



Die Modellierung systemischer Risiken in Finanzinstitutionen: Ein State-Dependent Sensitivity Value-at-Risk (SDSVaR) Ansatz

Roland Füss
European Business School (EBS)

Wiesbadener Investorentag – Anlagealternativen in schwierigen Zeiten
Nassauer Hof, Wiesbaden, 18. Juni 2010



Systemische Risiken im Zuge der aktuellen Finanzkrise

Ein Thema, das hohe Aufmerksamkeit erweckt ...

1. Finanzarchitektur durchlief dramatische Veränderungen in den letzten zwei Jahrzehnten – mit zunehmender Bedeutung von Hedgefonds
2. Entwicklung des Hedgefonds-Sektors als Finanzintermediär steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der stetigen Entwicklung von Finanzinnovationen (Derivate, Verbriefung: Kreditportfolios, Unternehmensschulden, Kreditkartenschulden, Hypothekendarlehen etc.)
3. Hedgefonds halten Risiken, die traditionell in den Bilanzen von Banken gehalten werden
4. Long Term Capital Management (LTCM) macht deutlich, dass Zusammenbruch eines Hedgefonds die Stabilität des Finanzsystems bedrohen kann

Die Quantifizierung systemischen Risikos

Wie soll man systemisches Risiko messen?

1. Bei Unkenntnis von Hedgefonds Exposure und fehlender regulatorischer Aufsicht stellt sich die Frage, ob Hedgefonds die Wahrscheinlichkeit von systemischen Krisen erhöhen
2. Definition:
Risiko eines Schocks, der zum Zusammenbruch mehrerer korrelierter Finanzinstitutionen oder des gesamten Finanzsystems führt
3. Investmentbanken, die als Prime Broker Kreditrisiko-Exposure zu Hedgefonds aufweisen, erleiden Verluste, wenn ein Großteil der Hedgefonds gleichzeitig in „Distress“ geraten

Es ist unstrittig, dass systemisches Risiko bedeutend ist...

Allerdings scheitert die gegenwärtige Forschung daran, ...

1. *Stärke* und *Dauer* von Spillover-Effekten zwischen Finanzinstitutionen zu quantifizieren
2. *Zustandsabhängigkeit* in den Spillover-Effekten zu berücksichtigen:
 - Stärke der Spillover-Effekte ist abhängig von der Marktphase
 - fehlende Berücksichtigung führt zu Unter- bzw. Überschätzung von systemischem Risiko
3. empirisch aufzuzeigen, welche Finanzinstitutionen nicht nur systemisch relevant sind, sondern wesentlich *zum systemischen Risiko beitragen*

Hedgefonds spielen eine wichtige Rolle als Transmissionkanäle und Verstärker von systemischem Risiko!

Der Value-at-Risk (I)

Definition

- VaR gibt Verlust bzw. negative Rendite an, der mit bestimmter Wahrscheinlichkeit θ innerhalb eines bestimmten Zeitraumes h *nicht* überschritten wird:

$$\text{prob} [\text{return}_t < -\text{VaR}_t \mid \Omega_t] = \theta$$

- θ wird üblicherweise auf 5% oder 1% gesetzt; der Zeitraum auf einen Tag bezogen
- Beispiel:
Investor ist mit 2.5 Mio. EUR in Aktien investiert; der berechnete 5%-VaR für heute beträgt -1.8%, d.h. mit 95%-iger Wahrscheinlichkeit wird ein evtl. auftretender Verlust nicht höher als $0.018 \times 2.5 \text{ Mio} = 45.000$ EUR betragen; nur mit 5%-iger Wahrscheinlichkeit wird Verlust noch höher sein

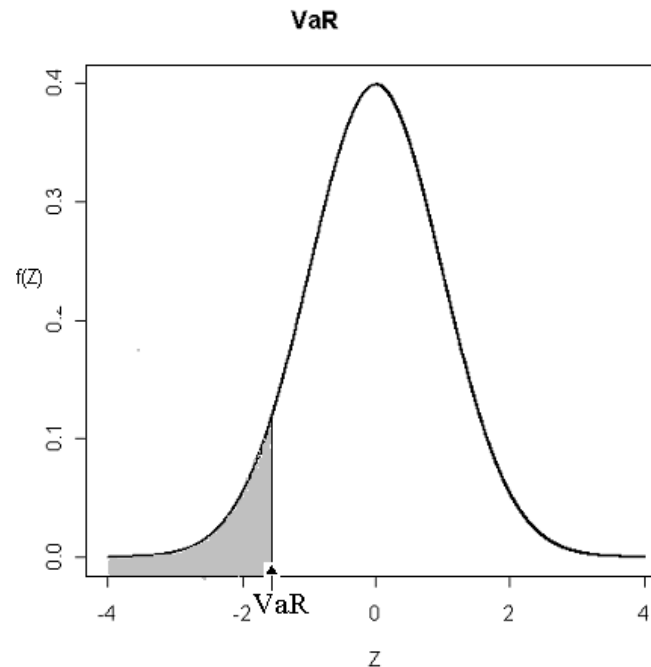
Der Value-at-Risk (II)

Definition

- Unter Annahme normal-verteilter Renditen berechnet sich der VaR als:

$$\mathbf{VaR} = \mu + \mathbf{Z} \cdot \sigma$$

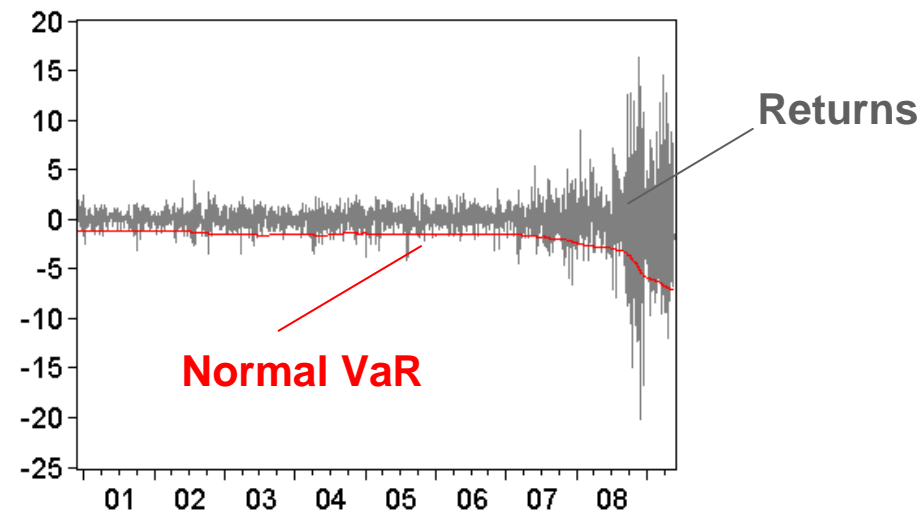
mit μ als Renditemittelwert, σ ist die Standardabweichung und \mathbf{Z} das 5%-Quantil der Standardnormalverteilung ($\mathbf{Z} = -1.65$)



Der Value-at-Risk (III)

Nachteile

- Normaler VaR reagiert *nicht* flexibel
- In Zeiten hoher Volatilität und Volatility Clustering wird Risiko systematisch unterschätzt, da wesentlich mehr als 5% VaR-Überschreitungen zu beobachten sind
- Überschreitungen fallen sehr groß aus



Der Value-at-Risk (IV)

GARCH(1,1)-VaR

$$VaR = \mu + Z \cdot \sqrt{h_t} \quad \text{mit:} \quad h_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1}$$

Vorteile:

- Aktuellen Rendite-Entwicklungen wird höheres Gewicht zugewiesen als weiter zurückliegenden Geschehnissen
- GARCH-VaR reagiert flexibler und berücksichtigt explizit Volatility Clustering

Nachteile:

- VaR hängt nur von eigener Rendite-Historie ab und berücksichtigt keine Spillover-Effekte von anderen Institutionen

SDSVaR erfasst die Spillover-Effekte und misst folglich den Beitrag jeder Finanzinstitution zum systemischen Risiko!

Der Value-at-Risk (V)

SDSVaR

- Quantilregression um die Spillover-Effekte zwischen VaR_i und VaR_j zu schätzen. Die geschätzten Werte aus dieser Regression ergeben den SDSVaR

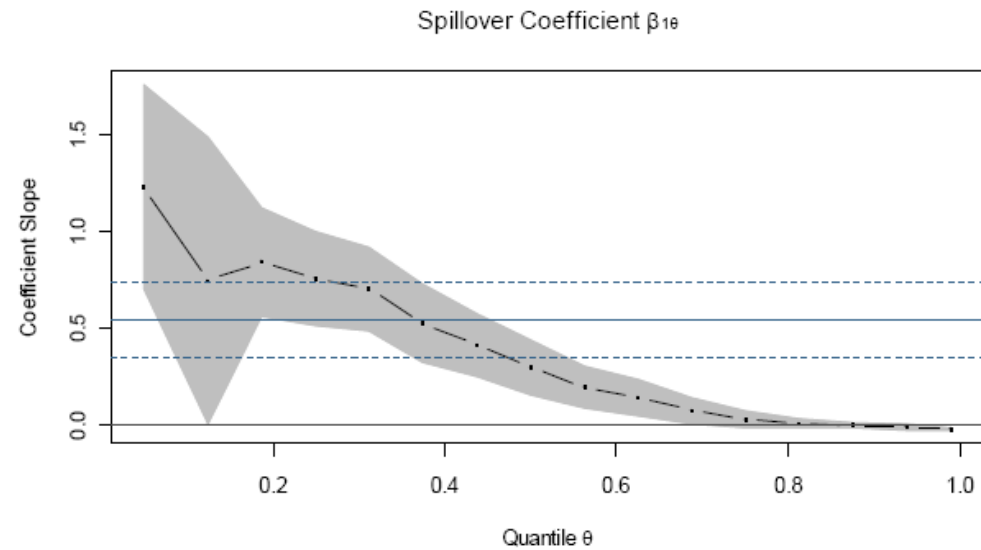
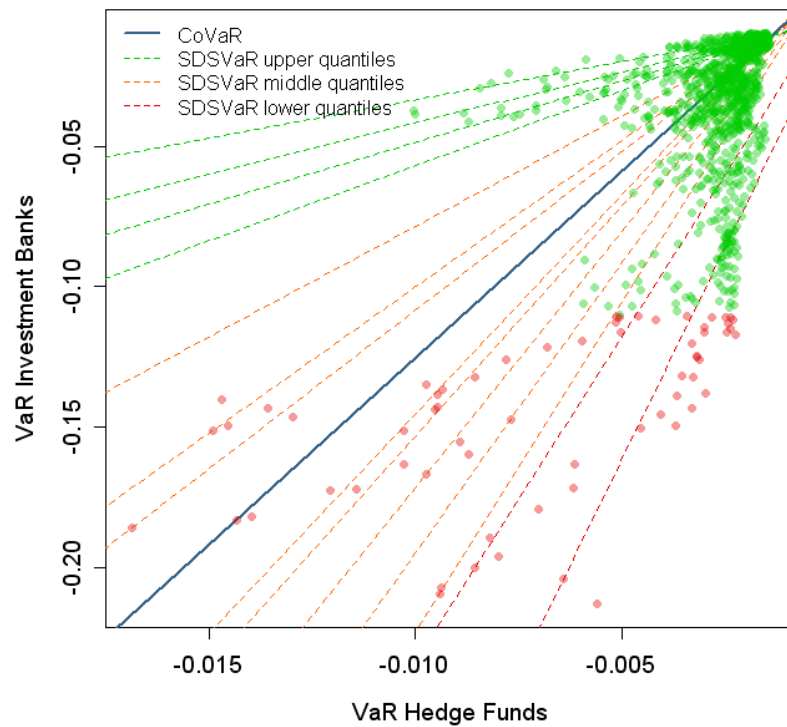
$$SDSVaR_{\{i,j,k,l\},t,\theta} = \alpha_{\theta} + \beta_{1,\theta} VaR_{j,t} + \beta_{2,\theta} VaR_{k,t} + \beta_{3,\theta} VaR_{l,t} + \beta_{4,\theta} VaR_{i,t-1} + u_{i,t}$$

$$\theta = \{0.05, 0.125, 0.1875, 0.25, 0.3125, 0.375, 0.4375, 0.5, 0.5625, 0.625, 0.6875, 0.75, 0.8125, 0.875, 0.9375, 0.99\}$$

- Beispiel:
Zwei Institutionen i und j zeigen den gleichen VaR an, wobei Institution i keinen Beitrag zum systemischen Risiko liefert, während die Spillover-Effekte von Institution j sehr hoch sind
- Gemessen an ihrem VaR sind beide Institutionen gleich risikobehaftet. Allerdings trägt Institution j mehr zum systemischen Risiko bei
- Höhere Risikoprämie für Institution j ; Wettbewerbsdruck für Institution i steigt, so dass sich systemisches Risiko erhöht

Quantilregression

Warum ist es wichtig, für sich verändernde Marktphasen zu kontrollieren?



Empirische Analyse (I)

Daten

1

Tagesdaten

- Aktienkurse und NAV von 04/02/2003 bis 31/12/2009
- Indizes für Investmentbanken, Geschäftsbanken, Versicherungen und Hedgefonds

2

Versicherungen

- 8 der größten Versicherungen weltweit
- Indexgewichte anhand von Principal Component Analysis bestimmt

3

Investmentbanken

- 8 der größten Investmentbanken weltweit
- Indexgewichte anhand von Principal Component Analysis bestimmt

4

Geschäftsbanken

- Index von Thomson Financial Datastream

5

Hedgefonds

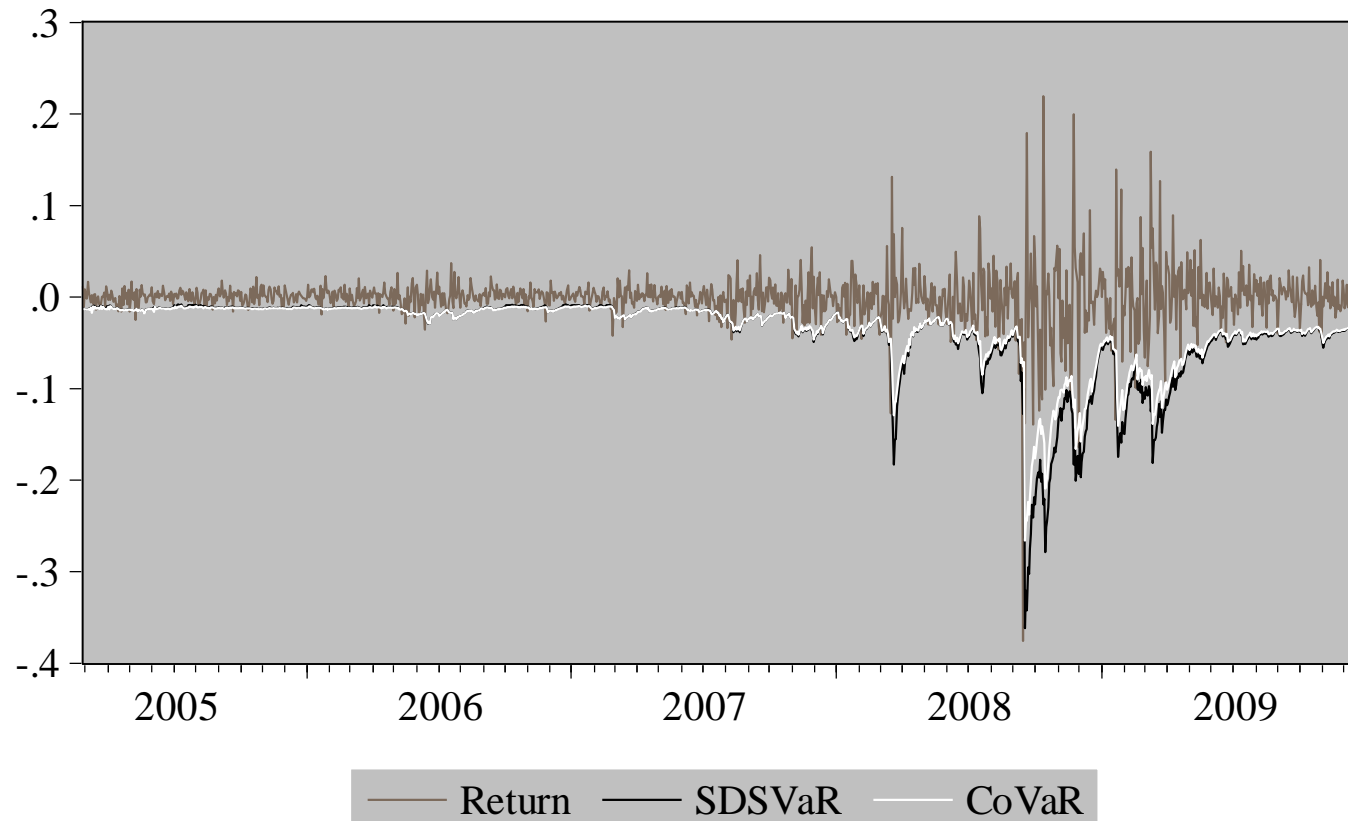
- Gleichgewichteter Index von Hedge Fund Research
- Investable Index (Managed Accounts)

Empirische Analyse (II) – Spillover-Effekte

		Spillover Coefficient B_{θ}				Lag
from...	to...	Insurance Companies	Commercial Banks	Investment Banks	Hedge Funds	
		Tranquil				
	Insurance Companies	-	0.007***	-0.003	0.027*	0.941***
	Commercial Banks	0.000	-	0.007***	-0.003	0.952***
	Investment Banks	0.001	0.005***	-	0.037***	0.941***
	Hedge Funds	0.000	0.000	0.000	-	0.879***
	<i>Systemic Risk = 0.081</i>	0.001	0.012	0.004	0.064	
		Normal				
	Insurance Companies	-	0.018***	0.001	0.038	0.948***
	Commercial Banks	-0.005***	-	0.010***	0.021	0.969***
	Investment Banks	-0.003	0.004**	-	0.041**	0.960***
	Hedge Funds	-0.001**	-0.001	0.003***	-	0.916***
	<i>Systemic Risk = 0.126</i>	-0.009	0.021	0.014	0.100	
		Volatile				
	Insurance Companies	-	0.046***	0.025**	0.135*	0.992***
	Commercial Banks	-0.017	-	0.071***	0.072	1.023***
	Investment Banks	-0.016	0.035***	-	0.482***	1.007***
	Hedge Funds	-0.007***	0.001	0.009***	-	1.053***
	<i>Systemic Risk = 0.836</i>	-0.040	0.082	0.105	0.689	

Empirische Analyse (III) – Dynamischer SDSVaR

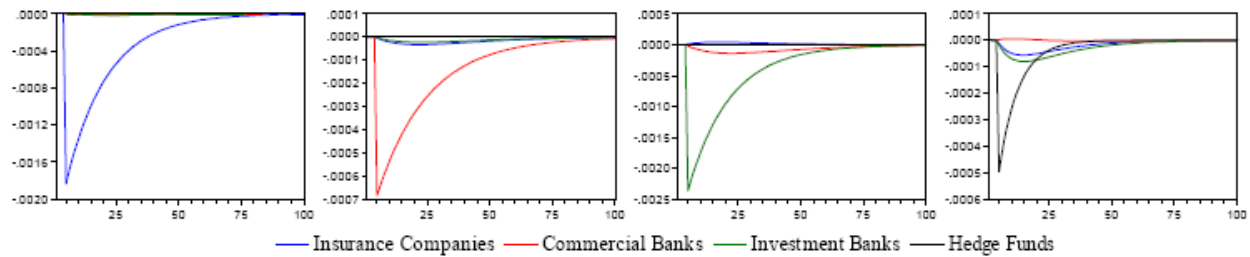
Out-of-Sample SDSVaR



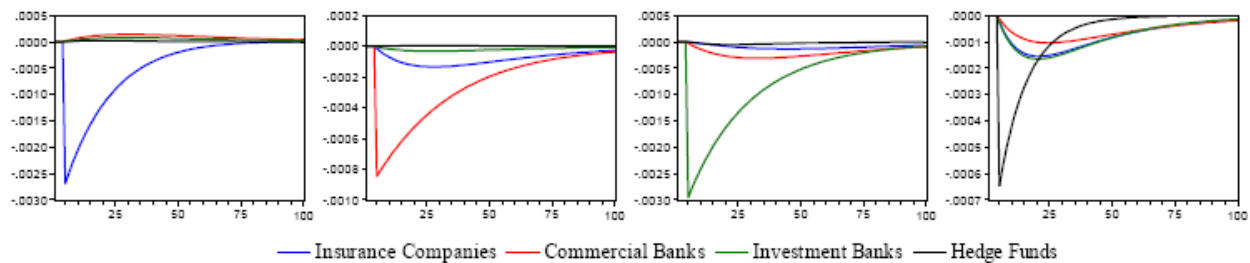
Empirische Analyse (IV) – Dynamischer SDSVaR

Zeitverzögerung und Persistenz von Spillover-Effekten

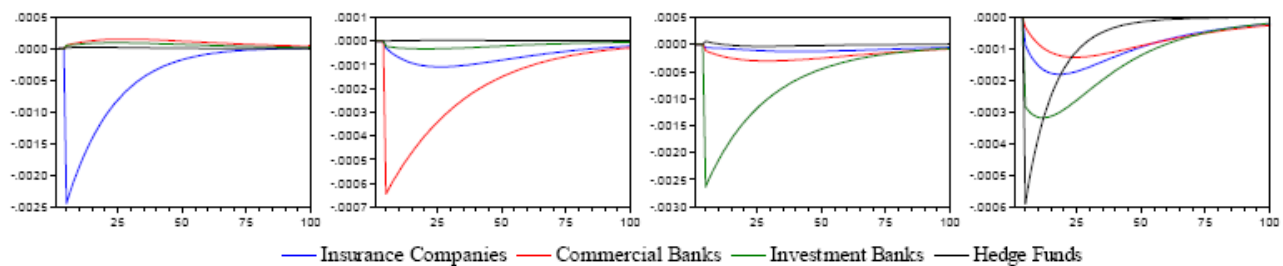
Tranquil Market Conditions: 0.75-Quantile



Normal Market Conditions: 0.5-Quantile



Volatile Market Conditions: 0.125-Quantile



Zusammenfassung (I)

- Hedgefonds sind nicht nur systemisch relevant, sondern spielen eine herausragende Rolle bei der Verstärkung systemischen Risikos
- Schocks im VaR von Hedgefonds führen zu lang anhaltenden Reaktionen im Finanzsystem
- Die Stärke von Spillover-Effekten hängt stark von den vorherrschenden Marktbedingungen ab
- Im Kontext der Bankenaufsicht dient der SDSVaR zur adäquaten Bestimmung der Kapitalunterlegung
- Die Kenntnis von Spillover-Effekten erlaubt es, entsprechende Hedging-Strategien abzuleiten

Zusammenfassung (II)

Andrew Lo (2008):

Um geeignete Maße einsetzen zu können, welche ausreichend praktikabel und umfassend von Entscheidungsträgern genutzt werden können, sollten Hedgefonds auf vertraulicher Basis mehr Transparenz gegenüber Regulatoren schaffen, indem sie wie z.B. Leverage, Liquidität, Counterparties und Aktienanteile offenlegen.

Es gilt jedoch:

Finanzmärkte brauchen *nicht mehr* Regulierung, sondern benötigen *mehr effektive* Regulierung!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!