

# Zum Zusammenhang zwischen Bond-Credit Spreads und Ratings

3-Monats-Arbeit im Rahmen der Prüfung für  
Diplom-Volkswirte an der Universität Göttingen

vorgelegt am 15. Dezember 2001

von Sascha Mergner

aus Wolfenbüttel

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Verzeichnis der Übersichten .....</b>	<b>IV</b>
<b>Verzeichnis der Abkürzungen .....</b>	<b>V</b>
<b>Verzeichnis der Symbole .....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einführung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Bestimmungsfaktoren von Spreads und Ratings .....</b>	<b>4</b>
2.1 Zur Definition von Spreads .....	6
2.2 Zur Definition von Ratings.....	8
2.3 Der Ratingprozeß.....	10
<b>3 Ratings, Spreads und Kapitalmärkte.....</b>	<b>12</b>
3.1 Informationswert von Ratings .....	12
3.1.1 Kapitalmarkteffizienz.....	12
3.1.2 Informationsgehalt-Hypothese .....	14
3.2 Preisdruck durch institutionelle Regulierungen.....	16
<b>4 Ratings und Refinanzierungskosten.....</b>	<b>18</b>
4.1 Statische Betrachtung .....	18
4.2 Dynamische Betrachtung.....	21
4.2.1 Datenbeschreibung .....	21
4.2.2 Darstellung der Spreadentwicklung für verschiedene Ratingklassen ....	23
4.2.3 Ansteckungseffekte zwischen den Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa.	24
4.2.4 Betrachtung der 200-Tage-Trends.....	27
4.2.5 Entwicklung des Abstandes zwischen benachbarten Ratingklassen.....	28
4.2.6 Streuung der Spreads.....	30
4.2.6.1 Bildung der Ersten Differenzen .....	31
4.2.6.2 Betrachtung der Volatilität.....	32
<b>5 Überprüfung der Informationsgehalt-Hypothese .....</b>	<b>35</b>
5.1 Benchmark-Betrachtung der Spreadentwicklung .....	36
5.2 Einfluß von Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung .....	40

---

5.2.1 Hypothesen.....	41
5.2.2 Methodologie .....	41
5.2.3 Sample-Selection-Kriterien und Datenquellen.....	43
5.2.3.1 Bestimmung der Ratings.....	44
5.2.3.2 Auswahl der Spreads.....	45
5.2.4 Empirische Resultate.....	46
<b>6. Schlußbetrachtung.....</b>	<b>49</b>
<b>7. Anhang.....</b>	<b>53</b>
7.1 Datentabellen.....	53
7.2 R-Quellcodes .....	57
7.2.1 Berechnung der Korrelation zwischen Spreads und Ratings .....	57
7.2.2 Berechnung der 200-Tage-Trends für Index-Spreads .....	57
7.2.3 Berechnung der Ersten Differenzen für Index-Spreads .....	58
7.2.4 Berechnung der Volatilität für Index-Spreads .....	59
7.2.5 Berechnung von 80-Tage-Trends der Durchschnittsresiduale .....	61
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>63</b>

**VERZEICHNIS DER ÜBERSICHTEN**

Schaubild 1: Kumulierte Default-Rates nach S&P (1991 – 2000) .....	5
Schaubild 2: Spreads als Funktion der Restlaufzeit am 10.09.2001 .....	7
Schaubild 3: Ratingkürzel nach Moody's .....	9
Schaubild 4: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: statisch .....	18
Schaubild 5: Nicht-Linearität des Spreadanstiegs .....	20
Schaubild 6: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: dynamisch .....	23
Schaubild 7: Spread-Korrelationen zwischen verschiedenen Ratingklassen .....	25
Schaubild 8: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: 200-Tage-Trends .....	27
Schaubild 9: Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen (1988 – 2001) .....	29
Schaubild 10: Varianz der Spreads für verschiedene Restlaufzeiten .....	30
Schaubild 11: Bildung der relativen Ersten Spreaddifferenzen .....	32
Schaubild 12: Spreadvolatilität für verschiedene Ratingklassen .....	34
Schaubild 13: Benchmark-Betrachtung des Spreads einer AT&T-Anleihe .....	36
Schaubild 14: Differenzenspread (AT&T-Anleihe – Benchmark-Index) .....	39
Schaubild 15: Durchschnittsresiduale für Upgrades .....	47
Schaubild 16: Durchschnittsresiduale für Downgrades .....	47
Tabelle 1: Wichtige Kennziffern der berechneten Spreadzeitreihen .....	22
Tabelle 2: Konvertierung alphanumerischer Ratingklassen in Skalare .....	44
Tabelle 3: Kumulierte Default-Rates nach S&P (1991 – 2000) .....	53
Tabelle 4: Spreads als Funktion der Restlaufzeit am 10.09.2001 .....	53
Tabelle 5: Erläuterung der Ratingkürzel nach Moody's .....	54
Tabelle 6: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten – statisch .....	54
Tabelle 7: Korrelationskoeffizientenmatrix (1988 – 2001) .....	54
Tabelle 8: Granger-Kausalitätstest für Spreadindizes .....	55
Tabelle 9: Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen (1988 – 2001) .....	55
Tabelle 10: Varianz der Spreads für verschiedene Restlaufzeiten .....	55
Tabelle 11: Durchschnittliche Corporate-Bond-Yields am 29.11.2001 .....	56
Tabelle 12: Portefeuille #1: Bond-Upgrades (N=19) .....	56
Tabelle 13: Portefeuille #2: Bond-Downgrades (N=17) .....	57

**VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN**

akt.	aktualisiert
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
BP	Basispunkte
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
Co.	Company
Corp.	Corporation
d. h.	das heißt
erw.	erweitert
f.	folgende
Hrsg. v.	Herausgegeben von
Inc.	Incorporation
int. Ed.	internationale Edition
Jg.	Jahrgang
NBER	National Bureau of Economic Research
No.	Nummer
o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
o. V.	ohne Verfasser
rev.	revidiert
S.	Seite
S&P	STANDARD & POOR'S
u.	und
u. a.	unter anderem, unter anderen
überarb.	überarbeitet
u. U.	unter Umständen
Vgl.	Vergleiche
Vol.	Volumen
z. B.	zum Beispiel

## VERZEICHNIS DER SYMBOLE

$\alpha$	Signifikanzniveau
$\chi_i$	erster Regressionskoeffizient
$\hat{\chi}_i$	Schätzer des ersten Regressionskoeffizienten
$Cov$	Kovarianz
$D_i^{j,k}$	Trend der Index-Spreads für einen aus Anleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ gebildeten Index zum Zeitpunkt $t$
$\delta_i$	zweiter Regressionskoeffizient
$\hat{\delta}_i$	Schätzer des zweiten Regressionskoeffizienten
$E, \mu$	Erwartungswert
$\varepsilon_{i,t}$	Residuale
$\bar{\varepsilon}_t$	durchschnittliche Residuale zum Zeitpunkt $t$
$\gamma$	exponentieller Glättungsparameter
$i$	Anleihe (als Index)
$\hat{\lambda}_t^{j,k}$	gleitender Volatilitätsschätzer der Index-Spreads für einen aus Anleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ gebildeten Index zum Zeitpunkt $t$
$\mu_i^{j,k}$	arithmetisches Mittel der Index-Spreads für einen aus Anleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ gebildeten Index zum Zeitpunkt $t$
$N$	Stichprobengröße
$\phi_{t=0}$	Ratingmaßnahme zum Zeitpunkt $t = 0$
$R$	Rating
$\rho, Rho$	Korrelationskoeffizient
$SP$	Spread
$SP_{BM,t}$	Spread eines Benchmark-Indexes zum Zeitpunkt $t$
$SP_{i,t}$	Spread einer Anleihe $i$ zum Zeitpunkt $t$

---

$SP_t^{j,k}$	börsentäglicher Index-Spread für einen aus Anleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ gebildeten Index zum Zeitpunkt $t$
$\Delta SP_t^{j,4}$	relative Erste Spreaddifferenz für einen aus Anleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ gebildeten Index zum Zeitpunkt $t$
$t$	Beobachtungszeitpunkt (Börsentag)
$TY$	Treasury Yield
$TY_t^k$	Yield einer US-amerikanischen Staatsanleihe mit der Restlaufzeit $k$ zum Zeitpunkt $t$
$\sigma^2, Var$	Varianz
$\sigma_t^{j,k}$	Standardabweichung der Index-Spread der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ zusammengesetzten Indexes zum Zeitpunkt $t$
$YM$	Yield to Maturity
$YM_t^{j,k}$	Yield to Maturity eines aus Unternehmensanleihen der Ratingklasse $j$ mit der Restlaufzeit $k$ zusammengesetzten Indexes zum Zeitpunkt $t$

## 1 EINFÜHRUNG

Die von privaten Ratingagenturen in Form von Credit Ratings veröffentlichten Bonitätseinschätzungen für Emissionen, Emittenten, Branchen und Länder spielen an den nationalen und internationalen Finanzmärkten eine immer größere Rolle. Die Bedeutung von Ratings beruht traditionell auf einem negativen Zusammenhang zwischen den von den Marktteilnehmern geforderten Renditen und den einer Schuldverschreibung inhärenten Risiken. Darüber hinaus werden Credit Ratings infolge der zunehmenden Implementierung von Ratings in Bestimmungen nationaler und internationaler Bankenaufsichtsbehörden immer wichtiger.

Investoren müssen bei der Wahl ihrer Anlageentscheidung heutzutage zwischen einer Vielzahl von Investitionsalternativen in den unterschiedlichsten Ländern, Branchen und Wertpapieren auswählen. Aufgrund der schier unüberschaubaren Anlagemöglichkeiten ist es selbst für Profis unmöglich, sämtliche Alternativen zu bewerten. Ratings ermöglichen potentiellen Investoren jedoch einen unkomplizierten Vergleich mehrerer Investitionsalternativen ohne Kenntnis des jeweiligen Schuldners. Das Rating signalisiert einem Anleger in prägnanter Form die Bonitätseinschätzung eines bestimmten Emittenten. Auf diese Weise wird Investoren eine breitere Informationsbasis zur Verfügung gestellt, was ihnen einen effektiveren Kapitaleinsatz ermöglicht.<sup>1</sup> Investoren nutzen die Rating-Informationen, um im Einklang mit ihrer persönlichen Risikoneigung und dem sich daraus ergebenden individuellen Rendite-Risiko-Profil die für sie optimale Risikoprämie am Markt zu erhalten. Ratings erfahren ihre Bedeutung auf den Kapitalmärkten insbesondere durch ihren starken Einfluß auf die Preise von Rentenpapieren. In Abhängigkeit von der Quantifizierung des mit einer bestimmten Anleihe verbundenen Risikos kommt es zu einem Risikoabschlag dieser Anleihe gegenüber einer ausfallsicheren Referenzanleihe. Dieser Risikoabschlag wird als Spread bezeichnet und kann leicht aus den am Markt zu beobachtenden Kursen berechnet werden. Da Spreads einen Risikobestandteil enthalten, um bestehende Kreditrisiken zu kompensieren, können sie ihrerseits wiederum als Indikatoren für die Einschätzung der Marktteilnehmer über die

---

<sup>1</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 198.

Wahrscheinlichkeit von Zahlungsausfällen interpretiert werden.<sup>2</sup> Im Vergleich zur Risikoeinschätzung seitens der Ratingagenturen, die nur einige wenige Male innerhalb eines Jahres angepaßt wird, bieten die börsentäglich ermittelbaren Spreads den Vorteil einer zeitnahen Risikobeurteilung.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine empirische Analyse des Zusammenhangs zwischen Bond-Credit Spreads und Ratings. Anhand US-amerikanischer Unternehmensanleihen soll untersucht werden, welche Zusammenhänge an den Märkten zu beobachten sind, welchen Veränderungen diese im Zeitablauf unterlegen sind und wie sich Ratingveränderungen auf die Entwicklung von Spreads auswirken. Da das zuletzt genannte Untersuchungsziel in der Literatur äußerst umstritten ist, wird eine auf aktuellen Daten beruhende Regressionsanalyse durchgeführt, um eigene Aussagen über den Informationsgehalt von Ratings herzuleiten.

Die Arbeit ist aufgeteilt in zwei theoretische und zwei empirische Kapitel, wobei die empirische Analyse den Schwerpunkt bilden soll. Kapitel 2 erörtert zunächst die Bedeutung von Ratings auf den Kapitalmärkten. Anschließend werden als Grundlage für die nachfolgenden Ausführungen wesentliche Definitionen in Zusammenhang mit Spreads und Ratings kurz erläutert.

In Kapitel 3 werden wesentliche Zusammenhänge zwischen Ratings, Spreads und Kapitalmärkten aus theoretischer Sicht erörtert. Insbesondere werden Annahmen über die Effizienz von Kapitalmärkten und den Informationsgehalt von Ratings getroffen. Mit der Vorstellung der Preisdruck-Hypothese wird der wachsenden Bedeutung von Ratings im Rahmen von Regulierungsvorschriften Rechnung getragen.

In Kapitel 4, welches den ersten Teil der empirischen Untersuchung bildet, werden allgemeine Aussagen über den Zusammenhang von Spreads und Ratings anhand von Anleihen-Indizes hergeleitet. Der Analyse liegen Indizes US-amerikanischer Unternehmensanleihen aus unterschiedlichen Ratingklassen zugrunde. In einer statischen Betrachtung werden zunächst die mittleren

---

<sup>2</sup> Vgl. A. Estrella, Credit Ratings, 2000, S. 119.

Spreadhöhen je Ratingklasse im Zeitraum von 1973 bis 1987 dargestellt. Anschließend wird mit Hilfe deskriptiver statistischer Methoden der dynamische Zusammenhang zwischen Spreads und Ratings analysiert: Eine Korrelationsanalyse in Verbindung mit einem Kausalitätstest wird der Identifikation möglicher Ansteckungseffekte zwischen den Spreadentwicklungen verschiedener Ratingklassen dienen. Zur Beurteilung mittelfristiger Entwicklungstendenzen von Spreads in Abhängigkeit der zugrunde liegenden Ratings werden Trends an die vorliegenden Zeitreihen angepaßt. Eine Untersuchung der Entwicklung des Abstandes zwischen zwei Ratingklassen soll zeigen, wie sich die zusätzlich geforderte Risikokompensation der Marktteilnehmer beim Übergang von einer Ratingklasse zur nächsten im Zeitablauf ändert. Zum Abschluß des vierten Kapitels werden Aussagen über die Schwankungsbreite von Spreads für verschiedene Ratingklassen abgeleitet. Mit Hilfe der Varianz sollen erste Hinweise auf die Spreadstreuung gewonnen werden. Schlußfolgerungen über die den Schwankungen zugrunde liegende Dynamik werden aus einer Betrachtung der Ersten Differenzen sowie der Volatilität hergeleitet.

Aufbauend auf den Ergebnissen der vorangegangenen Kapitel wird in Kapitel 5 unter Verwendung eines Ein-Faktor-Modells eine Regressionsanalyse durchgeführt, um auf den Informationsgehalt von Ratings zu schließen. Grundlegende Überlegungen und Ansatzpunkte für die Überprüfung der Informationsgehalt-Hypothese werden zunächst anhand eines Beispiels illustriert. Nach Aufstellung der zu überprüfenden Hypothesen und einer Beschreibung der Methodologie folgt die Entwicklung von Sample-Selection-Kriterien zur Auswahl der in die Stichproben eingehenden Unternehmen. Im Gegensatz zu Kapitel 4 erfolgt die Analyse in diesem zweiten empirischen Teil anhand von Spreads und Ratings einzelner Unternehmen. Abschließend werden die empirischen Resultate präsentiert und ausgewertet.

In der Schlußbetrachtung werden die wichtigsten Ergebnisse und Gedanken zusammengefaßt sowie künftig denkbare Anknüpfungspunkte in einem Ausblick vorgestellt.

## 2 BESTIMMUNGSFAKTOREN VON SPREADS UND RATINGS

Infolge der immer größer werdenden Anzahl von emittierten Schuldverschreibungen ist es für die Investoren unmöglich, die Bonität eines jeden Emittenten selbst zu überprüfen. Diese Aufgabe übernehmen seit Beginn des 20. Jahrhunderts private Ratingagenturen.<sup>3</sup> Das erste Rating wurde 1909 in den USA von John Moody's, dem Gründer von MOODY'S Investors Service, veröffentlicht.<sup>4</sup> Im Jahre 1931 wurden Ratings erstmals in Bestimmungen der Bankenaufsicht implementiert.<sup>5</sup>

Bond-Ratings stellen heute die wichtigste Quelle für einen Investor dar, um sich einen Überblick über Qualität und Fungibilität der verschiedensten Bonds zu verschaffen.<sup>6</sup> So werden Bond-Ratings an den Märkten als ein surrogates Maß für die in Verbindung mit Anleihen existierenden Risiken verwendet. Unternehmen führen heutzutage üblicherweise nur noch Neuemissionen nach einem vorangegangenen Rating mindestens einer der beiden führenden amerikanischen Ratingagenturen MOODY'S oder STANDARD & POOR'S (S&P) durch.<sup>7</sup>

Trotz des hohen Preises, den ein Unternehmen an die beauftragte Ratingagentur bezahlen muß, um geratet zu werden, ist ein Großteil der sich über den Bondsmarkt<sup>8</sup> refinanzierenden Unternehmen bereit, hierfür zu bezahlen. Der Wert eines Ratings besteht für ein Unternehmen in der Möglichkeit, gebündelte Insiderinformationen implizit in Form eines Ratings der Öffentlichkeit zukommen zu lassen, ohne dabei explizit Unternehmensinterna preisgeben zu müssen. Das Unternehmen offenbart einer beauftragten Ratingagentur Insiderinformationen, die daraus ein öffentliches Rating ableitet. Potentielle Kapitalgeber erhalten somit in Form des Ratings eine wichtige Entscheidungshilfe für ihre Kapitalanlage,

---

<sup>3</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 183.

<sup>4</sup> Vgl. R. Cantor und F. Packer, Credit Rating Industry, 1995, S. 12.

<sup>5</sup> Vgl. M. Weinstein, Effect, 1978, S. 330.

<sup>6</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 29.

<sup>7</sup> Vgl. R. Kaplan und G. Urwitz, Statistical Models, 1979, S. 232.

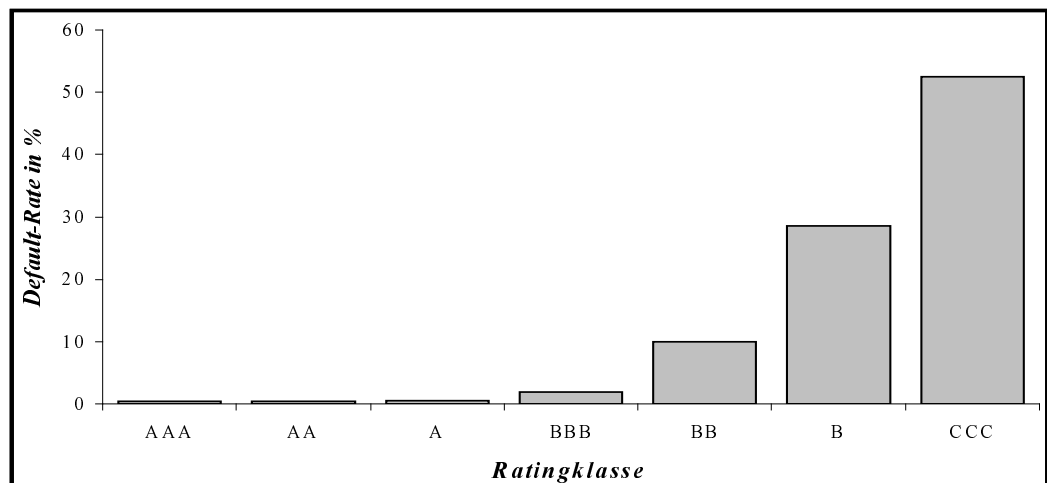
<sup>8</sup> Die Begriffe Bondsmarkt bzw. Rentenmarkt bezeichnen den Börsenmarkt für festverzinsliche Wertpapiere. Der Bondsmarkt umfaßt u.a. den Handel mit Anleihen der öffentlichen Hand, Pfandbriefen, Kassenobligationen und Industrianleihen. Vgl. hierzu H. Büschgen, Börsenlexikon, 1998, S. 735.

ohne daß die Unternehmen dem Rating zugrundeliegenden Details veröffentlichen müssen.<sup>9</sup>

Ein Rating bietet einem Emittenten einerseits - natürlich in Abhängigkeit von der Ratingklasse, in die er eingestuft wird - einen besseren Zugang zu den Finanzmärkten, wodurch er seine Kapitalkosten senken kann. Auf der anderen Seite erhalten potentielle Investoren durch das Rating eine objektivere Risikoeinschätzung, was ihnen eine bessere Kapitalallokation ermöglicht.<sup>10</sup>

Obwohl sich die Ratingagenturen ihres Einflusses bewußt sind, kommt es immer wieder zu Fehleinschätzungen. Ratings spiegeln zum Teil nicht die tatsächliche Finanzkraft eines Unternehmens wider und angebrachte Herabstufungen finden zu spät statt. Oftmals werden Ratings von in finanzielle Not geratenen Unternehmen aber auch zu früh herabgestuft, wodurch der Zugang zu Finanzierungsquellen erschwert wird und es so zur Eskalation einer Krise kommt.<sup>11</sup> Insgesamt gesehen besteht jedoch ein negativer empirischer Zusammenhang zwischen der Güte eines vergebenen Ratings und den tatsächlichen Zahlungsausfällen. *Schaubild 1* zeigt die kumulierten Zahlungsausfalls- bzw. Zahlungsverzögerungsraten (Default-Rates) der mit einem S&P-Rating versehenen Emittenten:

*Schaubild 1: Kumulierte Default-Rates nach S&P (1991 – 2000)*<sup>12</sup>



<sup>9</sup> Vgl. D. Kliger und O. Sarig, Information Value, 2000, S. 2899.

<sup>10</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 183.

<sup>11</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 183 f.

<sup>12</sup> Die Grafik wurde anhand von Daten aus STANDARD & POOR'S, Ratings Performance, 2001, S. 25 erstellt. Siehe hierzu auch Anhang 7.1, Tabelle 3, S. 53.

Es wird deutlich, daß die Wahrscheinlichkeit eines Defaults mit abnehmender Kreditwürdigkeit deutlich ansteigt, woraus PRIGENT, RENAULT und SCAILLET folgern: „On average ratings tend to be good indicators of credit quality.“<sup>13</sup> In der vorliegenden Arbeit wird deshalb von der Grundannahme ausgegangen, daß Ratings in ihrer Gesamtheit die finanzielle Situation von Emittenten aus fundamentaler Sicht korrekt zum Ausdruck bringen.

## 2.1 Zur Definition von Spreads

Als Entscheidungsgrundlage für ein Engagement in risikobehaftete Anleihen werden im allgemeinen das Risiko und die Rendite angesehen, wobei Anleger in der Regel bestrebt sind, eine hohe Rendite zu erzielen bzw. ein geringes Risiko einzugehen. Dieses führt dazu, daß Anlagen mit einem hohen Risiko höher verzinst werden als solche mit einem niedrigen Risiko.<sup>14</sup>

Unter Bond Spreads ( $SP$ ) sollen die Differenzen zwischen der Rendite einer ausfallrisikobehafteten Anleihe (Yield to Maturity,  $YM$ ) und der Rendite einer ausfallrisikofreien Benchmarkanleihe mit sonst gleichen Ausstattungsmerkmalen (Treasury Yield,  $TY$ ) verstanden werden:<sup>15</sup>

$$(1) \quad SP = YM - TY.$$

Die der Verzinsung einer Anleihe zugrundeliegenden Risiken können in Kreditrisiken und sonstige Risiken aufgeteilt werden, wobei Kreditrisiken die wichtigste Determinante von Spreads darstellen.<sup>16</sup> Der auf Kreditrisiken beruhende Spreadanteil wird als Credit Spread bezeichnet.<sup>17</sup> Da die Höhe eines Spreads in erster Linie von Kreditrisiken abhängt und es sich bei den im empirischen Teil dieser Arbeit zur Verfügung stehenden Spreads einfach um die Renditedifferenzen zwischen den zu analysierenden Unternehmensanleihen und der jeweiligen US-Treasury Anleihe handelt, soll im weiteren Verlauf nicht weiter

<sup>13</sup> J.-L. Prigent, O. Renault und O. Scaillet, Investigation, 2000, S. 8.

<sup>14</sup> Vgl. M. Wilkens, Wertpapiermanagement, 1996, S. 238.

<sup>15</sup> Vgl. A. Estrella, Credit Ratings, 2000, S. 119. Die Bond-Renditen sind am Markt als Yield to Maturity zu beobachten. Als Benchmarkanleihen dienen in der vorliegenden Arbeit US-amerikanische Staatsanleihen, sogenannte US-Treasuries.

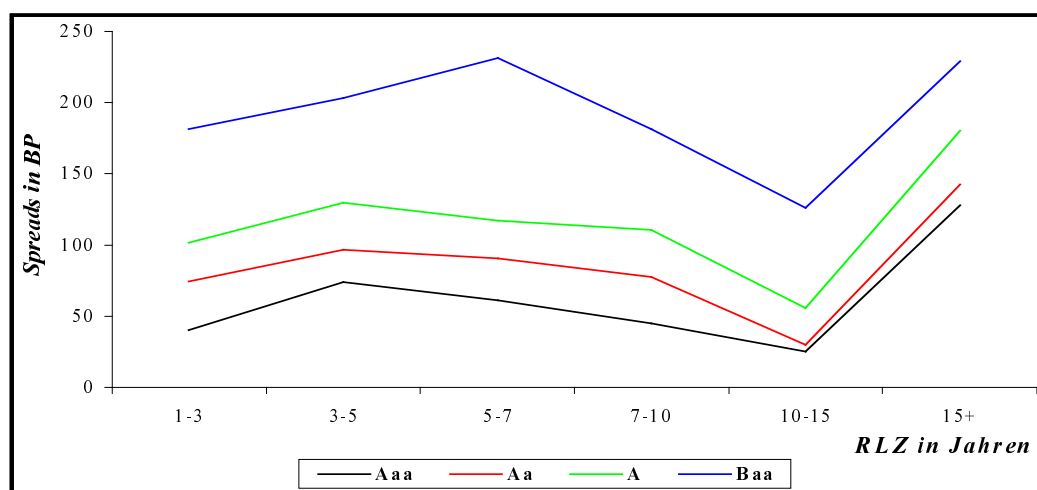
<sup>16</sup> Vgl. P. Collin-Dufresne, R. Goldstein und J. Martin, Determinants, 2000, S. 1.

<sup>17</sup> Vgl. A. Estrella, Credit Ratings, 2000, S. 119 f.

zwischen Spreads und Credit Spreads unterschieden werden. Zudem findet der Begriff Bond-Credit Spread in Hinblick auf die Spreads von (Unternehmens-) Anleihen synonyme Verwendung.

Die Existenz von Spreads ist auf die unvollständige Substituierbarkeit von Finanzanlagen zurückzuführen. Die Höhe von Spreads hängt dabei insbesondere von inhärenten Bonitätsrisiken, die hier idealtypisch anhand von Credit Ratings erfaßt werden, und den Restlaufzeiten der unterschiedlichen Anlagen ab.<sup>18</sup> Infolge institutioneller Regulierungsvorschriften kann es dabei zusätzlich zu Verzerrungen kommen.<sup>19</sup> *Schaubild 2* zeigt eine Momentaufnahme der Spreads für vier verschiedene Ratingklassen am 10. September 2001 in Abhängigkeit von den Restlaufzeiten der den Spreads zugrundeliegenden Anleihen.<sup>20</sup>

*Schaubild 2: Spreads als Funktion der Restlaufzeit am 10.09.2001<sup>21</sup>*



Es wird deutlich, daß Spreads einerseits von der Bonitätseinschätzung und andererseits von der Restlaufzeit abhängig sind, da sie sich sowohl hinsichtlich der in Form von Ratings zum Ausdruck gebrachten Bonitätseinschätzungen als

<sup>18</sup> Vgl. E. Davis und S. Henry, *Financial Spreads*, 1994, S. 518. Bei den an dieser Stelle genannten Einflußfaktoren handelt es sich lediglich um die wichtigsten Spreaddeterminanten, die in der vorliegenden Arbeit Berücksichtigung finden. In der Literatur beschäftigen sich diverse Studien mit der Modellierung von Spreads, wobei der Einfluß weiterer Größen auf die Entwicklung von Spreads wie z.B. Entwicklungen des Zinsniveaus, Leverage- und Volatilitätseffekte überprüft werden. Siehe hierzu z. B. P. Collin-Dufresne, R. Goldstein und J. Martin, *Determinants*, 2000, S. 3-6, R. Kiesel, W. Perraudin und A. Taylor, *Interest Rate Risk*, 1999, S. 3-8 und C. Morris, R. Neal und D. Ralph, *Cointegration*, 1998, S. 5-11.

<sup>19</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 3.2, S. 16 f.

<sup>20</sup> Betrachtet werden Indizes US-amerikanischer Unternehmensanleihen.

<sup>21</sup> Datenquelle: DATASTREAM, siehe hierzu auch Anhang 7.1, *Tabelle 4*, S. 53.

auch in Hinblick auf die innerhalb einer Risikoklasse vorzufindenden unterschiedlichen Restlaufzeiten unterscheiden.<sup>22</sup>

An dieser Stelle bleibt festzuhalten, daß das mit einer Anleihe verbundene Kreditrisiko als die wichtigste Bestimmungsgröße von Bond-Credit Spreads anzusehen ist. Gleichzeitig muß bei der späteren Untersuchung der näheren Zusammenhänge zwischen Spreads und Ratings aber auch stets die Restlaufzeit explizite Berücksichtigung finden. Spreads können als relative Refinanzierungskosten eines Emittenten interpretiert werden, da sie als Renditeabschläge gegenüber der Verzinsung einer risikofreien Benchmarkanleihe anzeigen, welche zusätzliche Risikokompensation Investoren für ein risikobehaftetes Engagement im Vergleich zu einer risikofreien Anlage fordern.

## 2.2 Zur Definition von Ratings

Unter einem Rating versteht man die „Beurteilung und Klassifizierung der relativen und absoluten Bonität von Schuldtiteln und deren Emittenten anhand einheitlicher Maßstäbe.“<sup>23</sup> Der Bonitätseinschätzung liegen einheitliche Kriterien zugrunde, was potentiellen Investoren ermöglichen soll, ein weites Spektrum von internationalen Bonds bezüglich ihrer Rendite-Risiko-Relationen zu vergleichen, ohne selbst Kreditwürdigkeitsanalysen durchführen zu müssen. Diese Analysen werden von den zumeist privaten Ratingagenturen durchgeführt, welche die Ergebnisse ihrer Analysen in einer einzigen Kennzahl, dem Rating, das in der Regel veröffentlicht wird, verdichten.<sup>24</sup>

Die Kernaussagen eines Ratings bestehen in der Indikation der Eintrittswahrscheinlichkeit für einen Zahlungsausfall bzw. eine -verzögerung sowie der Schwere eines eventuellen Ausfalls.<sup>25</sup> Die Qualitäten verschiedener Emissionen und Emittenten werden vergleichend beurteilt und in Risikoklassen

---

<sup>22</sup> Eine explizite Analyse des Einflusses der Restlaufzeit einer Anleihe auf die Höhe der Spreads findet man z. B. bei R. Rodriguez, *Default Risk*, 1988, S. 115-117 und P. Jackson und W. Perraudin, *Nature of Credit Risk*, 1999, S. 131 f.

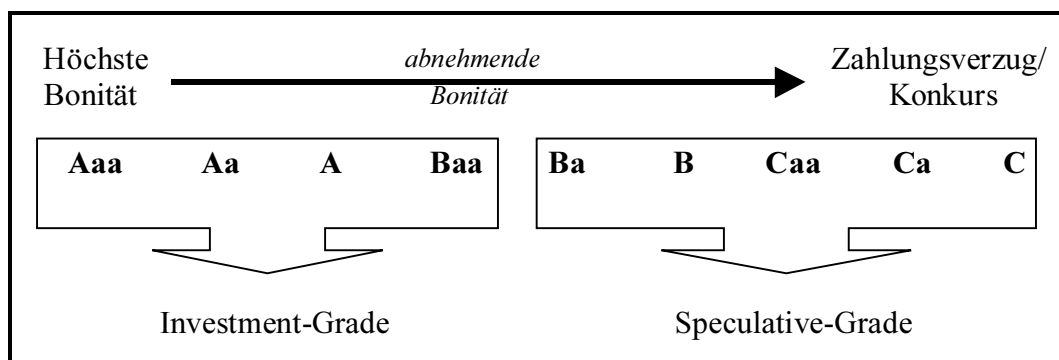
<sup>23</sup> H. Büschgen, *Börsenlexikon*, 1998, S. 723.

<sup>24</sup> Vgl. H. Büschgen, *Börsenlexikon*, 1998, S. 723.

<sup>25</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, *Finance*, 1998, S. 184.

eingeteilt.<sup>26</sup> Das verliehene Rating ist schließlich Ausdruck des gefällten Bonitätsurteils.<sup>27</sup> Die meisten Ratingagenturen verwenden als Ratingsymbole Buchstaben bzw. eine Kombination aus Buchstaben und Zahlen, um etwaigen Vorstellungen von metrischen Zusammenhängen zwischen den einzelnen Risikoklassen vorzubeugen.<sup>28</sup>

Schaubild 3: Ratingkürzel nach MOODY'S<sup>29</sup>



Die Ratingkürzel von MOODY'S<sup>30</sup> folgen in ihrer Bonitätsklassifizierung zunächst einmal dem Alphabet. Die Skala reicht von Aaa für die höchste Bonität über 19 Zwischenstufen bis zum Ratingkürzel C, das eine Zahlungsunfähigkeit des Emittenten anzeigt. MOODY'S verwendet zur Feineinstufung die Ziffern 1, 2 und 3 in jeder Ratingkategorie von Aa bis Caa. Die Ziffer 1 zeigt an, daß der Emittent innerhalb der Ratingklasse am oberen Ende einzuordnen ist; die Ziffer 2 weist auf eine Zuordnung im Mittelfeld hin; die Ziffer 3 ordnet den Emittenten am unteren

<sup>26</sup> Der Unterschied zwischen einem Emissions- und einem Emittentenrating besteht im wesentlichen darin, daß sich ein Emissionsrating auf die Kreditwürdigkeit eines Schuldners in Hinblick auf eine bestimmte Verbindlichkeit bezieht, wobei auch die Kreditwürdigkeit von z. B. Garantiegebern berücksichtigt wird, während ein Emittentenrating ein Urteil über die allgemeine Finanzkraft eines Schuldners abgibt, seinen finanziellen Verpflichtungen nachzukommen. Vgl. STANDARD & POOR'S, Ratingsdefinitionen, o. J., S. 1-4.

<sup>27</sup> Vgl. H. Büschgen, Börsenlexikon, 1998, S. 724.

<sup>28</sup> Vgl. A. Estrella, Credit Ratings, 2000, S. 15. Die Eigenschaft der Ordinalität der Ratingskala ist in Hinblick auf die spätere empirische Analyse von Bedeutung. Für die Anwendung statistisch-ökonomischer Verfahren kann es nötig sein, die alphanumerischen Ratingsymbole in Skalare umzuwandeln, wobei Ordinalität berücksichtigt werden muß.

<sup>29</sup> Entworfen nach Tabelle 5, Anhang 7.1, S. 54.

<sup>30</sup> In der vorliegenden Arbeit werden exemplarisch die Ratingkürzel von MOODY'S verwendet, da sich der empirische Teil der Arbeit ausschließlich auf Ratings dieser Agentur stützt. Die Aussagen über das Ratingsystem von MOODY'S lassen sich im wesentlichen auf die wichtigsten anderen Ratingagenturen übertragen und umgekehrt. Vgl. R. Cantor und F. Packer, Credit Rating Industry, 1995, S. 12. Eine Übersicht über die von den bedeutenden Ratingagenturen verwendeten Ratingsymbole findet man bei A. Estrella, Credit Ratings, 2000, S. 23 f.

Ende innerhalb seiner Ratingklasse ein.<sup>31</sup> *Schaubild 3* gibt eine Übersicht über die von MOODY'S verwendeten Ratingkürzel zur Bonitätsbeurteilung.<sup>32</sup>

Die Unterteilung der Ratingskala in Investment- und Speculative-Grade-Bereich ist bedeutsam in Hinblick auf die Emissionsanforderungen bei Neuemissionen von Bonds, das Anlageverhalten institutioneller Anleger sowie die Eigenkapitalausstattung von Banken und muß bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Credit Spreads und Ratings berücksichtigt werden.<sup>33</sup>

### 2.3 Der Ratingprozeß

Der Ratingprozeß beginnt üblicherweise damit, daß ein Emittent eine Ratingagentur mit der Überprüfung seiner Kreditwürdigkeit beauftragt. Die Ratingagentur analysiert dann sowohl öffentliche Informationen als auch Unternehmensinterna.<sup>34</sup> Dabei stellt der Emittent der Ratingagentur historische Daten und Plandaten zur Verfügung, die externe Analysten normalerweise nicht im Rahmen der Publizitätsverpflichtungen eines Unternehmens einsehen können. Hierzu gehören beispielsweise Kosten- und Investitionspläne, Finanzierungsalternativen, mittelfristige Erfolgsrechnungen sowie Cash-Flow-, Wettbewerbs- und Wettbewerberanalysen.<sup>35</sup>

Der Analyse qualitativer und quantitativer Faktoren, die einige Wochen in Anspruch nimmt, folgt die Ratingempfehlung durch einen Senior-Analysten, über die dann das Rating-Komitee abstimmt.<sup>36</sup> Das vergebene Rating wird zunächst dem Auftraggeber mitgeteilt und dann nach dessen Zustimmung veröffentlicht.<sup>37</sup>

---

<sup>31</sup> Vgl. A. Estrella, *Credit Ratings*, 2000, S. 30.

<sup>32</sup> Da sich die Analyse in dieser Arbeit auf Unternehmensanleihen beschränkt, werden auch nur die Ratingkürzel für emittierende Unternehmen vorgestellt. Weitere Ratingdefinitionen findet man z. B. bei STANDARD & POOR'S, *Ratingsdefinitionen*, o. J., S. 1-4. Für eine inhaltliche Abgrenzung der einzelnen Bewertungskategorien siehe Anhang 7.1, *Tabelle 5*, S. 54.

<sup>33</sup> Vgl. N. Angermüller, *Bondsreads und Ratings*, 2000, S. 1154.

<sup>34</sup> Vgl. D. Kliger und O. Sarig, *Information Value*, 2000, S. 2882.

<sup>35</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, *Finance*, 1998, S. 189.

<sup>36</sup> Beim Rating-Komitee handelt es sich um ein Gremium von Analysten der Ratingagentur, die sich auf die jeweils relevanten Branchen spezialisiert haben. Vgl. STANDARD & POOR'S, *Ratings Services*, o. J., S. 5.

<sup>37</sup> Vgl. R. Cantor und F. Packer, *Credit Rating Industry*, 1995, S. 15. Eine umfassende Darstellung des Ratingprozesses findet man bei O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, *Finance*, 1998, S. 189-198.

Mit Blick auf den Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit ist der letzte Bestandteil des Ratingprozesses von besonderer Bedeutung: Im Rahmen der regelmäßigen Überwachung eines Ratings, wird jedes Unternehmen zumindest einmal im Jahr genauer überprüft. Dieses Element des Ratingprozesses soll sicherstellen, daß die vorgenommene Bonitätseinstufung die tatsächliche Kreditwürdigkeit jederzeit widerspiegelt. Entsprechend kann es nötig werden, ein Rating den neuen wirtschaftlichen und finanziellen Entwicklungen anzupassen.<sup>38</sup> Bevor es tatsächlich zu einem Re-Rating in Form eines Up- oder Downgrades kommt, kann das Rating zunächst einmal in die sogenannte Credit-Watch-Liste aufgenommen werden, woraufhin eine umfassende Analyse durchgeführt wird. Das Rating-Komitee entscheidet schließlich über die Veränderung oder Bestätigung des Ratings.<sup>39</sup>

Der beschriebene Ratingprozeß legt die Vermutung nahe, daß die Märkte im Vergleich zu den Ratingagenturen neue Informationen zeitnäher verarbeiten und so Re-Ratings antizipieren. Es ist beispielsweise denkbar, daß sich die finanzielle Verfassung eines Unternehmens nicht infolge eines unternehmensspezifischen und nicht-öffentlichen Ereignisses sondern sukzessive im Rahmen öffentlicher Entwicklungen verbessert bzw. verschlechtert, was sich an den Kapitalmärkten in veränderten Refinanzierungskosten niederschlagen sollte. Ein fundamental gerechtfertigtes Upgrade bzw. Downgrade würde in diesem Fall erst mit einiger zeitlicher Verzögerung bei der turnusmäßigen Überwachung des Ratings zustande kommen.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> Für die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit stellt ein Re-Rating stets das Informationsereignis dar, anhand dessen der potentielle Einfluß von Ratings auf die Spreadentwicklung festgemacht werden kann. Siehe hierzu auch Abschnitt 5.2.2, S. 41 und Abschnitt 5.2.3.1, S. 44 f.

<sup>39</sup> Vgl. STANDARD & POOR'S, Rolle in den Finanzmärkten, o. J., S. 6.

<sup>40</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 31.

### 3 RATINGS, SPREADS UND KAPITALMÄRKTE

Als Grundlage für die spätere empirische Analyse sollen zunächst die den Zusammenhängen zwischen Bond-Credit Spreads und Ratings zugrunde liegenden theoretischen Voraussetzungen erörtert werden.

#### 3.1 Informationswert von Ratings

Die Frage nach dem Informationswert von Ratings ist für die spätere empirische Analyse von entscheidender Bedeutung: Falls ein Rating nur eine Kompensation öffentlicher Informationen darstellt, vermutet man im Anschluß an die Veröffentlichung eines Ratings keine außergewöhnlichen Entwicklungen bei den Spreads, da diese bereits alle Informationen reflektieren. Spreads könnten in diesem Fall geeignet sein, Re-Ratings vorherzusagen, da neue Informationen am Markt zeitnah verarbeitet werden, während sich diese im Bonitätsurteil einer Ratingagentur im Rahmen des beschriebenen Ratingprozesses naturgemäß erst mit zeitlicher Verzögerung niederschlagen. Werden die Marktteilnehmer dagegen durch die in einem Rating enthaltenen neuen Informationen überrascht, so sind diese noch nicht eingepreist und es ist mit einer abnormalen Reaktion bei den Spreads zu rechnen. In diesem Fall wären Spreads nicht geeignet, ein bevorstehendes Re-Rating anzuzeigen, da die Spreads erst *nach* Veröffentlichung des Ratings reagieren. Voraussetzung für die Aussagen an dieser Stelle ist die Existenz effizienter Bondsmärkte.

Um den Informationswert von Ratings zu charakterisieren, müssen also zunächst einmal Annahmen über die Effizienz von Bondsmärkten sowie über den tatsächlichen Informationsgehalt eines Ratings getroffen werden.

##### 3.1.1 Kapitalmarkteffizienz

In effizienten Anleihenmärkten soll der Preis einer Anleihe jederzeit und in vollem Umfang alle relevanten Informationen widerspiegeln.<sup>41</sup> Obwohl die Ergebnisse empirischer Studien nicht eindeutig sind, scheint die Annahme

---

<sup>41</sup> Vgl. R. Brealey und S. Myers, Principles, 1991, S. 290.

effizienter Bondsmärkte in der halb-strengen Form begründet zu sein.<sup>42</sup> Das bedeutet, daß sämtliche öffentlich zugängliche Informationen sowie vergangene Preisentwicklungen in den aktuellen Kursen und entsprechend in den aktuellen Spreads berücksichtigt sind.<sup>43</sup>

Unter der Annahme, daß Bondsmärkte in der halb-strengen Form effizient sind, und daß Kreditrisiken in die Preisbildung von Bonds einfließen, sollte jede neue Information, das Kreditrisiko einer Anleihe betreffend, zu einer Reaktion beim Preis und somit beim Spread einer Anleihe führen. Werden den Märkten also in Form eines neuen oder geänderten Ratings neue Informationen zur Verfügung gestellt, ist mit signifikanten Spreadveränderungen zu rechnen. Hierbei erwartet man aus theoretischer Sicht Veränderungen mit einem permanenten Charakter, da die adjustierten Spreads das mit dem Re-Rating verbundene neue Risikoniveau widerspiegeln. Die Spreadveränderung müßte um so höher ausfallen, je stärker die jeweils aktuelle Bonitätseinschätzung von der alten abweicht.<sup>44</sup> Umgekehrt erwartet man infolge einer veröffentlichten Ratingmaßnahme keine signifikanten Reaktionen bei der Spreadentwicklung, wenn damit keine neuen Informationen an den Markt gelangen.

Zusammengefaßt bedeutet die Annahme von der halb-strengen Informationseffizienz, daß sich Ratingmaßnahmen an sich, die unmittelbar nach ihrem Bekanntwerden als öffentliche Information gelten, entsprechend in den Kursen niederschlagen. Offen ist in diesem Zusammenhang allerdings noch, welche Informationen einem Rating wirklich zugrunde liegen und somit an die Öffentlichkeit gelangen.

---

<sup>42</sup> Vgl. hierzu z. B. M. Weinstein, Effect, 1978, S. 345, G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 29, R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, Information Content, 1983, S.1002. Diese Aussage gilt zumindest für nationale Bondsmärkte. Bei internationalen Märkten in ihrer Gesamtheit gilt die Annahme der Effizienz nicht uneingeschränkt, da u. U. nicht die gesamte öffentliche Information eines nationalen Bondsmarktes auch den Marktteilnehmern aus anderen nationalen Märkten zugänglich ist. Vgl. M. Steiner und V. Heinke, Event Study, 2001, S. 140.

<sup>43</sup> Zur Definition der drei Formen von Informationseffizienz siehe R. Brealey und S. Myers, Principles, 1991, S. 295 f.

<sup>44</sup> Vgl. M. Steiner und V. Heinke, Event Study, 2001, S. 140.

### 3.1.2 Informationsgehalt-Hypothese

In der Literatur wird kontrovers diskutiert, ob Ratings lediglich ohnehin öffentliche Informationen zu einer einfach zu interpretierenden Kennzahl verdichten, ohne den Kapitalmärkten dabei neue Informationen zu offenbaren, oder ob Ratings den Märkten tatsächlich bis dahin unbekanntes Insiderinformationen zur Verfügung stellen.<sup>45</sup>

Diverse Studien haben gezeigt, daß Bond-Ratings mit Hilfe öffentlicher Information vorhergesagt werden können.<sup>46</sup> KAPLAN und URWITZ entwickelten beispielsweise ein einfaches lineares Regressionsmodell, das zwei Drittel der betrachteten Bonds-Ratings mit Hilfe der unabhängigen Variablen Gesamtkapital, Fremdkapitalquote und dem Aktien-Beta sowie eines Dummies korrekt prognostiziert, wobei eine Fehlprognose nie weiter als eine Ratingklasse abweicht.<sup>47</sup> Dieses spricht für die Hypothese, daß Ratings *keine* neuen Informationen bereitstellen.

Gestützt wird diese Hypothese u. a. von WEINSTEIN, der keinen Beweis dafür findet, daß Anleihenkurse im Anschluß an ein Re-Rating auffällige Reaktionen zeigen. Vielmehr gelangt er zu dem Ergebnis, daß sich die Kurse bereits sechs bis achtzehn Monate *vor* einer Ratingmaßnahme verändern. Er sieht die Kursentwicklung als das Ergebnis neuer Informationen, die schließlich zu einem Re-Rating führen, und nicht etwa als das Ergebnis des Re-Ratings.<sup>48</sup> PINCHES und SINGLETON gelangen in ihrer Studie zu ähnlichen Ergebnissen, wobei sie das Timelag auf fünfzehn bis achtzehn Monate schätzen.<sup>49</sup>

Neuere Studien lassen dagegen darauf schließen, daß die in Ratings enthaltene Information durchaus neu und entsprechend kursrelevant ist. INGRAM, BROOKS und COPELAND testen Reaktionen von Ratingmaßnahmen anhand abnormaler Anleihenrenditen und folgern, daß sich ein Re-Rating genau in dem Monat, in

---

<sup>45</sup> Vgl. J. Goh und L. Ederington, *Bad News*, 1993, S. 2002.

<sup>46</sup> Vgl. hierzu u. a. G. Pinches und K. Mingo, *Industrial Bond Ratings*, 1973, S. 15, J. Ang und K. Patel, *Bond Rating Methods*, 1975, S. 639 f. und R. Kaplan und G. Urwitz, *Statistical Models*, 1979, S. 247-260.

<sup>47</sup> Vgl. R. Kaplan und G. Urwitz, *Statistical Models*, 1979, S. 260.

<sup>48</sup> Vgl. M. Weinstein, *Effect*, 1978, S. 345.

<sup>49</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, *Adjustment*, 1978, S. 43.

dem es vorgenommen wird, auswirkt.<sup>50</sup> KLIGER und SARIG bestätigen den Informationswert von Ratings.<sup>51</sup> Sie testen den Informationsgehalt von Ratings anhand der Kursreaktionen, die sich infolge des 1982 von MOODY'S eingeführten feiner differenzierten Ratingsystems einstellen.<sup>52</sup> Da die Ratingveränderungen in diesem Fall nicht von Neueinschätzungen bezüglich der fundamentalen Kreditrisiken begleitet wurden, ist es im Vergleich zu anderen Studien möglich, die Preiswirkungen eines Re-Ratings, die ausschließlich auf Ratinginformationen beruhen, isoliert zu untersuchen. LIU, SEYYED und SMITH bedienen sich ebenfalls der Umstellung von MOODY'S Ratingsystem, um den von fundamentalen Neuigkeiten unabhängigen Einfluß von Credit Ratings auf Kurse und Spreads zu bestätigen, wobei sie feststellen, daß sich Downgrades stärker als Upgrades auf die Kurse auswirken.<sup>53</sup>

In der aktuellsten Studie zum Thema unterscheiden STEINER und HEINKE in ihrem Ansatz einerseits zwischen Re-Ratings und Watchlistings und andererseits zwischen Upgrades und Downgrades. Während Downgrades und negative Watchlistings am Tag der Ankündigung einer Ratingveränderung sowie an den folgenden Handelstagen zu signifikant abnormalen Returns führen, verursachen Upgrades und positive Watchlistings keine signifikanten Kursveränderungen. Bei allen betrachteten Ratingveränderungen kam es mindestens 90 Handelstage vor der eigentlichen Bekanntmachung zu Kursveränderungen, so daß ein Teil der ratinginduzierten Kursbewegung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung bereits abgeschlossen war. Außerdem kann beobachtet werden, daß die Märkte auf Downgrades bzw. negative Watchlistings überreagieren, da es ca. drei Wochen nach der Veröffentlichung einer solchen Ratingmaßnahme zu positiven abnormalen Returns kommt, welche die vorangegangenen negativen abnormalen Returns teilweise kompensieren.<sup>54</sup>

Insgesamt gesehen ist der Informationsgehalt von Ratings umstritten, wobei neuere Untersuchungen die Hypothese nahelegen, daß einem Rating sowohl

---

<sup>50</sup> Vgl. R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, Information Content, 1983, S. 1002.

<sup>51</sup> Vgl. D. Klinger und O. Sarig, Information Value, 2000, S. 2901.

<sup>52</sup> Vgl. D. Klinger und O. Sarig, Information Value, 2000, S. 2880. Am 26.4.1982 gab MOODY'S bekannt, ab sofort eine feinere Ratingpartition zu verwenden, indem die bis dahin bestehenden Ratingklassen mit Hilfe zusätzlicher Ziffern in Unterklassen aufgeteilt werden.

<sup>53</sup> Vgl. P. Liu, F. Seyyed und S. Smith, Impact, 1999, S. 354 f.

<sup>54</sup> Vgl. M. Steiner und V. Heinke, Event Study, 2001, S. 154.

öffentliche als auch nur den Ratingagenturen zugängliche Informationen zugrunde liegen.

Für den Informationswert von Ratings bedeuten die getroffenen Annahmen über die Informationseffizienz von Märkten und über den Informationsgehalt von Ratings, daß die Kapitalmärkte die Wirkungen einer Ratingmaßnahme teilweise vorwegnehmen. Die ohnehin öffentlichen Informationen sind bereits vor der Bekanntmachung einer Ratingmaßnahme in den Kursen bzw. Spreads eingepreist. Die in Form eines Ratings an die Öffentlichkeit gelangenden neuen Informationen dagegen führen ab dem Tag der Veröffentlichung zu ratinginduzierten Kurs- bzw. Spreadveränderungen, sofern mit der Ratingmaßnahme eine Verschlechterung der Bonitätseinschätzung verbunden ist.

### **3.2 Preisdruck durch institutionelle Regulierungen**

Mit steigender Akzeptanz an den Kapitalmärkten wurden Ratings immer stärker in Bestimmungen nationaler und internationaler Regulierungsbehörden eingegliedert. Der Gebrauch von Ratings in regulativen Instrumentarien geht auf den Banking Act von 1936 zurück, der US-amerikanischen Banken eine Anlage in spekulative Anleihen verbot.<sup>55</sup> Heutzutage sind Ratings u. a. Bestandteil der Regulierungsvorschriften für Pensionsfonds, Banken und Versicherungen.<sup>56</sup> Die privaten Ratingagenturen werden infolge der Baseler Reformvorschläge der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich noch weiter an Bedeutung gewinnen.<sup>57</sup>

Die wichtigste Anwendung von Ratings in Bezug auf Investitionsbeschränkungen, Eigenmittelanforderungen und Veröffentlichungspflichten ist die Unterscheidung zwischen Investment-Grade-Anleihen und Speculative-Grade-Anleihen.<sup>58</sup> Eine Einstufung in den Investment-Grade-Bereich ist u. a. für das Anlageverhalten institutioneller Anleger und für die Eigenkapitalausstattung von Banken von

---

<sup>55</sup> Vgl. R. West, *Financial Regulation*, 1973, S. 161. Eine Übersicht über die Implementierung von Ratings in institutionelle Regulierungen findet man bei R. Cantor und F. Packer, *Credit Rating Industry*, 1995, S. 16.

<sup>56</sup> Vgl. R. Cantor und F. Packer, *Credit Rating Industry*, 1995, S. 15 f.

<sup>57</sup> Vgl. B. Payne, *Basle Spotlight*, 1999, S. 27.

<sup>58</sup> Investment-Grade-Anleihen verfügen mindestens über ein Baa3-Rating, während Speculative-Grade-Anleihen, sogenannte Junk Bonds, Ba1 oder schlechter geratet. Siehe hierzu auch *Schaubild 3*, S. 9.

Bedeutung. Eine Bewertung unterhalb des Investment-Grade verbietet dabei vielen institutionellen Anlegern ein Engagement in den entsprechenden Anleihen mit der Konsequenz sich noch weiter öffnender Spreads. Dieses führt dazu, daß sich ein Unternehmen mit einem Investment-Grade-Rating erhebliche Vorteile in Form eines breiteren und billigeren Zugangs zu den internationalen Kapitalmärkten gegenüber konkurrierenden Unternehmen mit einem Speculative-Grade-Rating verschaffen kann. Außerdem haben Ratings einen wesentlichen Einfluß auf die Eigenmittelausstattung von Banken, da an die Institute um so geringere Eigenmittelanforderungen gestellt werden, je besser die Ratings der von ihnen auf der Aktivseite gehaltenen Wertpapiere ausfallen.<sup>59</sup>

Der regulative Gebrauch von Ratings trägt insgesamt dazu bei, daß es im Anschluß an ein Re-Rating zu einer Überreaktion bei den Spreads kommt, wenn das neue Rating unterhalb des Investment-Grade-Bereichs liegt.<sup>60</sup> Im Rahmen der ihnen auferlegten Investitionsbeschränkungen müssen institutionelle Anleger in diesem Fall die entsprechenden Anleihen verkaufen, was schließlich zu einem Absinken der Kurse bzw. zu einem Ausweiten der Spreads führt.

Zusammengefaßt bedeutet die Preisdruck-Hypothese, daß im Falle eines Downgrades, welches eine Emission vom Investment-Grade- in den Speculative-Grade-Bereich herabstuft, mit signifikant stärkeren Spreadreaktionen gerechnet werden muß. Diese Hypothese stellt einen Widerspruch zu der Informationsgehalt-Hypothese dar, da Preisreaktionen jetzt mit regulativen Investitionsbeschränkungen und nicht mehr mit dem einem Rating zugrundeliegenden Informationswert erklärt werden.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Vgl. N. Angermüller, Bondspreids und Ratings, 2000, S. 1154.

<sup>60</sup> Vgl. R. West, Financial Regulation, 1973, S. 168.

<sup>61</sup> Vgl. M. Steiner und V. Heinke, Event Study, 2001, S. 141.

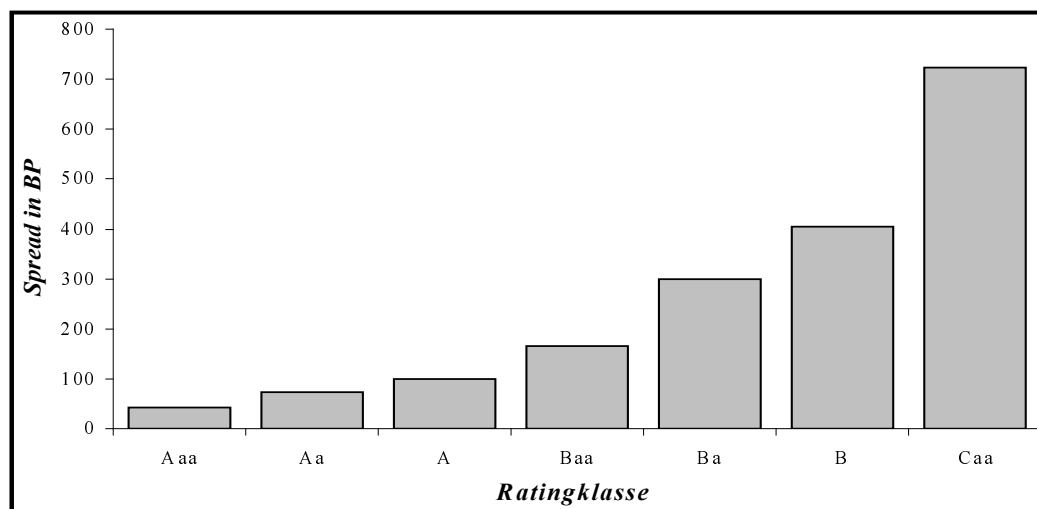
## 4 RATINGS UND REFINANZIERUNGSKOSTEN

In diesem Abschnitt sollen die in der Realität zu beobachtenden Zusammenhänge zwischen Renditeforderungen von Investoren und Bonitätseinschätzungen erörtert werden. Im ersten Schritt wird statisch dargestellt, welche Risikoprämien den einzelnen Risikoklassen im Zeitraum von 1973 bis 1987 im Mittel zugeordnet werden können. Anschließend wird untersucht, wie sich diese Zuordnungen im Zeitablauf entwickeln und welchen Schwankungen sie dabei unterworfen sind.

### 4.1 Statische Betrachtung

Die in einem Rating ausgedrückte Beurteilung eines Emittenten wirkt sich direkt auf seine Refinanzierungskosten aus,<sup>62</sup> da die zu zahlenden Risikoprämien um so geringer ausfallen, je besser ein Emittent geratet wird:

*Schaubild 4: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: statisch*<sup>63</sup>



Bei der Darstellung handelt es sich um eine statische Momentaufnahme, da die abgebildeten Spreads zwischen US-amerikanischen Unternehmens- und Staatsanleihen auf einem einfachen gleitenden Durchschnitt<sup>64</sup> der monatlichen Spreads je Ratingklasse zwischen 1973 und 1987 basieren. *Schaubild 4* illustriert

<sup>62</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 199.

<sup>63</sup> Die Grafik wurde anhand von Daten aus R. Cantor und F. Packer, Credit Rating Industry, 1995, S. 20 erstellt. Siehe hierzu auch Anhang 7.1, Tabelle 6, S. 54.

<sup>64</sup> Zum Konzept des einfachen gleitenden Durchschnitts siehe z. B. W. Zucchini und K. Neumann, Zeitreihen, o. J., S. 14 f.

den qualitativen Zusammenhang zwischen den Risikoprämien, jeweils ausgedrückt als Spread in Basispunkten, und den entsprechenden Ratingklassen. Man erkennt deutlich einen negativen Zusammenhang zwischen dem Bonitätsurteil über einen Schuldner und seinen Refinanzierungskosten: Der Spread ist um so geringer, je besser die in Form des Ratings zum Ausdruck gebrachte Einschätzung über die Kreditwürdigkeit eines Schuldners ausfällt. Umgekehrt gehen mit schlechteren Ratings entsprechend höhere Spreads einher. Konkret mußte ein Aaa-Schuldner im untersuchten Zeitraum beispielsweise durchschnittlich einen „Preis“ von 43 Basispunkten für über ausgegebene Anleihen beschafftes Fremdkapital an seine Gläubiger zahlen. Die Kreditgeber eines schlechter gerateten Baa-Schuldners dagegen forderten durchschnittlich eine Risikoprämie in Höhe von 166 Basispunkten.

Ordnet man den alphanumerischen Ratings Skalare zu,<sup>65</sup> so kann der Grad der negativen Korreliertheit zwischen Spreads und Ratings auch quantitativ bestimmt werden: Der berechnete Korrelationskoeffizient mit  $\rho = -0.93$  weist auf einen sehr starken negativen linearen Zusammenhang zwischen den Refinanzierungskosten eines Emittenten und seinem Rating hin, was die beschriebene negative Abhängigkeit zwischen der Kreditwürdigkeit und den Refinanzierungskosten bestätigt.<sup>66</sup>

*Schaubild 4* verdeutlicht zunächst einmal, wie stark die Renditeforderungen der Investoren mit einer Verschlechterung der Bonität schon im oberen Bereich der Ratingqualität ansteigen.<sup>67</sup> Neben der Beobachtung steigender Spreads bei abnehmender Kreditwürdigkeit erkennt man zudem, daß die Spreads nicht gleichmäßig sondern überproportional ansteigen. Dieses wird besonders beim Übergang vom Investment-Grade- in den Speculative-Grade-Bereich deutlich. Zur

<sup>65</sup> Zur Umwandlung von alphanumerischen Ratings in Skalare und der damit verbundenen Problematik siehe Abschnitt 5.2.3.1, S. 44.

<sup>66</sup> Der Korrelationskoeffizient ist ein normiertes Maß, das die Stärke des linearen zwischen zwei Zufallsvariablen X und Y mißt:

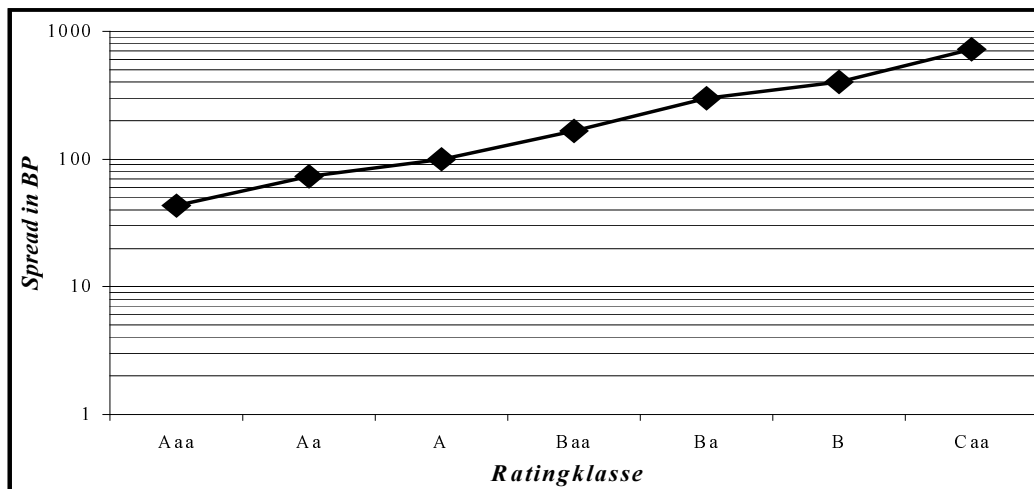
$$(2) \quad \rho = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{Var}(X)\text{Var}(Y)}} \text{ mit } |\rho| \leq 1.$$

Der lineare Zusammenhang ist dabei umso stärker, je größer  $|\rho|$  ist. Vgl. C. Hill, W. Griffiths und G. Judge, *Econometrics*, 1997, S. 27. Zur Berechnung von  $\rho$  siehe Anhang 7.2.1, S. 57.

<sup>67</sup> Vgl. O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, *Finance*, 1998, S. 199.

Demonstration werden die in *Schaubild 4* dargestellten Spreads je Ratingklasse noch einmal auf einer logarithmischen Skala abgetragen:

*Schaubild 5: Nicht-Linearität des Spreadanstiegs*<sup>68</sup>



Die abgetragenen Spreads je Ratingklasse ergeben in der logarithmischen Darstellung in *Schaubild 5* annähernd eine Gerade. Dieses bestätigt den zuvor beschriebenen subjektiven Eindruck steigender Spreadzuwachsrate.

Zur Erklärung dieses Phänomens kann die bereits dargestellte Preisdruck-Hypothese herangezogen werden.<sup>69</sup> Institutionellen Anlegern ist ein Engagement in Anleihen mit einem Speculative-Grade-Rating untersagt, so daß die Nachfrage nach solchen Anleihen geringer ist als nach Anleihen mit einem Investment-Grade-Rating. Gemäß den mikroökonomisch fundierten Zusammenhängen zwischen Nachfrage und Preisen führt ein Rückgang der Nachfrage bei Annahme einer typischen Nachfragekurve zu einem Preisanstieg.<sup>70</sup> In Zusammenhang mit der Nachfrage nach Anleihen mit einem Speculative-Grade-Rating bedeutet dies, daß der Preis, ausgedrückt in den Kursen und Spreads, bei einer Herabstufung der Kreditwürdigkeit im Vergleich zu Herabstufungen innerhalb des Investment-Grade-Bereichs überproportional ansteigt. Ein weiterer Erklärungsansatz kann aus den empirisch beobachtbaren Zahlungsstörrungsrate abgeleitet werden:<sup>71</sup> Während es zwischen 1991 und 2000 bei 23,43 % der von S&P im Speculative-

<sup>68</sup> Die Grafik wurde mit EXCEL anhand von Daten aus R. Cantor und F. Packer, *Credit Rating Industry*, 1995, S. 20 erstellt. Siehe hierzu auch Anhang 7.1, *Tabelle 6*, S. 54.

<sup>69</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 3.2, S. 16 f.

<sup>70</sup> Vgl. J. Schumann, *Mikroökonomische Theorie*, 1987, S. 36.

<sup>71</sup> Siehe hierzu auch *Schaubild 1*, S. 5.

Grade-Bereich gerateten Emittenten zu einem Default betrug die Default-Rate bei Emittenten mit einem Investment-Grade-Rating lediglich 0,8 %.<sup>72</sup> Diese deutliche Diskrepanz könnte die Investoren zu überproportional steigenden Renditeforderungen bei Anleihen außerhalb des Investment-Grade-Bereichs veranlassen.

## 4.2 Dynamische Betrachtung

Nachdem in der statischen Betrachtung gewissermaßen der durchschnittliche „Preis“ in Basispunkten für eine Risikoklasse festgelegt wurde, soll nun die allgemeine Entwicklung des „Preises einer Risikoklasse“ im Zeitablauf unter Verwendung unterschiedlicher Kennziffern und Verfahren analysiert werden.

### 4.2.1 Datenbeschreibung

Die dynamische Entwicklung von Bond-Credit Spreads für die Risikoklassen Aaa, Aa, A und Baa soll anhand von aus Unternehmensanleihen zusammengesetzten Bondindizes analysiert werden. Der Informationsdienst BLOOMBERG stellt folgende Zeitreihen zur Verfügung, mit deren Hilfe sich für jede Ratingklasse die durchschnittlichen Spreads US-amerikanischer Unternehmensanleihen berechnen lassen:

1. Für einen aus Unternehmensanleihen zusammengesetzten Index liefert BLOOMBERG die historischen Yields to Maturity ( $YM_t^{j,k}$ ) für jeden Börsentag  $t$ . Die Daten sind aufgeteilt nach Ratingklassen  $j$  ( $j = 1, \dots, 4$ ) und nach Restlaufzeiten  $k$  ( $k = 1, \dots, 6$ ). Betrachtet werden die Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa sowie die Restlaufzeiten in den Intervallen 1-3, 3-5, 5-7, 7-10, 10-15 und 15+ Jahren.
2. Außerdem stellt BLOOMBERG die Treasury Yields für US-amerikanische Staatsanleihen ( $TY_t^k$ ) aufgeteilt nach Restlaufzeiten mit den identischen Intervallen wie unter Punkt 1 zur Verfügung.

---

<sup>72</sup> Siehe Datentabelle im Anhang 7.1, *Tabelle 3*, S. 53.

Unter Berücksichtigung der Maturitäten kann nun für jede Ratingklasse für jeden Börsentag  $t$  der Spread als Differenz berechnet werden:

$$(3) \quad SP_t^{j,k} = YM_t^{j,k} - TY_t^k. \quad ^{73}$$

Die dynamische Entwicklung der Refinanzierungskosten gemessen als Risikoaufschlag gegenüber US-Treasuries kann nun anhand von Index-Spreads untersucht werden. Da eine explizite Berücksichtigung aller Restlaufzeiten den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, werden sämtliche Untersuchungsansätze in diesem Kapitel beispielhaft anhand des aus Bonds mit einer Restlaufzeit von 7-10 Jahren zusammengesetzten Unternehmensanleihenindexes durchgeführt. *Tabelle 1* faßt wesentliche Kennzahlen der vier berechneten Zeitreihen der Index-Spreads für die Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa zusammen:

*Tabelle 1: Wichtige Kennziffern der berechneten Spreadzeitreihen<sup>74</sup>*

<b>Kennzahl\ Zeitreihe</b>	<b>SP<sup>Aaa</sup></b>	<b>SP<sup>Aa</sup></b>	<b>SP<sup>A</sup></b>	<b>SP<sup>Baa</sup></b>
<b>Observationen</b>	3284	3284	3284	3284
<b>Arithmetisches Mittel</b>	56,48	71,66	95,96	145,68
<b>Minimum</b>	22,60	34,70	50,10	75,80
<b>Maximum</b>	110,50	126,10	167,70	268,90
<b>Varianz</b>	374,81	387,70	762,86	2026,80
<b>Skewness (Schiefe)</b>	0,44	0,72	0,52	0,36
<b>Kurtosis (Wölbung)</b>	2,42	2,77	2,50	2,24
<b>DF Statistik</b>	-2,43	-2,25	-1,91	-1,45

Das arithmetische Mittel und die Varianz steigen mit abnehmender Bonitätsbeurteilung an. Das gleiche gilt für Minima und Maxima der Spreadzeitreihen. Bei den Kennziffern Schiefe und Wölbung dagegen ist kein eindeutiger Zusammenhang zur Ratingeinstufung zu erkennen. Die letzte Zeile gibt die DICKEY-FULLER-Teststatistiken eines Unit-Root-Tests wieder.<sup>75</sup> Die

<sup>73</sup> Die berechneten Spreads sind in der folgenden EXCEL-Datei der dieser Arbeit beigefügten CD-ROM abgelegt: Dateiname: spreads\_us\_corps\_dyn. Ab jetzt wird folgende Notation für EXCEL-Dateibezüge verwendet: Der Dateiname wird in geschweiften Klammern eingeschlossen, gegebenenfalls folgt, per Semikolon getrennt und in eckigen Klammern eingeschlossen, das betreffende Datenblatt. Im vorliegenden Beispiel lautet der abgekürzte Quellenbezug: {spreads\_us\_corps\_dyn}.

<sup>74</sup> Die Kennzahlen wurden unter Verwendung des Softwarepaketes EVIEWS auf Grundlage der gemäß *Gleichung (3)* berechneten Spreads berechnet.

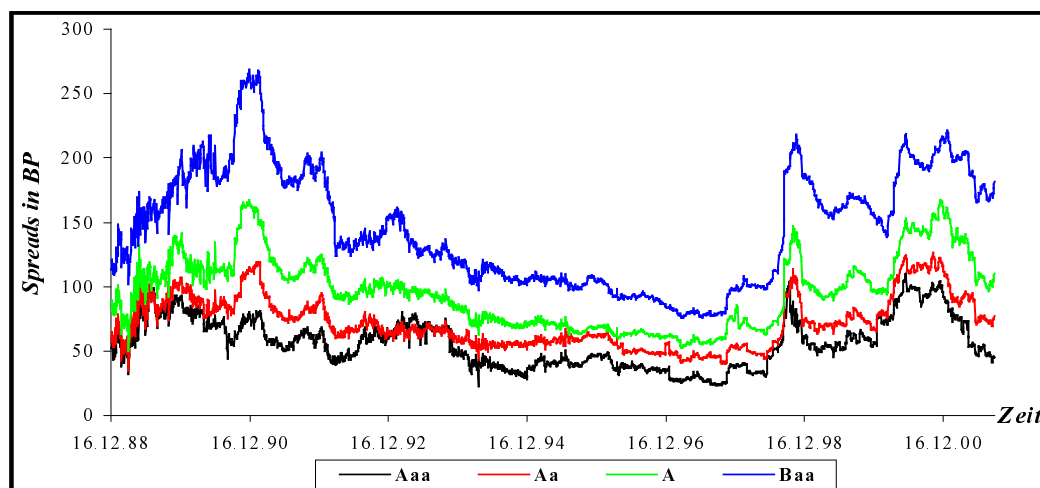
<sup>75</sup> Der DICKEY-FULLER-Test ist geeignet, um Zeitreihen auf ihre Eigenschaft der Stationarität bzw. Nicht-Stationarität zu überprüfen. Vgl. J. Hamilton, Time Series, 1994, S. 501. Man bezeichnet eine Zeitreihe als stationär, wenn sie im Zeitablauf keine systematischen Veränderungen aufweist,

Hypothese einer Einheitswurzel kann bei einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 10\%$  bei keiner Zeitreihe zurückgewiesen werden, was auf Nicht-Stationarität der betrachteten Zeitreihen hinweist. Dieses ist wichtig, da die Stationarität eine wesentliche Eigenschaft von Zeitreihen darstellt und für die Verwendung vieler ökonometrischer Verfahren zur Analyse von Zeitreihen vorausgesetzt wird.<sup>76</sup>

#### 4.2.2 Darstellung der Spreadentwicklung für verschiedene Ratingklassen

Die Entwicklung des Zusammenhangs zwischen Spreadhöhe und Rating im Zeitraum zwischen dem 16.12.1988 bis 10.09.2001 wird in *Schaubild 6* abgebildet:

*Schaubild 6: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: dynamisch*<sup>77</sup>



Von wenigen Ausnahmen abgesehen, kommt es zwischen den Reihen zu keinen Überschneidungen.<sup>78</sup> Somit wird die aus der statischen Betrachtung gewonnene Erkenntnis erwartungsgemäß bestätigt, daß Spreads von Anleihen mit einem besseren Rating tendenziell niedriger ausfallen als bei Anleihen mit einem schlechteren Rating.

so daß die aus verschiedenen Teilreihen berechneten Kennziffern nicht wesentlich voneinander abweichen. Vgl. R. Schlittgen und B. Streitberg, *Zeitreihenanalyse*, 1987, S. 3 und S. 83.

<sup>76</sup> Vgl. J.-L. Prigent, O. Renault und O. Scaillet, *Investigation*, 2000, S. 7.

<sup>77</sup> Die EXCEL-Grafik wurde anhand der gemäß *Gleichung (3)*, S. 22, berechneten Spreads erstellt. Siehe auch {spreads\_us\_corps\_dyn}; [7-10 Jahre].

<sup>78</sup> Die Tatsache, daß es zeitweise zu Überschneidungen kommt, ist auf die Vorgehensweise bei der Berechnung der Spreads zurückzuführen: Obwohl bei der Berechnung die Restlaufzeiten bereits in mehrere Intervalle aufgeteilt wurden, stimmen die Restlaufzeiten des Staats- und des Unternehmensanleihenindex innerhalb der einzelnen Intervalle nicht völlig überein, so daß es bei der Spreadberechnung zu systematischen Fehlern kommt.

Die betrachteten Spreads sind im Zeitablauf deutlichen Schwankungen unterworfen. Dies bedeutet, daß die risikokompensierenden Prämien je Ratingklasse nicht stabil sind. Der „Preis von Risiko“ ist im Zeitablauf nicht konstant: Der Spread von Aaa-Anleihen fiel im Beobachtungszeitraum nie unter die Marke des 04.04.1994, als der Spread lediglich 22.6 BP betrug. Aa-Spreads und A-Spreads erreichten am 17.03.1989 mit 34.7 BP respektive 50.1 BP ihre Minima. Das Minimum der Baa-Spreads lag am 05.03.1997 bei 75.8 BP. Aaa-Spreads waren am 30.05.00 mit 110.5 BP maximal, Aa-Spreads erreichten ihr Maximum in Höhe von 126.1 BP fünf Monate später am 20.10.2001 und am 12.12.2001 waren die Spreads für A- und Baa-Anleihen mit 167.7 BP bzw. 268.9 BP so hoch wie nie.<sup>79</sup> Grundsätzlich ist zwar festzuhalten, daß die Spreads negativ vom Rating abhängen. Es gilt jedoch zu beachten, daß die absolute Spreadhöhe in Abhängigkeit des jeweils zugrunde gelegten Zeitpunkts stark unterschiedlich ausfällt. So sind Aaa-Spreads in der zweiten Jahreshälfte 1999 absolut höher als Baa-Spreads zu Beginn des Jahres 1997.

#### 4.2.3 Ansteckungseffekte zwischen den Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa

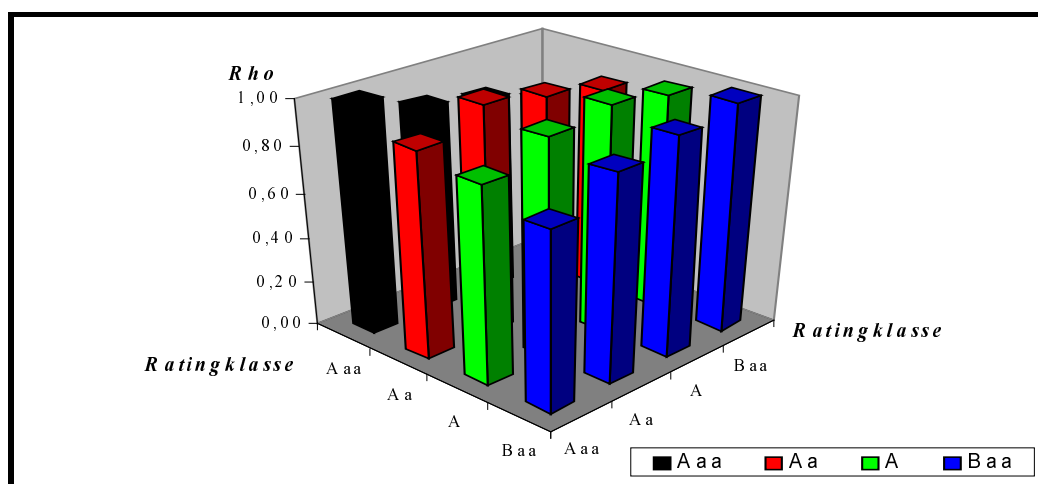
Charakteristisch für die in *Schaubild 6* präsentierte „Preisentwicklung des Risikos“ ist die scheinbar gleichgerichtete Entwicklung der Spreads in den unterschiedlichen Risikoklassen. Dieser erste Eindruck läßt sich mit Hilfe der Berechnung von Korrelationen zwischen den Spreadzeitreihen der einzelnen Ratingklassen bestätigen:<sup>80</sup>

<sup>79</sup> Im vorliegenden Beitrag sollen die Gründe für bestimmte Bewegungen bei den Spreads nicht näher analysiert werden. An dieser Stelle soll nur darauf hingewiesen werden, daß exogene Schocks, die in keinem Zusammenhang zu einem bestimmten Emittenten stehen, starken Einfluß auf die Spreadentwicklung haben. In *Schaubild 6* lassen sich anhand extremer Spreadreaktionen u. a. die Währungskrisen 1997 in Asien, 1998 in Rußland und 1999 in Brasilien ablesen. Vgl. N. Angermüller, Bondspreeds und Ratings, 2000, S. 1152.

<sup>80</sup> Die Korrelation  $\rho = Cor(SP_t^{j_1,4}, SP_t^{j_2,4})$  der täglichen Spreads zwischen den Indizes zwei verschiedener Ratingklassen  $j_1$  und  $j_2$  wird wie folgt berechnet:

$$(4) \quad \rho = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (SP_t^{j_1,4} - \mu_t^{j_1,4})(SP_t^{j_2,4} - \mu_t^{j_2,4})}{\sigma_t^{j_1,4} \sigma_t^{j_2,4}}$$

$SP_t^{j_1,4}$  ist der börsentägliche Spread der Ratingklasse  $j_1$ , mit der Restlaufzeit 7-10 Jahre ( $k = 4$ ) zum Zeitpunkt  $t$ .  $\mu_t^{j_1,4}$  ist das arithmetische Mittel der Spreads über den gesamten Beobachtungszeitraum,  $\sigma_t^{j_1,4}$  bezeichnet entsprechend die Standardabweichung über diesen Zeitraum. Vgl. G. Corsetti, M. Pericoli und M. Sbracia, Correlation, 2001, S. 8.

Schaubild 7: Spread-Korrelationen zwischen verschiedenen Ratingklassen<sup>81</sup>

Die berechneten Korrelationskoeffizienten liegen ausnahmslos im Intervall  $[0.78;0.96]$ , was auf einen starken positiven linearen Zusammenhang zwischen den Spreadzeitreihen hinweist. Auffällig ist hierbei, daß der Grad der Korreliertheit bei benachbarten Ratingklassen am höchsten ist.

Bislang wurde die Entwicklung von Spreads in erster Linie durch Bonitätsrisiken und Restlaufzeiten der zugrundeliegenden Anleihen erklärt. Zudem wurde gezeigt, daß zur Untersuchung der Spreads bestimmte Annahmen über den Informationsgehalt von Ratings und über die Effizienz von Kapitalmärkten getroffen werden müssen. Die vorgestellte Preisdruck-Hypothese gibt einen ersten Hinweis darauf, daß Spreadentwicklungen nicht ausschließlich auf realwirtschaftliche Bonitätsrisiken zurückzuführen sind. Die obige Korrelationsanalyse offenbart nun, daß Aussagen über die Spreadentwicklung einer bestimmten Risikoklasse offensichtlich nicht losgelöst von den Spreads auf Anleihen anderer Risikoklassen getroffen werden können, da es zwischen den betrachteten Zeitreihen untereinander zu Ansteckungseffekten kommt. Der Nachteil einer Korrelationsanalyse besteht jedoch darin, daß diese keinerlei Hinweise auf mögliche Kausalitäten liefert.<sup>82</sup>

Da es nicht möglich ist, ein kontrolliertes Experiment durchzuführen, ist es unmöglich, eine Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen zwei Spreadreihen zu

<sup>81</sup> Die EXCEL-Grafik wurde anhand der mit EViews berechneten Korrelationskoeffizientenmatrix erstellt. Siehe Datentabelle im Anhang 7.1, Tabelle 7, S. 54.

<sup>82</sup> Die methodische Vorgehensweise zur Identifikation von Ansteckungseffekten ist angelehnt an S. Mergner, Frühwarnindikatoren, 2000, S. 10-12.

beweisen. Die beobachteten hohen Korrelationen von nichtexperimentellen empirischen Spreadbeobachtungen stellen keinen Beweis für eine Beziehung zwischen den Spreadreihen dar, da das Problem der „Scheinkorrelation“ besteht. So ist es denkbar, daß die gemessene hohe Korrelation auf eine dritte, nicht beachtete Größe zurückzuführen ist, welche die beiden Spreadreihen gleichermaßen „treibt“. Einen Ausweg stellt hier das von GRANGER erstmals formalisierte ökonometrische Konzept der Kausalität dar.<sup>83</sup> Zu beachten ist, daß eine in diesem Sinne aufgedeckte Kausalität rein statisch ist und sich auf die Idee der Vorhersagbarkeit bezieht und nicht etwa mit einer philosophischen Definition von Kausalität gleichzusetzen ist.<sup>84</sup>

Ein GRANGER-Kausalitätstest ist geeignet, um die Richtung potentieller Ansteckungseffekte aufzuzeigen. Die Ergebnisse in Bezug auf die vorliegenden Spreadreihen sind ziemlich eindeutig: Mit einer Wahrscheinlichkeit von jeweils über 99% lassen sich die drei Hypothesen zurückweisen, daß die Aaa-Spreads *keinen* Einfluß auf die Entwicklung der Aa-, A- bzw. Baa-Spreads haben. Dagegen können die umgekehrten Hypothesen, daß Aa-, A- bzw. Baa-Spreads *keinen* Einfluß auf die Entwicklung der Aaa-Spreads haben, bei keinem akzeptablen Signifikanzniveau abgelehnt werden. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner 1% kann deshalb behauptet werden, daß die Spreadentwicklung in den anderen betrachteten Ratingklassen von den Spreads auf Aaa-Anleihen abhängig ist. Weiterhin ergibt der Kausalitätstest, daß A- und Baa-Spreads zudem mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von kleiner 1% bzw. 8% von Aa-Spreads angesteckt werden. Im Gegensatz zu den bisher ausgemachten Ansteckungseffekten von Spreads besserer auf schlechtere Ratingklassen zeigt sich, daß A-Spreads mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% der Entwicklung von Baa-Spreads folgen.<sup>85</sup>

Insgesamt bestätigt sich der Eindruck einer gleichgerichteten Entwicklung der Spreads unterschiedlicher Risikoklassen. Darüber hinaus konnte gezeigt werden,

---

<sup>83</sup> Der Granger-Kausalitätstest untersucht, inwiefern eine Variable Y zur Erklärung einer Variablen X beitragen kann. Y gilt dann als verursachend für X, wenn es bei sonst identischen Annahmen gelingt, durch Einbeziehung vergangener Y-Werte die Prognosequalität für die Werte von X zu verbessern. Vgl. C. Granger, Causal Relations, 1969, S. 428.

<sup>84</sup> Vgl. A. Harvey, Ökonometrische Analyse, 1994, S.307.

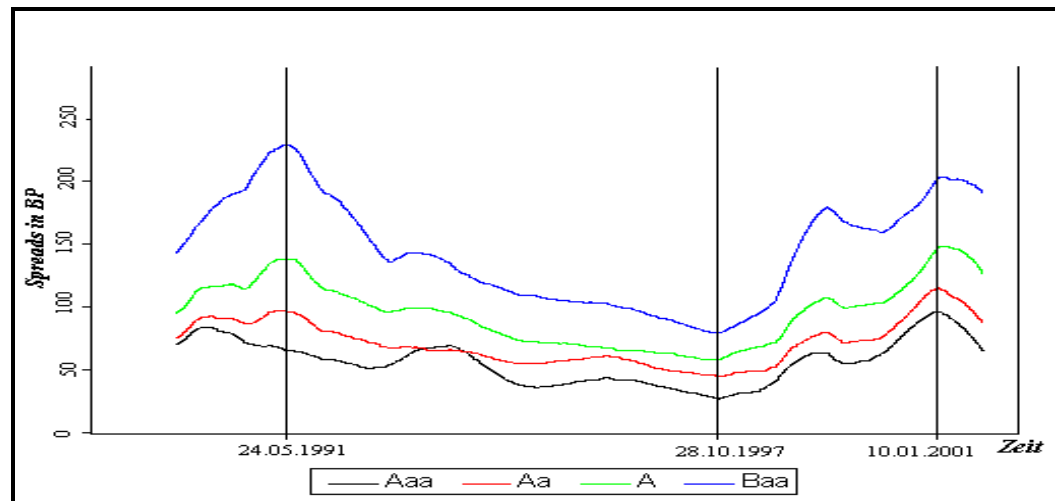
<sup>85</sup> Die Ergebnisse des GRANGER-Tests sind in *Tabelle 8*, Anhang 7.1, S. 55 abgebildet.

daß die Reihen gegenseitigen Ansteckungseffekten unterworfen sind, wobei tendenziell gilt, daß die Spreads schlechterer Ratings von den Spreads besserer Ratings „angesteckt“ werden. Während die Korrelationsanalyse abnehmende Korrelationen zwischen nicht benachbarten Ratingklassen anzeigt, ergibt ein Kausalitätstest, daß die Spreads von Anleihen mit der höchsten Bonität einen großen Erklärungsbeitrag für die Spreadentwicklung in allen anderen betrachteten Ratingklassen liefert.

#### 4.2.4 Betrachtung der 200-Tage-Trends

Um Aussagen über mittelfristige Entwicklungstendenzen der Spreads zu treffen, bietet es sich an, von der börsentäglichen Betrachtung zu abstrahieren und statt dessen Trends zu untersuchen. *Schaubild 8* zeigt die 200-Tage-Trends der in *Schaubild 6* dargestellten Spreadzeitreihen:<sup>86</sup>

*Schaubild 8: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten: 200-Tage-Trends*<sup>87</sup>



Die Spreadentwicklung läßt sich nun in drei bzw. vier Abschnitte untergliedern: Abgesehen von Anleihen bester Bonität, deren Spreads ihre vorläufigen Höchststände bereits mit einigem Vorlauf erreichten, stiegen die Spreads der

<sup>86</sup> Zur Trendberechnung wird ein einseitiger, gewichteter gleitender Durchschnitt verwendet:

$$(5) \quad D_t^{j,4} = \sum_{i=-a}^b \lambda_i * SP_{t+i}^{j,4} \text{ mit } t = a+1, \dots, n-b.$$

Ein einseitiger Durchschnitt gewährleistet dabei die Berechnung der Trendlinie bis zum jeweils aktuellen Börsentag. Vgl. W. Zucchini und K. Neumann, *Zeitreihen*, o. J., S. 15 f.

<sup>87</sup> Die Berechnung sowie grafische Darstellung der 200-Tage-Trends erfolgte anhand der gemäß *Gleichung (3)*, S. 22, berechneten Spreads unter Verwendung des Softwarepaketes R. Siehe hierzu auch den R-Quellcode im Anhang 7.2.2, S. 57 f.

Ratingklassen Aa, A und Baa bis Ende Mai 1991 signifikant an. Nachdem die Spreads ihre Höchststände überschritten haben, folgte eine über sechs Jahre anhaltende Phase sinkender Spreads. Die Tiefstände wurden schließlich Ende Oktober 1997 erreicht. In den folgenden drei Jahren kam es zu einem erneuten Anstieg der Spreads, die sich bis Januar 2001 durchschnittlich nahezu verdoppelten. Ob der steigende Trend noch intakt ist oder ob die Höchststände zu Beginn des Jahres als Wendepunkt für wieder sinkende Spreads zu interpretieren sind, kann nicht eindeutig beurteilt werden. Dies wird die Entwicklung der Spreads in den nächsten Wochen und Monaten zeigen.

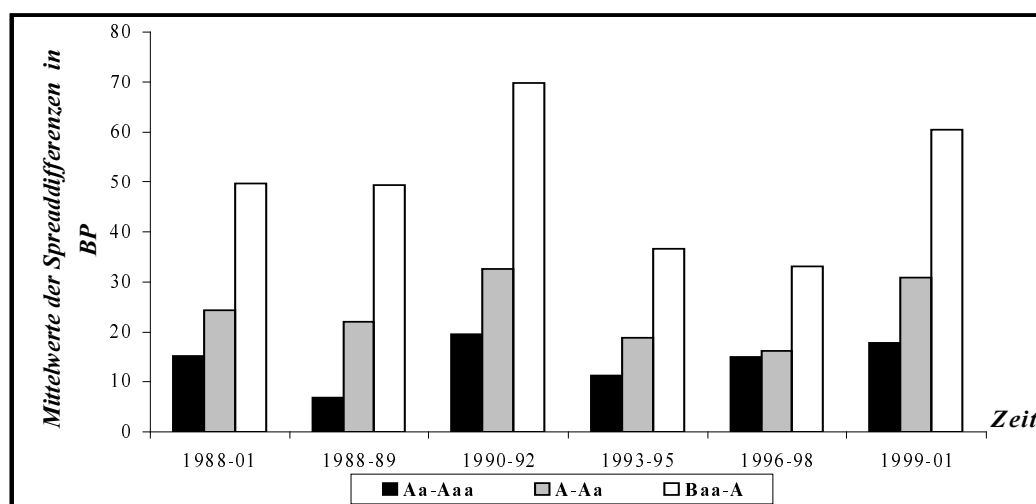
Eine Ursache für das Ansteigen der Spreads seit Mitte der 1990er Jahre kann u. a. in durchschnittlich sinkenden Ratings gesehen werden. Studien haben gezeigt, daß die an Unternehmen vergebenen Ratings trotz im wesentlichen unveränderter Bilanzkennzahlen Mitte der 1990er Jahre signifikant niedriger waren als in den späten 1970er und frühen 1980er Jahren, was auf verschärfte Anforderungen seitens der Ratingagenturen hindeutet.<sup>88</sup> Trifft diese Erklärung für den Spreadanstieg seit Mitte der 1990er Jahre zu, so wird hierdurch der negative Zusammenhang zwischen Spreads und Ratings weiter untermauert.

#### 4.2.5 Entwicklung des Abstandes zwischen benachbarten Ratingklassen

Bei Betrachtung der Abstände zwischen zwei benachbarten Ratingklassen in *Schaubild 8* fällt auf, daß diese mit abnehmender Kreditwürdigkeit ansteigen, wodurch die aus der statischen Betrachtung gewonnene Erkenntnis eines überproportionalen Anstiegs der Risikokompensation untermauert wird.<sup>89</sup> Die dynamische Darstellung offenbart in diesem Zusammenhang, daß im Zeitablauf auch die Amplitude der Abstände Schwankungen unterlegen ist. Um dies deutlich zu machen, werden die Mittelwerte der Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen betrachtet. Das folgende Schaubild gibt einerseits die Mittelwerte der Spreaddifferenzen ( $Aa - Aaa$ ), ( $A - Aa$ ) und ( $Baa - A$ ) über den gesamten Beobachtungszeitraum von 1988 – 2001 und andererseits Mittelwerte aus Intervallen mit einer Länge von 2-3 Jahren wieder:

<sup>88</sup> Vgl. P. Jackson und W. Perraudin, Nature of Credit Risk, 1999, S. 138.

<sup>89</sup> Siehe oben Abschnitt 4.1, S. 20.

Schaubild 9: Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen (1988 – 2001)<sup>90</sup>

Es fällt auf, daß die Abstände zwischen zwei benachbarten Ratingklassen variieren. Dies bedeutet, daß Investoren das Ausmaß des mit einem schlechteren Rating verbundenen zusätzlichen Risikos im Zeitablauf unterschiedlich bewerten und ihre Forderungen nach zusätzlicher Rendite entsprechend anpassen: Beispielsweise betrug der zusätzliche Risikoaufschlag für Anleihen mit einem Baa-Rating im Vergleich zu Anleihen mit einem A-Rating über den gesamten Beobachtungszeitraum 49,72 BP. Der konkrete Aufschlag ist jedoch stark abhängig vom genauen Zeitraum der Betrachtung. So wurde am Markt zwischen 1990 und 1992 durchschnittlich ein Aufschlag in Höhe von 69,72 BP gefordert, während sich die Marktteilnehmer zwischen 1996 und 1998 das zusätzliche Risiko für eine Anlage in Baa-Anleihen lediglich mit 33,08 BP kompensieren ließen.

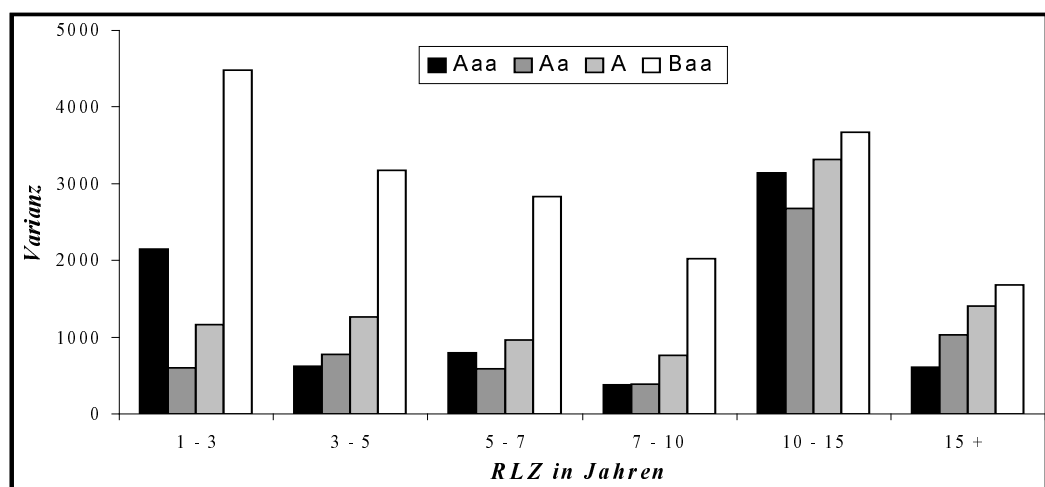
Alles in allem verändern sich die Differenzen gleichgerichtet, d. h. im Vergleich zum jeweils vorangegangenen Zeitintervall sinken oder steigen die drei berechneten Differenzen gemeinsam. Die einzige Ausnahme stellt das im Vergleich zu den anderen beiden Differenzen gegenläufige Ansteigen der Differenz zwischen Aa- und Aaa-Spreads von 1996-1998 dar.

<sup>90</sup> Siehe Datentabelle im Anhang 7.1, Tabelle 9, S. 55.

#### 4.2.6 Streuung der Spreads

Abschließend sollen anhand der Entwicklung der Index-Spreads verschiedener Ratingklassen noch Aussagen über die Schwankungsbreite der Spreads in Abhängigkeit von dem zugehörigen Rating abgeleitet werden. Die Darstellungen in den *Schaubildern 6 und 8* lassen bereits vermuten, daß Spreads um so stärker schwanken je schlechter das jeweilige Rating ausfällt. Das tatsächliche Ausmaß der Streuung kann mit Hilfe der empirischen Varianz gemessen werden:<sup>91</sup>

*Schaubild 10: Varianz der Spreads für verschiedene Restlaufzeiten*<sup>92</sup>



Obwohl es Unterschiede in Abhängigkeit von den Restlaufzeiten der betrachteten Unternehmen gibt, zeigt *Schaubild 10*, daß die Streuung der Spreadentwicklung tendenziell negativ von der Güte des entsprechenden Ratings abhängig ist. Die Schwankungsbreite der Spreads nimmt mit sinkender Bonitätseinschätzung zu. Auffällig ist hierbei eine massive Zunahme der Varianz beim Übergang von Anleihen mit einem A-Rating zu solchen mit einem Baa-Rating.

Die Varianzbetrachtung kann jedoch nur einen ersten Hinweis auf die Streuung der Spreads in Zusammenhang mit den zugehörigen Ratings geben. Der entscheidende Nachteil der Varianzberechnung besteht darin, daß diese Kennziffer lediglich den durchschnittlichen quadrierten Abstand zwischen den

<sup>91</sup> Die Varianz berechnet den durchschnittlichen quadrierten Abstand zwischen den Realisationen einer Zufallsvariablen und ihrem Erwartungswert:

$$(6) \quad \text{Var}(X) = \sigma^2 = E[X - \mu]^2.$$

Die Varianz ist ein normiertes Maß für die Streuung einer Zufallsvariablen. Vgl. C. Hill, W. Griffiths und G. Judge, *Econometrics*, 1997, S. 19.

<sup>92</sup> Siehe Datentabelle im Anhang 7.1, *Tabelle 10*, S. 55.

börsentäglich beobachteten Spreads und ihrem Erwartungswert über den gesamten Beobachtungszeitraum bestimmt. Die Varianz ermöglicht keine Analyse der dynamischen Entwicklung von Spreadschwankungen. Um Aussagen über die Dynamik von Spreadschwankungen treffen zu können, werden im folgenden zunächst die Ersten Differenzen und anschließend die Volatilitäten der Spreads je Ratingklasse berechnet.

#### 4.2.6.1 Bildung der Ersten Differenzen

Ein probates Mittel, um Spreadschwankungen im Zeitablauf zu untersuchen, könnte die Bildung der Ersten Differenzen sein, wobei jede Beobachtung von der nachfolgenden subtrahiert wird. Nach Division der Ersten Differenzen durch die absolute Spreadhöhe zum Zeitpunkt  $t-1$  erhält man die relativen täglichen Spreadveränderungen, die relativen Ersten Differenzen:

$$(7) \quad \Delta SP_t^{j,4} = \frac{SP_t^{j,4} - SP_{t-1}^{j,4}}{SP_{t-1}^{j,4}}.$$

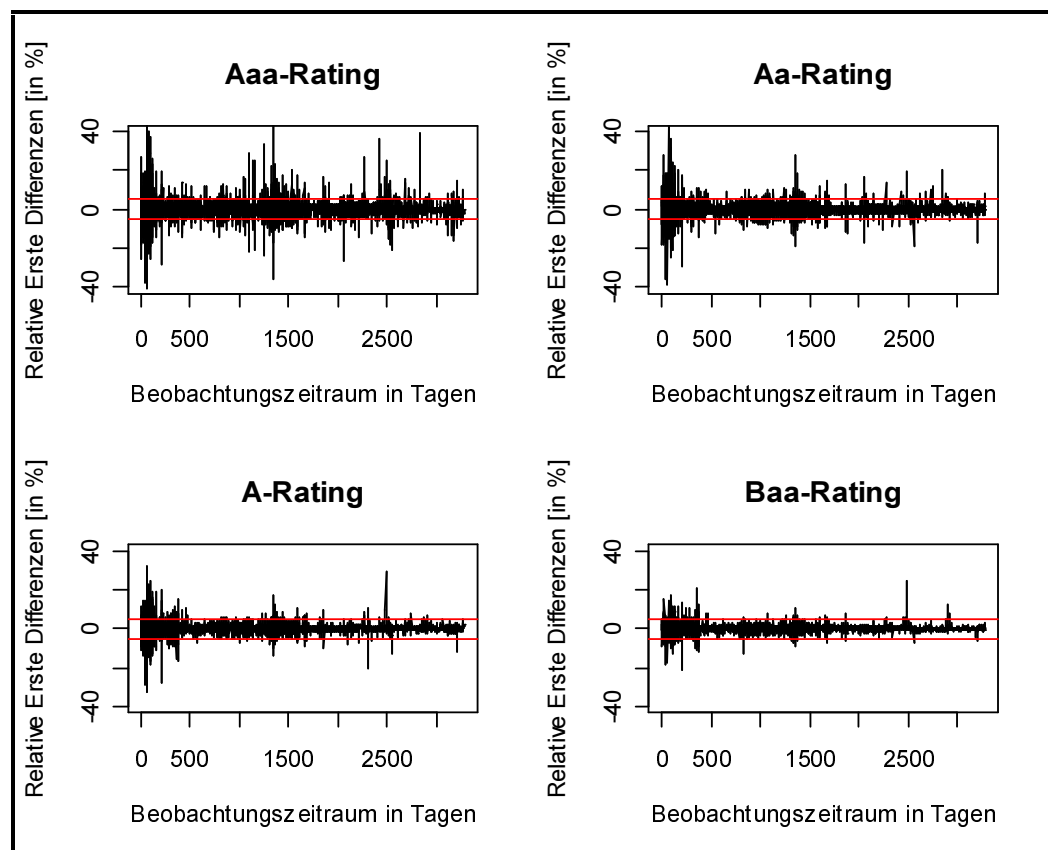
*Schaubild 11* zeigt die relativen Ersten Differenzen der Index-Spreads für US-amerikanische Unternehmensanleihen mit einer Restlaufzeit von 7-10 Jahren ( $k = 4$ ) in den Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa ( $j = 1, \dots, 4$ ). Man erkennt zunächst einmal, daß die börsentäglichen Veränderungen der Spreads zu Beginn des Beobachtungszeitraums in allen Ratingklassen volatiler waren. Das höhere Niveau der relativen Ersten Differenzen in allen Ratingklassen gegen Ende der 1980er Jahre wurde trotz der Währungskrisen gegen Ende der 1990er Jahre bis auf eine Ausnahme nicht wieder erreicht. Lediglich am 17.08.1998 (dieses Datum entspricht dem 2489. Beobachtungstag), dem Tag des Beginns der russischen Währungskrise,<sup>93</sup> kann in allen Ratingklassen bei den Ersten Differenzen einmalig ein simultaner Ausbruch nach oben beobachtet werden.

Beim Vergleich der relativen Ersten Differenzen für die unterschiedlichen Ratingklassen fällt auf, daß sich die börsentäglichen Veränderungen in den unteren Ratingklassen A und Baa im Anschluß an die volatilere Phase gegen Ende der 1980er Jahre im wesentlichen innerhalb eines Fünfprozentbandes bewegen. In

<sup>93</sup> Vgl. S. Mergner, Frühwarnindikatoren, 2000, S. 10.

den oberen Ratingklassen dagegen wird dieses Band regelmäßig nach oben und unten durchbrochen. Die Volatilität der relativen Ersten Differenzen scheint mit zunehmender Bonitätseinschätzung anzusteigen:

Schaubild 11: Bildung der relativen Ersten Spreddifferenzen<sup>94</sup>



Insgesamt deutet die Analyse der relativen Ersten Differenzen auf eine positive Abhängigkeit zwischen der prozentualen Veränderung der relativen Ersten Differenzen und der Ratingqualität hin. Dieses in Hinblick auf die Indikation der Varianzbetrachtung konträre Ergebnis ist überraschend und bedarf einer Überprüfung im Rahmen einer Volatilitätsanalyse.

#### 4.2.6.2 Betrachtung der Volatilität

Der Begriff Volatilität bezeichnet im Rahmen der Kapitalmarkttheorie ursprünglich die Schwankungsbreite von Renditen.<sup>95</sup> Bevor dieses Konzept in der

<sup>94</sup> Die Berechnung sowie grafische Darstellung der relativen Ersten Differenzen erfolgte anhand der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads unter Verwendung des Softwarepaketes R. Siehe hierzu insbesondere auch den R-Quellcode im Anhang 7.2.3, S. 58 f.

<sup>95</sup> Vgl. P. Andres, GARCH-Optionsbewertungsmodell, 1998, S. 34.

vorliegenden Arbeit auf Spreads übertragen wird, soll kurz auf die Definition und Ermittlung der Volatilität eingegangen werden.

Das normierte Maß Volatilität wird analytisch aus der Standardabweichung der Renditen berechnet, d. h. die Volatilität bezieht sich nicht auf (Aktien-)Kurse sondern auf Renditen.<sup>96</sup> Angewandt auf den Untersuchungsgegenstand bedeutet dies, daß sich die Volatilität auf die täglichen relativen Spreadveränderungen  $\Delta SP_t^{j,4}$  beziehen muß und nicht auf die absolute Spreadhöhe  $SP_t^{j,4}$ .<sup>97</sup>

Die Standardabweichung wird auf ein Jahr normiert, um die einzelnen Werte für die Volatilität miteinander vergleichen zu können. Zur Annualisierung wird die Standardabweichung mit der Quadratwurzel der Anzahl der Handelstage eines Jahres (hier: 250) multipliziert. Als Volatilität bezeichnet man schließlich die auf diese Weise ermittelte annualisierte Standardabweichung.<sup>98</sup>

Die in *Schaubild 12* dargestellten Volatilitäten beruhen auf historischen Spreads. Eine wichtige Voraussetzung zur Berechnung von Volatilitätsschätzern anhand historischer Spreads ist die Annahme einer stationären Verteilung der Spreads.<sup>99</sup> Da oben bereits gezeigt werden konnte, daß die hier zu betrachtenden Spreadzeitreihen *nicht* stationär sind, erweist sich die Vorgehensweise der Volatilitätsberechnung auf Grundlage historischer Daten als problematisch.<sup>100</sup> Die Tatsache, daß diese Vorgehensweise bei der Ermittlung der Volatilität trotz theoretischer Vorbehalte „eine einfache und vor allem in der Praxis häufig angewandte Methode der Volatilitätsgewinnung“<sup>101</sup> darstellt, rechtfertigt letztlich aber die Bestimmung der Volatilität unter Verwendung historischer Spreads.

Hierzu wird unter Verwendung eines gleitenden Fensters der Länge  $n$  (hier:  $n = 10$ ) ein gleitender Volatilitätsschätzers  $\hat{\lambda}$  bestimmt:

<sup>96</sup> Vgl. P. Andres, GARCH-Optionsbewertungsmodell, 1998, S. 35.

<sup>97</sup> Zur Berechnung der  $\Delta SP_t^{j,4}$  siehe Gleichung (7), S. 31.

<sup>98</sup> Vgl. P. Andres, GARCH-Optionsbewertungsmodell, 1998, S. 35.

<sup>99</sup> Vgl. D. Schneider, Investition, 1992, S. 539.

<sup>100</sup> Vgl. die Ergebnisse des DICKEY-FULLER-Tests in Abschnitt 4.2.1, S. 22.

<sup>101</sup> M. Bös, Optionsbewertung, 1991, S. 118.

$$(8) \quad \hat{\lambda}_t^{j,4} = \left[ \frac{1}{n} \sum_{v=t-n+1}^t \left( \Delta S_v^{j,4} - \left( \frac{1}{n} \sum_{w=t-n+1}^t \Delta SP_w^{j,4} \right) \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \sqrt{250}.$$

Dieses Volatilitätsmaß eignet sich aufgrund der Verschiebung des Fensters zur Veranschaulichung der Veränderung der Volatilität im Zeitablauf.<sup>102</sup>

Schaubild 12: Spreadvolatilität für verschiedene Ratingklassen<sup>103</sup>

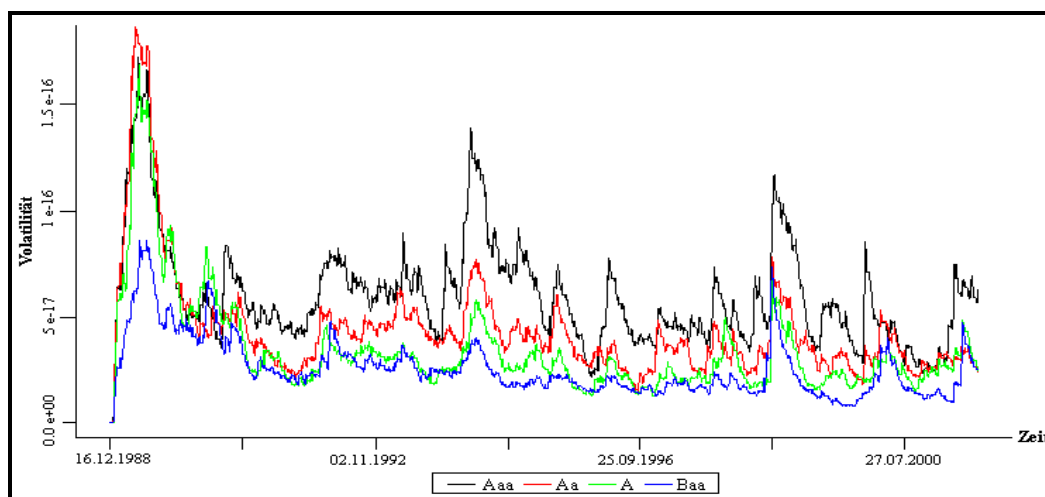


Schaubild 12 zeigt die Entwicklung der Spreadvolatilität für die Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa.<sup>104</sup> Man erkennt deutlich, daß die Volatilität für die höchste Ratingklasse am größten ist und mit abnehmender Güte der Ratings sinkt. Abgesehen von einigen Ausnahmen, überschneiden sich die Volatilitäten für die einzelnen Ratingklassen nicht. Über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen bedeutet dies, daß eine nicht strenge positive Abhängigkeit der Volatilität von der Ratingeinstufung existiert.

In diesem Abschnitt sollten anhand der Entwicklung der Index-Spreads für verschiedene Ratingklassen Aussagen über die Schwankungsbreite der Spreads in Abhängigkeit von den zugehörigen Ratings abgeleitet werden. Die Betrachtung der Spreadvarianzen deutet zunächst auf einen positiven Zusammenhang zwischen der Streuung von Spreads und den untersuchten Ratingklassen hin. Bei

<sup>102</sup> Vgl. P. Andres, GARCH-Optionsbewertungsmodell, 1998, S. 36.

<sup>103</sup> Die Berechnung sowie grafische Darstellung der exponentiell geglätteten Volatilitäten erfolgte anhand der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads unter Verwendung des Softwarepaketes R. Siehe hierzu insbesondere auch den R-Quellcode im Anhang 7.2.4, S. 59-61.

<sup>104</sup> Bei den abgebildeten Zeitreihen handelt es sich um exponentiell geglättete Volatilitäten. Der Grund für die Glättung liegt in der Gewährleistung einer besseren Interpretierbarkeit.

diesem ersten Ergebnis muß jedoch berücksichtigt werden, daß der so gemessenen Streuung ein statisches Maß zugrunde liegt, welches lediglich Aussagen über die durchschnittliche Streuung über den gesamten Beobachtungszeitraum zuläßt. Die beiden vorgestellten Verfahren zur Untersuchung der Streuungsentwicklung im Zeitablauf führen zum entgegengesetzten Ergebnis einer negativen Abhängigkeit zwischen der Streuung von Spreads und den entsprechenden Ratings. Bei der Interpretation der widersprüchlichen Ergebnisse ist zu berücksichtigen, daß die Varianz auf Grundlage der absoluten Spreads berechnet wurde, während die dynamische Entwicklung anhand täglicher relativer Veränderungen analysiert wurde. Folglich kann an dieser Stelle einerseits festgehalten werden, daß die Spreads in ihrer absoluten Höhe über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen im Durchschnitt um so stärkeren Schwankungen unterlegen sind je schlechter die Ratings der zugehörigen Anleihen-Indizes ausfallen. Andererseits gilt gleichzeitig, daß die Spreadschwankungen, gemessen an den täglichen relativen Spreadveränderungen, mit besserer Ratingqualität größer werden.

## 5 ÜBERPRÜFUNG DER INFORMATIONSGEHALT-HYPOTHESE

Im vorangegangenen Kapitel 4 wurden Aussagen über statische und dynamische Zusammenhänge zwischen Bond-Credit Spreads und Ratings anhand von Anleihen-Indizes hergeleitet. Im Gegensatz dazu werden im folgenden einzelne Unternehmensanleihen betrachtet, um auf den Einfluß konkreter Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung zu schließen.<sup>105</sup> Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist es, Aufschlüsse über die in der Literatur kontrovers diskutierte Frage zu gewinnen, ob mit der öffentlichen Bekanntgabe einer Ratingmaßnahme tatsächlich neue Informationen an die Kapitalmärkte gelangen, oder ob Ratings lediglich bereits ohnehin öffentlich zugängliche Informationen zu einer Ratingkennzahl verdichten.

---

<sup>105</sup> Unter Ratingmaßnahmen werden in dieser Arbeit Ankündigungen von Downgrades, Upgrades oder Watchlistings seitens einer Ratingagentur verstanden. Siehe hierzu auch Abschnitt 2.3, S. 11.

### 5.1 Benchmark-Betrachtung der Spreadentwicklung

Bevor in Abschnitt 5.2 der Einfluß von Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung getestet wird, sollen anhand eines Beispiels zunächst einmal grundlegende Überlegungen erläutert und potentielle Ansatzpunkte für mögliche Testverfahren aufgezeigt werden.

Schaubild 13: Benchmark-Betrachtung des Spreads einer AT&T-Anleihe<sup>106</sup>

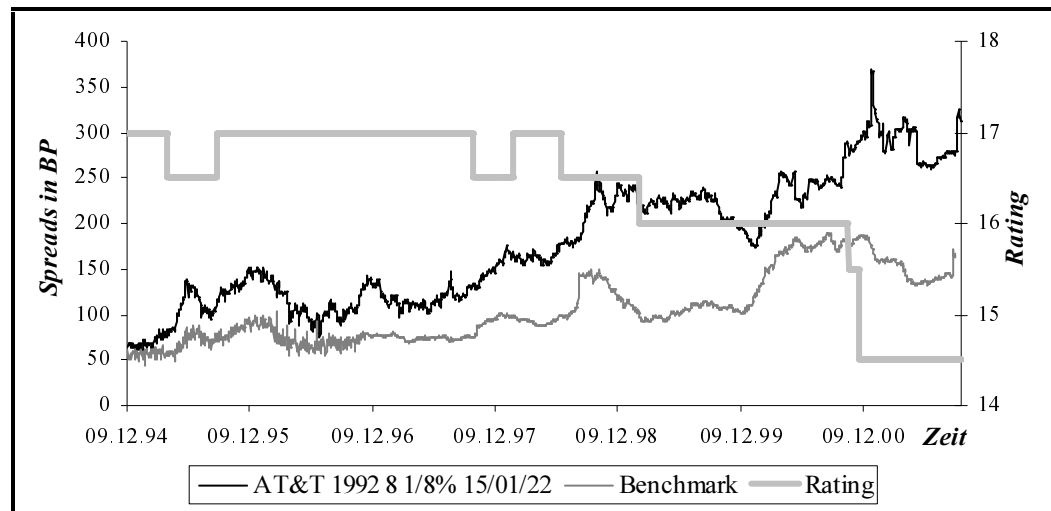


Schaubild 13 zeigt die dynamische Entwicklung des Spreads auf eine mit einem Coupon von 8.125% ausgestattete AT&T-Anleihe mit einer Restlaufzeit von ca. 20 Jahren sowie die Entwicklung des zugehörigen AT&T-Ratings nach MOODY'S.<sup>107</sup> Außerdem ist die Entwicklung des Spreads auf einen Benchmark-Index im Zeitablauf abgebildet, der ausschließlich aus solchen Anleihen zusammengesetzt ist, die während des gesamten Beobachtungszeitraums über ein Aa-Rating verfügen. Das Aa-Rating entspricht dabei der Bonitätseinschätzung für AT&T zu Beginn des Beobachtungszeitraums.

Das Rating für AT&T wurde innerhalb des Beobachtungszeitraums vom 09.12.1994 bis 25.09.01 zweimal herabgestuft: Am 09.02.1999 gab es ein

<sup>106</sup> Die EXCEL-Grafik wurde anhand von Spreads aus DATASTREAM und Ratingdaten von MOODY'S.COM (15.10.2001) erstellt. Siehe auch {Industry\_mat\_15plus};[Ind\_A2] und {Benchmark\_US\_Corporates};[us\_corporates\_AA].

<sup>107</sup> Um die Entwicklung eines Ratings im Zeitablauf grafisch darzustellen, müssen die alphanumerischen Ratingkürzel in Skalare umgewandelt werden. Zur genauen Vorgehensweise vgl. Abschnitt 5.2.3.1, S. 44. Für die Ausführungen an dieser Stelle genügt der Hinweis, daß dem Ratingkürzel für die höchste Bonität (Aaa) eine 20 zugewiesen wird. Das zweitbeste Rating (Aa1) erhält eine 19 und so weiter. Abstufungen in Höhe von +0.5 bzw. -0.5 weisen auf ein Watchlisting mit positiver bzw. negativer Tendenz hin.

Downgrade von Aa3 auf A1 und am 27.11.2000 nahm MOODY'S sein Rating für AT&T um eine weitere Stufe auf A2 herunter.<sup>108</sup> Unter der oben getroffenen Annahme von effizienten Bondsmärkten in der halb-strengen Form erwartet man, unabhängig von den dieser Ratingmaßnahme zugrundeliegenden Informationen, daß das Ereignis eines Downgrades ab dem Veröffentlichungszeitpunkt in den Anleihekursen und schließlich in den Spreads eingepreist ist.<sup>109</sup> Weiterhin konnte bereits gezeigt werden, daß die Renditeforderungen potentieller Investoren negativ von der Bonitätseinschätzung eines Emittenten abhängen.<sup>110</sup> Bezogen auf die vorliegende AT&T-Anleihe erwartet man infolge der Bonitätsabstufungen entsprechend steigende Spreads. Unklar ist an dieser Stelle jedoch, ob der Spreadanstieg bereits im Vorfeld einer Ratingmaßnahme beginnt, oder ob dieser erst nach Bekanntgabe durch die Ratingagentur einsetzt. Unter der Annahme, daß die einer Ratingentscheidung zugrundeliegenden Informationen den Marktteilnehmern schon im *Vorfeld* einer Ratingmaßnahme bekannt sind, ist im Anschluß an ein Re-Rating bzw. Watchlisting mit keinen abnormalen Spreadveränderungen zu rechnen, da bereits alle Informationen in den Spreads berücksichtigt sind. Geht man allerdings davon aus, daß die Marktteilnehmer die in einem Rating enthaltenen Informationen bis zur Veröffentlichung der Ratingmaßnahme noch nicht kannten, steigen die Spreads erst *nach* der Bekanntmachung an.<sup>111</sup>

Bei Betrachtung von *Schaubild 13* fällt auf, daß die Spreads in ihrer absoluten Höhe über den gesamten Beobachtungszeitraum ansteigen. Bevor an dieser Stelle jedoch die Spreadentwicklung der AT&T-Anleihe in Hinblick auf die beiden Downgrades näher untersucht wird, muß an die oben empirisch festgestellten Schwankungseigenschaften von Spreadzeitreihen erinnert werden. Bei der Betrachtung der dynamischen Spreadentwicklung wurde deutlich, daß der „Preis von Risiko“ im Zeitablauf erheblichen Schwankungen unterlegen ist.<sup>112</sup> Um Fehlinterpretationen der Entwicklung von Bondspreads im Hinblick auf den Einfluß von Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung zu vermeiden, sollten

<sup>108</sup> Datenquelle: MOODYS.COM (15.10.2001), siehe auch *Tabelle 13* im Anhang 7.1, S. 57 sowie {Industry\_mat\_15plus};[Ind\_A2].

<sup>109</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.1, S.12.

<sup>110</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 4.1, S. 18 f.

<sup>111</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 3.1, S. 12 und S. 14-16.

<sup>112</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 4.2.6, S. 30-35.

Spreadzeitreihen zuvor um Marktschwankungen bereinigt werden. Marktschwankungen sollen im folgenden anhand von Spreads auf einen Benchmark-Index ( $SP_{BM,t}$ ) erfaßt werden, wobei zu beachten ist, daß wesentliche Charakteristika der in den Index einfließenden Anleihen insbesondere bezüglich Restlaufzeit, Branche und Ratingniveau mit den Eigenschaften der zu betrachtenden Anleihe vergleichbar sind.<sup>113</sup> Der Benchmark-Index besteht ausschließlich aus Anleihen, die während des gesamten Beobachtungszeitraums über ein unverändertes Rating in der Ratingklasse verfügen, in welche die zu analysierende Anleihe zu Beginn des Beobachtungszeitraums eingestuft wurde.<sup>114</sup> Der Einfluß von Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung kann so, um Marktschwankungen bereinigt, anhand der Spreadentwicklung relativ zur Entwicklung des gewählten Benchmarksreads analysiert werden.

Ein simpler Ansatz zur quantitativen Erfassung der relativen Spreadentwicklung ist die Subtraktion der Benchmarksreads von den Spreads der zu betrachtenden Anleihe.<sup>115</sup> Die Darstellung des AT&T-Ratings und des berechneten Differenzspreads in *Schaubild 14* ermöglicht eine Interpretation des Einflusses der beiden Downgrades auf die Spreadentwicklung des ausgewählten AT&T-Bonds: Man erkennt deutlich, daß der Differenzspread bereits im Vorfeld des Downgrades vom 09.02.1999 kontinuierlich ansteigt. In den 24 Monaten vor Bekanntgabe des Re-Ratings ist in etwa eine Verdreifachung des Differenzspreads zu beobachten. Im Anschluß an das Downgrade kommt es zu einer Konsolidierung auf dem erreichten Niveau. Diese Beobachtungen sind ein Indiz für die Hypothese, daß das Downgrade *keine* neuen Informationen enthielt. In diesem Fall haben die Marktteilnehmer das Ratingereignis antizipiert. Nach Beendigung der Konsolidierungsphase sinkt die Spreaddifferenz wieder ab. Eine mögliche Interpretation hierfür ist die Existenz von Overshooting-Effekten, wonach die Marktteilnehmer in Zusammenhang mit den negativen Watchlistings

---

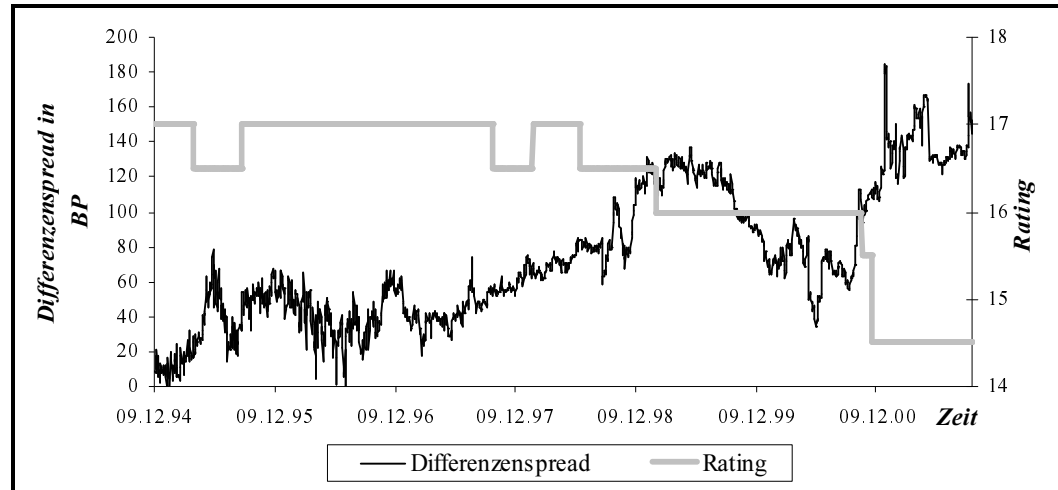
<sup>113</sup> Zum Einfluß der Restlaufzeiten auf die Spreadhöhe siehe auch Abschnitt 2.1, S. 7. Die Notwendigkeit zwischen verschiedenen Branchen zu unterscheiden, ergibt sich aus den Abweichungen der durchschnittlichen Corporate-Bond-Yields in Abhängigkeit ihrer Branchenzugehörigkeit, siehe hierzu *Tabelle 11*, Anhang 7.1, S. 56.

<sup>114</sup> Vgl. R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, Information Content, 1983, S. 1001.

<sup>115</sup> Vgl. R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, Information Content, 1983, S. 1000 f. für eine Darstellung des Verfahrens der Differenzbildung zur Identifizierung von Ratingeffekten auf die Entwicklung von Risikoprämien.

im Vorfeld des ersten Downgrades überreagiert haben, was im nachhinein wieder korrigiert wird.

Schaubild 14: Differenzenspread (AT&T-Anleihe – Benchmark-Index)<sup>116</sup>



Die Entwicklung der Spreaddifferenz in Zusammenhang mit dem zweiten Downgrade vom 27.11.2000 ist dadurch charakterisiert, daß es im Vorfeld zu *keiner* signifikanten Erhöhung der Spreaddifferenzen kommt. Erst die Ankündigung eines negativen Watchlistings einige Tage vor dem eigentlichen Downgrade lassen die Spreaddifferenzen nach oben ausbrechen. Dieser Ausbruch verstärkt sich infolge des Downgrades, wobei in diesem Beispiel auf die Besonderheit hinzuweisen ist, daß MOODY'S am Tag der Bekanntgabe des Re-Ratings gleichzeitig ein erneutes negatives Watchlisting ankündigt. Die Tatsache, daß der Anstieg der Spreaddifferenzen im Anschluß an das Downgrade noch etwa ein halbes Jahr anhält, läßt darauf schließen, daß die Märkte von diesem zweiten Downgrade überrascht wurden und einige Zeit brauchten, um die neuen Bonitätseinschätzungen bezüglich AT&T in den Kursen und schließlich in den Spreads zu verarbeiten. Im Gegensatz zum ersten Downgrade beruhen die Ratingmaßnahmen diesmal offenbar auf nicht-öffentlichen Informationen.

Insgesamt bestätigen die anhand der AT&T-Anleihe entwickelten konträren Schlußfolgerungen zum einen die Schwierigkeit, den Informationsgehalt von

<sup>116</sup> Die EXCEL-Grafik wurde anhand von Spreads aus DATASTREAM und Ratingdaten von MOODYS.COM (15.10.2001) erstellt. Siehe auch {Industry\_mat\_plus15};[Ind\_A2] für die AT&T-Spreads sowie {Benchmark\_US\_Corporates};[us\_corporates\_AA] für die Spreads der Benchmark-Indizes.

Ratings auf empirischem Wege eindeutig bestimmen zu wollen.<sup>117</sup> Andererseits dient die Beschreibung einer einfachen Möglichkeit zur Bereinigung von Spreadzeitreihen um Marktschwankungen als Einstieg in die Methodologie des nachfolgenden Tests zur Überprüfung der Informationsgehalt-Hypothese. Die Differenzenbildung erweist sich dabei als didaktisch geeignetes Instrument zur Darstellung fundamentaler Überlegungen. Da abnormale Spreadveränderungen in der Literatur jedoch regelmäßig im Rahmen ökonometrischer Methoden erfaßt werden, wird das Verfahren der Differenzenbildung im nächsten Abschnitt von einem Regressionsmodell ersetzt.

## 5.2 Einfluß von Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung

Es soll untersucht werden, ob Credit Ratings tatsächlich pricing-relevante Informationen enthalten, die einem Investor nicht anderweitig zugänglich sind. Frühere Untersuchungen, in denen der Informationsgehalt von Bond-Ratings analysiert wurde, führten zu unterschiedlichen Ergebnissen, was u. a. durch die Wahl unterschiedlicher Untersuchungsansätze zu begründen ist.<sup>118</sup>

Grundsätzlich wird in der Literatur zwischen zwei verschiedenen Untersuchungsansätzen unterschieden, um auf den Informationsgehalt von Ratings zu schließen: Einerseits wird analysiert, inwiefern Spreads überhaupt in Zusammenhang mit der in einem Rating enthaltenen Information stehen.<sup>119</sup> Diesen Untersuchungsansatz verwendende Studien kommen u. a. zu dem Ergebnis, daß Ratings nützlich sind, um branchenübergreifende Unterschiede bei den Spreads zu erklären. Unklar bleibt, ob die in einem Rating enthaltene Information die Preisbildung von Bonds per se maßgeblich beeinflusst.<sup>120</sup>

Ein zweiter Ansatz, bei dem die Spreadreaktionen auf Ratingveränderungen bzw. auf deren Ankündigung in Form von Watchlistings untersucht werden,<sup>121</sup> soll zur

<sup>117</sup> Siehe auch Abschnitt 3.1.2, S. 14.

<sup>118</sup> Vgl. D. Klinger und O. Sarig, *Information Value*, 2000, S. 2880.

<sup>119</sup> Vgl. hierzu P. Liu und A. Thakor, *Characteristics*, 1984, S. 345 und L. Ederington, J. Yawith und B. Roberts, *Informational Content*, 1984, S. 2.

<sup>120</sup> Vgl. D. Klinger und O. Sarig, *Information Value*, 2000, S. 2880.

<sup>121</sup> Vgl. hierzu z. B. M. Weinstein, *Effect*, 1978, S. 329, S. Katz, *Price Adjustment Process*, 1973, S. 551, G. Pinches und C. Singleton, *Adjustment*, 1978, S. 36, P. Griffin und A. Sanvicente, *Stock Returns*, 1982, S. 103, R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, *Information Content*, 1983, S. 997,

Klärung dieser Frage beitragen. Obwohl, wie bereits erwähnt und im vorhergehenden Abschnitt beispielhaft angedeutet, auch dieses Vorgehen den Informationsgehalt von Ratings bislang nicht eindeutig bestimmt, hat sich dieser Untersuchungsansatz in der neueren Literatur durchgesetzt. Im folgenden soll ein auf aktuellen Daten beruhender Test gemäß dieses Ansatzes durchgeführt werden.

### 5.2.1 Hypothesen

Gemäß den getroffenen Annahmen über die Effizienz von Bondsmärkten und den Zwischenergebnissen aus der empirischen Analyse des Zusammenhangs zwischen Ratings und Refinanzierungskosten sollen folgende Hypothesen überprüft werden:

1. Upgrades führen zu fallenden abnormalen Spreadveränderungen.
2. Downgrades führen zu steigenden abnormalen Spreadveränderungen.<sup>122</sup>
3. Enthalten Ratings ausschließlich nicht-öffentliche Informationen, ist erst *nach* Ankündigung einer Ratingmaßnahme mit abnormalen Spreadveränderungen zu rechnen.
4. Enthalten Ratings ausschließlich ohnehin öffentliche Informationen, ist bereits *im Vorfeld* einer Ratingmaßnahme mit abnormalen Spreadveränderungen zu rechnen.<sup>123</sup>

### 5.2.2 Methodologie

Die Wirkung einer Ratingmaßnahme soll analysiert werden, indem die durchschnittlichen Spreads von Bonds, die ein Re-Rating erfahren haben, mit den durchschnittlichen Spreads von Bonds mit unverändertem Rating verglichen werden. Hierzu werden abnormale Spreadveränderungen unter Verwendung eines Faktormodells anhand der Residuale berechnet.

Kapitalmarkteffizienz in der halb-strengen Form erfordert, daß Bondsmärkte bei der Preisfindung von Anleihen zu jedem Zeitpunkt  $t$  sämtliche verfügbare

---

J. Hand, R. Holthausen und R. Leftwich, *Announcements*, 1992, S. 733 und J. Goh und L. Ederington, *Bad News*, 1993, S. 2001.

<sup>122</sup> Siehe *Schaubild 14*, S. 39.

<sup>123</sup> Siehe Abschnitt 3.1, S. 12.

Informationen korrekt bewerten. Es soll angenommen werden, daß die Höhe von Bondspreads für jede Anleihe  $i$  im Gleichgewicht durch folgendes Modell beschrieben wird:<sup>124</sup>

$$(9) E(SP_{i,t} | \phi_{t=0}, SP_{BM,t}) = \chi_i + \delta_i * SP_{BM,t}$$

mit  $SP_{i,t}$  = Spread der Anleihe  $i$ ,  $\phi_{t=0}$  = Ratingveränderung in  $t=0$ ,  $SP_{BM,t}$  = Spread des Benchmark-Indexes,  $\chi_i$  = erster Regressionskoeffizient und  $\delta_i$  = zweiter Regressionskoeffizient mit  $\delta_i = \frac{Cov(SP_{i,t}, SP_{BM,t})}{\sigma^2(SP_{BM,t})}$ . Dieses Ein-Faktor-

Marktmodell kann in folgendes Regressionsmodell konvertiert werden:<sup>125</sup>

$$(10) SP_{i,t} = \hat{\chi}_i + \hat{\delta}_i * SP_{BM,t} + \varepsilon_{i,t},$$

wobei  $\varepsilon_{i,t}$  die Residuale und  $\hat{\chi}_i$  bzw.  $\hat{\delta}_i$  die geschätzten Regressionskoeffizienten bezeichnen. *Gleichung 10* stellt die börsentäglichen Spreads einer Anleihe  $i$  zu jedem Zeitpunkt  $t$  als eine Linearfunktion der entsprechenden Benchmarkspreads dar. Die Wahl des Benchmarkspreads hängt dabei von der Restlaufzeit und der Ratingklasse jeder einzelnen Anleihe ab. Nach Festlegung einer zeitlichen Umgebung des Informationsereignisses in Form einer Ratingmaßnahme können  $\hat{\chi}_i$  und  $\hat{\delta}_i$  für jede in die Untersuchung eingehende Anleihe geschätzt werden.<sup>126</sup> In Anlehnung an frühere Untersuchungen werden in dieser Arbeit die Anleihen- und Benchmarkspreads für 240 Börsentage vor und 100 Börsentage nach einer Ratingmaßnahme in  $t=0$  ins Kalkül einbezogen.<sup>127</sup>

<sup>124</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 32. In der vorliegenden Arbeit werden die Ausführungen der Autoren über Bond>Returns auf Bondspreads übertragen.

<sup>125</sup> Eine Darstellung über die Theorie von Faktormodellen findet man bei M. Wilkens, Wertpapiermanagement, 1996, S. 263-306. Eine Erläuterung der in Zusammenhang mit Faktormodellen relevanten Prämissen findet man ebenda, S. 263 f. Für eine Einführung in die Regressionsanalyse siehe C. Hill, W. Griffiths und G. Judge, Econometrics, 1997, S. 129-210.

<sup>126</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 32.

<sup>127</sup> Legt man einem Jahr 240 Börsentage zugrunde, wird die Spreadentwicklung 12 Monate vor und 5 Monate nach einem Re-Rating betrachtet. Diese Festlegung entspricht in etwa dem Durchschnitt der in der Literatur verwendeten zeitlichen Umgebungen. Vgl. hierzu u. a. S. Katz, Price Adjustment Process, 1973, S. 557 (der Autor betrachtet 12 Monate vor und 5 Monate nach einer Ratingmaßnahme), G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 32 (18 Monate vor und 12 Monate nach), P. Griffin und A. Sanvicente, Stock Returns, 1982, S. 110 (11 Monate vor und 1 Monat nach) und R. Ingram, L. Brooks und R. Copeland, Information Content, 1983, S. 1001 (8 Monate vor und 8 Monate nach). Der Vorteil der vorliegenden Arbeit im Vergleich zu den genannten Beiträgen besteht in der Verwendung börsentäglicher statt monatlicher Daten.

Mit Hilfe der geschätzten Regressionskoeffizienten und den Werten für  $SP_{i,t}$  und  $SP_{BM,t}$  können die Residuale berechnet werden:

$$(11) \quad \varepsilon_{i,t} = SP_{i,t} - \hat{\chi}_i - \hat{\delta}_i * SP_{BM,t}.$$

Die berechneten Residuale stellen die zu analysierenden abnormalen Spreadveränderungen dar. Die Division von  $\varepsilon_{i,t}$  durch die Anzahl  $N$  der in der Stichprobe enthaltenen Anleihen liefert die durchschnittlichen Residuale  $\bar{\varepsilon}_t$  für jeden Börsentag  $t$ :

$$(12) \quad \bar{\varepsilon}_t = \frac{\sum_{i=1}^N \varepsilon_{i,t}}{N}.$$

Das Durchschnittsresidual  $\bar{\varepsilon}_t$  kann als durchschnittliche Performance aller betrachteten Anleihen am  $t$ -ten Börsentag relativ zur Ratingmaßnahme interpretiert werden.<sup>128</sup>

Der Einfluß einer Ratingmaßnahme auf die Spreadentwicklung kann unmittelbar anhand der Entwicklung der Durchschnittsresiduale untersucht werden. Hierzu werden zwei Portefeuilles gebildet, wobei ein Portefeuille #1 aus den  $\bar{\varepsilon}_t$  für Anleihen mit einem Upgrade und Portefeuille #2 entsprechend aus den  $\bar{\varepsilon}_t$  für Anleihen mit einem Downgrade besteht.<sup>129</sup>

### 5.2.3 Sample-Selection-Kriterien und Datenquellen

Die Überprüfung der Informationsgehalt-Hypothese erfolgt anhand von Unternehmensanleihen, da angenommen wird, daß die Anzahl der auf internationalen Bondsmärkten emittierenden Unternehmen die Anzahl der sich über die Kapitalmärkte refinanzierenden Staaten übersteigt.<sup>130</sup> Daher ist bei der

<sup>128</sup> Vgl. G. Pinches und C. Singleton, Adjustment, 1978, S. 33.

<sup>129</sup> Ursprünglich sollten vier Portefeuilles gebildet werden, die neben Up- und Downgrades zusätzlich zwischen positiven und negativen Watchlistings unterscheiden. Eine differenziertere Analyse erscheint jedoch in Anbetracht des begrenzten zur Verfügung stehenden Datenmaterials als nicht sinnvoll.

<sup>130</sup> Diese Annahme scheint gerechtfertigt, da MOODY'S nach eigenen Angaben einerseits für mehr als 100 Staaten andererseits für über 4000 Unternehmen Ratings erstellt. Vgl. MOODYS.COM (02.12.2001).

Wahl von Unternehmens- statt von Staatsanleihen mit einem größeren Datensample zu rechnen. Dieses ist vorteilhaft, da die Akzeptanz der aus ökonometrischen Tests abgeleiteten Ergebnisse mit zunehmenden Stichprobenumfang wächst.<sup>131</sup>

### 5.2.3.1 Bestimmung der Ratings

Die Ratinghistorien für Emittenten werden der Homepage von MOODY'S entnommen. MOODYS.COM stellt sämtliche einen bestimmten Emittenten betreffende Ratingmaßnahmen sowie den jeweiligen Tag der Bekanntgabe zur Verfügung. Da es sich bei den Ratings um alphanumerische Symbole handelt, können diese erst nach Umwandlung in eine rein numerische Darstellung für einen statistischen Test genutzt werden. Die Konvertierung erfolgt anhand einer metrischen Skala, die jeder Ratingklasse wie folgt ein Skalar zuordnet:<sup>132</sup>

Tabelle 2: Konvertierung alphanumerischer Ratingklassen in Skalare<sup>133</sup>

Ratingklasse	Aaa	Aa1	Aa2	Aa3	A1	A2	A3	Baa1	Baa2	Baa3	
Skalar	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	
Ratingklasse	Ba1	Ba2	Ba3	B1	B2	B3	Caa1	Caa2	Caa3	Ca	C
Skalar	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Positive (negative) Watchlistings werden erfaßt, indem das Skalar, welches das jeweils vorangegangene Rating abbildet, um +0.5 (-0.5) erhöht (vermindert) wird. Nach erfolgter Konvertierung kann unter Berücksichtigung der jeweiligen Veröffentlichungstage der Re-Ratings für jede Anleihe eine Zeitreihe hergeleitet werden, wodurch sich die Ratinghistorie in einem Diagramm darstellen läßt.

<sup>131</sup> Vgl. A. Venter und S. Maxwell, Maximizing Power, 1999, S. 31.

<sup>132</sup> Vgl. J. Horrigan, Credit Standing, 1966, S. 45. Problematisch an dieser Vorgehensweise ist die fälschliche Annahme metrischer Abstände zwischen zwei Ratingklassen, siehe hierzu auch Abschnitt 2.2, S. 8 f. Für den Zweck des nachfolgenden Tests ist die Eigenschaft der Ordinalität jedoch vernachlässigbar, da hierfür lediglich der Zeitpunkt eines Re-Ratings und nicht der Abstand zwischen zwei Ratingklassen von Bedeutung ist. Eine Darstellung der Konvertierung alphanumerischer Ratingsymbole unter Berücksichtigung der Ordinalität findet man bei P. Liu und A. Thakor, Characteristics, 1984, S. 348.

<sup>133</sup> Entworfen nach Tabelle 5, Anhang 7.1, S. 54 in Anwendung der beschriebenen Vorgehensweise HERRIGANS, vgl. J. Horrigan, Credit Standing, 1966, S. 45.

### 5.2.3.2 Auswahl der Spreads

Gemäß folgenden Kriterien werden die in die Stichproben einfließenden Bondspreads ausgewählt:

1. Ausgewählt werden ausschließlich in US-\$ notierte Anleihen US-amerikanischer Unternehmen: Hierdurch sollen Ergebnisverfälschungen aufgrund von Währungseffekten und regionalen Unterschieden ausgeschlossen werden.
2. Zur Vermeidung branchenbedingter Verzerrungen werden ausschließlich Industriefinanzierungen berücksichtigt.<sup>134</sup>
3. Die in DATASTREAM bereitgestellten Bondspreads müssen für mindestens 24 Monate verfügbar sein.<sup>135</sup>
4. Die zu analysierenden Bonds müssen zum Untersuchungszeitpunkt eine Restlaufzeit von mindestens 15 Jahren besitzen: Ziel dieses Kriteriums ist es, durch die Restlaufzeit bedingte Verzerrungen zu vermeiden. Außerdem muß auf diese Weise bei der Wahl der Benchmarksreads  $SP_{BM,t}$  nicht zwischen verschiedenen Restlaufzeiten unterschieden werden.<sup>136</sup>
5. Es muß ein Emittentenrating nach MOODY'S existieren: Für jeden gemäß der Sample-Selection-Kriterien 3 und 4 ausgewählten Emittenten muß MOODYS.COM eine Ratinghistorie zur Verfügung stellen.
6. In die Stichprobe gehen nur Anleihen von Emittenten mit einem Investment-Grade-Rating ein: Da der Informationsgehalt von Ratings überprüft werden soll, ist es geboten, Spreadentwicklungen, die nicht auf

<sup>134</sup> Zur Branchenabhängigkeit der Spreads siehe Anhang 7.1, *Tabelle 11*, S. 56. Mit dem Ziel, eine möglichst große Stichprobe zu erhalten, werden nur Anleihen des Industriesektors untersucht, da die Anzahl der in diesem Sektor emittierten Anleihen laut BLOOMBERG (über 3500) im Vergleich zu anderen Sektoren am höchsten ist.

<sup>135</sup> Überraschenderweise sind über 95% der von DATASTREAM bereitgestellten Spreads auf in US-\$ notierte US-amerikanische Unternehmensanleihen erst ab dem 02.01.2001 verfügbar. Auch auf Anfrage beim DATASTREAM-Betreiber Thomson Financial konnte die Ursache hierfür nicht geklärt werden. Würden Spreads berücksichtigt, die nur über diesen kurzen Zeitraum verfügbar sind, wäre das Auftreten von zu analysierenden Ratingmaßnahmen im Beobachtungszeitraum eher unwahrscheinlich. Die 24-Monats-Vorschrift soll daher eine Mindestwahrscheinlichkeit für die Brauchbarkeit der ausgewählten Spreads im Hinblick auf zu untersuchende Ratingmaßnahmen gewährleisten. Die Identifikation der entsprechenden Spreads erfolgte über eine BLOOMBERG-Liste sämtlicher am Markt gehandelten Industriefinanzierungen (ca. 3900), wobei durch die BLOOMBERG-Kürzel für einen bestimmten Bond eine ausschließlich auf Industriefinanzierungen gerichtete DATASTREAM-Abfrage möglich wurde. Mit Hilfe eines Filters konnten schließlich alle der 24-Monats-Bedingung nicht genügenden Anleihen aussortiert werden.

<sup>136</sup> Siehe hierzu auch den Hinweis in Fußnote 78, S. 23.

Informationsänderungen sondern auf die oben erläuterte Preisdruck-Hypothese zurückzuführen sind, aus dem Sample zu eliminieren.<sup>137</sup>

7. Es werden nur Bonds ausgewählt, die in den letzten 240 Tagen vor sowie 100 Tagen nach der zu analysierenden Ratingveränderung über ein konstantes Rating verfügen: Es soll so vermieden werden, daß der Einfluß der zu betrachtenden Ratingmaßnahme durch eine andere Ratingmaßnahme verfälscht wird.<sup>138</sup>

Die auf diese Weise herausgefilterten Anleihen bilden zwei Portefeuilles, wobei Upgrades und Downgrades jeweils zusammengefaßt werden.<sup>139</sup> Portefeuille #1 besteht aus 19 Bonds mit einem Upgrade, die von acht verschiedenen Unternehmen emittiert wurden. Portefeuille #2 setzt sich aus 17 Bonds sechs unterschiedlicher Emittenten zusammen, die ein Downgrade erfahren mußten.

#### 5.2.4 Empirische Resultate

Nach Bildung der beiden Portefeuilles werden gemäß *Gleichung 10* insgesamt 36 Regressionen durchgeführt.<sup>140</sup> Hieraus können die in *Gleichung 12* definierten abnormalen Spreadveränderungen als durchschnittliche Residuale  $\bar{\varepsilon}_t$  für 240 Börsentage vor und 100 Börsentage nach dem Informationsereignis in  $t = 0$  für Up- und Downgrades getrennt berechnet werden. Zur Überprüfung der oben formulierten Hypothesen sind die Durchschnittsresiduale in *Schaubild 15* für Upgrades und *Schaubild 16* für Downgrades dargestellt. Zur leichteren Interpretierbarkeit der Residualpfade werden zusätzlich 80-Tage-Trendlinien eingezeichnet.<sup>141</sup>

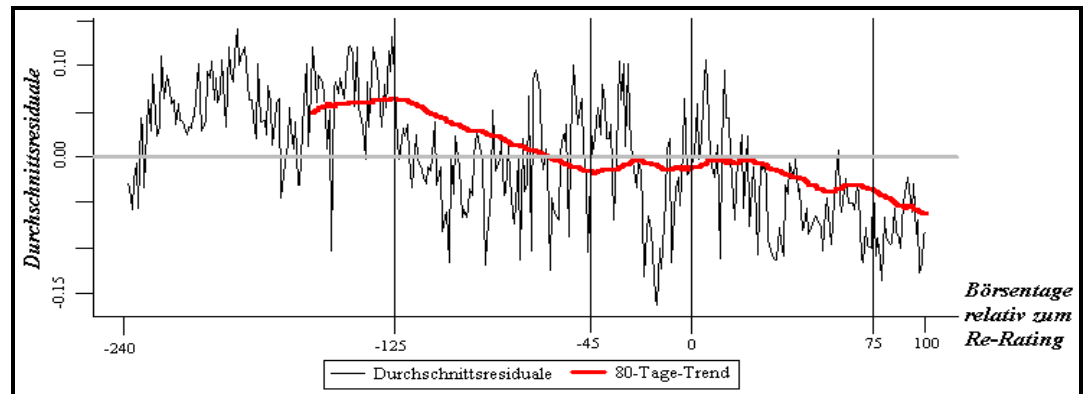
<sup>137</sup> Für eine Erläuterung der Preisdruck-Hypothese siehe Abschnitt 3.2, S. 16 f.

<sup>138</sup> Siehe hierzu auch Abschnitt 5.2.2, S. 42.

<sup>139</sup> Eine Übersicht über die in die beiden Portefeuilles eingehenden Bonds bieten die *Tabellen 12* und *13*, Anhang 7.1, S. 56 f.

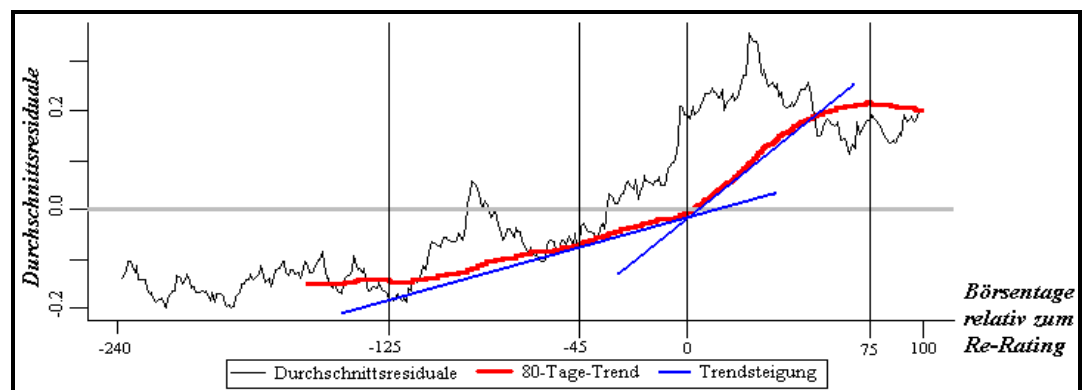
<sup>140</sup> Die Regressionen wurden unter Verwendung von EViews durchgeführt (siehe hierzu auch die EViews-Workfiles {regression\_upgrades} und {regression\_downgrades} auf der beigefügten CD-ROM).

<sup>141</sup> Bei der Wahl der Trendlänge gilt es abzuwägen zwischen einem kurzen Trend, bei dem nur wenige Informationen der Originalzeitreihe verloren gehen, und der Wahl eines langen Trends, der zu einer stärkeren Glättung und besseren Interpretierbarkeit führt, vgl. W. Zucchini und K. Neumann, *Zeitreihen*, o. J., S. 45 f. Nach Ausprobieren erwies sich ein 80-Tage-Trend als geeigneter Kompromiß für die zu untersuchende Fragestellung.

Schaubild 15: Durchschnittsresiduale für Upgrades<sup>142</sup>

In Übereinstimmung mit Hypothese #1 zeigt *Schaubild 15*, daß die Trendlinie der Durchschnittsresiduale ungefähr ab dem 125. Börsentag vor dem Upgrade fällt. Ab dem 45. Börsentag vor dem Re-Rating beobachtet man eine Seitwärtsbewegung, die bis  $t = 0$  anhält und sich danach weiter fortsetzt.

Offenbar werden Upgrades von den Marktteilnehmern antizipiert. Dabei sind die mit der Bekanntgabe von Upgrades verbundenen Informationen bereits circa zwei Monate vor der eigentlichen Bekanntgabe vollständig in den Spreads eingepreist. Dieses ergibt sich aus der frühzeitigen Seitwärtsbewegung und wird dadurch unterstrichen, daß auch am Veröffentlichungstag selbst keine auffälligen Bewegungen bei den Durchschnittsresidualen zu beobachten sind. Diese Ergebnisse unterstreichen Hypothese #4, wonach Ratings ausschließlich öffentliche Informationen enthalten.

Schaubild 16: Durchschnittsresiduale für Downgrades<sup>143</sup>

<sup>142</sup> Die Grafik wurde unter Verwendung des Softwarepaketes R anhand der mit EViews berechneten Residuale erstellt. Siehe hierzu insbesondere auch den R-Quellcode im Anhang 7.2.5, S. 61 f.

<sup>143</sup> Siehe Fußnote 142.

Bei Betrachtung der Trendlinie für Downgrades in *Schaubild 16* fällt auf, daß es auch hier ungefähr ab dem 125. Börsentag vor dem Informationsereignis zu abnormalen Veränderungen der Durchschnittsresiduale kommt, die gemäß Hypothese #2 ansteigen. Im Unterschied zum Residualpfad für Upgrades hält der Anstieg bis  $t = 0$  an und setzt sich auch danach weiter fort. Erst 75 Börsentage nach dem Downgrade kommt es zu einer Konsolidierung auf dem erreichten Niveau. Auffällig ist hierbei, daß der Trend ab dem Tag des Downgrades deutlich steiler wird.

Bezüglich der Informationsgehalt-Hypothese bedeutet dies, daß die in den Downgrades enthaltenen Informationen nur teilweise öffentlich sind. Zwar kommt es wie bei den Upgrades bereits im Vorfeld zu abnormalen, hier steigenden, Spreadveränderungen, was zunächst einmal auch hier auf die Gültigkeit von Hypothese #4 hinweist. Jedoch ist der steilere Anstieg der Durchschnittsresiduale ab dem Tag des Re-Ratings ein Indiz dafür, daß die Marktteilnehmer trotz der vorangegangenen Antizipation von den Downgrades überrascht werden. Neben den öffentlichen Informationen enthalten Downgrades in Anlehnung an Hypothese #3 offenbar auch nicht-öffentliche Informationen, die sich erst nach Bekanntgabe des neuen Ratings in den Spreads niederschlagen. Auffällig ist hierbei, daß die neuen Information von den Märkten nicht ad hoc verarbeitet werden, sondern es statt dessen zu einem drei bis vier Monate andauernden Anpassungsprozeß kommt.

Beim Vergleich der Durchschnittsresiduale für Up- und Downgrades ist festzustellen, daß die Reaktion der abnormalen Spreads bei Downgrades absolut stärker ausfällt. Dies deutet darauf hin, daß sich Downgrades stärker als Upgrades auf die Entwicklung von Bondspreads auswirken (für Downgrades beträgt die Spanne der  $\bar{\varepsilon}_t$  0.5585, für Upgrades dagegen nur 0.3053).

## 6. SCHLUBBETRACHTUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Analyse des Zusammenhangs zwischen Bond-Credit Spreads und Ratings. Insbesondere sollte die empirische Entwicklung des Zusammenhangs und der Einfluß von konkreten Ratingmaßnahmen auf die Spreadentwicklung ausgearbeitet werden. Hierzu waren einige theoretische Grundlagen nötig.

In Kapitel 2 wurden die Bestimmungsfaktoren von Spreads und Ratings charakterisiert. Eine Erläuterung des Ratingprozesses zeigte potentielle Ansatzpunkte für die spätere Untersuchung des Einflusses von Ratingmaßnahmen auf die Entwicklung von Bondspreads auf.

Kapitel 3 befaßte sich mit den für den Untersuchungsgegenstand wichtigsten theoretischen Voraussetzungen. Es wurde herausgearbeitet, daß der Informationswert eines Ratings einerseits von Annahmen über die Kapitalmarkteffizienz und andererseits über den tatsächlichen Informationsgehalt von Ratings abhängt. Während man einigermaßen sicher von effizienten Kapitalmärkten in der halb-strengen Form ausgehen kann, konnte die Frage nach dem Informationsgehalt nicht eindeutig geklärt werden. Ein Literaturüberblick legte schließlich die Vermutung nahe, daß Ratings sowohl auf öffentlichen als auch auf nicht-öffentlichen Informationen beruhen. Daraus wurde die Informationsgehalt-Hypothese hergeleitet. Demnach sind die ohnehin bekannten Informationen bereits vor der Bekanntgabe eines Ratings in den Spreads eingepreist. Die neuen Informationen in Form eines Ratings schlagen sich dagegen erst ab dem Tag der Rating-Veröffentlichung in den Spreads nieder. Der theoretische Untersuchungsansatz schloß mit der Darstellung der Preisdruck-Hypothese ab. Danach werden Preisreaktionen nicht mehr mit den einem Rating zugrunde liegenden Informationen sondern mit regulativen Investitionsbeschränkungen erklärt.

Kapitel 4 eröffnete den empirischen Teil der Arbeit, wobei hier der Zusammenhang zwischen Spreads und Ratings auf der empirischen Ebene untersucht wurde. Die statische Betrachtung ergab, daß zwischen der Bonität

eines Emittenten und seinen Refinanzierungskosten ein negativer Zusammenhang besteht. Zudem konnte gezeigt werden, daß die Spreadzuwachsrate bei fallender Bonität ansteigen, was zum einen durch die tatsächlichen Zahlungsstörrungsrate und zum anderen durch die Preisdruck-Hypothese erklärt wurde.

Aufbauend auf der statischen Betrachtung wurde eine dynamische Analyse durchgeführt, um zu untersuchen, welchen Änderungen und Entwicklungen die Zusammenhänge zwischen Spreads und Ratings im Zeitablauf unterliegen sind. Hierzu wurden auf Grundlage zur Verfügung stehender BLOOMBERG-Daten Spreads auf Bondindizes, bestehend aus US-amerikanischen Unternehmensanleihen, für die Ratingklassen des Investment-Grade-Bereichs berechnet. Die Spreads charakterisierende Kennziffern sowie eine grafische Darstellung der Spreadzeitreihen bestätigten die Ergebnisse aus der statischen Analyse.

Eine Korrelationsanalyse in Verbindung mit einem GRANGER-Kausalitätstest identifizierte in einem weiteren Schritt Ansteckungseffekte zwischen den Spreads unterschiedlicher Ratingklassen. Es konnte mit großer statistischer Sicherheit gezeigt werden, daß die Spreads relativ sicherer Anleihen die Spreads relativ unsicherer Anleihen beeinflussen, wobei die Spreads auf Aaa-Anleihen einen deutlichen Erklärungsbeitrag für alle anderen Spreads liefern.

Zur Herleitung mittelfristiger Entwicklungstendenzen wurden 200-Tage-Trends der Spreadzeitreihen berechnet. Hierbei wurde offensichtlich, daß sich die Spreads zyklisch entwickeln. Im Beobachtungszeitraum zwischen 1988 und 2001 konnte die Entwicklung in mindestens drei Abschnitte untergliedert werden. Aufgrund des relativ kurzen Beobachtungszeitraums blieb unklar, ob seit Jahresbeginn ein neuer Zyklus begonnen hat.

Die Betrachtung der Abstände zwischen zwei benachbarten Ratingklassen unterstrich zunächst einmal die aus der statischen Betrachtung gewonnene Erkenntnis eines nicht-linearen Spreadanstiegs. Außerdem zeigten die Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen, daß auch die Amplitude der Abstände im Zeitablauf Schwankungen unterworfen ist, wobei die Entwicklung

der Differenzen für alle Ratingklassen im Zeitablauf in der Regel gleichgerichtet verläuft.

Das vierte Kapitel wurde abgeschlossen mit einer ausführlichen Untersuchung der Streuung von Spreads in Abhängigkeit von den jeweiligen Ratingklassen. Einen ersten Hinweis hierauf lieferte eine Varianzbetrachtung der absoluten Spreads, wonach das Streuungsverhalten von Spreads tendenziell negativ von der Qualität des entsprechenden Ratings abhängig zu sein scheint. Da mit Hilfe dieser Vorgehensweise jedoch keine Aussagen über die dynamische Entwicklung von Spreadschwankungen hergeleitet werden konnten, mußten weitere Transformationen der Spreadzeitreihen durchgeführt werden. Die Bildung der Ersten Differenzen ließ lediglich vermuten, daß die Spreads in allen Ratingklassen zu Beginn des Beobachtungszeitraums stärker streuten. Insgesamt erwies sich dieser Ansatz als nicht sehr hilfreich. Deshalb wurden in einem weiteren Schritt Volatilitätsschätzer berechnet. Die Volatilitätsbetrachtung ergab einen positiven Zusammenhang zwischen Ratings und der Streuung von Spreads.

Den zweiten empirischen Teil bildete in Kapitel 5 die Überprüfung der Informationsgehalt-Hypothese im Rahmen einer ökonometrischen Analyse. Hierzu standen die Spreads für über 3500 US-amerikanische Industrieanleihen zur Verfügung, aus denen gemäß zuvor hergeleiteten Kriterien 36 Anleihen für die Analyse ausgewählt wurden. Die Vorgehensweise des eigentlichen Tests wurde anhand eines konkreten Beispiels erklärt. Dabei wurde deutlich, daß es zur Vermeidung von Fehlinterpretationen notwendig ist, die Spreadentwicklung einer bestimmten Anleihe zunächst um Marktschwankungen zu bereinigen. In Anlehnung hieran wurde der Einfluß von Ratingmaßnahmen methodologisch anhand abnormaler Spreadveränderungen gemessen. Die Regressionsanalyse führte schließlich zu differenzierten Ergebnissen für Up- und Downgrades. Es stellt sich heraus, daß Upgrades von den Märkten vollständig vorweggenommen werden. Für den Informationsgehalt von Ratings bedeutet diese Feststellung, daß Upgrades lediglich eine Kompensation ohnehin öffentlicher Informationen darstellen. Dagegen konnte bezüglich des Informationsgehalts von Downgrades gefolgert werden, daß diesen sowohl öffentliche als auch den Märkten unbekannt Informationen zugrunde liegen. Zudem konnte gezeigt werden, daß Downgrades

im Vergleich zu Upgrades einen stärkeren Einfluß auf die Entwicklung von Bondspreads ausüben. Im zweiten empirischen Teil der Arbeit ist es gelungen, Aussagen über den Informationsgehalt von Ratings herzuleiten, indem ein in der Literatur für die Analyse von Bond Returns verwendeter Ansatz auf den Untersuchungsgegenstand Spreads übertragen wurde.

Der Zusammenhang zwischen Spreads und Ratings wurde anhand ausgewählter Aspekte analysiert. Anknüpfend an die in dieser Arbeit vorgestellten Analysetechniken erscheint eine Prüfung sinnvoll, inwiefern die hier präsentierten Ergebnisse auch auf andere Bereiche übertragbar sind. Anzustreben ist beispielsweise die Verwendung eines größeren Datensamples, welches möglichst Anleihen mehrerer Branchen enthält. Auf diese Weise ließen sich bei der Beurteilung der Zusammenhänge zwischen Spreads und Ratings zusätzlich Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Unternehmen innerhalb einer Branche sowie Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Branchen berücksichtigen. In diesem Kontext wäre auch eine Untersuchung branchentypischer Zusammenhänge denkbar. Bei entsprechender Datenverfügbarkeit sollten neben den in dieser Arbeit untersuchten Unternehmensanleihen, die ausschließlich dem Investment-Grade-Bereich zuzuordnen sind, außerdem Junk Bonds und Staatsanleihen einbezogen werden. Insgesamt bleibt zu hoffen, daß die Wechselwirkungen zwischen Spreads und Ratings weiter erforscht werden, um die an den Kapitalmärkten bestehenden Zusammenhänge besser verstehen zu lernen.

## 7. ANHANG

### 7.1 Datentabellen

Tabelle 3: Kumulierte Default-Rates nach S&P (1991 – 2000)<sup>144</sup>

Ratingklasse <sup>a</sup>	Zahl der Emittenten	1991 - 2000 kumulativ
AAA	216	0,46
AA	437	0,46
A	602	0,50
BBB	376	1,86
BB	241	9,96
B	287	28,57
CCC	61	52,46
<b>Investment-Grade</b>	1631	0,80
<b>Speculative-Grade</b>	589	23,43

<sup>a</sup> Da die Daten einer Studie von S&P entnommen sind, werden an dieser Stelle auch die Ratingkürzel nach S&P verwendet. Die in *Tabelle 5*, S. 54 gegebene Interpretation der Ratingkürzel nach MOODY'S kann jedoch hierauf übertragen werden.

Tabelle 4: Spreads als Funktion der Restlaufzeit am 10.09.2001<sup>145</sup>

RLZ in Jahren\ Rating	Aaa	Aa	A	Baa
1-3	40,4	74,5	101,6	181,4
3-5	73,9	97	129,9	203,2
5-7	61,2	90,6	117,4	231,5
7-10	45,1	77,4	110,7	181,5
10-15	25	29,8	56	126,3
15+	128,3	142,3	180,3	229,1

<sup>144</sup> Datenquelle: STANDARD & POOR'S, Ratings Performance, 2001, S. 25.

<sup>145</sup> Datenquelle: Die gemäß *Gleichung (3)*, S. 22, auf Grundlage von BLOOMBERG-Daten berechneten Spreads, siehe auch {spreads\_us\_corps\_dyn}.

Tabelle 5: Erläuterung der Ratingkürzel nach MOODY'S<sup>146</sup>

Rating-kürzel	Definition	Investment-qualität
<b>Aaa</b>	Es bestehen AUßERGEWÖHNLICHE Fähigkeiten zur Zins- und Tilgungszahlung.	<b>Investment-grade</b>
<b>Aa1</b> <b>Aa2</b> <b>Aa3</b>	Es bestehen SEHR GUTE Fähigkeiten zur Zins- und Tilgungszahlung. Es besteht nur ein geringfügiger Unterschied zu den Schuldnern mit dem höchsten Rang.	
<b>A1</b> <b>A2</b> <b>A3</b>	Es bestehen GUTE Fähigkeiten zur Zins- und Tilgungszahlung. Jedoch ist der Schuldner etwas anfälliger gegenüber äußeren Auswirkungen und wirtschaftlichen Veränderungen als die höher eingestufteten Titel.	
<b>Baa1</b> <b>Baa2</b> <b>Baa3</b>	Es bestehen ANGEMESSENE Fähigkeiten zur Zins- und Tilgungszahlung, jedoch können nachteilige wirtschaftliche Bedingungen zu verminderter Zahlungsfähigkeit führen.	
<b>Ba1</b> <b>Ba2</b> <b>Ba3</b>	Der Schuldner ist kurzfristig gesehen WENIGER ANFÄLLIG als andere niedrig eingestufte Schuldner. Jedoch bestehen starke anhaltende Unsicherheiten.	
<b>B1</b> <b>B2</b> <b>B3</b>	Der Schuldner ist STÄRKER ANFÄLLIG als bei einem Ba-Rating, aber er ist derzeit in der Lage, seine Verpflichtungen zu erfüllen. Nachteilige Bedingungen werden seine Fähigkeiten wahrscheinlich beeinträchtigen.	
<b>Caa1</b> <b>Caa2</b> <b>Caa3</b>	Der Schuldner ist DERZEIT ANFÄLLIG für Zahlungsverzug. Zur fristgerechten Zins- und Tilgungszahlung sind günstige Geschäfts-, Finanz- oder Wirtschaftsbedingungen zwingend erforderlich. Im Falle nachteiliger Geschäftsentwicklung gilt es als unwahrscheinlich, daß die Fähigkeit zur Zins- und Tilgungszahlung aufrecht erhalten werden kann.	<b>Speculative-Grade, Junk Bonds</b>
<b>Ca</b> <b>C</b>	Die Emission ist in ZAHLUNGSVERZUG oder der Schuldner hat KONKURS angemeldet. Das D-Rating wird erteilt, wenn die Leistung von Zins- und Tilgungszahlungen am Fälligkeitstag nicht erfolgt ist.	

Tabelle 6: Rating-Einfluß auf Refinanzierungskosten – statisch<sup>147</sup>

Ratingklasse	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa
Ratingklasse als Skalar	20	18	15	12	9	6	3
Spread	43	73	99	166	299	404	724

Tabelle 7: Korrelationskoeffizientenmatrix (1988 – 2001)<sup>148</sup>

Ratingklasse	Aaa	Aa	A	Baa
<b>Aaa</b>	1,00	0,90	0,86	0,78
<b>Aa</b>	0,90	1,00	0,95	0,90
<b>A</b>	0,86	0,95	1,00	0,96
<b>Baa</b>	0,78	0,90	0,96	1,00

<sup>146</sup> Entworfen nach O. Betsch, A. Groh und L. Lohmann, Finance, 1998, S. 185, STANDARD & POOR'S, Ratingsdefinitionen, o. J., S. 3 und MOODYS.COM (28.09.2001).

<sup>147</sup> Datenquelle: R. Cantor und F. Packer, Credit Rating Industry, 1995, S. 20.

<sup>148</sup> Die Korrelationskoeffizienten wurden unter Verwendung von EViews auf Grundlage der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads ermittelt, siehe auch {spreads\_us\_corps\_dyn};[7-10 Jahre].

Tabelle 8: Granger-Kausalitätstest für Spreadindizes<sup>149</sup>

<b>Null Hypothesis:</b>	<b>F-Statistic</b>	<b>Probability</b>
<i>Aa<sup>a</sup> does not Granger Cause Aaa<sup>a</sup></i>	1,13	0,32
Aaa does not Granger Cause Aa	9,44	0,00
<i>A<sup>a</sup> does not Granger Cause Aaa</i>	0,31	0,74
Aaa does not Granger Cause A	21,83	0,00
<i>Baa<sup>a</sup> does not Granger Cause Aaa</i>	0,80	0,45
Aaa does not Granger Cause Baa	8,21	0,00
<i>A does not Granger Cause Aa</i>	2,19	0,11
Aa does not Granger Cause A	14,61	0,00
<i>Baa does not Granger Cause Aa</i>	1,56	0,21
Aa does not Granger Cause Baa	2,58	0,08
<i>Baa does not Granger Cause A</i>	16,63	0,00
A does not Granger Cause Baa	0,38	0,68

<sup>a</sup> Unter der Variablen Aaa, Aa, A und Baa sind die Index-Spreads US-amerikanischer Unternehmensanleihen mit einer RLZ von 7-10 Jahren für die Ratingklassen Aaa, Aa, A und Baa für den Beobachtungszeitraum vom 16.12.1988 bis 10.09.2001 (3282 Beobachtungen mit Lag = 2) gespeichert.

Tabelle 9: Spreaddifferenzen zwischen zwei Ratingklassen (1988 – 2001)<sup>150</sup>

<b>Zeitraum\ Differenz</b>	<b>Aa-Aaa</b>	<b>A-Aa</b>	<b>Baa-A</b>
<b>1988 - 2001</b>	15,19	24,30	49,72
<b>1988 - 1989</b>	6,81	22,07	49,35
<b>1990 - 1992</b>	19,62	32,68	69,72
<b>1993 - 1995</b>	11,28	18,89	36,72
<b>1996 - 1998</b>	15,05	16,24	33,08
<b>1999 - 2001</b>	17,86	30,76	60,51

Tabelle 10: Varianz der Spreads für verschiedene Restlaufzeiten<sup>151</sup>

<b>RLZ in Jahren\ Rating</b>	<b>Aaa</b>	<b>Aa</b>	<b>A</b>	<b>Baa</b>
<b>1 - 3</b>	2148,04	598,46	1163,09	4480,02
<b>3 - 5</b>	616,00	777,68	1259,45	3173,49
<b>5 - 7</b>	790,96	587,91	960,93	2834,62
<b>7 - 10</b>	374,80	387,53	762,75	2027,10
<b>10 - 15</b>	3136,18	2679,57	3316,15	3675,49
<b>15 +</b>	609,78	1026,98	1403,74	1686,38

<sup>149</sup> Der GRANGER-Kausalitätstest wurde unter Verwendung von EViews auf Grundlage der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads ermittelt, siehe {spreads\_us\_corps\_dyn};[7-10 Jahre].

<sup>150</sup> Die Mittelwerte der Spreaddifferenzen wurden auf Grundlage der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads mit EXCEL berechnet. Siehe hierzu auch {spreads\_us\_corps\_dyn\_diff};[Mittelwertbetrachtung].

<sup>151</sup> Die Varianzen wurden auf Grundlage der gemäß Gleichung (3), S. 22, berechneten Spreads mit EXCEL berechnet. Siehe hierzu auch {spreads\_us\_corps\_dyn}; [Varianzen].

Tabelle 11: Durchschnittliche Corporate-Bond-Yields am 29.11.2001<sup>152</sup>

<b>Branche\ Rating</b>	<b>Aaa</b>	<b>Aa</b>	<b>A</b>	<b>Baa</b>
<b>Versorger</b>	7,00	7,07	7,56	7,86
<b>Industrie</b>	6,54	6,64	7,43	7,67

Tabelle 12: Portefeuille #1: Bond-Upgrades (N=19)<sup>153</sup>

<b>Emittent</b>	<b>Ausgabejahr</b>	<b>Coupon</b>	<b>Fälligkeit</b>	<b>R<sup>alt</sup></b>	<b>R<sup>neu</sup></b>	<b>t<sub>241</sub></b>
ANR Pipeline Co.	1991	9,625%	01/11/21	Baa2	Baa1	03/05/99
Loral Corp.	1993	7,000%	15/09/23	Baa2	A1	07/06/96
Loral Corp.	1994	8,375%	15/06/24	Baa2	A1	07/06/96
Loral Corp.	1995	7,625%	15/06/25	Baa2	A1	07/06/96
Mobil Corp.	o. A.	8,625%	15/08/21	Aa2	Aaa	02/12/99
Mobil Corp.	1992	8,000%	12/08/32	Aa2	Aaa	02/12/99
Mobil Corp.	1993	7,625%	23/02/33	Aa2	Aaa	02/12/99
New York Telephone	1994	6,250%	15/02/24	A1	Aa3	23/06/00
Phillips Petroleum Co.	1991	9,180%	15/09/21	Baa1	A3	27/09/96
Phillips Petroleum Co.	1992	8,860%	15/05/22	Baa1	A3	27/09/96
Phillips Petroleum Co.	1993	8,490%	01/01/23	Baa1	A3	27/09/96
Phillips Petroleum Co.	1993	7,200%	01/11/23	Baa1	A3	27/09/96
Ralston Purina	1991	9,300%	01/05/21	Baa1	A3	28/03/00
Ralston Purina	1992	8,625%	15/02/22	Baa1	A3	28/03/00
Ralston Purina	1995	8,125%	01/02/23	Baa1	A3	28/03/00
Ralston Purina	1995	7,875%	15/06/25	Baa1	A3	28/03/00
Southern California Gas	1991	8,750%	01/10/21	A2	A1	07/02/97
Southern California Gas	1993	6,875%	01/11/25	A2	A1	07/02/97
Time Warner Inc.	1993	9,150%	01/02/23	Baa3	Baa1	18/12/00

<sup>152</sup> Datenquelle: MOODYS.COM (30.11.2001).<sup>153</sup> Datenquelle: DATASTREAM, siehe auch {Industry\_mat\_15plus}.

Tabelle 13: Portefeuille #2: Bond-Downgrades (N=17)<sup>154</sup>

Emittent	Ausgabejahr	Coupon	Fälligkeit	R <sup>alt</sup>	R <sup>neu</sup>	t <sub>241</sub>
AT&T Co.	1992	8,125%	15/01/22	Aa3	A1	09/02/99
AT&T Co.	o. A.	8,125%	15/07/24	Aa3	A1	09/02/99
AT&T Co.	o. A.	8,625%	01/12/31	Aa3	A1	09/02/99
AT&T Co.	1992	8,125%	15/01/22	A1	A2	27/11/00
AT&T Co.	o. A.	8,125%	15/07/24	A1	A2	27/11/00
AT&T Co.	o. A.	8,625%	01/12/31	A1	A2	27/11/00
Bellsouth Telecom	1995	7,000%	01/12/95	Aaa	Aa2	09/02/00
Ford Motor Credit	1998	6,625%	01/10/28	A1	A2	14/04/00
Ford Motor Credit	1999	6,375%	01/02/29	A1	A2	14/04/00
Loral Corp.	1993	7,000%	15/09/23	A3	Baa1	17/03/99
Loral Corp.	1994	8,375%	15/06/24	A3	Baa1	17/03/99
Loral Corp.	1995	7,625%	15/06/25	A3	Baa1	17/03/99
Occidental Petroleum	o. A.	9,250%	01/08/19	Baa2	Baa3	02/02/99
Phillips Petroleum Co.	1991	9,180%	15/09/21	A3	Baa2	21/03/00
Phillips Petroleum Co.	1992	8,860%	15/05/22	A3	Baa2	21/03/00
Phillips Petroleum Co.	1993	8,490%	01/01/23	A3	Baa2	21/03/00
Phillips Petroleum Co.	1993	7,200%	01/11/23	A3	Baa2	21/03/00

## 7.2 R-Quellcodes

### 7.2.1 Berechnung der Korrelation zwischen Spreads und Ratings

```
#Definition der Variablen
rating<-c(20,18,15,12,9,6,3)
spread<-c(43,73,99,166,299,404,724)
#Berechnung des Korrelationskoeffizienten
cor(rating,spread)
```

### 7.2.2 Berechnung der 200-Tage-Trends für Index-Spreads

Der folgende R-Quellcode berechnet 200-Tage-Trends für die Index-Spreads der betrachteten US-amerikanischen Unternehmensanleihen vom 16.12.1988 bis 10.09.2001:

```
#Einlesen der Daten und Definition der Variablen
library(ts)
spreads<-read.table(file="e:\\diplomarbeit\\data\\r_7_10.txt")
Aaa<-spreads[,1]
Aa<-spreads[,2]
A<-spreads[,3]
Baa<-spreads[,4]
```

<sup>154</sup> Datenquelle: DATASTREAM, siehe auch {Industry\_mat\_15plus}.

```

x<-length(Aaa)
t<-c(1:x)
#Berechnung der 200-Tage-Trends
trendAaa<-filter(Aaa,(rep(1,200)/200),sides=1)
trendAa<-filter(Aa,(rep(1,200)/200),sides=1)
trendA<-filter(A,(rep(1,200)/200),sides=1)
trendBaa<-filter(Baa,(rep(1,200)/200),sides=1)
#Grafische Darstellung
win.graph()
par(mfrow=c(1,1))
plot(t,trendAaa,type="l",xlab="Zeit",ylab="Spreads in BP",col="black",
      ylim=c(10,280))
lines(t,trendAa,col="red")
lines(t,trendA,col="green")
lines(t,trendBaa,col="blue")
abline(v=620)
abline(v=2270)
abline(v=3110)

```

### 7.2.3 Berechnung der Ersten Differenzen für Index-Spreads

Der folgende R-Quellcode berechnet die täglichen relativen Veränderungen der Index-Spreads der betrachteten US-amerikanischen Unternehmensanleihen vom 16.12.1988 bis 10.09.2001:

```

#Einlesen der Daten und Definition der Variablen
library(ts)
spreads<-read.table(file="e:\\diplomarbeit\\data\\r_7_10.txt")
Aaa<-spreads[,1]
Aa<-spreads[,2]
A<-spreads[,3]
Baa<-spreads[,4]
x<-length(Aaa)
t<-c(1:x)
#Berechnung der ersten Differenzen
#Aaa-Spreads
diffAaa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
diffAaa[t]<-(Aaa[t+1]-Aaa[t])/Aaa[t]}
#Aa-Spreads
diffAa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
diffAa[t]<-(Aa[t+1]-Aa[t])/Aa[t]}
#A-Spreads
diffA<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
diffA[t]<-(A[t+1]-A[t])/A[t]}
#Baa-Spreads
diffBaa<-vector(length=x,mode="numeric")

```

```

    for(t in 1:x){
      diffBaa[t]<-(Baa[t+1]-Baa[t])/Baa[t]}
#Grafische Darstellung#
win.graph()
par(mfrow=c(2,2))
plot(100*diffAaa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum          in
Tagen",ylab="Relative Erste Differenzen [in %]",main="Aaa-
Rating",ylim=c(-40,40))
abline(h=5,col=2)
abline(h=-5,col=2)
plot(100*diffAa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum          in
Tagen",ylab="Relative Erste Differenzen [in %]",main="Aa-
Rating",ylim=c(-40,40))
abline(h=5,col=2)
abline(h=-5,col=2)
plot(100*diffA,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum          in
Tagen",ylab="Relative Erste Differenzen [in %]",main="A-Rating",
ylim=c(-40,40))
abline(h=5,col=2)
abline(h=-5,col=2)
plot(100*diffBaa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum          in
Tagen",ylab="Relative Erste Differenzen [in %]",main="Baa-Rating",
ylim=c(-40,40))
abline(h=5,col=2)
abline(h=-5,col=2)

```

### 7.2.4 Berechnung der Volatilität für Index-Spreads

Der folgende R-Quellcode berechnet die Volatilität und die exponentiell geglätteten Volatilitäten der Index-Spreads der betrachteten US-amerikanischen Unternehmensanleihen vom 16.12.1988 bis 10.09.2001 mit einem Fensterausschnitt  $n=10$  und einem Glättungsparameter  $\gamma = 0.025$  :

```

#Einlesen der Daten und Definition der Variablen
library(ts)
spreads<-read.table(file="e:\\diplomarbeit\\data\\r_7_10.txt")
Aaa<-spreads[,1]
Aa<-spreads[,2]
A<-spreads[,3]
Baa<-spreads[,4]
x<-length(Aaa)
t<-c(1:x)
n<-10
#Berechnung der täglichen relativen Spreadveränderungen
#Aaa-Spreads
rendAaa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
  rendAaa[t]<-(Aaa[t+1]-Aaa[t])/Aaa[t]}

```

```

#Aa-Spreads
rendAa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
  rendAa[t]<-(Aa[t+1]-Aa[t])/Aa[t]}
#A-Spreads
rendA<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
  rendA[t]<-(A[t+1]-A[t])/A[t]}
#Baa-Spreads
rendBaa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in 1:x){
  rendBaa[t]<-(Baa[t+1]-Baa[t])/Baa[t]}
#Berechnung der Volatilität mit n=10
#Aaa-Spreads
lambdaAaa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in n:x){
  lambdaAaa[t]<-(((1/n)*sum(rendAaa[(t-n+1):t])-((1/n)*sum(rendAaa[(t-
n+1):t])))^2)^(1/2))*sqrt(250)}
#Aa-Spreads
lambdaAa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in n:x){
  lambdaAa[t]<-(((1/n)*sum(rendAa[(t-n+1):t])-((1/n)*sum(rendAa[(t-
n+1):t])))^2)^(1/2))*sqrt(250)}
#A-Spreads
lambdaA<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in n:x){
  lambdaA[t]<-(((1/n)*sum(rendA[(t-n+1):t])-((1/n)*sum(rendA[(t-
n+1):t])))^2)^(1/2))*sqrt(250)}
#Baa-Spreads
lambdaBaa<-vector(length=x,mode="numeric")
for(t in n:x){
  lambdaBaa[t]<-(((1/n)*sum(rendBaa[(t-n+1):t])-((1/n)*sum(rendBaa[(t-
n+1):t])))^2)^(1/2))*sqrt(250)}
#Grafische Darstellung der Volatilität#
win.graph()
par(mfrow=c(2,2))
plot((1:x),lambdaAaa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum
in Tagen",ylab="Volatilität",main="Aaa-Rating",ylim=c(0,6*10^(-16)))
plot((1:x),lambdaAa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum
in Tagen",ylab="Volatilität",main="Aa-Rating",ylim=c(0,6*10^(-16)))
plot((1:x),lambdaA,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum
in Tagen",ylab="Volatilität",main="A-Rating",ylim=c(0,6*10^(-16)))
plot((1:x),lambdaBaa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum
in Tagen",ylab="Volatilität",main="Baa-Rating",ylim=c(0,6*10^(-16)))
#Exponentielle Glättung der berechneten Volatilität mit  $\gamma = 0.025$ 
#Aaa-Spreads
nivAaa<-vector(length=x,mode="numeric")
nivAaa[1]<-lambdaAaa[1]
gamma<-0.025
for (i in 2:x){
  nivAaa[i]<-gamma*lambdaAaa[i]+(1-gamma)*nivAaa[i-1]}

```

```

#Aa-Spreads
nivAa<-vector(length=x,mode="numeric")
nivAa[1]<-lambdaAa[1]
gamma<-0.025
for (i in 2:x){
  nivAa[i]<-gamma*lambdaAa[i]+(1-gamma)*nivAa[i-1]}
#A-Spreads
nivA<-vector(length=x,mode="numeric")
nivA[1]<-lambdaA[1]
gamma<-0.025
for (i in 2:x){
  nivA[i]<-gamma*lambdaA[i]+(1-gamma)*nivA[i-1]}
#Baa-Spreads
nivBaa<-vector(length=x,mode="numeric")
nivBaa[1]<-lambdaBaa[1]
gamma<-0.025
for (i in 2:x){
  nivBaa[i]<-gamma*lambdaBaa[i]+(1-gamma)*nivBaa[i-1]}
#Grafische Darstellung der geglätteten Volatilität#
win.graph()
plot((1:x),nivAaa,type="l",xlab="Beobachtungszeitraum
inTagen",ylab="Volatilität")
lines((1:x),nivAa,type="l",col="red")
lines((1:x),nivA,type="l",col="green")
lines((1:x),nivBaa,type="l",col="blue")

```

### 7.2.5 Berechnung von 80-Tage-Trends der Durchschnittsresiduale

Der folgende R-Quellcode berechnet die 80-Tage Trends für die mit EViews berechneten kumulierten Residuen für Up- und Downgrades:

```

#Einlesen der Daten und Definition der Variablen#
library(ts)
#aufsummierte Residuale über alle i
sumres<-read.table(file="e:\\diplomarbeit\\reskum.txt")
sumresdown<-sumres[,1]
sumresup<-sumres[,2]
#Berechnung der Durchschnittsresiduale
meanresdown<-sumresdown/17
meanresup<-sumresup/19
x<-length(meanresup)
t<-c(1:x)
#Trendberechnung#
trend80up<-filter(meanresup,(rep(1,80)/80),sides=1)
trend80down<-filter(meanresdown,(rep(1,80)/80),sides=1)
#Grafische Darstellung der durchschnittlichen Residuale für Upgrades#
win.graph()
plot(t,meanresup,type="l",xlab="t",ylab="Durchschnittsresiduale")
lines(t,trend80up,col="red",lwd=2)
abline(h=0,col="grey",lwd=2)

```

```
abline(v=116)
abline(v=196)
abline(v=241)
abline(v=316)
#Grafische Darstellung der durchschnittlichen Residuale für Downgrades#
plot(t,meanresdown,type="l",xlab="t",ylab="Durchschnittsresiduale")
lines(t,trend80down,col="red",lwd=2)
abline(h=0,col="grey",lwd=2)
abline(v=116)
abline(v=196)
abline(v=241)
abline(v=316)
```

**LITERATURVERZEICHNIS**

Andres Peter: [GARCH-Optionsbewertungsmodell].

Von der Black/Scholes-Optionspreisformel zum GARCH-Optionsbewertungsmodell. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen. In der Reihe: Quantitative Ökonomie, Bd. 89. Hrsg. v. Bomsdorf Eckart, Kösters Wim und Matthes Winfried. Lohmar 1998.

Ang James und Patel Kiritkumar: [Bond Rating Methods].

Bond Rating Methods: Comparison and Validation. „Journal of Finance“, Vol. 30 (1975), No. 2, S. 631-640.

Angermüller Niels: [Bondspreads und Ratings].

Bondspreads und Ratings als Indikatoren für Länderrisiken? „Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen“, Jg. 53 (2000), Heft 19, S. 1152-1157

Betsch Oskar, Groh Alexander und Lohmann Lutz: [Finance].

Corporate Finance. München 1998.

Bös Michael: [Optionsbewertung].

Optionsbewertung und Kapitalmarkt. Dissertation an der Universität zu Köln, In der Reihe: Quantitative Ökonomie, Bd. 29. Hrsg. v. Bomsdorf Eckart, Kösters Wim und Matthes Winfried. Bergisch-Gladbach 1991.

Brealey Richard und Myers Stewart: [Principles].

Principles of Corporate Finance. 4. Aufl., int. Ed., o. O. 1991.

Büschgen Hans: [Börsenlexikon].

Das kleine Börsenlexikon. 21., akt. Aufl., Köln 1998.

Cantor Richard und Packer Frank: [Credit Rating Industry].

The Credit Rating Industry. „The Journal of Fixed Income“, Vol. 5 (1995), No. 3, S. 10-34.

Collin-Dufresne Pierre, Goldstein Robert und Martin Spencer: [Determinants].

The Determinants of Credit Spread Changes. „GSIA Working Papers”, Carnegie Mellon University, Graduate School of Industrial Administration, No. 2000-E13 (2000), [HTTP://WWW.ANDREW.CMU.EDU/USER/DUFRESNE/](http://www.andrew.cmu.edu/user/dufresne/), 22.09.2001.

Corsetti Giancarlo, Pericoli Marcello und Sbracia Massimo: [Correlation].

Correlation Analysis of Financial Contagion: What One Should Know Before Running a Test. „Center Discussion Papers” from Yale University, Economic Growth Center (2001), [HTTP://WWW.ECON.YALE.EDU/GROWTH\\_PDF/CDP822.PDF](http://www.econ.yale.edu/growth_pdf/cdp822.pdf), 22.09.2001.

Davis E. und Henry S.: [Financial Spreads].

The Use of Financial Spreads as Indicator Variables: Evidence for the United Kingdom and Germany. „IMF Staff Papers”, Vol. 41 (1994), No. 3, S. 517-525.

Ederington Louis, Yawith Jess und Roberts Brian: [Informational Content].

The Informational Content of Bond Ratings. „NBER Working Paper“, No. 1323 (1984), [HTTP://WWW.NBER.ORG/PAPERS/W1323](http://www.nber.org/papers/w1323), 21.09.2001.

Estrella Arturo: [Credit Ratings].

Credit Ratings and Complementary Sources of Credit Quality Information. Basel Committee on Banking Supervision, Vol. 3 (2000). [HTTP://WWW.BIS.ORG/PUBL/BCBS\\_WP03.PDF](http://www.bis.org/publ/bCBS_wp03.pdf), 16.09.2001.

Goh Jeremy und Ederington Louis: [Bad News].

Is a Bond Rating Downgrade Bad News, Good News, or No News for Stockholders? „Journal of Finance”, Vol. 48 (1993), No. 5, S. 2001-2008.

Granger Clive: [Causal Relations].

Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, Vol. 37 (1969), S. 424-438.

Griffin Paul und Sanvicente Antonio: [Stock Returns].

Common Stock Returns and Rating Changes: A Methodological Comparison. „Journal of Finance“, Vol. 37 (1982), No. 1, S. 103-119.

Hamilton James: [Time Series].

Time Series Analysis. Princeton/ New Jersey 1994.

Hand John, Holthausen Robert und Leftwich Richard: [Announcements].

The Effect of Bond Rating Agency Announcements on Bond and Stock Prices. „Journal of Finance“, Vol. 47 (1992), No. 2, S. 732-752.

Harvey Andrew: [Ökonometrische Analyse].

Ökonometrische Analyse von Zeitreihen. 2. Aufl, München 1994.

Hill Carter, Griffiths William und Judge George: [Econometrics].

Undergraduate Econometrics. O. O. 1997.

Horrigan James: [Credit Standing].

The Determination of Long-Term Credit Standing with Financial Ratios. „Empirical Research in Accounting: Selected Studies, 1966“, erschienen als Beilage in: „Journal of Accounting Research“, Vol. 4 (1966), S. 44-62.

Ingram Robert, Brooks Leroy und Copeland Ronald: [Information Content].

The Information Content of Municipal Bond Rating Changes: A Note. „Journal of Finance“, Vol. 38 (1983), No. 3, S. 997-1003.

Jackson Patricia und Perraudin William: [Nature of Credit Risk].

The Nature of Credit Risk: The Effect of Maturity, type of Obligor, and Country of Domicile. Bank of England (1999), [HTTP://WWW.BANKOFENGLAND.CO.UK/FSR/FSR07ART4.PDF](http://www.bankofengland.co.uk/FSR/FSR07ART4.PDF), 29.10.2001.

Kaplan Robert und Urwitz Gabriel: [Statistical Models].

Statistical Models of Bond Ratings: A Methodological Inquiry. „Journal of Business“, Vol. 52 (1979), No. 2, S. 231-261.

Katz Steven: [Price Adjustment Process].

The Price Adjustment Process of Bonds to Rating Reclassifications: A Test of Bond Market Efficiency. „Journal of Finance“, Vol. 29 (1973), No. 2, S. 551-559.

Kiesel Rudiger, Perraudin William und Taylor Alex: [Interest Rate Risk].

Credit and Interest Rate Risk. Working Paper, Birkbeck College London (1999), [HTTP://WP.ECON.BBK.AC.UK/RESPAP/DOCUMENTS/RESEARCH/MKTCRED1.PDF](http://wp.econ.bbk.ac.uk/respap/documents/research/mktcred1.pdf), 29.10.2001.

Kliger Doron und Sarig Oded: [Information Value].

The Information Value of Bond Ratings. „Journal of Finance“, Vol. 55 (2000), No. 6, S. 2879-2902.

Liu Pu und Thakor Anjan: [Characteristics].

Interest Yields, Credit Ratings, and Economic Characteristics of State Bonds: Note. „Journal of Money, Credit and Banking“, Vol. 16 (1984), No. 4, S. 344-351.

Liu Pu, Seyyed Fazal und Smith Stanley: [Impact].

The Independent Impact of Credit Rating Changes – The Case of Moody’s Rating Refinement on Yield Premiums. „Journal of Business Finance & Accounting“, Vol. 26 (1999), No. 3-4, S. 337-364.

Mergner Sascha: [Frühwarnindikatoren].

Entwicklung von Spreads als Frühwarnindikatoren hinsichtlich der Stabilität von Pegged Exchange Rate Agreements in Mittel- und Osteuropa. Seminararbeit bei Prof. Rühmann und Dr. Holst an der Universität Göttingen, Göttingen 2000.

Morris Charles, Neal Robert und Rolph Doug: [Cointegration].

Credit Spreads and Interest Rates: A Cointegration Approach. Federal Reserve Bank of Kansas City (1998), [HTTP://WWW.KC.FRB.ORG/PUBLICAT/RESWKPAP/PDF/RWP98-08.PDF](http://www.kc.frb.org/publicat/reswkpap/pdf/rwp98-08.pdf), 23.09.2001.

O. V.: [BLOOMBERG].

BLOOMBERG Professional Service. Daten- und Informationsdienst,  
25.09.2001.

O. V.: [DATASTREAM].

Thomson Financial DATASTREAM. Daten- und Informationsdienst,  
27.09.2001.

O. V.: [MOODYS.COM].

Online-Dienst der Ratingagentur MOODY'S, [HTTP://WWW.MOODYS.COM](http://www.moodys.com),  
DATUMSANGABE SIEHE JEWEILIGE NOTIZ IN DEN FUßNOTEN.

Payne Beatrix: [Basle Spotlight].

Basle Spotlight Rating Agencies. „Risk“, Bd. 12 (1999), No. 7, S. 27-30.

Pinches George und Mingo Kent: [Industrial Bond Ratings].

A Multivariate Analysis of Industrial Bond Ratings. „Journal of Finance“,  
Vol. 28 (1973), No. 1, S. 1-18.

Pinches George und Singleton Clay: [Adjustment].

The Adjustment of Stock Prices to Bond Rating Changes. „Journal of  
Finance“, Vol. 33 (1978), No. 1, S. 29-44.

Prigent Jean-Luc, Renault Olivier und Scaillet Olivier: [Investigation].

An Empirical Investigation in Credit Spread Indices. ESRC Research  
Centre, London School of Economics, Discussion Paper 363 (2000),  
[HTTP://FMG.LSE.AC.UK/DOWNLOAD/FMGDPS/DP0363.PDF](http://fmg.lse.ac.uk/download/fmgdps/dp0363.pdf), 16.09.2001.

Rodriguez Ricardo: [Default Risk].

Default Risk, Yield Spreads, and Time to Maturity. „Journal of Financial  
and Quantitative Analysis“, Vol. 23 (1988), No. 1, S. 111-117.

Schlittgen Rainer und Streitberg Bernd: [Zeitreihenanalyse].

Zeitreihenanalyse. 2., erw. Aufl., München 1987.

Schneider Dieter: [Investition].

Investition, Finanzierung und Besteuerung. 7., vollständig überarb. u. erw. Aufl., Wiesbaden 1992.

Schumann Jochen: [Mikroökonomische Theorie].

Grundzüge der mikroökonomischen Theorie. 5., rev. u. erw. Aufl., Berlin 1987.

STANDARD & POOR'S: [Ratingsdefinitionen].

Ratingsdefinitionen für Emissions- und Emittentenratings. Erschienen als Beilage in: Ratings Services Frankfurt. Hrsg. v. STANDARD & POOR'S. Frankfurt o. J.

STANDARD & POOR'S: [Ratings Performance].

Ratings Performance 2000. Default, Transition, Recovery, and Spreads. Hrsg. v. STANDARD & POOR'S. New York 2001.

STANDARD & POORS: [Ratings Services].

Ratings Services Frankfurt. Hrsg. v. STANDARD & POOR'S. Frankfurt o. J.

STANDARD & POOR'S: [Rolle in den Finanzmärkten].

Standard & Poor's Rolle in den Finanzmärkten. Erschienen als Beilage in: Ratings Services Frankfurt. Hrsg. v. STANDARD & POOR'S. Frankfurt o. J.

Steiner Manfred und Heinke Volker: [Event Study].

Event Study Concerning International Bond Price Effects of Credit Rating Actions. „International Journal of Finance and Economics“, Vol. 6 (2001), No. 2, S. 139-157.

Venter Anre und Maxwell Scott: [Maximizing Power].

Maximizing Power in Randomized Designs When N Is Small. In: Statistical Strategies for Small Sample Research. Hrsg. v. Hoyle Rick. Thousand Oaks/ Kalifornien 1999, S. 31-58.

Weinstein Mark: [Effect].

The Effect of a Rating Change Announcement on Bond Price. „Journal of Financial Economics“, Vol. 5 (1978), S. 329-350.

West Richard: [Financial Regulation].

Bond Ratings, Bond Yields and Financial Regulation: Some Findings. „Journal of Law and Economics“, Vol. 16 (1973), S. 159-168.

Wilkens Marco: [Wertpapiermanagement].

Wertpapiermanagement. 3., überarb. u. erw. Aufl., Göttingen 1996.

Zucchini Walter und Neumann Kristin: [Zeitreihen].

Zeitreihen. (Skript zur gleichnamigen Vorlesung an der Georg-August-Universität Göttingen), Göttingen o. J.