



Seminar Risikomanagement Themen

Prof. Dr. Yarema Okhrin

WiSe 26/27

Thema 1: Value-at-Risk von Anleihen – analytische Approximation und Simulation

Die Berechnung des Value-at-Risk ist bei Anleihen anspruchsvoller als bei Aktien. Während Aktienrenditen unmittelbar modelliert werden können, hängt der Wert einer Anleihe von den zugrunde liegenden Marktzinsen ab. Veränderungen der Zinsen müssen daher zunächst über die Bewertungsfunktion in Veränderungen des Anleihepreises übersetzt werden. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass der Zusammenhang zwischen Zins und Anleihepreis nichtlinear ist.

In der Arbeit soll der Value-at-Risk eines ausfallfreien festverzinslichen Bonds zunächst mit einem herkömmlichen Normal-VaR auf Basis der Bondrenditen berechnet werden, als würde es sich um eine Aktie handeln. Anschließend sollen der Duration-Normal-VaR sowie ein simulationsbasierter Value-at-Risk mit vollständiger Neubewertung des Bonds bestimmt werden. Danielsson zeigt, dass die Genauigkeit des Duration-Normal-VaR insbesondere von der Laufzeit und der Volatilität der Zinsänderungen abhängt und bei langfristigen Anleihen oder großen Zinsschocks deutlich abnehmen kann.

Die Untersuchung soll auf simulierten Zinsänderungen beruhen. Da der zugrunde liegende Datenentstehungsprozess bekannt ist, kann ein Referenzwert für den „wahren“ Value-at-Risk innerhalb des Simulationsmodells bestimmt werden. Durch die Variation verschiedener Eigenschaften des Bonds und des Zinsprozesses lässt sich untersuchen, unter welchen Bedingungen vereinfachte VaR-Verfahren zu besonders großen Fehlern führen. Danielsson (2011) behandelt die analytische Berechnung des Bond-VaR in Kapitel 6 und simulationsbasierte Verfahren in Kapitel 7

Fragestellungen:

- Welche Besonderheiten ergeben sich bei der Berechnung des Value-at-Risk von Anleihen im Vergleich zu Aktien?
- Wie können der Normal-VaR auf Basis der Bondrenditen, der Duration-Normal-VaR und ein simulationsbasierter Full-Revaluation-VaR berechnet werden?
- Wie groß sind die Abweichungen der vereinfachten Verfahren vom „wahren“ Value-at-Risk innerhalb des vorgegebenen Simulationsmodells?
- Wie verändern sich diese Abweichungen, wenn insbesondere Laufzeit, Kupon, Zinsniveau und Volatilität der Zinsänderungen variiert werden?
- Unter welchen Bedingungen ist eine lineare Approximation mithilfe der Duration ausreichend und wann ist eine vollständige Neubewertung des Bonds erforderlich?
- Welche Grenzen ergeben sich aus den Annahmen einer flachen Zinsstrukturkurve, paralleler Zinsänderungen und des Ausschlusses von Kreditrisiken?

Die empirischen Teile der Arbeit müssen in der Programmiersprache R umgesetzt werden. Hierbei können existierende R-Pakete genutzt werden.

Literatur:

- Danielsson, J. (2011): *Financial Risk Forecasting: The Theory and Practice of Forecasting Market Risk, with Implementation in R and Matlab*. Wiley. Insbesondere Kapitel 4–7.
- Jorion, P. (2007): *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. McGraw-Hill.
- Hull, J. C. (2018): *Risk Management and Financial Institutions*. Wiley. Kapitel zu Zinsrisiken, Duration und Value-at-Risk.
- Tuckman, B., Serrat, A. (2022): *Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets*. Wiley. Kapitel zur Bewertung und Zinssensitivität von Anleihen.
- McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2015): *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. Princeton University Press. Kapitel zu Value-at-Risk und Monte-Carlo-Verfahren.

Eigene Recherche, insbesondere zu R-Paketen und Funktionen zur Bewertung von Anleihen und zur Durchführung von Monte-Carlo-Simulationen.

Thema 2: Safe-Haven-Eigenschaften in extremen Marktphasen

Hintergrund:

In Phasen starker Finanzmarktverluste gewinnt die Absicherung von Portfolios besondere Bedeutung. Vermögenswerte wie **Gold, Staatsanleihen oder Bitcoin** werden häufig als mögliche *Safe Havens* diskutiert. Ein Safe Haven zeichnet sich dadurch aus, dass seine Rendite insbesondere in extrem negativen Aktienmarktphasen **unkorreliert oder negativ mit dem Aktienmarkt** zusammenhängt. Klassische Korrelations- oder Regressionsanalysen betrachten primär durchschnittliche Zusammenhänge und können daher Veränderungen in Stressphasen überdecken. Zur Untersuchung solcher asymmetrischen Beziehungen eignen sich insbesondere **Quantilsregressionen** sowie Regressionen mit explizit definierten Aktienmarkt-Stresszuständen. Ziel der Arbeit ist es, die Safe-Haven-Eigenschaften verschiedener Assetklassen empirisch zu untersuchen und zu analysieren, ob sich deren Beziehung zum Aktienmarkt in extremen Verlustphasen systematisch verändert.

Fragestellungen:

- Welche Assetklassen weisen im Durchschnitt Hedge- bzw. Diversifikationseigenschaften gegenüber dem Aktienmarkt auf?
- Verändert sich der Zusammenhang zwischen Aktien und potenziellen Safe-Haven-Assets in extremen Marktphasen?
- Unterscheiden sich Gold, Staatsanleihen und Bitcoin hinsichtlich ihrer Safe-Haven-Eigenschaften?
- Sind die Ergebnisse abhängig von der Stärke des Marktstresses?

Empirischer Teil (mit R):

- Datensatz: tägliche Renditen eines Aktienindex (z. B. S&P 500) sowie Gold, Staatsanleihen und Bitcoin
- OLS-Regression als Benchmark für den durchschnittlichen Zusammenhang
- **Quantilsregressionen** zur Analyse asymmetrischer Abhängigkeiten über die Renditeverteilung
- Definition von Stressphasen über die schlechtesten **10 %, 5 % und 1 %** der Aktienmarktrenditen
- Regression mit **Tail-Dummies** bzw. **Interaktionstermen** zur Schätzung des Zusammenhangs in extremen Aktienmarktphasen
- Umsetzung in R (z. B. Pakete: **quantreg, tidyquant, PerformanceAnalytics**)

Literatur:

- Baur, D. G., Lucey, B. M. (2010): *Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold*. The Financial Review, 45, 217–229.
- Baur, D. G., McDermott, T. K. (2010): *Is Gold a Safe Haven? International Evidence*. Journal of Banking & Finance, 34, 1886–1898.
- Koenker, R., Bassett, G. (1978): *Regression Quantiles*. Econometrica, 46, 33–50.
- Koenker, R. (2005): *Quantile Regression*. Cambridge University Press.
- *Eigene Recherche*