

# Vorläufiger und unvollständiger(!) Themenkatalog zur Vorlesung “Portfoliooptimierung”

Henrik Schumacher\*

January 20, 2022

Zur Vorbereitung für die mündlichen Prüfungen biete ich Ihnen hier einen unvollständigen(!) Themenkatalog an. Ich behalte mir natürlich das Recht vor, auch andere Fragen/Aufgaben zu stellen. Aber dieser Katalog sollte Ihnen eine ungefähre Vorstellung davon vermitteln, welche Art von Fragen Sie erwartet.

Die mündlichen Prüfungen werden online via Zoom durchgeführt. Einen Link zum Prüfungsraum werde ich ein paar Tage vor den Prüfungen veröffentlichen.

Bitte stellen Sie sicher, dass während der Prüfung ihre **Kamera und ihr Mikrofon funktionieren** wird. Sie müssen während der Prüfung durchgehend über die Kamera zu sehen sein. Bitte halten Sie auch Ihren Studierendenausweis (mit Lichtbild) zu Beginn der Prüfung parat, damit wir Ihre Identität überprüfen können. Zur Ihrer Beruhigung: Sollte die Prüfung aufgrund technischer Probleme nicht zustande kommen, bin ich natürlich bereit, die Prüfung zu verschieben. (Sie fallen dann also nicht durch.)

Es ist sicherlich hilfreich (aber natürlich nicht zwingend erforderlich), wenn Sie sich zusätzlich mit einem **Tablet mit elektronischem Stift** in das Zoom-Meeting einwählen bzw. dessen Bildschirm teilen könnten. Dann können Sie Rechnungen und Zeichnung direkt auf dem Tablet durchführen und Missverständnisse in der rein mündlichen Kommunikation vermeiden. Einfache Zeichentablets ohne Bildschirm, die man als Eingabegerät an den Computer anschließen kann, gibt es schon für unter 50 Euro. Natürlich kann ich nicht verlangen, dass Sie sich eines kaufen; aber da Sie wahrscheinlich auch weitere Prüfungen online ablegen müssen, könnte sich das sehr für Sie lohnen.

---

\*Chemnitz University of Technology, Faculty of Mathematics

- Was bedeutet Pareto-Dominanz im Kontext mehrerer Zielfunktionen?
- Was ist eine Pareto-Menge? Was ist eine Pareto-Front?
- Pareto-Mengen/Fronten für einfach Beispiele zeichnen können ( z. B., zu einer Menge  $X \subset \mathbb{R}^2$  in der Ebene und zwei Zielfunktionen  $f_1 : X \rightarrow \mathbb{R}$  und  $f_2 : X \rightarrow \mathbb{R}$ ).
- Kovarianzmatrix/Korrelationsmatrix eines einfachen Zufallsvektors aufstellen können (z. B. eines Zufallsvektors, dessen Einträge diskrete Zufallsvariablen sind).
- Was ist das Markowitzproblem? Wozu ist es gut? Wie löst man es? KKT-Bedingungen aufstellen können. Wie sieht die Lösungsmenge geometrisch aus?
- Was besagt das Two-Fund Theorem?
- Was besagt das One-Fund Theorem?
- Was ist das Tangentialportfolio? Welche Bedeutung hat das Tangentialportfolio in der Markowitz-Theorie?
- $\sigma$ - $\mu$ -Plot interpretieren können.
- Was ist die Capital Market Line?
- $\beta$ - $\mu$ -Plot interpretieren können.
- Was ist die Security Market Line?
- Wie sind die Betas im Capital Asset Pricing Model definiert? Wie ermittelt man sie? Welche Bedeutung haben sie?
- Einfaches quadratische Optimierungsproblem lösen.
- Wie schätzt man Erwartungswerte und die Kovarianzmatrix von Wertpapieren aus Zeitreihen? Welche Gefahren gibt es dabei?
- Was bedeutet es, dass eine Funktion konvex ist? Wo ist uns das begegnet? Wo war das nützlich?
- Was ist ein Portfolio (mit und ohne Lehrverkäufe)? Wie sieht die Menge der Portfolios geometrisch aus?

- Was bedeutet Diversifikation?
- Was für “gute” Eigenschaften könnten/sollten Risikomaße haben? Welche praktischen Bedeutungen haben diese Eigenschaften ?
- Ist die Standardabweichung ein “gutes” Risikomaß? Diskutieren Sie Vor- und Nachteile.
- Was ist ein kohärentes Risikomaß?
- Warum möchte man, dass Risikomaße, die man verwendet, subadditiv sind?
- Beispiele/Gegenbeispiele für kohärente Risikomaße
- Was ist eine Quantilsfunktion?
- Wie ist Value-at-Risk definiert? Motivation? Vor- und Nachteile?
- Ist Value-at-Risk ein kohärentes Risikomaß?
- Value-at-Risk einer diskreten Zufallsvariable bestimmen.
- Was ist Average Risk-at-Value/Conditional Risk-at-Value/Expected Shortfall? Motivation?
- KKT-Bedingungen für verallgemeinertes Markowitzproblem (mit strikt konvexem Risikomaß) aufstellen.
- Wie kann man ein verallgemeinertes Markowitzprobleme auch bei komplizierten Risikomaßen (z. B., Average Risk-at-Value) praktisch (und näherungsweise) lösen, selbst wenn das Risikomaß nicht analytisch ausgewertet werden kann?

Einige wenige dieser Themen haben wir noch nicht in der Vorlesung behandelt. Das werden wir aber noch bis Semesterende nachholen.