

Das LGT Fixed Income Risikomodell: Unser Ansatz zur Risikoattribution im Bondbereich

Dr. Frank Härtel, LGT Capital Management AG



LGT Capital Management

Agenda

- Warum ein spezielles Bond-Risikomodell?
 - Risikomodell für Aktien
 - Traditionelles Modell für Bondrisiken
 - Fortschrittliches Modell für Bondrisiken
- Warum ein eigenes Bond-Risikomodell?
- Risikofaktoren des LGT Bond-Risikomodells
- Kennzeichen des LGT Bond-Risikomodells
 - Mathematische Details
 - Besonderheiten
- Beispiel Fürstliches Portfolio GIM (Global Investable Markets)
- Beispiel LGT Class Fund Strategy 2 Years
- Ziel der Risikobudgetierung: Ausbalancierung des Portfolios unter Berücksichtigung des Risikobudgets
- Zusammenfassung

Warum ein spezielles Bond-Risikomodell?

Risikomodell für Aktien

- Einfachster Fall der Risikoschätzung (Aktienportfolio):
 - zu bestimmen ist das Risiko der Einzeltitel und der Korrelationen untereinander
 - Risiko für einzelne Aktie: Beobachtung der Vergangenheit, Berechnung der Standardabweichung der Renditen



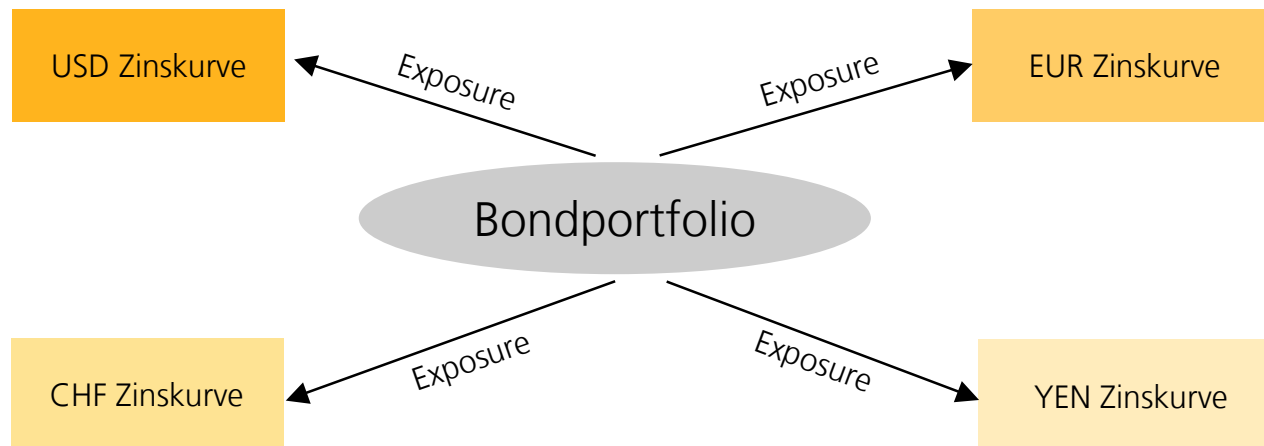
Quelle: Marketmap

Wie gross ist die **Aussagekraft** dieser Schätzung für das **forward-looking Risiko**?

Warum ein spezielles Bond-Risikomodell?

Traditionelles Modell für Bondrisiken

- Anleihenportfolio
 - Einzelne Bonds haben zu kurze Laufzeit für die Berechnung der Standardabweichung
 - Bonds haben eine sehr hohe Korrelation untereinander
- Übliches Risikomass für Anleihenportfolios?
 - Duration: über die Duration erhält man bereits ein 1-Faktormodell
Risikofaktor = Parallelverschiebung der Zinskurve
Duration (Modified) = Exposure zu diesem Risikofaktor
- Bsp: Bondportfolio mit Anleihen 4 verschiedener Währungen



Warum ein spezielles Bond-Risikomodell?

Fortschrittliches Modell für Bondrisiken

- 4 Durations (je eine pro Währung), d.h. Exposures zu den Zinskurven dieser 4 Länder
- 4 Währungen
= 8 Faktoren → „primitives Mehrfaktorenmodell“
- Risikoschätzung mittels Shifts der Zinskurven → sehr ungenaue Schätzung

Wie sieht ein breit gestreutes Bondportfolio aus?

Bsp: Fixed Income Allokation für GIM (1999)

Optimisation		Optimal Portfolio				SR		
		Current Holding	Exp>Returns	Opt. Holding	Risk BreakDown	Factor	Variance	Risk
Bond	Gov	33.0%	6.2%	-15.0%	2.5%	Gov. Yield Change	9.34	3.06%
Bond	Corp HG	0.0%	7.0%	19.0%	1.0%	Corp. HG Spread Change	0.26	0.5%
Bond	Corp LG	11.0%	8.5%	25.0%	2.0%	Corp. LG Spread Change	5.49	2.3%
Bond	Mort	0.0%	6.8%	35.0%	2.0%	Mort Spread Change	1.79	1.3%
Bond	AB	0.0%	6.4%	0.0%	0.0%	AB Spread Change	0.00	0.0%
Bond	EM	7.0%	10.5%	13.0%	2.0%	EM Spread Change	4.66	2.2%
Bond	Non US	49.0%	6.4%	23.0%	1.0%	Non US Spread Change	0.57	0.8%
		total	Exp>Returns	total	total	undeclared	2.15	1.47%
		100.00%	7.74%	100.0%	4.5%	2*cov	12.95	

- Die Assetklassen bestimmen weitgehend die Faktoren für ein Risikomodell
- Kriterien, nach denen Risikofaktoren ausgewählt werden:
 - Unkorreliertheit und möglichst grosser Erklärungsgrad für das Risiko

Warum ein eigenes Bond-Risikomodell?

- **BARRA COSMOS:**

- ungeeignet für unsere Zwecke, weil zu stark auf Government-Bonds fixiert und andere Assetklassen wie Mortgages, High Yield etc. einfach vernachlässigt.
- Government Risk wird an Hand von Cash-Flows oder Zero Coupon Bonds modelliert, nicht auf Basis von Bond-Indices
- von der Bedienung her viel komplexer als z.B. BARRA Aegis für die Aktien (nicht bedienerfreundlich)

- **Wilshire Axiom:**

- besser ausgereift (aber erst nach Fertigstellung unseres Tools verfügbar)!
- ebenfalls Multi-Faktormodell; enthält auch Faktoren für Kreditrisiken, Zinsstruktur, Länder und Währungen

- **Nachteil bei kommerziellen Tools:**

- Kovarianzmatrix und Exposures können nicht direkt eingesehen werden
- Modell soll sowohl auf Einzeltitelebene als auch auf Asset Allokation Ebene einsetzbar sein

Risikofaktoren des LGT Bond-Risikomodells

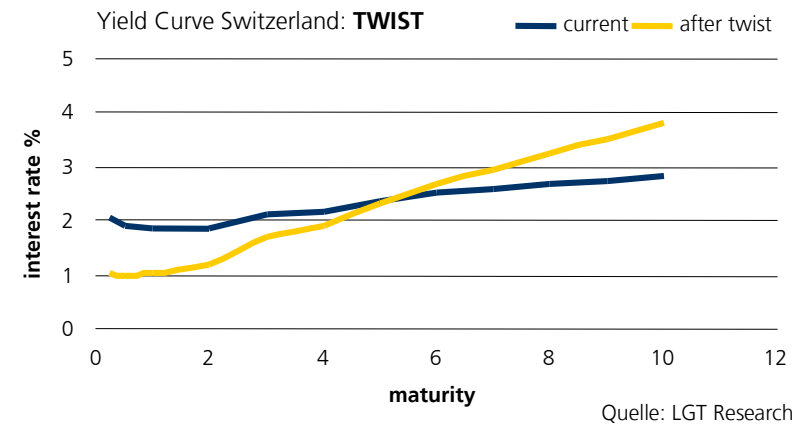
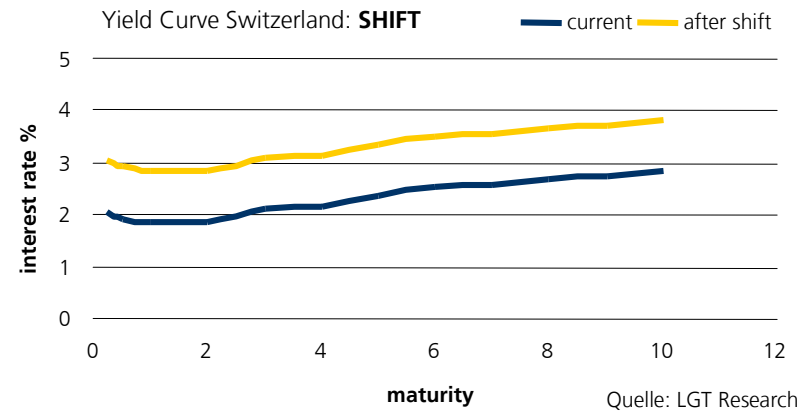
Risikofaktoren für USA und Euroland:

- Risiken Government Bonds
 - Shift
 - Twist
- Yieldspread-Änderungen
 - Corporate Bonds
 - High Yield Bonds
 - Mortgages
 - Emerging Market Bonds
- Währungsrisiken

Risikofaktoren für übrige neun Länder:

- Risiken Government Bonds (Shift & Twist)
- Corporate Bonds (Spreads)
- Währungsrisiken

Total = 50 ausgewiesene Faktoren



Kennzeichen des LGT Bond-Risikomodells

Mathematische Details

Modellierung der Rendite eines Bonds über

$$r_{Bond} = \sum e_i \cdot f_i + \cancel{X}$$

In unserem Fall vernachlässigbar

Faktoren sind:

- Yieldänderungen pro Laufzeitsegment für Government Bonds
- Spreadänderungen von Corporates (pro Ratingsegment), High Yields, Mortgages und Emerging Markets zu jeweiligen Government Bonds

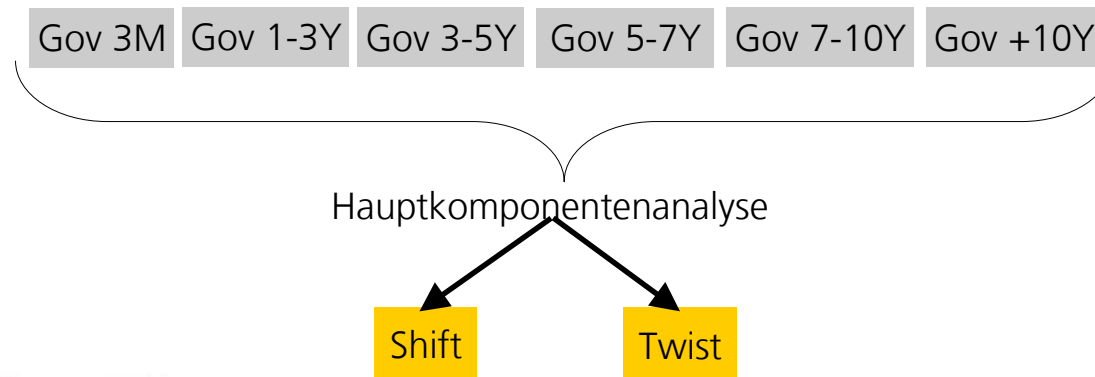
Besonderheiten:

- Insgesamt 156 Faktoren im Modell, welche auf 50 Faktoren reduziert werden
- Risikozerlegung auf Basis von
 - Gesamtrisiko
 - aktives Risiko (relativ zu Benchmark/Normalposition)

Kennzeichen des LGT Bond-Risikomodells

Mathematische Details: Besonderheiten

- Modell berücksichtigt historische Kovarianzmatrix der Faktoren zueinander, die regelmässig upgedatet wird
 - ➔ wird derzeit aus der Sicht von den drei Währungen USD, EUR und CHF berechnet
- Abhängigkeiten von Bonds zu den Faktoren „High Yield“ und „Emerging Markets“ über Spread-Duration multipliziert mit einem Rating-Faktor zu High Yield und Emerging Markets
 - Beispiel: Bereits Corporate Bonds mit Rating A+ haben Faktor 0.1 zu High Yield
Corporate Bonds mit Rating C- haben Faktor 2.5
Abhängigkeiten der Ratings zu High Yield über Regressionsanalyse geschätzt
 - Gleiches gilt auch für Exposures zu Emerging Market Bonds
- Reduktion der Faktoren mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse
 - Beispiel:



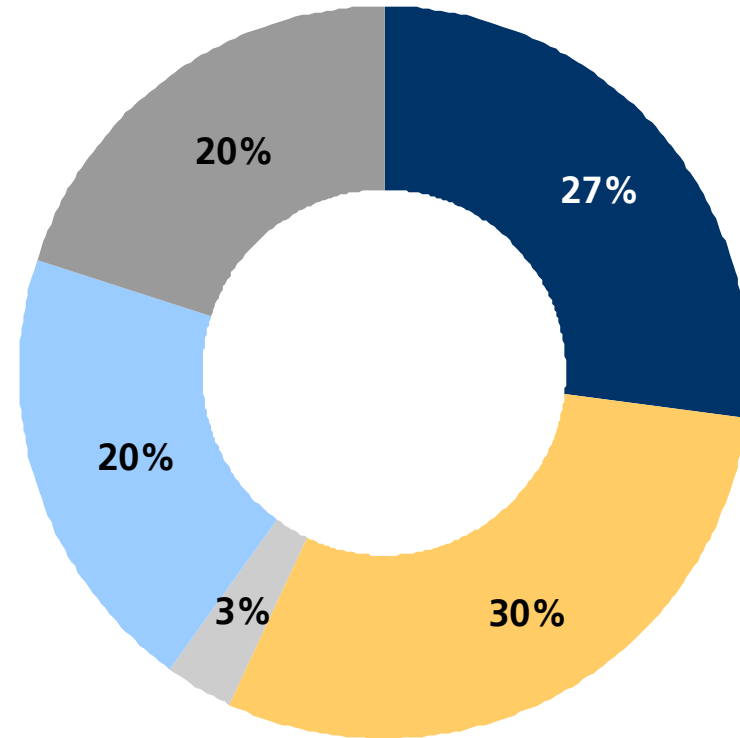
Beispiel: Fürstliches Portfolio GIM (Global Investable Markets)

Vergleichbar mit Portfolios langfristig denkender Investoren

- Yale Endowment Fund (USA)
- Harvard Foundation (USA)
- Grosse Familienvermögen in den USA und Europa

Währungsallokation

USD	EUR	GBP	JPY
82%	11%	4%	3%



- Aktien
- Festverzinsliche Wertpapiere
- Immobilien
- Hedge Fonds
- Private Equity

Risikozerlegung Fixed Income des Fürstlichen Portfolios

Gesamtrisikozzerlegung

RISK DECOMPOSITION

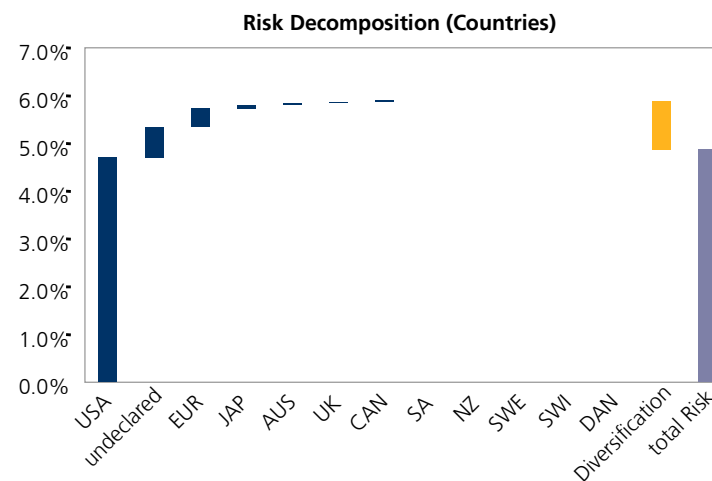
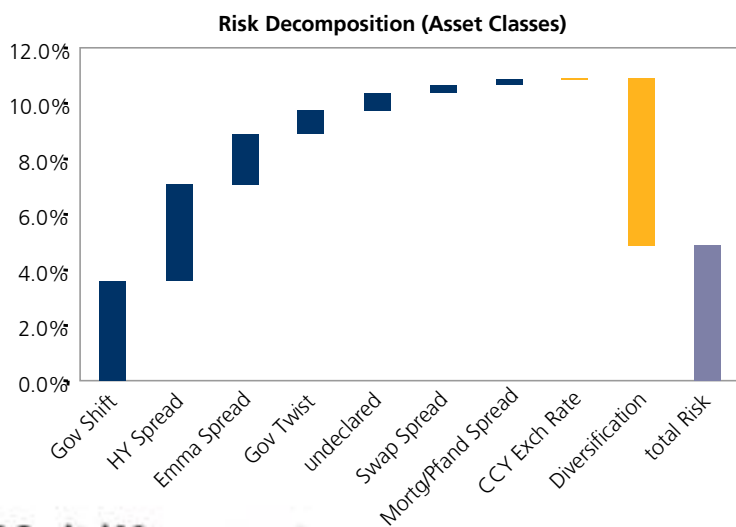
DATE

31. Jan 04

Name *all FI GIM*
 Benchmark -
 Ref. Curr *USD*

		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00238	4.87%
Total Risk	Undeclared by Model	0.00004	0.64%
	Factor Model	0.00233	4.83%
	2*Cov	-0.00072	
Gov Risk	total	0.00150	3.87%
	2*Cov	0.00014	
	Yield Shift	0.00129	3.59%
	Yield Twist	0.00007	0.83%
Swap	Spread	0.00001	0.28%
Mortg&Pfund	Spread	0.00000	0.20%
HY	Spread	0.00121	3.47%
EMMA	Spread	0.00034	1.84%
CCY	Exchange Rate	0.00000	0.07%

		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00238	4.87%
Total Risk	Undeclared by Model	0.00004	0.64%
	Factor Model	0.00233	4.83%
	2*Cov	0.00011	
Country	USD	0.00221	4.70%
	CAD	0.00000	0.02%
	AUD	0.00000	0.04%
	NZD	0.00000	0.00%
	EUR	0.00002	0.40%
	DKK	0.00000	0.00%
	SEK	0.00000	0.00%
	CHF	0.00000	0.00%
	GBP	0.00000	0.03%
	JPY	0.00000	0.07%
	ZAR	0.00000	0.00%



Risikozerlegung Fixed Income des Fürstlichen Portfolios

Gesamtrisikozzerlegung: Detailansicht

RISK DECOMPOSITION

DATE 31. Jan 04

Name *all FI GIM*
 Benchmark -
 Ref. Curr *USD*

		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00238	4.87%
Total Risk	Undeclared by Model	0.00004	0.64%
	Factor Model	0.00233	4.83%
	2*Cov	-0.00072	
Gov Risk	total	0.00150	3.87%
	2*Cov	0.00014	
	Yield Shift	0.00129	3.59%
	Yield Twist	0.00007	0.83%
Swap	Spread	0.00001	0.28%
Mortg&Pfund	Spread	0.00000	0.20%
HY	Spread	0.00121	3.47%
EMMA	Spread	0.00034	1.84%
CCY	Exchange Rate	0.00000	0.07%

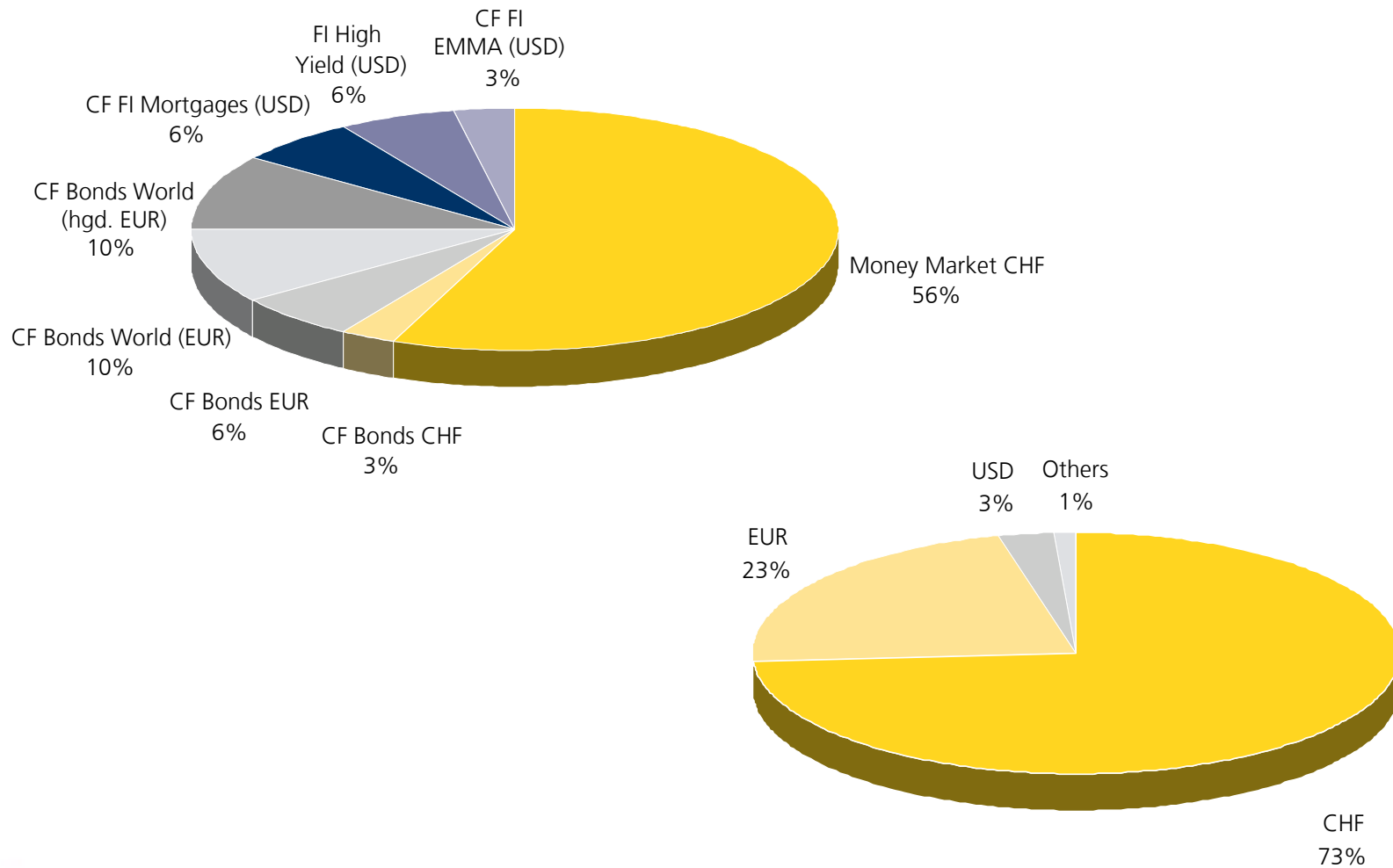
		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00238	4.87%
Total Risk	Undeclared by Model	0.00004	0.64%
	Factor Model	0.00233	4.83%
	2*Cov	0.00011	
Country	USD	0.00221	4.70%
	CAD	0.00000	0.02%
	AUD	0.00000	0.04%
	NZD	0.00000	0.00%
	EUR	0.00002	0.40%
	DKK	0.00000	0.00%
	SEK	0.00000	0.00%
	CHF	0.00000	0.00%
	GBP	0.00000	0.03%
	JPY	0.00000	0.07%
	ZAR	0.00000	0.00%

Gov Risk	Total	Variance	Deviation
2*Cov	Total	0.0014985	3.87%
	2*Cov	0.0001397	
Yield Shift	Total	0.0012904	3.59%
	USD	0.0010684	3.27%
	CAD	0.0000001	0.02%
	AUD	0.0000002	0.04%
	NZD	0.0000000	0.00%
	EUR	0.0000142	0.38%
	DKK	0.0000000	0.00%
	SEK	0.0000000	0.00%
	CHF	0.0000000	0.00%
	GBP	0.0000001	0.03%
	JPY	0.0000000	0.00%
	ZAR	0.0000000	0.00%
	GDR	0.0000000	0.00%
	Dummy1	0.0000000	0.00%
	Dummy2	0.0000000	0.00%
	Dummy3	0.0000000	0.00%
2*Cov	Total	0.0002075	
Yield Twist	Total	6.84594E-05	0.83%
	USD	5.66755E-05	0.75%
	CAD	7.4617E-10	0.00%
	AUD	4.38623E-10	0.00%
	NZD	0	0.00%
	EUR	1.01346E-06	0.10%
	DKK	0	0.00%
	SEK	0	0.00%
	CHF	3.28975E-24	0.00%
	GBP	3.25447E-08	0.02%
	JPY	5.04466E-15	0.00%
	ZAR	2.62501E-20	0.00%
	GDR	0	0.00%
	Dummy1	0	0.00%
	Dummy2	0	0.00%
	Dummy3	0	0.00%
2*Cov	Total	0.0000107	

Country USD	Total	Variance	Deviation
Gov	Yield Shift	0.0022113	4.70%
	Yield Twist	0.0010684	3.27%
	Spread Shift	0.0000567	0.75%
Swap	Spread Shift	0.0000078	0.28%
Mortgages	Spread Shift	0.0000041	0.20%
HighYield	Spread Shift	0.0012063	3.47%
EMMA	Spread Shift	0.0003400	1.84%
CCY	Spread Shift	0.0000000	0.00%
2*Cov	Total	-0.0004718	
Country CAD	Total	0.0000001	0.02%
Gov	Yield Shift	0.0000001	0.02%
	Yield Twist	0.0000000	0.00%
Swap	Spread Shift	0.0000000	0.00%
CCY	Spread Shift	0.0000000	0.00%
2*Cov	Total	0.0000000	
Country AUD	Total	0.0000002	0.04%
Gov	Yield Shift	0.0000002	0.04%
	Yield Twist	0.0000000	0.00%
Swap	Spread Shift	0.0000000	0.00%
CCY	Spread Shift	0.0000000	0.00%
2*Cov	Total	0.0000000	



Beispiel: TAA LGT Class Fund Strategy 2 Years CHF



Risikozerlegung LGT Strategy 2 Years CHF

Aktives Risiko gegenüber Normalposition

RISK DECOMPOSITION

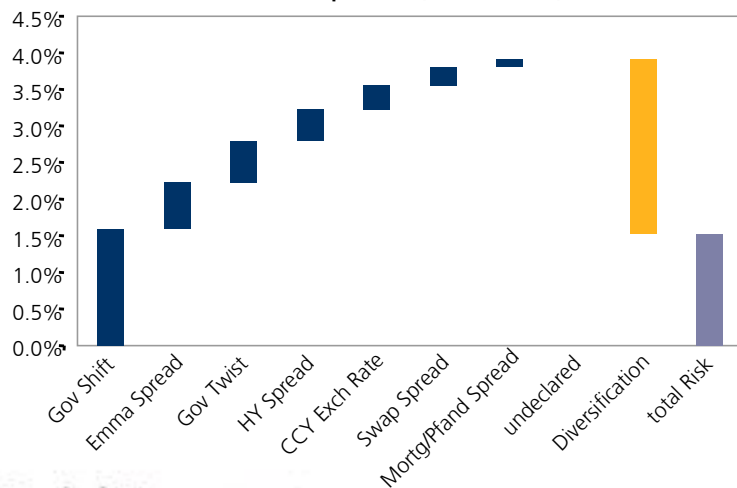
DATE 10. Feb 03

Name SV Strat. 2yr. CHF
 Benchmark NP SV Strat. 2yr. CHF
 Ref. Curr CHF

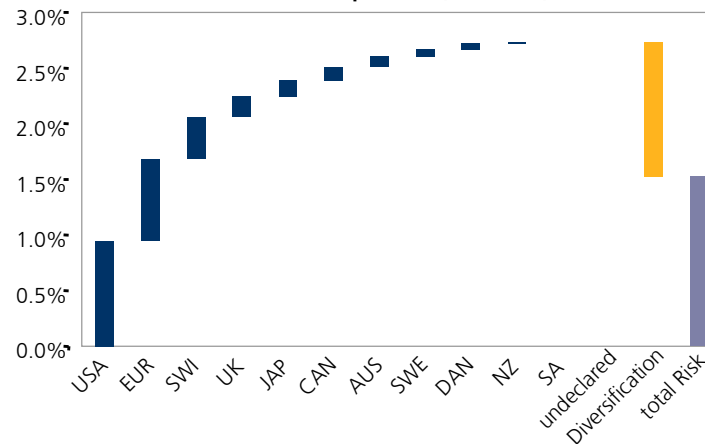
		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00023	1.52%
Total Risk	Undelared by Model	-0.00002	0.00%
	Factor Model	0.00026	1.60%
	2*Cov	-0.00010	
Gov Risk	total	0.00028	1.67%
	2*Cov	-0.00001	
	Yield Shift	0.00025	1.59%
	Yield Twist	0.00003	0.57%
Swap	Spread	0.00001	0.25%
Mortg&Pfand	Spread	0.00000	0.10%
HY	Spread	0.00002	0.43%
EMMA	Spread	0.00004	0.63%
CCY	Exchange Rate	0.00001	0.32%

		Variance	Deviation
Total Risk	hist. Cov	0.00023	1.52%
Total Risk	Undelared by Model	-0.00002	0.00%
	Factor Model	0.00026	1.60%
	2*Cov	0.00009	
Country	USD	0.00009	0.95%
	CAD	0.00000	0.12%
	AUD	0.00000	0.09%
	NZD	0.00000	0.01%
	EUR	0.00005	0.73%
	DKK	0.00000	0.05%
	SEK	0.00000	0.07%
	CHF	0.00001	0.38%
	GBP	0.00000	0.19%
	JPY	0.00000	0.15%
	ZAR	0.00000	0.00%

Risk Decomposition (Asset Classes)



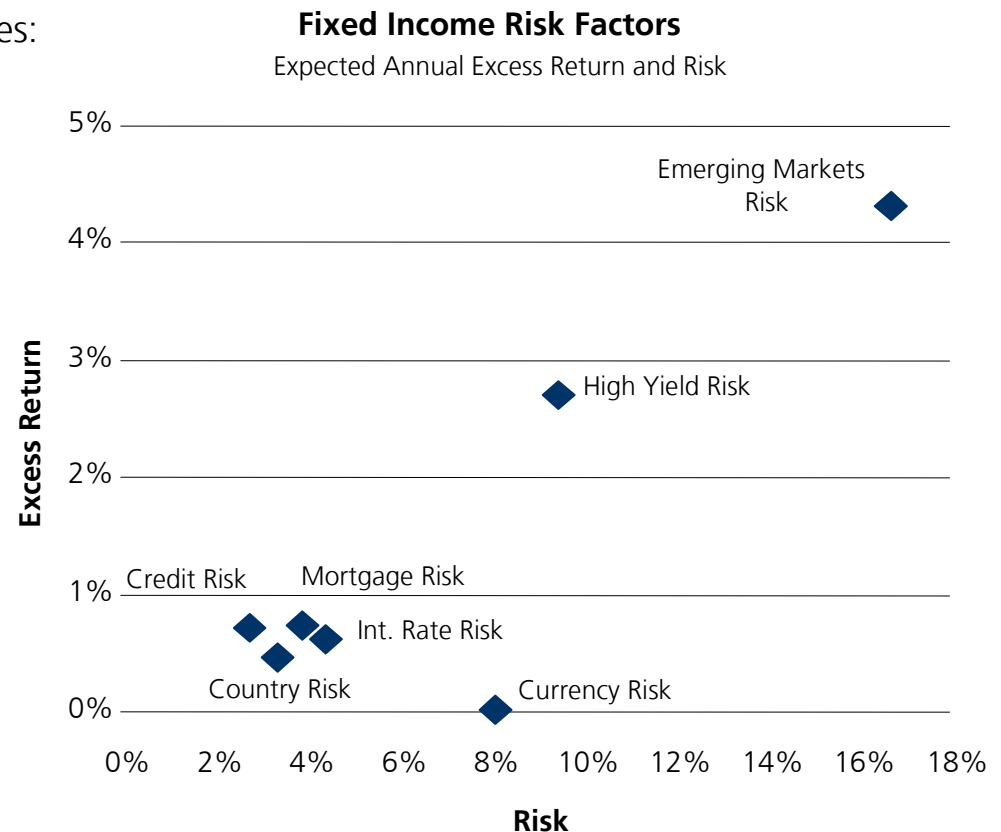
Risk Decomposition (Countries)



Risikozerlegung ermöglicht Ausbalancierung des Portfolios unter Berücksichtigung der Risikobudgets

Ziele des LGT Fixed Income Investmentprozesses:

- Währungsrisiko reduzieren.
- Zinsrisiko und Länderrisiko nicht erhöhen.
- Ausbalancierung der Exposures zu den einzelnen Risikofaktoren.



Quelle: LGT Research

Zusammenfassung

- Bondrisikomodellierung unterscheidet sich von Modellen für Aktien oder Asset Allokation
- Kommerzielle Systeme (waren) nicht verfügbar und erfüllen nicht alle Anforderungen
- LGT Bond-Risk Modell als Multifaktormodell aufgesetzt und seit 2001 im Einsatz
- Beispiele für die Anwendung zur Gesamtrisikozzerlegung als auch zur aktiven Risikozzerlegung
- Risikobudgetierung nur anwendbar, wenn Risikozzerlegung auf Detailstufe möglich ist

LGT Capital Management AG

- LGT Capital Management AG
Churerstrasse 122
CH-8808 Pfäffikon SZ
Schweiz

Telefon: +41 55 415 92 11
Telefax: +41 55 415 92 30
E-Mail: lgtdcm@lgt.com
Internet: www.lgt.com

- LGT Capital Management AG
Herrengasse 12
FL-9490 Vaduz
Fürstentum Liechtenstein

Telefon: +423 235 25 25
Telefax: +423 235 25 00
E-Mail: lgtdcm@lgt.com
Internet: www.lgt.com

Die vorliegende Dokumentation ist nur für den Empfänger vorgesehen und darf ohne vorgängige schriftliche Zustimmung der LGT Capital Management weder in elektronischer noch in anderer Form vervielfältigt, verteilt oder veröffentlicht werden. Sie dient nur zu Informationszwecken und stellt kein Angebot und keine Aufforderung seitens der LGT Capital Management zum Kauf oder Verkauf der hier erwähnten Wertpapiere dar.

Mit Entgegennahme dieser Dokumentation erklärt, bestätigt und anerkennt jeder Empfänger, dass er geeignete und angemessene Massnahmen ergriffen hat oder ergreifen wird, um sich in rechtlicher, steuerlicher, buchhalterischer und anderer Hinsicht insoweit unabhängig beraten zu lassen, als dies vor dem Entscheid über einen Kauf oder eine andere Handlung in Bezug auf die in dieser Dokumentation genannten Wertpapiere notwendig ist.

LGT Capital Management übernimmt keine Gewähr für die Vollständigkeit der hier enthaltenen Informationen und haftet in keinem Fall für Schäden oder Verluste irgendwelcher Art. Handlungen und Unterlassungen, ausgehend von den hier enthaltenen Angaben, geschehen ausschliesslich auf eigene Verantwortung. Hinweise auf die frühere Performance garantieren nicht notwendigerweise positive Entwicklungen in der Zukunft. Potentielle Anleger sollten sich über Steuerfolgen informieren, welche beim Erwerb, Besitz und Verkauf von Fondsanteilen an ihrem Wohnsitz entstehen können, und sich falls notwendig an ihrem Wohnsitz beraten lassen. Anteile der in dieser Dokumentation erwähnten Wertpapiere dürfen nicht von Anlegern oder für Anleger mit Domizil und/oder Nationalität USA erworben oder gehalten und auch nicht an sie übertragen werden.

