

A EINLEITUNG

Ein Investor steht bei der Kapitalanlage vor dem Problem, einen begrenzten Anlagebetrag im Sinne seiner Zielsetzung auf verschiedene Anlagemöglichkeiten, bspw. risikofreie und risikobehaftete Wertpapiere, aufzuteilen.¹

Mit der gezielten, planmäßigen Kombination risikofreier und risikobehafteter Wertpapiere beschäftigt sich die normative² Moderne Portfoliotheorie.³ In vielen Modellen der normativen Modernen Portfoliotheorie finden das Konstrukt des vollkommenen Kapitalmarkts und ein $\mu - \sigma$ -Raum Anwendung.⁴ Durch das Bernoulliprinzip wird in diesem Modellkontext eine Portfoliooptimierung in Bezug auf die Zielkriterien erwartete Rendite vor Informationskosten μ und Risiko in Form von Standardabweichung der Rendite vor Informationskosten σ vorgenommen. Ein risikoaverser, vollkommen rational handelnder Investor erwirbt damit ein Portfolio, das bei einer vorgegebenen Standardabweichung der Rendite vor Informationskosten die höchste zu erwartende Rendite vor Informationskosten bzw. bei einer vorgegebenen erwarteten Rendite vor Informationskosten die geringste Standardabweichung der Rendite vor Informationskosten aufweist.⁵ Ein solches Portfolio wird im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie als „effizient“ bezeichnet.⁶

Empirische Untersuchungen bestätigen jedoch, dass insbesondere viele private Investoren Portfolios erwerben, die nicht effizient im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie sind:

- Barber und Odean sowie Götzmann und Kumar bspw. zeigen, dass sich die erwarteten Renditen vor Informationskosten zahlreicher Portfolios amerikanischer privater Investoren durch Portfolioumschichtungen bei gleichen Standardabweichungen der Renditen vor Informationskosten erhöhen lassen.⁷

¹ Vgl. bspw. Schmidt-von Rhein, A. (1996), S. 16-21; Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 1.

² Abgrenzung: Normative Portfoliomodelle geben Handlungsempfehlungen zur Zusammenstellung von Wertpapierportfolios. Die deskriptive Moderne Portfoliotheorie versucht Preisbildungsprozesse an realen Kapitalmärkten zu erklären. Deskriptive Portfoliomodelle werden auch als Kapitalmarktmodelle bezeichnet.

³ Vgl. Schmidt-von Rhein, A. (1996), S. 226.

⁴ Vgl. hierzu und im folgenden Satz die Modelle von Markowitz, H. (1952), S. 77-91; Markowitz, H. (1959); Sharpe, W. (1963), S. 277-293; Tobin, J. (1958), S. 65-87.

⁵ Vgl. Markowitz, H. (1952), S. 77-91; Markowitz, H. (1959); Tobin, J. (1958), S. 65-87.

⁶ Vgl. Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 9; Steiner, P./Uhlir, H. (2000), S. 134-136.

⁷ Vgl. Barber, B./Odean, T. (2001), S. 261-292; Götzmann, W./Kumar, A. (2005) S. 6; (Barber und Odean untersuchten ca. 78.000 Portfolios US-amerikanischer privater Investoren im Untersuchungszeitraum von 1991 bis 1996. Götzmann und Kumar analysierten 62.387 Portfolios US-amerikanischer privater Investoren im Untersuchungszeitraum von 1991 bis 1996).

- Massa und Simonov kommen zu ähnlichen Ergebnissen für den schwedischen Kapitalmarkt.⁸

Des Weiteren lässt sich feststellen, dass viele private Investoren in der Realität häufig keine komplexen Optimierungsalgorithmen anwenden, wie es die normative Moderne Portfoliotheorie vorsieht, sondern naiv diversifizieren oder Fonds erwerben.⁹

1 Problemstellung

1.1 State of the Art und Forschungsbedarf

Das empirisch zu beobachtende Verhalten der privaten Investoren wird in der wissenschaftlichen Literatur durch verschiedene Ansätze und Modelle analysiert:

Die Behavioral Finance erklärt den Erwerb von im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie nicht effizienten Portfolios durch begrenzt rational und emotional handelnde Investoren. In diesem Zusammenhang können bspw. die Untersuchungen von Barberis und Thaler genannt werden.¹⁰

Erklärungen für das empirisch zu beobachtende Verhalten der private Investoren lassen sich auch bei vollkommen rationalem Handeln durch Verletzungen der Annahmen des vollkommenen Kapitalmarkts finden, bspw. durch Transaktionskosten¹¹, Steuern¹², beliebige Teilbarkeit von Wertpapieren¹³ etc.

Neuere portfoliotheoretische Arbeiten beschäftigen sich bei vollkommen rationalem Handeln der privaten Investoren unter der Annahme eines weitgehend vollkommenen Kapitalmarkts mit begrenzten Kapazitäten zur Informationsverarbeitung und Zeitrestriktionen bei der Portfoliooptimierung. Zu nennen sind insbesondere folgende Publikationen:

- Peng analysiert die Informationsverarbeitung eines Investors, der seine dazu verfügbaren Ressourcen optimal auf verschiedene Quellen des Risikos der Investition aufteilen möchte.¹⁴ Es wird unterstellt, dass die Dividendenzahlungen der risikobehafteten Wertpapiere von unbeobachtbaren, fundamentalen Faktoren abhängen, über die der Investor Informationen auswerten kann. Aus den geschätzten Dividendenzahlungen

⁸ Vgl. Massa, M./Simonov, A. (2005).

⁹ Vgl. O. V. (2009); Steiner, P./Uhlir, H. (2001), S. 167; Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 124.

¹⁰ Vgl. Barberis, N./Thaler, R. (2003), S. 1053-1124.

¹¹ Vgl. Magill, M./Constantinides, G. (1976), S. 245-263; Schmidt-von Rhein, A. (1996), S. 129.

¹² Vgl. Schmidt-von Rhein, A. (1996), S. 130.

¹³ Vgl. Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 126-128.

¹⁴ Vgl. zu diesem Absatz Peng, L. (2005), S. 307-329.

leitet der Investor die Preisentwicklung der risikobehafteten Wertpapiere ab und bildet ein Portfolio. Die Informationsverarbeitung des Investors wird dabei durch eine Kapazitätsbeschränkung limitiert, die auf Basis einer Entropie modelliert wird.

- Dem Modell von Van Nieuwerburgh und Veldkamp liegt die Annahme zugrunde, dass zukünftige Wertpapierpreise von fundamentalen Faktoren abhängen, über die Investoren Signale beobachten können.¹⁵ Die fundamentalen Faktoren werden als Hauptkomponenten bzw. unabhängige risikobehaftete Wertpapiere modelliert. Informationen über die fundamentalen Faktoren reduzieren im Modellkontext das mit den risikobehafteten Wertpapieren verbundene Risiko. Wie bei Peng begrenzt eine auf einer Entropie basierende kognitive Kapazitätsbeschränkung die Informationsverarbeitung. Im Modell erwerben Investoren überproportional hoch korrelierte Wertpapiere, wodurch die optimalen Portfolios im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie unterdiversifiziert sind.
- Ahn, Kim und Yoon untersuchen die Portfoliooptimierung unter einer Zeitrestriktion.¹⁶ Die Zeitrestriktion ist im Modell exogen modelliert und in Form von Opportunitätskosten dargestellt. Im Rahmen eines dynamischen Prozesses wird die Optimalität von Portfolios hinsichtlich der Entscheidung zwischen Arbeit, Freizeit, Konsum, und Investition analysiert. Im Ergebnis kommen Ahn, Kim und Yoon zu einer unterproportionalen Investitionsrate in risikobehaftete Wertpapiere.
- Dolzer und Nietert analysieren wie Ahn, Kim und Yoon den Einfluss einer Zeitrestriktion auf die Portfoliooptimierung.¹⁷ Im Modell muss der Investor die ihm zur Verfügung stehende Zeit aufteilen auf die Analyse von risikobehafteten Wertpapieren und eine zusätzliche Arbeitstätigkeit, wofür er Bonuszahlungen erhält. Durch Informationsverarbeitung zur Kapitalanlage entgehen dem Investor zusätzliche Lohneinnahmen. Dolzer und Nietert können durch die Zeitrestriktion im Sinne der Modernen Portfoliotheorie unterdiversifizierte Portfolios und Excessive Trading der Investoren erklären. Excessive Trading bezeichnet dabei eine häufigere Restrukturierung der Portfolios, als es durch die Verfügbarkeit neuer Informationen zu rechtfertigen wäre.

Zu den genannten Modellen ist anzumerken, dass hierbei eine portfoliotheoretische Sichtweise im Vordergrund steht und das Verhalten der private Investoren in der Realität naiv zu diversifizieren oder Fonds zu erwerben nicht analysiert wird. Dieses wird in der Literatur im Wesentlichen nur argumentativ bei vollkommen rationalem Handeln der Investoren begrün-

¹⁵ Vgl. zu diesem Absatz Van Nieuwerburgh, S., Veldkamp, L. (2008).

¹⁶ Vgl. zu diesem Absatz Ahn, D./Kim, J./Yoon, S. (2006).

¹⁷ Vgl. zu diesem Absatz Dolzer, A./Nietert, B. (2006).

det, wobei hier eine praktische Sichtweise im Vordergrund steht.¹⁸ Bspw. führen Steiner und Uhlir als Grund für die Durchführung einer naiven Diversifikation an, „...“, dass [insbesondere für private Investoren] entweder die erforderlichen Ausgangsdaten nicht erhältlich sind bzw. deren Beschaffung zu kostspielig erscheint.“¹⁹.

Aus dem aktuellen Stand der Forschung resultiert damit zumindest folgender Bedarf:

- Die Anwendung von naiven Handlungsstrategien und Fondsinvestments zur Portfoliobildung wird zwar in der Literatur argumentativ gerechtfertigt, nicht jedoch mathematisch begründet. Demnach bleibt aus praktischer Sicht auch die Frage offen, welche Handlungsstrategie aus Rendite-Risikogesichtspunkten einem privaten Investor in seiner individuellen Situation den größten Nutzen stiftet.
- In der Realität können neben kognitiven Kapazitätsbeschränkungen und Zeitrestriktionen auch pagatorische Informationskosten die Portfoliooptimierung bei vollkommen rationalem Handeln der privaten Investoren limitieren.²⁰ Bei den angeführten portfoliotheoretischen Modellen handelt es sich um Partialmodelle. Die Anwendung dieser Modelle zur Portfoliooptimierung wird für einen privaten Investor zum Problem, wenn gleichzeitig die Kapazität zur Informationsverarbeitung beschränkt ist, Zeitrestriktionen vorliegen und die Beschaffung und Verarbeitung von Informationen pagatorische Informationskosten induziert.

Aus diesen Forschungslücken leitet sich die Zielsetzung der Arbeit ab, die im Folgenden dargestellt wird.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

In dieser Arbeit wird die Portfoliooptimierung eines vollkommen rational handelnden privaten Investors unter simultaner Berücksichtigung von begrenzten kognitiven Fähigkeiten, Zeitrestriktionen und pagatorischen Kosten zur Informationsbeschaffung und -verarbeitung in einem ansonsten vollkommenen Kapitalmarkt untersucht. Dabei steht sowohl eine praktische als auch eine portfoliotheoretische Sichtweise im Vordergrund, konkretisiert durch folgende Ziele:

¹⁸ Vgl. bspw. Peng, L. (2005), S. 307; Poddig, T./Brinkmann, U./Seiler, K. (2005), S. 122; Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 15; Steiner, P./Uhlir, H. (2000), S. 16.

¹⁹ Steiner, P./Uhlir, H. (2001), S. 167.

²⁰ Vgl. Peng, L. (2005), S. 307; Poddig, T./Brinkmann, U./Seiler, K. (2005), S. 122; Steiner, M./Bruns, C. (2002), S. 15; Steiner, P./Uhlir, H. (2000), S. 167.

Praktische Sichtweise:

- (1) Es soll die in der Realität häufig anzutreffende und in der Literatur argumentativ begründete²¹ Anwendung naiver Handlungsstrategien und Fondsinvestments zur Portfoliooptimierung privater Investoren mathematisch und damit verbunden auch der Erwerb von im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie nicht effizienten Portfolios gerechtfertigt werden.
- (2) Privaten Investoren sollen normativ, mathematisch begründete Hilfestellungen gegeben werden, welche Handlungsstrategie zur Portfoliobildung in den entsprechenden individuellen Situationen unter unvollständigen Informationen zu Rendite und Risiko optimalen Portfoliozusammensetzungen führen.

Portfoliotheoretische Sichtweise:

- (3) Es soll ein portfoliotheoretischer Erklärungsansatz für den Erwerb von im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie nicht effizienten Portfolios bei simultaner Betrachtung der Informations- und Portfolioentscheidung eines privaten Investors unter Berücksichtigung von begrenzten kognitiven Fähigkeiten, Zeitrestriktionen und pagatorischen Informationskosten dargestellt werden.

Um die Zielsetzung der Arbeit zu erreichen, werden begrenzte kognitive Fähigkeiten und Zeitrestriktionen bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung durch Informationskosten abgebildet und somit durch Vermögensbeschränkungen approximiert.²² In der Arbeit ist daher zu spezifizieren, welche Schritte im Prozess der Portfoliooptimierung Informationskosten induzieren und wie sich diese auf die Portfoliooptimierung auswirken, einerseits auf die Informationsentscheidung in Bezug auf die Informationsbeschaffung und -verarbeitung und andererseits auf die Portfolioentscheidung in Bezug auf die Portfoliozusammensetzung.

2 Gang der Untersuchung

Im **Kapitel A** wird die Problemstellung der Arbeit abgegrenzt, der State of the Art dargestellt, die Zielsetzung aufgezeigt und der Gang der Untersuchung beschrieben.

Kapitel B legt die Grundlagen für die Arbeit. Basierend auf Besonderheiten und Charakteristika der Anlegergruppe der privaten Investoren werden Annahmen zum privaten Investor in der Arbeit getroffen und ein allgemeiner Modellkontext zur Analyse der Portfoliooptimierung unter Berücksichtigung von Informationskosten aufgestellt. Es folgt eine Definition der Ziel-

²¹ Vgl. Breuer, W./Gürtler, M./Schuhmacher, F. (1999), S. 125 und 137 f.; Spremann, K. (2008), S. 278; Steiner, P./Uhlir, H. (2001), S. 167.

²² So stellen bspw. auch Dolzer, A./Nietert, B. (2006), S. 3 fest, dass Lernprozesse und Zeitrestriktionen bei stetig fortschreitendem technischen Fortschritt durch Vermögensbeschränkungen approximiert werden können.

kriterien erwartete Rendite nach Informationskosten und Standardabweichung der Rendite nach Informationskosten. Der Prozess der Portfoliooptimierung dient zur Ermittlung der Informationskosten, wobei mögliche Informationskosten in den einzelnen Schritten im Prozess der Portfoliooptimierung erörtert werden. Es erfolgt eine Definition von effizienten und optimalen Portfolios unter Berücksichtigung von Informationskosten sowie eine Abbildung der Zielsetzung des privaten Investors bei der Portfoliooptimierung in Form einer Nutzenfunktion.

Im **Kapitel C** stehen die Ziele (1) und (2) der Arbeit und damit eine praktische Sichtweise und die Entscheidung über die Portfoliozusammensetzung im Vordergrund. Dazu wird ein Vergleich der Portfolioselektion von Markowitz und Tobin, einer naiven Diversifikation und einem Fondsinvestment unter Berücksichtigung von Informationskosten in einem weitgehend vollkommenen Kapitalmarkt geführt. Insbesondere wird dabei auf den Einfluss von Informationskosten eingegangen, deren Höhe von der Komplexität der Handlungsstrategie zur Portfoliobildung abhängt.

Zunächst findet im Kapitel C eine überblicksweise Darstellung der Portfolioselektion von Markowitz und Tobin statt, die als das Grundmodell der normativen Modernen Portfoliotheorie gilt. Anschließend werden exogene Informationskosten in die Portfolioselektion integriert. Dem folgen Definitionen der naiven Diversifikation und des Fondsinvestments, wobei beim Fondsinvestment vom Anlagebetrag abhängige Informationskosten berücksichtigt werden.

Der Vergleich der Handlungsstrategien erfolgt zunächst unter vollständigen Informationen, um die Anwendung naiver Handlungsstrategien und Fondsinvestments und damit verbunden den Erwerb von im Sinne der normativen Modernen Portfoliotheorie nicht effizienten Portfolios zu rechtfertigen.

Da private Investoren in ihrer Entscheidungssituation i. d. R. nicht über vollständige Informationen verfügen, wird mittels der unter vollständigen Informationen erzielten Erkenntnisse ein Vergleich unter unvollständigen Informationen vorgenommen. Es folgt eine normative, mathematisch begründete Ableitung von Hilfestellungen, die einen privaten Investor unter unvollständigen Informationen bei der Auswahl einer Handlungsstrategie unterstützen sollen.

Kapitel C schließt mit einer kritischen Würdigung des durchgeführten Vergleichs.

Um Ziel (3) der Arbeit zu erfüllen, werden im **Kapitel D** Informationskosten bei der Finanzanalyse und Portfoliobildung betrachtet, wodurch die interdependente Informations- und Portfolioentscheidung bei der Portfoliooptimierung unter Berücksichtigung von begrenzten kognitiven Fähigkeiten, Zeitrestriktionen und pagatorischen Informationskosten abgebildet wird. Im Vordergrund dieser Analyse steht eine portfoliotheoretische Sichtweise.

Anfangs findet im Kapitel D eine Modellierung der am Markt verfügbaren Informationen durch Signale statt, die der private Investor kostenpflichtig erwerben und auswerten kann. Nach der Modellierung der Informationen werden Informationskosten spezifiziert, die bei der Finanzanalyse und Portfoliobildung anfallen können. Dem folgt die Darstellung des Optimie-

rungsproblems des privaten Investors bzgl. der Informationsbeschaffung und -verarbeitung sowie der Portfoliobildung.

Die Informations- und Portfolioentscheidung des privaten Investors wird im Kapitel D durch eine Rückwärtsinduktion gelöst. Zuerst erfolgt die Bildung von optimalen Portfolios für beliebige Informationsentscheidungen des privaten Investors. Auf Basis dieser Portfolioentscheidung werden die optimale Informationsverarbeitung und -beschaffung abgeleitet.

Am Ende von Kapitel D werden Erkenntnisse zur Portfoliooptimierung unter Berücksichtigung von Informationskosten bei der Finanzanalyse und Portfoliobildung dargestellt und die Modellierung im Kapitel D kritisch gewürdigt.

Im **Kapitel E** wird der allgemeine Modellkontext kritisch betrachtet.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeit findet im **Kapitel F** statt.

Folgende Abbildung fasst die Schwerpunktsetzungen und die Zielerreichungen in den einzelnen Kapiteln der Arbeit sowie die Sichtweise des Kapitalanlageproblems im Überblick zusammen (Abbildung 1).

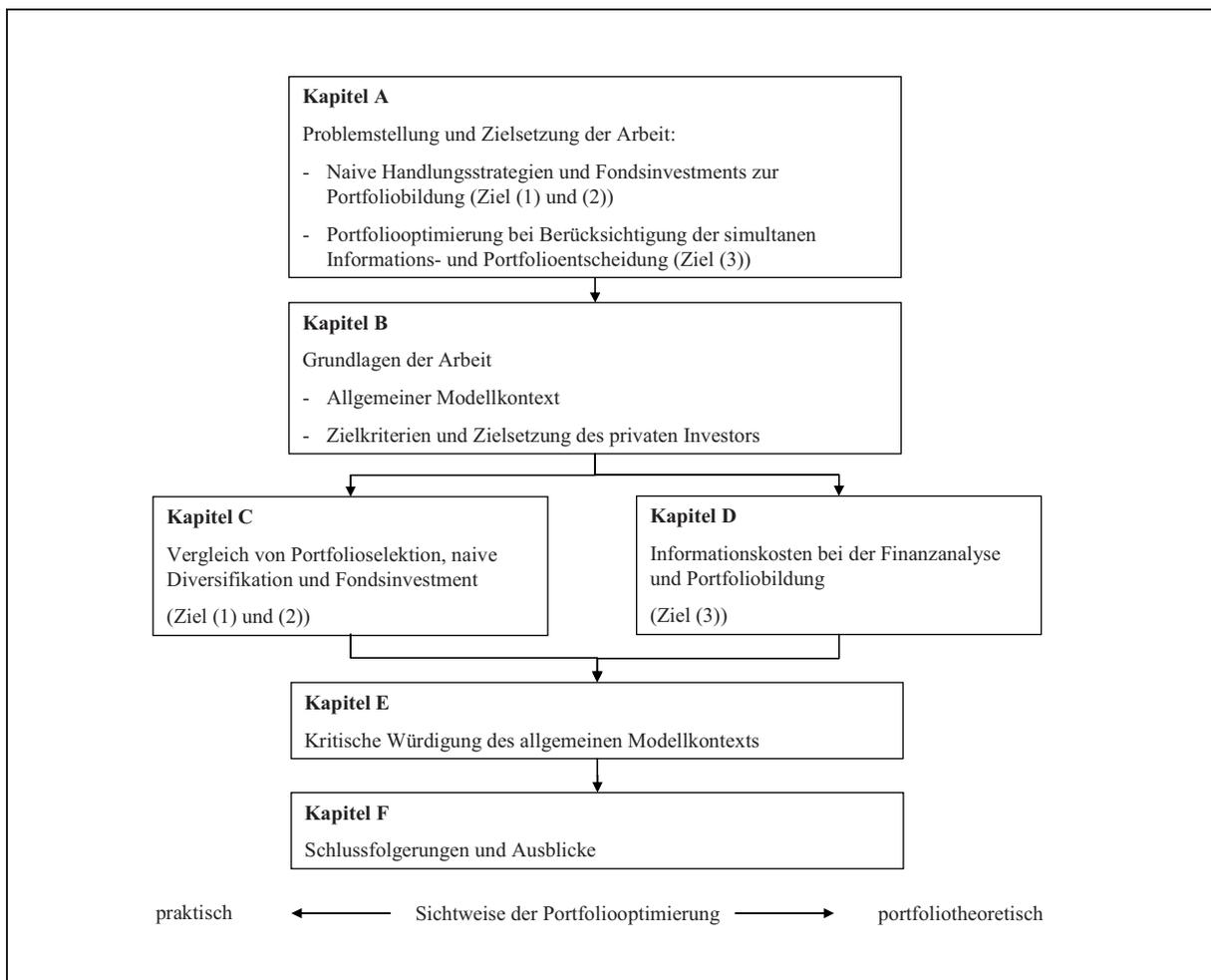


Abbildung 1: Gang der Untersuchung im Überblick