.11	-1.18	0.51	-0.10	-0.25	0.09	7.67	81.98
Norway	-21.31	23.88	-17.55	29.52	0.30	6.68	-1.38	0.79	-0.15	-0.25	0.11	5.83	84.59
Sweden	-41.02	37.93	-69.06	174.39	0.20	16.00	-0.06	0.02	-0.01	-0.34	0.08	42.87	396.18
Switzerland	-23.90	18.89	-10.21	25.50	0.94	0.68	-0.69	0.33	-0.09	-0.39	0.12	5.43	99.55
United Kingdom	-28.08	19.15	-34.23	29.90	-0.38	4.06	-2.23	0.87	-0.36	-0.46	0.16	4.56	82.49
Europe	-30.75	23.84	-26.82	32.79	0.49	2.54	-1.76	0.63	-0.23	-0.41	0.13	4.62	67.12
Australia	-16.29	17.99	4.12	24.82	1.50	0.27	0.52	-0.39	0.08	-0.26	0.15	4.42	85.14
Japan	-23.87	18.49	-11.90	21.36	0.85	0.83	-1.22	0.58	-0.14	-0.40	0.12	5.08	95.24
Pacific Basin	-23.05	16.44	-21.73	21.14	0.15	28.14	-2.45	1.19	-0.30	-0.43	0.12	5.09	107.26
USA	-34.74	25.05	-14.88	43.71	1.12	0.48	-0.44	0.13	-0.05	-0.45	0.11	8.19	113.24

Index System: \*: significant, +: No Risk-Free-Rate  
 Benchmark: Figures are annualized  
 Base Currency: USD (C) PTrace Performance Measurement System 2003

## 4.2 Mathematische Formeln

Wir konzentrieren uns nachfolgend auf die annualisierte Formelerklärung basierend auf Monatserträgen. Mit  $n$  bezeichnen wir die Anzahl der einzelnen Monatsperioden. Die **Information Ratio** wird durch

$$\frac{\text{Annualised Portfolio Return} - \text{Annualised Benchmark Return}}{\text{Annualised Tracking Error}}$$

also

$$\frac{\sqrt{\frac{n}{12} \prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(P|_S, T)) - 1} * \sqrt{\frac{n}{12} \prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(BM|_S, T)) - 1}}{\sqrt{\frac{12}{n} \left[ \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_S, T) - r(BM|_S, T)]^2 - \left( \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_S, T) - r(BM|_S, T)] \right)^2 \right]}}$$

ermittelt. Die **Manager Significance** ergibt sich aus einem student's t-Test mit Konfidenz 95%. Das **Treynor Measure** ist als

$$\frac{\text{Portfolioreturn} - \text{RiskFreeRate}}{\beta} = \frac{\sqrt[\frac{n}{12}]{\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(P|_S, T)) - 1 - r_{Free}}}{\beta}$$

definiert. Das **Treynor Ranking** ist der Quotient der Treynor Measures des Portfolios und der Benchmark und ergibt sich somit aus

$$\frac{\sqrt[\frac{n}{12}]{\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(P|_S, T)) - 1 - r_{Free}}}{\beta} \div \frac{\sqrt[\frac{n}{12}]{\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(BM|_S, T)) - 1 - r_{Free}}}{\beta^{-1}}$$

Ähnlich zum Treynor Measure wird das **Sharpe Ratio** berechnet

$$\frac{\text{Portfolioreturn} - \text{RiskFreeRate}}{\text{St.deviation}} = \frac{\sqrt[\frac{n}{12}]{\prod_{\text{Perioden } T} (1 + r(P|_S, T)) - 1 - r_{Free}}}{\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_S, T) - \left( \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_S, T) \right)^2 \right]}{n(n-1)}}}$$

Ersetzt man in vorstehender Formel  $r(P|_S, T)$  durch  $r(BM|_S, T)$ , so erhält man das **Benchmark Sharpe**. Das **Diversification Ratio** wird durch das Verhältnis der Sharpe Ratio und der Treynor Ratio multipliziert mit Markt Volatilität ermittelt

$$\beta^* = \frac{\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} r^2(BM|_S, T) - \left( \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_S, T) \right)^2 \right]}{n(n-1)}}}{\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} r^2(P|_S, T) - \left( \sum_{\text{Perioden } T} r(P|_S, T) \right)^2 \right]}{n(n-1)}}}$$

Der **Tracking Error** ist die Standardabweichung der monatlichen Spreads. Insofern berechnet sich der annualisierte Tracking Error durch

$$\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_S, T) - r(BM|_S, T)]^2 - \left( \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_S, T) - r(BM|_S, T)] \right)^2 \right]}{n(n-1)}}$$

Um eine Vergleichbarkeit des Tracking Errors von verschiedenen Portfoliotypen zu erhalten, normiert man den Tracking Error mit der Benchmark Volatilität und erhält die **Tracking Quality**

$$\sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_s, T) - r(BM|_s, T)]^2 - \left( \sum_{\text{Perioden } T} [r(P|_s, T) - r(BM|_s, T)] \right)^2 \right]}{n(n-1)}} \\ \sqrt{\frac{12 \left[ n \sum_{\text{Perioden } T} r^2(BM|_s, T) - \left( \sum_{\text{Perioden } T} r(BM|_s, T) \right)^2 \right]}{n(n-1)}}$$

## 5 Shortfall Risk Analysis

Die Shortfall Risk Analyse stellt erzielbare/gewünschte Erträge und deren Wahrscheinlichkeiten miteinander in Beziehung. Sie errechnet einerseits die Wahrscheinlichkeit mit der ein Portfolio Segment einen vorgegebenen Zielertrag unterschreitet. Andererseits wird der maximale Ertrag errechnet, der sich mit einer bestimmten Unterschreitungswahrscheinlichkeit erreichen lässt. Daneben wird die Unterschreitungswahrscheinlichkeit des Benchmarkreturns errechnet, also die Wahrscheinlichkeit mit der ein Portfoliosegment die Ertragsvorgabe seines entsprechenden Benchmarksegmentes unterschreitet. Der Report errechnet ausserdem eine einfache Abschätzung des Value-At-Risk durch einen closed-simple-form Algorithmus. Für alle diese Berechnungen werden normalverteilte Erträge der Benchmark und des Portfolios und deren Segemente angenommen. Für jedes Segment werden nachfolgende Spalten abgebildet:

- Benchmark Return Ertrag der Benchmark.
- Benchmark Risk Standardabweichung der Benchmark.
- Portfolio Return Ertrag des Portfolios.
- Portfolio Risk Standardabweichung des Portfolios.
- Max. Shortfall Constraint Stellt die Unterschreitungswahrscheinlichkeit des eingestellten Zielertrags für das betreffende Portfoliosegment dar. 100% bedeuten insbesondere, daß der Zielertrag nicht erreicht werden kann.
- Max. Target Return Stellt den Ertrag dar, der mit der eingestellten Wahrscheinlichkeit nicht unterschritten wird.
- Max. BM Constraint Stellt die Unterschreitungswahrscheinlichkeit des Benchmarkertrags für das betreffende Portfoliosegment dar. 100% bedeuten insbesondere, daß der Benchmarkertrag nicht erreicht werden kann.
- Value at Risk Maximales Verlustpotential des Portfolios innerhalb einer Periode basierend auf dem vorgegebenen Konfidenzintervall.

## 5.1 Beispiel

Shortfall Risk							
Period from: 01/01/2001 to: 12/31/2002							
Aktienfonds International Equities							
Benchmark Return	Benchmark Risk	Portfolio Return	Portfolio Risk	Max. Shortf. Constraint	Max. Target Return	Max. BM Constraint	Value at Risk
<b>All Assets</b>							
Austria	-7.68	16.41	21.78	41.44	30.00	-46.39	25.00 1,180,482.62
Belgium	-17.66	20.12	-17.30	47.09	100.00	-94.76	50.00 381,248.12
Finland	-37.92	55.64	3.72	51.54	50.00	-81.07	25.00 4,008,609.47
France	-26.01	24.38	29.77	38.95	25.00	-34.30	8.00 7,608,692.95
Germany	-31.88	31.81	7.28	48.41	50.00	-72.35	25.00 6,684,130.03
Ireland	-19.91	26.47	53.31	59.68	20.00	-44.87	15.00 2,010,994.41
Italy	-21.98	21.72	3.20	38.91	50.00	-60.80	30.00 4,153,918.22
Netherlands	-25.72	26.48	-4.84	26.66	100.00	-48.70	25.00 10,039,644.3
Portugal	-22.40	23.79	-18.36	48.01	100.00	-97.33	50.00 966,072.05
Spain	-18.03	27.34	-0.97	38.12	50.00	-63.67	40.00 1,391,910.64
Norway	-14.66	22.46	19.89	40.63	30.00	-46.95	20.00 1,986,710.69
Sweden	-32.70	39.05	98.88	145.06	25.00	-139.75	20.00 1,526,135.56
Switzerland	-20.57	15.77	11.62	32.73	40.00	-42.22	20.00 7,323,544.97
United Kingdom	-19.26	16.67	-0.83	28.62	50.00	-47.90	30.00 19,075,091.5
Australia	-5.26	22.69	39.32	32.80	15.00	-14.64	9.00 4,410,946.52
Japan	-24.72	18.25	-5.92	39.84	100.00	-71.46	40.00 18,877,892.6
Singapore	-21.93	28.72	-19.15	42.56	100.00	-89.16	50.00 8,373,743.53
USA	-22.36	23.47	4.93	27.01	50.00	-39.91	20.00 49,355,781.2
All Countries	-22.81	20.87	-0.79	16.36	50.00	-27.70	9.00 35,714,122.5

Index System: BM International Equities  
 Benchmark: .....  
 Base Currency: USD

Shortfall Constraint: / 5.0%  
 Target Return: / -2.000  
 Confidence Interval: / 95.0%

# Risk-Free-Rate was absent  
 Figures are annualized  
 (C) PTrace Performance Measurement System 2003

Bei dem obigen Beispiel erkennt man, daß das Portfolio in 50% aller Fälle den eingestellten Zielertrag von -2% unterschreiten wird. Den Benchmark Ertrag von -22.8% wird es in 9% aller Fälle unterschreiten. Der Ertrag von -27.7% wird es mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% unterschreiten oder anders gesagt in 95% der Fälle wird der Ertrag des Portfolios über -27.7% liegen.

Der jährliche Value-at-Risk liegt bei weit über 35 Millionen USD.

Bei wahlweise einstellbarer nicht-annualisierung werden natürlich monatliche Werte für Target Return, Value at Risk etc ausgegeben.

## 5.2 Mathematische Formeln

Die Werte sowohl für die maximalen Constraints und Returns als auch für das VAR werden durch Abgleich der, für die standardisierte Normalverteilung errechneten Percentile, ermittelt. Dabei fließen sowohl Mittelwert und Standardabweichung der Portfolio und Benchmarksegmente (zur Errechnung der standardisierten Werte), als auch die eingestellten Richtgrößen für ‚Shortfall Constraint‘, ‚Target Return‘ und ‚Confidence Intervall‘ mit ein.

Der lineare Zusammenhang zwischen Rendite  $r$ , Zielertrag  $r_{Target}$ , standardisiertem Ertrag  $r_{stm}$  und Standardabweichung  $\sigma$  ist gegeben durch:

## Performance Process Analysis

$$r = r_{Target} - r_{stn} * \sigma$$

So hat zum Beispiel ein Fonds mit einer Durchschnittsrendite von 9,0% und einer Volatilität von 2,5% bei einem Zielertrag von 9,0% eine Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 50%, bei einem Zielertrag von 0% jedoch nur noch eine Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 0.01%. Das heißt der Fonds wird in 50% der Fälle 9.0% Jahresertrag unterschreiten, jedoch nur in einem von 10000 Fällen einen negativen Ertrag erwirtschaften.

Der standardisierte Ertrag ist eine Funktion der Verteilung der Erträge (Normalverteilung) und der gewünschten Unterschreitungswahrscheinlichkeit. Die Werte der standardisierten Erträge für jedes der wählbaren Konfidenzintervalle (90%, 95%, 99%, 99.5% 99.9%) werden für die Zwecke dieses P-Trace Reportes mathematischen Wertetabellen entnommen, welche im Programm entsprechend gespeichert zur Verfügung stehen. Damit errechnet sich bei gegebenem Zielertrag der **standardisierte Ertrag des Portfolios** als :

$$r_{stn} \geq \frac{r_S(P) - r_{Target}}{\sigma_S(P)}$$

Hierbei ist mit  $\sigma_S(P)$  die Standardabweichung des Portfoliosegments  $S$  bezeichnet. Die dazu gehörige Unterschreitungswahrscheinlichkeit wird gemäß der Normalverteilung ermittelt.

Eine gegebene Unterschreitungswahrscheinlichkeit wird anhand der gespeicherten Tabellen in einen standardisierten Ertrag umgerechnet, um dann den dazu gehörenden **Zielertrag** zu errechnen:

$$r_{Target} \leq r_S(P) + \sigma_S(P) * r_{stn}$$

Der Wert für das **Value-at-Risk** wird aus der Volatilität des Portfoliosegments und den entsprechend dem eingestellten Konfidenzintervall ermittelten Standardwerten der Normalverteilung  $f_{stn}$  errechnet:


$$\sigma_S(P) * f_{stn} * PortfolioValue$$

## 6 Market Summary

Die Market Summary gibt eine Zusammenfassung der Benchmark dar. Dabei wird der Währungseffekt und die Variation der Segmentgewichtungen besonders herausgearbeitet. Für jedes Segment werden nachfolgende Spalten abgebildet:

- Base Benchmark Return Ertrag der Benchmark in Reportwährung.
- Local Benchmark Return Ertrag der Benchmark in lokaler Segmentwährung.
- Base Benchmark Risk Standardabweichung der Benchmark in Reportwährung.
- Local Benchmark Risk Standardabweichung der Benchmark in lokaler Segmentwährung.
- Currency Return Ertrag der Währung.
- Currency Risk Standardabweichung der Währung.
- Start Weight Gewicht des Segmentes innerhalb der Benchmark am Anfang der betrachteten Periode.
- Average Weight Mittleres Gewicht des Segmentes der Benchmark innerhalb der betrachteten Periode.
- End Weight Gewicht des Segmentes innerhalb der Benchmark am Ende der betrachteten Periode.
- Weight Variation Standardabweichung des Gewichtes.

### 6.1 Beispiel

Market Summary											Page	1 / 2
												
Period from: 01/01/2002 to: 12/31/2002												
BM ECBO											Year to Date No Market Restrictions	
	Base Currency Benchmark Return	Local Currency Benchmark Return	Base Currency Benchmark Risk	Local Currency Benchmark Risk	Currency Return	Currency Risk	Start Weight	Average Weight	End Weight	Weight Variation		
<b>All Equity</b>												
<b>Euroland</b>												
Banking	8.35	8.35	18.01	18.01	-	-	0.45	0.86	1.56	1.57		
Basic Materials	-7.11	-7.11	9.44	9.44	-	-	8.60	8.64	10.81	6.08		
Brokerage	1.90	1.90	6.33	6.33	-	-	-	0.06	0.07	0.07		
Capital Goods	7.81	7.81	11.83	11.83	-	-	8.82	9.17	8.93	1.05		
Consumer Cyclical	9.25	9.25	17.61	17.61	-	-	6.56	8.46	9.28	3.67		
Consumer Noncyclical	9.89	9.89	18.90	18.90	-	-	4.85	5.73	5.35	2.05		
Energy	13.90	13.90	17.21	17.21	-	-	4.66	6.27	7.51	3.90		
Finance	7.51	7.51	23.66	23.66	-	-	1.96	1.35	1.11	0.88		
Insurance	-42.57	-42.57	36.77	36.77	-	-	1.20	0.83	0.61	1.11		
Media	-26.86	-26.86	22.21	22.21	-	-	24.90	16.39	9.58	21.75		
Real Estate	17.40	17.40	22.18	22.18	-	-	0.36	0.81	0.92	0.76		
Service Cyclical	5.22	5.22	17.96	17.96	-	-	14.77	16.06	16.27	2.08		
Service Non-Cyclical	10.89	10.89	25.88	25.88	-	-	5.88	6.11	6.83	1.79		
Technology	-32.57	-32.57	31.84	31.84	-	-	3.52	4.51	5.03	2.53		
Telecommunication	-47.48	-47.48	54.17	54.17	-	-	13.30	9.91	8.67	5.97		
Utilities	-34.34	-34.34	26.37	26.37	-	-	0.18	4.86	7.48	9.54		
All Industries	-12.50	-12.50	14.48	14.48	-	-	100.00	100.00	100.00	-		

### 6.2 Mathematische Formeln

Alle Erträge und Standardabweichungen errechnen sich, wie bereits dargestellt. Die Gewichtungen sind die Prozentgewichtungen wie durch Benchmark Definition vorgeschrieben oder durch Indexhersteller publiziert.

For Further Information Contact :



PM Group  
2 Princes Street  
PO Box 40-707  
Upper Hutt 5140, Wellington  
New Zealand

Tel: +64-4-528-4424  
Fax: +64-4-528-4425

Email: [info@p-m-group.com](mailto:info@p-m-group.com)  
Web: <http://www.p-m-group.com>

RELIABLE, PRECISE AND STATE-OF-THE-ART

