

**Universität Zürich**

Institut für Banking und Finance

Prof. Dr. Thorsten Hens

Bachelorarbeit

**Konjunkturabhängigkeit systematischer  
Risikofaktoren in der Schweiz**

Laura Anzoni

Studiengang: Wirtschaftswissenschaften

Studienrichtung: Banking und Finance

Betreuer: Michal Dzielinski

Eingereicht am: 5. Juli 2012

## Executive Summary

### i. Problemstellung

Ab den 80er Jahren wurden unterschiedliche Verläufe in den Aktienrenditen empirisch festgestellt, die vom CAPM nicht erklärt werden können (sogenannte Marktanomalien): dies stellte dieses verbreitete Modell zur Beschreibung der Beziehung zwischen der erwarteten Rendite einer Anlageposition und deren systematisches Risiko, auf harte Probe. Demzufolge schlugen Fama und French (1993) eine Erweiterung des CAPM vor: die Autoren argumentieren, dass *Size* und *Value* (durch die ökonomischen Grössen Marktkapitalisierung und Buchwert-Marktwert-Verhältnis verkörpert) Vertreter für noch unbekannte Quellen von systematischem Risiko sind und sie addieren diese zum *Markt* als zusätzliche Risikofaktoren hinzu. Carhart (1997) führt zusätzlich das *Momentum* als Risikofaktor dazu ein und erweitert somit das Drei- in ein Vier-Faktoren-Modell. Beide sind für die Erklärung von erwarteten Renditen zu einem Standard geworden.

Die Konjunkturabhängigkeit dieser drei bzw. vier Risikofaktoren ist in der Forschung ein wiederkehrendes Thema. Chan und Chen (1991) z.B. finden, dass kleine Firmen (d.h. Firmen mit tiefer Marktkapitalisierung) häufig von tiefer Produktivität und hohem *financial leverage* charakterisiert sind. Diese sollten deswegen von einer Rezession stärker als grosse Unternehmen betroffen sein: Daraus folgt gemäss Kim und Burnie (2002), dass sich der *Size*-Faktor bzw. die damit für das eingegangene Risiko assoziierte Prämie theoretisch prozyklisch verhalten sollte, und die Autoren finden eine empirische Bestätigung für den US-amerikanischen Markt dazu. In vielen anderen empirischen Untersuchungen konnte die Konjunkturabhängigkeit der Risikofaktoren in verschiedenen Märkten weltweit festgestellt werden.

Bieri und Spremann (2010) finden, dass die Anwendung des Fama-French-Modells am schweizerischen Aktienmarkt sehr gute Resultate liefert; dasselbe gilt gemäss Ammann und Steiner (2008) auch für das Carhart-Modell. Es konnte aber keine Publikation gefunden werden, welche die Konjunkturabhängigkeit sowohl der vier Risikofaktoren als auch der Erklärungskraft des Modells und der *factor loadings* für die Schweiz untersucht.

### ii. Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist zu erkennen, ob und wie die mit den Carhart Risikofaktoren assoziierten Prämien und deren Standardabweichung in der Schweiz mit der Konjunktur schwanken. Aus dieser Analyse können wertvolle Informationen über den je nach wirtschaftlicher Lage anzuwendenden Handelsstil gewonnen werden. Anhand eines Vergleichs mit den USA wird ebenfalls untersucht, ob die von Griffin (2002) gefundene Länderspezifität der Carhart Risikofaktoren auch unter Berücksichtigung der Konjunktur gilt. Ausserdem wird analysiert, ob sich die Erklärungskraft des Modells verändert, wenn

sich die Schweiz entweder in Rezession oder in Expansion befindet, und ob sich die jeweiligen *factor loadings* unterscheiden.

### iii. Vorgehen

Als erstes ist es nötig zu bestimmen, wann die Schweiz und die USA innerhalb der analysierten Zeitperioden von einer Rezession bzw. Expansion betroffen waren. Für die Schweiz kann gemäss Elmer (2011) die Daumenregel angewendet werden, dass sich das Land in einer Rezession befindet, falls mindestens zwei aufeinanderfolgende Quartale mit negativem BIP-Wachstum beobachtet werden: die benötigten Daten liefert das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO). In den USA werden hingegen die Rezessionsperioden vom National Bureau of Economics (NBER) offiziell bestimmt.

Ausgangsdaten für den ersten empirischen Teil sind die monatlichen Prämien der Carhart-Risikofaktoren. Dazu sind für die Schweiz zwei unterschiedliche Datenquellen verfügbar. Ammann und Steiner beschäftigen sich seit einigen Jahren mit der Berechnung dieser Daten<sup>1</sup> und Schmidt et al. haben dies im Rahmen einer internationalen Studie für unterschiedliche Länder, die Schweiz eingeschlossen, getan<sup>2</sup>. Obwohl die beiden Datenreihen aus unterschiedlichen Verfahren resultieren und eine tiefe Korrelation aufweisen, wird festgestellt, dass sie für einen bestimmten Zeitraum Ergebnisse in Bezug auf die durchschnittlichen Prämien liefern, die sich aus statistischer Sicht nicht unterscheiden. Beide Datenreihen können also einzeln benutzt werden, um schon innerhalb der Arbeit Bestätigungen der Ergebnisse für die Schweiz zu suchen. Die entsprechenden monatlichen Prämien für die USA werden von Fama und French berechnet<sup>3</sup>.

Die Konjunkturabhängigkeit der vier Faktoren wird wie folgt getestet: die Expansionsmonate werden gemeinsam betrachtet und als einzelne Periode angeschaut; dasselbe gilt für die Rezessionsmonate. Für jeden Faktor wird der annualisierte Durchschnitt der jeweiligen Prämien und deren Standardabweichung sowohl für die Rezessions- als auch für die Expansionsperiode berechnet. Die Werte werden anhand t-Tests bzw. F-Tests verglichen, um zu veranschaulichen, ob sich die Prämien bzw. die Volatilitäten zwischen den Perioden unterscheiden, oder ob sie konjunkturunabhängig sind. Für die Schweiz erfolgt dies sowohl mit den Daten von Ammann und Steiner als auch mit denen von Schmidt et al., und die Resultate werden miteinander anhand t-Tests und F-Tests verglichen. Dasselbe erfolgt mit den Daten für die USA. Ob die schweizerischen und die US-amerikanischen Prämien sowie deren Standardabweichungen während der gleichen konjunkturellen Lage Analogien aufweisen oder nicht, wird anhand eines Vergleiches der Resultate für die beiden Länder in den jeweiligen Perioden bestimmt. Anhand einer Korrelationsanalyse zwischen den schweizerischen und

---

<sup>1</sup> Siehe Ammann und Steiner (2008).

<sup>2</sup> Siehe Schmidt et al. (2011).

<sup>3</sup> Siehe Fama und French (1993).

den US-amerikanischen Prämien können ausserdem Schlussfolgerungen über die von Griffin (2002) gefundene Länderspezifität der vier Carhart-Faktoren unter Berücksichtigung der Konjunktur gezogen werden.

Im zweiten empirischen Teil werden die notwendigen Daten gesammelt, um die schweizerischen monatlichen Carhart-Faktorprämien für die Zeitperiode 1998 – 2009 analog zu Ammann und Steiner (2008) zu berechnen. Ausgehend vom Swiss Performance Index (SPI) wird ein Portfolio *value-weighted* gebildet, das in einem bestimmten Monat diejenigen Titel des SPI enthält, deren Marktkapitalisierung, Buchwert-Marktwert-Verhältnis und *one-year-past* Rendite<sup>4</sup> zugänglich sind: das gilt als Marktindex. Jeder Titel wird dann einem von acht *value-weighted* Unterportfolios zugewiesen, je nach Wert, der drei erwähnten ökonomischen Grössen. Alle sechs Monate werden die Unterportfolios rebalanciert, und ihre monatlichen Renditen sind Ausgangspunkt für die Berechnung der Carhart-Faktorprämien sowie auch für die Untersuchung der Konjunkturabhängigkeit der *factor loadings* und der Erklärungskraft des Carhart-Modells.

Die Untersuchung der Konjunkturabhängigkeit der *factor loadings* und der Erklärungskraft des Carhart-Modells erfolgen im letzten, dritten empirischen Teil der Arbeit. Es werden zu diesem Zweck alle Daten (Überrenditen der acht Unterportfolios und Risikofaktorprämien), die sich auf Rezessionsmonate beziehen, von den Daten getrennt, die sich auf Expansionsmonate beziehen. Für jedes Unterportfolio erfolgen somit zwei unterschiedliche Regressionen, eine je wirtschaftlicher Lage, gemäss Gleichung (1):

$$R_{\text{Unterportfolio},i,t} - R_{f,t} = \alpha_T + b_T \cdot (R_{M,t} - R_{f,t}) + s_T \cdot \text{SMB}_t + h_T \cdot \text{HML}_t + m_T \cdot \text{UMD}_T \quad (1)$$

Aus jeder Regression resultiert unter anderem die Erklärungskraft des Modells und man kann somit diese Grösse für jedes Unterportfolio in den zwei gegensätzlichen wirtschaftlichen Lagen vergleichen. Es erfolgt dann zusätzlich für jedes Unterportfolio eine Regression, gemäss Gleichung (2):

$$R_{\text{Unterportfolio},i,t} - R_{f,t} = \alpha_T + b_T \cdot (R_{M,t} - R_{f,t}) + w_T \cdot D \cdot (R_{M,t} - R_{f,t}) + s_T \cdot \text{SMB}_t + x_T \cdot D \cdot \text{SMB}_t + h_T \cdot \text{HML}_t + y_T \cdot D \cdot \text{HML}_t + m_T \cdot \text{UMD}_T + z_T \cdot D \cdot \text{UMD}_T \quad (2)$$

wobei D eine Dummy-Variable ist, die den Wert 0 während den Expansions- und 1 während den Rezessionsmonaten annimmt. Die Koeffizienten  $w_T$ ,  $x_T$ ,  $y_T$  und  $z_T$  stellen den Unterschied zwischen dem entsprechenden *factor loading* eines Faktors während der Rezessions- und der Nicht-Rezessionsperiode dar. Falls einer (oder auch mehrere) der vier Koeffizienten  $w_T$ ,  $x_T$ ,  $y_T$  und  $z_T$

---

<sup>4</sup> Die *one-year-past* Rendite für einen bestimmten Monat wird in dieser Arbeit wie gemäss Carhart (1997) und Ammann und Steiner (2008) als  $\frac{\text{Aktienpreis}_{t-1}}{\text{Aktienpreis}_{t-12}} - 1$  berechnet, wobei  $\text{Aktienpreis}_{t-1}$  der Aktienpreis des vorherigen Monats und  $\text{Aktienpreis}_{t-12}$  der Aktienpreis vor zwölf Monaten darstellt (immer per Ende Monat).

statistisch signifikant sind, dann ist das *factor loading* des entsprechenden Faktors (und somit die Empfindlichkeit der Überrendite des Portfolios zu diesem Faktor) konjunkturabhängig.

Zum Vergleich erfolgt dasselbe für die USA, und es werden dazu analog die monatlichen Renditen der zwölf von Fama und French zur Berechnung der Risikofaktorprämien gebildeten Unterportfolios benutzt.

#### **iv. Resultate**

Die Resultate für die Zeitperiode 1990-2009 deuten für die Schweiz auf eine Prozyklizität der Marktrisiko- und der *Size*-Prämie, sowie auf eine Antizyklizität der *Momentum*-Prämie; das Verhalten der *Value*-Prämie konnte nicht eindeutig bestimmt werden. Die Volatilität der einzelnen Prämien ist prozyklisch. Was die USA betrifft, ist die Marktrisikoprämie prozyklisch, während die anderen drei Faktoren konjunkturunabhängig zu sein scheinen.

Ein Vergleich mit den USA-Resultaten für dieselbe Zeitperiode betont, dass sich sowohl während der Rezessions- als auch während der Expansionsperiode die schweizerischen Prämien der Carhart-Risikofaktoren zu den US-amerikanischen nicht signifikant unterscheiden; trotzdem weisen sie in beiden Perioden eine tiefe Korrelation auf, d.h. die von Griffin (2002) betonte Länderspezifität dieser Faktorrisikoprämien gilt auch bei Betrachtung der konjunkturellen Lage.

Bei der Analyse der Zeitperiode 1990-2009 fällt auf, dass die *Size*- und die *Value*-Prämie sowohl für die Schweiz als auch für die USA während der Rezessions- bzw. der Expansionsperiode knapp oder nicht signifikant sind. Die Erweiterung der betrachteten Periode (zurück bis zum Jahr 1927) für die USA zeigt auf, dass die Prämien an Signifikanz gewinnen, wenn man diesen 80-jährigen Zeitraum analysiert und dabei bleibt nur die *Momentum*-Prämie konjunkturunabhängig. Aus der grafischen Darstellung der kumulierten Prämien wird ersichtlich, dass die kumulierte Marktrisiko- und die *Momentum*-Prämie in den USA ab 1940 einen fast ständig positiven Trend zeigen. Hingegen, obwohl die *Size*- und *Value*-Prämie grundsätzlich in den USA existieren, können sie für relativ lange Zeitperioden (sehr) tief sein und somit wahrscheinlich nicht signifikant, d.h. sie sind zeitabhängig. Dasselbe scheint auch für die Schweiz zu gelten: Wenn Unterperioden während 1990-2009 betrachtet werden, können durchschnittliche signifikante *Size*- und *Value*-Prämien gefunden werden.

Was die Schweiz betrifft, gibt es keine grosse Evidenz dafür, dass die Erklärungskraft des Carhart-Modells zwischen 1998 und 2010 mit der Konjunktur schwankt; zur selben Schlussfolgerung kommt man für die USA in der Zeitperiode 1990 bis 2009. Jeder einzelne Faktor ist ausserdem in beiden Ländern in jedem konjunkturellen Moment wichtig, wie ihre allgemeine statistische Signifikanz zeigt. Schliesslich betont die Analyse mit einer Dummy-Variable, dass sich in den meisten Fällen die *factor loadings* zwischen den beiden Perioden gegensätzlicher Konjunktur nicht unterscheiden.