



ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Stabile Portfolios in Krisenzeiten Investitionen auf der Diversifikationslinie

Diethelm Würtz, Tobias Setz, Dominik Locher

No. 2011-02



ETH Econophysics Working and White Papers Series
Online at <https://www.rmetrics.org/WhitePapers>

Investitionen auf der Diversifikationslinie

Stabile Portfolios in Krisenzeiten

Die am besten diversifizierten Portfolios liegen nicht auf der Effizienzlinie sondern auf der Diversifikationslinie. Sie wird investorenspezifisch bestimmt. Derart ausgerichtete Anlagen sind weniger anfällig für Ertrags- einbrüche und stressresistenter.

In der modernen Portfoliotheorie nach Markowitz wird die Effizienzlinie als jene Portfolios beschrieben, die bei vorgegebenem Ertrag das minimalste Risiko aufweisen. Diese Betrachtungsweise birgt jedoch auch ein nicht zu vernachlässigendes Modellrisiko, bei dem sich bei näherer Betrachtung einige wesentliche Fragen aufdrängen. Welchen Einfluss haben die Schätzfehler bei der Ermittlung von mittleren Renditen und Kovarianzrisiken aus den Marktdaten auf ein effizientes Investment? Warum wird in der Regel nur das Gesamtrisiko und nicht die Risiko-Attribution der einzelnen Assets und deren Diversifikation zur Bewertung herangezogen? Ziel soll die Konstruktion eines stabilen Portfolios sein.

Nach unterschiedlichen Parametern diversifizieren

Um einen besseren Überblick über die Gesamtheit aller möglichen Portfolios zu erhalten, genügt es nicht, nur auf die Effizienzlinie zu schauen. Wir sollten die Gesamtheit aller möglichen Portfolios ins Auge fassen. Die Menge der zulässigen Portfolios, oder der sogenannte «Feasible Set», wird durch eine einhüllende Begrenzungslinie bestimmt, die sich aus den minimalen und maximalen Renditen bei einem vorgegebenen Risiko ergibt. Danach können wir dieser Menge ein Raster überstülpen und auf jedem Rasterpunkt das optimale Portfolio mit entsprechender Rendite und Risikowert bestimmen. Opti-

mal heisst hier im Sinne eines zusätzlichen Ertrags- oder Risikomasses. So können wir Portfolios aufsuchen, die am besten diversifiziert sind, zum Beispiel bezüglich ihrer Zusammensetzung, des individuellen Risikobeitrags eines jeden Assets oder im Sinne eines allgemeinen statistischen Masses wie zum Beispiel Ertragsseinbrüche (Drawdowns), Erholungszeiten (Recovery Times), oder Abhängigkeiten in extremen Verlusten (Tail Risk Dependencies). Um sich diese Vorgehensweise besser vorstellen zu können, führen wir einige Berechnungen durch.

Berg und Tal zur Portfoliooptimierung

Für unsere Untersuchungen haben wir künstliche Portfolios aus typischen Asset Klassen generiert, die in ihrer Ausbildung einem typischen schweizerischen Pensionskassen Portfolio für die letzten zehn Jahre nahekommen. Deren Benchmark

In Kürze

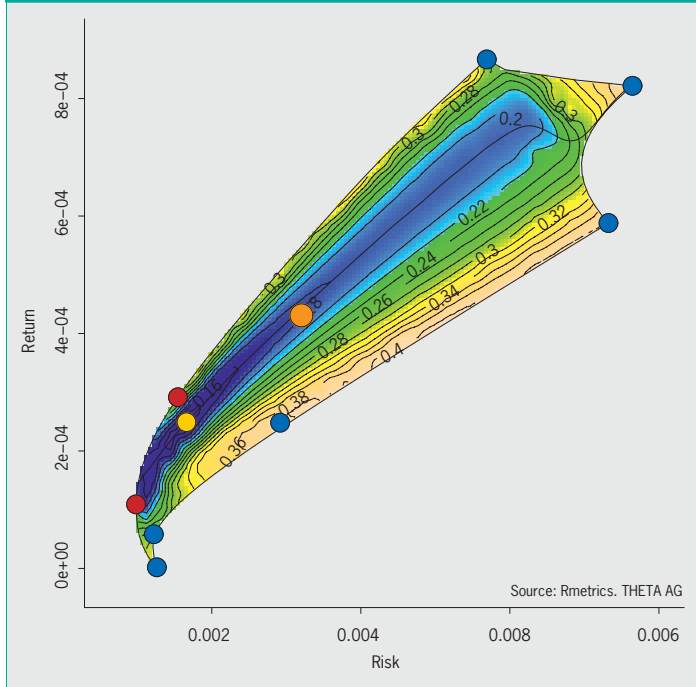
- > Auf der Diversifikationslinie liegen stabile Portfolios mit optimalen Risikoeigenschaften
- > Durch systematische und dynamische Anlagekonzepte können Risiken begrenzt werden

wird von der Bank Pictet in Genf auf ihrer Internetseite publiziert. Wir haben diesen Zeitabschnitt gewählt, da er typische Marktstrukturen erfasst: einen längeren positiven Aufwärtstrend und zwei typische Ertragsseinbrüche. Grafik 1 zeigt für ein solches Portfolio die Effizienzlinie, sowie die einhüllende Begrenzungslinie für alle möglichen Portfolios. Nach Rasterung des Feasible Sets wird für jeden Rasterpunkt dasjenige Portfolio bestimmt, das die beste Diversifizierung, das heisst die kleinste Varianz in den Risikobeiträgen eines jeden Assets aufzeigt. Die Farbgestaltung ist der Geländedarstellung von Landkarten nachempfunden, tiefe Regionen sind blau, mittlere grün, und hohe Regionen braun dargestellt. Je tiefer in dieser Geländekarte sind, desto besser ist unser Portfolio diversifiziert. Die Konturlinien in den beiden Graphen können wir wie Höhenlinien auf einer topographischen Karte lesen und interpretieren.

Grafik: Total Return – Dynamische Portfolios auf der Effizienzlinie und der Ridge Frontier im Vergleich zur Benchmark



Grafik 2: Feasible Hull: Risk Budget Distribution – Darstellung aller möglichen Portfolios und zusätzlicher Risikokennziffer als farbliche Oberfläche



Individuelle Diversifikationslinie

Was wir nun beobachten können, ist, dass die am besten diversifizierten Portfolios nicht auf der Effizienzlinie zu finden sind, sondern auf einer Linie im Innern der Menge der zulässigen Portfolios liegen. Wir nennen diese Linie im folgenden Diversifikationslinie oder Ridge Frontier. Auf oder nahe dieser Linie ist auch das gleichgewichtete Portfolio angesiedelt. Bei gewünschter Rendite hat dieses Portfolio ein höheres Gesamtrisiko als das Portfolio auf der Effizienzlinie. Im Gegenzug erhalten wir dafür ein besser ausgewogenes alternatives Portfolio, was seine Diversifizierung in Bezug auf die Zusammensetzung der Gewichte oder in Bezug auf die Einzelrisiken betrifft. Während die Effizienzlinie für alle Anleger dieselbe ist, wird die Diversifikationslinie durch individuelle Risikokriterien und somit investorenspezifisch bestimmt.

Viele Alternativen im Feasible Set

Wenn wir die Anzahl von Portfolios bestimmen, die in einer kleinen Umgebung um einen Rasterpunkt herum existieren, stellen wir folgendes fest: Auf der Effi-

zienlinie werden wir nur ein Portfolio vorfinden, das effiziente Portfolio. Wenn wir uns jedoch in das Innere des Feasible Sets begeben, wird die Anzahl an Portfolios zunehmen. Die Dichte an Portfolios in der Umgebung eines Rasterpunktes kann man durch eine Monte Carlo Simulation messen, indem wir zufällige Gewichtsvektoren generieren, die dazugehörige Rendite und das Risiko bestimmen, und sie dann der entsprechenden Zelle auf dem Raster zuweisen. Dieses Verfahren zeigt, dass die Dichte im Inneren des Feasible Sets am grössten ist und zur einhüllenden Begrenzungslinie hin nach allen Richtungen abfällt. Dies ist auch ein Indiz dafür, dass Portfolios in den Bereichen hoher Dichten weniger anfällig auf Schätzfehler sind – es gibt einfach mehr gleichwertige Alternativen in diesem Bereich.

Diese Beobachtungen motivieren uns neue Konzepte zu entwickeln und zu untersuchen, mit denen wir die Optimierung eines Portfolios durchführen wollen. Anstatt in Portfolios auf der Effizienzlinie zu investieren, schlagen wir vor, die Portfolios im Innern des Feasible Sets auf der Ridge Frontier in Betracht zu ziehen.

Weniger Ertragseinbrüche dank neuem Portfoliodesign

Die Frage ist nun, wie sich das Investieren auf der Diversifikationslinie in unserem Portfolio Design niederschlägt. Wir wollen hierzu eine einfache Optimierungsstrategie verfolgen. Auf einer rollenden Zeitschiene berechnen wir monatlich die Gewichte des Portfolios, das das höchste Sharpe Ratio ausweist, also jenes Portfolio mit dem grössten Verhältnis aus Ertrag und Risiko. Für den anschliessenden Monat investieren wir dann mit den so historisch ermittelten Gewichten, wobei wir die aktuellen Portfoliogewichte glätten, um grössere Umschichtungen und hohe Transaktionskosten zu vermeiden. Dem stellen wir ein Portfolio entgegen, das auf der Diversifikationslinie bei gleicher Ertragsersparung investiert. Als Mass für die Diversifikation wählen wir das Portfolio aus, das die geringsten Einbrüche in den Ertragsersparungen des Portfolios ausweist.

In Grafik 2 zeigen wir das Portfolio auf der Effizienzgrenze und der Ridge Frontier im Vergleich zur Benchmark Pictet BVG-40. Das Ergebnis bestätigt unsere Erwartungen. Das nach Ertragseinbrüchen optimierte Portfolio zeigt weniger tiefe Renditeeinbrüche auf und die Erholungszeiten sind kürzer. Auch der Gesamtertrag am Ende der Optimierungsperiode ist höher.

Es hat sich auch gezeigt, dass Portfolios, auf der Ridge Frontier im Vergleich zu jenen auf der Effizienzlinie stressresistenter sind und in turbulenten Zeiten eine höhere Stabilität im Vergleich zu jenen auf der Effizienzlinie aufweisen.

Diethelm Würtz

Dr., Privatdozent am Institut für Theoretische Physik der ETH Zürich und Gründungsmitglied der Rmetrics Association, Zürich

Yohan Chalabi

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Theoretische Physik der ETH Zürich

Dominik Locher

CEFA Finanzanalyst und Managing Partner, THETA AG, Zürich

Disclaimer:

This document is copyrighted and its content is confidential and may not be reproduced or provided to others without the express written permission of the authors. This material has been prepared solely for informational purposes only and it is not intended to be and should not be considered as an offer, or a solicitation of an offer, or an invitation or a personal recommendation to buy or sell any stocks and bonds, or any other fund, security, or financial instrument, or to participate in any investment strategy, directly or indirectly. It is intended for use in research only by those recipients to whom it was made directly available by the authors of the document.