

Risikomodellierung bei betrieblichen Investitionsentscheidungen

Bachelorarbeit

in

Corporate Finance

am

**Institut für schweizerisches Bankwesen
der Universität Zürich**

bei

PROF. DR. ALEXANDER WAGNER

Verfasser: THOMAS EICHENBERGER

Abgabedatum: 23. Juni 2010

Executive Summary

Problemstellung:

Seit der Entdeckung des *Capital Asset Pricing Models (CAPM)* durch Treynor, Sharpe (1964), Lintner (1965) und Mossin (1966) beziehungsweise seit dessen Integration in finanzwissenschaftliche Bewertungsmodelle wird die *Varianz* als Risikokomponente bei der Bewertung betrieblicher Investitionsentscheidungen verwendet. Ob die *Varianz* als symmetrisches Risikomass, welches bei der mathematischen Minimierung sowohl positive als auch negative Abweichungen vom Erwartungswert in gleichem Masse berücksichtigt und zu eliminieren versucht, jedoch effektiv geeignet ist, um einerseits die bestmögliche risikominimierende Entscheidung zu treffen und andererseits das Risikoempfinden des Menschen optimal abzubilden, ist fraglich. Bereits Markowitz (1959), welcher die *Varianz* im Zuge der Entwicklung seiner *Modern Portfolio Theory (MPT)* als Risikokomponente einführte, bezweifelte, dass die *Varianz* die beste Alternative ist, um optimale Portfolio-Entscheidungen zu treffen. Obwohl er die *Semi-Varianz*, welche lediglich negative Abweichungen vom Erwartungswert berücksichtigt, für geeigneter hielt, um effiziente Portfolios zu finden, entschied er sich letztlich aus Gründen der Einfachheit, der Vertrautheit und der Kosten in Bezug auf die Rechenzeit der damaligen Computer dennoch dafür, die *Varianz* als Risikokomponente in seine Theorie zu integrieren. Allerdings mit dem ausdrücklichen Hinweis, dass die *Varianz* lediglich den Ausgangspunkt für die Forschung und insbesondere für eine Weiterentwicklung seiner Theorie, welche mitunter auch den Übergang zur Verwendung einer alternativen Risikokomponente beinhalten sollte, darstellt.

Heute, knapp 70 Jahre später, geniessen die *Modern Portfolio Theory* und insbesondere das darauf aufbauende *Capital Asset Pricing Model* in der Wissenschaft, in der Lehre und in der Praxis immer noch hohes Ansehen und finden breite Anwendung, wenn auch seit der Entdeckung keine wesentlichen Änderungen mehr vorgenommen wurden. Insbesondere Markowitz' Wunsch, dass die *MPT* weiterentwickelt und im Speziellen die *Varianz* als Risikokomponente abgelöst werden sollte, ging bisher grösstenteils nicht in Erfüllung. Es stellt sich die Frage, weshalb diese Ablösung bis zum heutigen Zeitpunkt nicht erfolgt ist, und welche Argumente allenfalls auch heute noch für die *Varianz* als geeignete Risikokomponente sprechen. Mit der Entstehung der *Behavioral Finance* drängte sich zudem vermehrt auch die Frage auf, inwiefern die *Varianz* das Risikoempfinden und die Risikowahrnehmung betrieblicher Entscheidungsträger effektiv abbildet.

Vorgehen:

Die vorliegende Bachelorarbeit gliedert sich in drei Hauptteile, wobei die ersten beiden Teile die Thematik theoretisch auf der Grundlage bereits vorhandener Literatur aufarbeiten und der dritte Teil einer eigenen empirischen Untersuchung gewidmet ist.

Im ersten Teil werden die Risikobegriffe und -definitionen, welche den Modellen der Modernen Finance unterliegen, aufgezeigt. Dabei wird vom historischen Zusammenhang beginnend bei der *Expected Utility Theory (EUT)* ausgegangen und darauf aufbauend der Risikobegriff anhand der *Modern Portfolio Theory* und des *CAPM* erklärt. Insbesondere wird bei der Erarbeitung dieses ersten Teils auch ein spezielles Augenmerk auf die diesen Theorien zu Grunde liegenden Axiome und Annahmen und den Zusammenhang der Theorien gelegt.

Im zweiten Teil wird auf die Einwände gegen die Risikodefinition aus Teil 1 eingegangen, wobei der Fokus auf der Zusammenfassung diesbezüglicher empirischer Erkenntnisse in vorhandener wissenschaftlicher Literatur liegt. Der Autor der vorliegenden Arbeit befasst sich in diesem Teil grösstenteils mit drei Hauptthemen; den Grundlagen der *Non-Expected Utility Theories*, spricht den Einwänden gegen die Axiome der *EUT*, der *Prospect Theory* nach Kahneman und Tversky (1979) und dem *Semi-Varianz-Ansatz*.

Im dritten, empirischen Teil untersucht der Autor basierend auf bereits durchgeführten Untersuchungen aus dem Ausland, das Risikoverhalten und die Risikowahrnehmung Schweizer Top-Manager im betrieblichen Kontext. Dabei werden zuerst mögliche alternative Untersuchungsmethoden vorgestellt, der Interview-Fragebogen und das konkrete Vorgehen bei der Untersuchung und der Auswertung anhand von Beispielen illustriert und abschliessend die Resultate ausgewertet.

Der Interview-Fragebogen gliedert sich in drei Teile, wobei sich der erste Teil der empirischen Überprüfung der *Semi-Varianz* und der *Varianz* widmet, beziehungsweise diese beiden alternativen Risikokomponenten einander gegenüberstellt. Der zweite und zeitintensivste Teil beschäftigt sich mit der Ableitung individueller, jedoch auf den betrieblichen Kontext bezogener Nutzenfunktionen. Der dritte, abschliessende Teil stellt letztlich in drei einfachen Beispielen die *Verlustaversion*, wie sie Kahneman und Tversky (1979) postulierten, der *Varianzaversion* gegenüber.

Resultate:

Die theoretische Auseinandersetzung hat gezeigt, dass erstens die Axiome und Annahmen der *EUT*, der *MPT* und des *CAPM* auf Grund verschiedenster empirischer Erkenntnisse eindeutig in Frage gestellt werden. Insbesondere die Fragwürdigkeit der empirischen Haltbarkeit der Axiome der *EUT* wiegt schwer, liegt diese doch sowohl der *MPT* als auch dem *CAPM* als substantieller Bestandteil zu Grunde. Besonders hervorzuheben ist auch die Kritik an der

globalen Risikoaversion. Kahneman und Tversky (1979) schlagen in diesem Zusammenhang eine empirisch begründete alternative Nutzenfunktion, welche die Eigenschaften *Risikoaversion im Gewinnbereich*, *Risikofreude im Verlustbereich* und *Verlustaversion* aufweist, vor.

In Bezug auf den *Semi-Varianz-Ansatz*, konnte Estrada (2000; 2003a; 2003b) zeigen, dass die *Semi-Varianz* beziehungsweise die *Semi-Standardabweichung* und das *Downside-Beta* des auf der *Semi-Varianz* aufbauenden *D-CAPM* die Standard-Risikovariablen (Standardabweichung und Beta) als erklärende Variablen der Renditen von Internet Stocks und Emerging Markets übertreffen. Zudem zeigte er, dass die Renditeforderungen auf Basis des *D-CAPM* sowohl für Aktien aus entwickelten Ländern als auch solchen aus Emerging Markets nicht nur eher der Intuition entsprechen, sondern auch zu einer risikogerechteren Entschädigung führen.

Andererseits haben verschiedene Autoren, darunter auch Levy und Markowitz (1979) sowie Kroll, Levy und Markowitz (1984) gezeigt, dass unter der *Erwartungswert-Varianz-These* nicht nur der maximale Erwartungsnutzen quadratischer Nutzenfunktionen sondern beispielsweise auch derjenige der log-naturalis-Nutzenfunktion nahezu perfekt approximiert werden kann.

Im ersten Teil der empirischen Untersuchung konnte der Autor feststellen, dass eine leichte Tendenz zur *Semi-Varianz* (gemessen gegenüber dem Nullpunkt) als Risikomass besteht, beziehungsweise die *Varianz* in der Risikowahrnehmung der Befragten zumindest in den untersuchten Szenarien praktisch keine Rolle spielt. Insbesondere ist der Autor der Ansicht auf Grund der Auswertung der Interviews die Aussage treffen zu können, dass Verluste, und sei dies die Möglichkeit eines Verlustes, die Höhe der Wahrscheinlichkeit eines Verlustes oder die maximale Höhe eines Verlustes, eine wesentliche Rolle in der Risikowahrnehmung betrieblicher Entscheidungsträger spielen.

Im zweiten Teil der empirischen Untersuchung konnten grundsätzlich drei Gruppen von Nutzenfunktionen unterschieden werden; (1) Konkav im Gewinnbereich und konvex im Verlustbereich, (2) Wechsel zwischen Konkavität und Konvexität (bzw. Konvexität und Konkavität) im Gewinnbereich und konvex im Verlustbereich, (3) konkav im Gewinn- und Verlustbereich. Obwohl die Nutzenfunktionen in ihrer Ausprägung also einer relativ grossen Varietät unterliegen, konnte dennoch ein gruppenübergreifendes Phänomen festgestellt werden – die *Verlustaversion*.

Im dritten Teil der empirischen Untersuchung konnte der Autor lediglich eine leichte Tendenz feststellen, dass die Verlustaversion die Varianzaversion im Verlustbereich überwiegt wie dies Duxbury und Summers (2004) postuliert hatten.

Insgesamt konnte aber durchaus auch in der eigenen empirischen Untersuchung festgestellt werden, dass es betriebliche Entscheidungsträger gibt, welche ihr Risikoverhalten primär auf der *Varianz* abstützen.

Beurteilung:

Ob die *Varianz* als Risikomass sowie die darauf aufbauenden Theorien und Modelle verworfen werden sollten, kann somit nach Ansicht des Autors weder auf Grund der Erkenntnisse aus den theoretischen Teilen noch auf Grund derjenigen aus dem empirischen Teil der vorliegenden Arbeit eindeutig beurteilt werden. Sowohl die Erkenntnisse von Levy und Markowitz (1979) und Kroll, Levy und Markowitz (1984) als auch die Erkenntnisse aus dem empirischen Teil der vorliegenden Arbeit sprechen bis zu einem gewissen Grad dagegen, während diejenigen von Estrada (2000; 2003a; 2003b) im Grunde dafür sprechen.

Der Autor der vorliegenden Arbeit ist jedoch der festen Überzeugung, dass das Phänomen der *Verlustaversion*, welches sowohl in den theoretischen Teilen ausführlich behandelt als auch im empirischen Teil eindeutig festgestellt werden konnte, in der Wissenschaft und den zukünftigen finanzwissenschaftlichen Modellen vermehrt an Bedeutung gewinnen wird. Diese Ansicht wird gestützt durch die intensiven empirischen Anstrengungen in diese Richtung in jüngster Vergangenheit (Estrada (2000; 2003a, 2003b)) und die Tatsache, dass diese Ansicht von namhaften Autoren wie beispielsweise Starmer (2000) geteilt wird.