

f. simon • s. weibels • t. zimmermann

deep parametric portfolio policy

CFR working paper 23-01

Man stelle sich das schwierige Problem einer Anlegerin vor, die eine optimale Vermögensaufteilung in ihrem Aktienportfolio anstrebt. Die Literatur bietet diesbezüglich einige klassische Lösungsansätze: Der traditionelle Markowitz-Ansatz, der die Schätzung von erwarteten Renditen, Varianzen und Kovarianzen erfordert, wobei die Anzahl der zu schätzenden Momente schnell ansteigt. Konträr dazu könnte sie eine niedrigdimensionale *Parametric Portfolio Policy* (Brandt et al., 2009) schätzen, aber dieses lineare Modell bietet möglicherweise nicht genügend Flexibilität. Letztlich kann sie unter anderem auch die umfassende Literatur zum Verhältnis von Firmencharakteristika und erwarteten Renditen konsultieren. Aber selbst Studien, die eine Vielzahl solcher Charakteristika berücksichtigen, untersuchen nur die erwarteten Renditen und berücksichtigen nicht das entsprechende Risiko, das gegeben der jeweiligen Nutzenfunktion des Investors womöglich eine Rolle spielt.

Wir stellen einen allgemeinen Ansatz zur Optimierung von Aktienportfolios vor, der eine flexible Lösung für die Defizite der zuvor erwähnten herkömmlichen Methoden bietet. Kurz gesagt, wir kombinieren den linearen *Parametric Portfolio Policy* Ansatz, der sich für die Schätzung von Portfoliogewichten für beliebige Nutzenfunktionen eignet, mit der Flexibilität von Feed-Forward-Netzwerken aus der Literatur zum maschinellen Lernen. Die resultierende Methode, welche wir als *Deep Parametric Portfolio Policy* bezeichnen, erlaubt die Berücksichtigung von flexiblen nicht-linearen und interaktiven Beziehungen zwischen Portfoliogewichten und Firmencharakteristika, Leverage- oder Portfoliogewichtsrestriktionen und Transaktionskosten, sowie die Modellierung verschiedener Nutzenfunktionen, und verallgemeinert somit die bestehende Literatur.

Unsere Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefasst werden:

Erstens ist unser Modell deutlich besser als eine klassische lineare *Parametric Portfolio Policy*. Je nach Modellspezifikation und der Einbeziehung von Restriktionen (Transaktionskosten, etc.) liegen die Nutzensgewinne zwischen 30 und 100 Prozent. Diese Verbesserungen sind nicht auf bestimmte Zeiträume beschränkt und können auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass die Beziehung zwischen Firmencharakteristika und realisiertem Nutzen nichtlinear ist.

Zweitens erweisen sich in unserem Modell renditebasierte Charakteristika als deutlich wichtiger als rechnungslegungsbezogene Charakteristika. In Übereinstimmung mit der bestehenden Literatur (DeMiguel et al, 2020; Jensen et al, 2022) nimmt die Relevanz renditebasierter Charakteristika jedoch ab, wenn wir Transaktionskosten berücksichtigen.

Drittens ergeben sich Nutzensgewinne gegenüber dem linearen Ansatz für jede der von uns betrachtete Nutzenfunktion. Zusätzlich zur Mittelwert-Varianz Nutzenfunktion schätzen wir *Deep Parametric Portfolio Policies* für den Fall zweier weiterer Nutzenfunktionen (Constant Relative Risk Aversion und Loss Aversion) und zeigen, dass unser Ansatz dem linearen Ansatz hinsichtlich realisiertem Nutzens in allen Fällen überlegen ist.

Letztlich zeigen wir zudem, dass sowohl die Nichtlinearität der Variablen (d. h. die Interaktion zwischen den Variablen) als auch die Nichtlinearität der funktionalen Form für die Unterschiede zwischen einem linearen und unserem nichtlinearen Modell verantwortlich sind.