

Default Recovery Rates – Theoretische Modellierung und empirische Studien

Teil 2 – Einflussfaktoren und Schätzung von durchschnittlichen Recovery Rates

Ein Beitrag von Stefan Trück, Jens Deidersen und Prof. S.T. Rachev

Einleitung

Im ersten Teil der Serie wurde eine Einführung hinsichtlich der Definition und Modellierung der Recovery Rate in Kreditrisikomodellen gegeben. Es wurde deutlich, dass im allgemeinen die in der Praxis verwendeten Kreditrisikomodelle sehr versierte Ansätze für die Modellierung der Ausfallwahrscheinlichkeit bieten. Bei der Modellierung der Recovery Rate jedoch wurden häufig sehr vereinfachende bzw. empirisch nicht belegbare Überlegungen angestellt.

Die Annahme einer konstanten Recovery Rate oder auch deren Modellierung als stochastische Variable unabhängig von der Ausfallwahrscheinlichkeit, wie sie in einigen Kreditrisikomodellen getroffen wird, sind letztendlich mehr als fraglich.

Im Gegensatz zu diesen Annahmen, zeigen empirische Studien häufig eine offensichtliche negative Korrelation zwischen der durchschnittlichen Recovery Rate innerhalb eines Jahres und der Ausfallwahrscheinlichkeit von Anleihen. Wei-

terhin wird vermutet, dass auch andere Variablen, wie etwa der Gesamtzustand der Wirtschaft einen Einfluss auf die durchschnittliche Recovery Rate haben.

Im zweiten Teil der Serie, soll nun die historische Entwicklung von Bond Default Preisen sowie mögliche Einflussvariablen auf die aggregierte Recovery Rate untersucht und erläutert werden.

Kapitel 1 – Historische Entwicklung der Recovery Rate

1.1 Die Entwicklung der durchschnittlichen Recovery Rate im historischen Überblick

Moody's Investors Service veröffentlicht jährlich eine Studie¹ zu den Default und Recovery Rates der Unternehmensanlei-

¹ Siehe Moody's (2002)

hen des vergangenen Jahres. Die im Februar 2002 erschienene fünfzehnte Studie dieser Art befasst sich mit den Default und Recovery Daten des Jahres 2001 sowie den historischen Daten seit 1970.

Die Resultate dieser Studie basieren auf Moody's proprietärer Datenbank von Ratings und Defaults langfristiger Unternehmensanleihen. Insgesamt umfassen die Daten 16.000 Emittenten in der Zeit von 1919 - 2001. Zum 1. Januar 2001 hatten 4.800 Emittenten langfristiger Schuldentitel Moody's Ratings. Diese Emittenten stellen den Großteil der öffentlich ausstehenden Schulden der U.S. Unternehmen und einen großen Teil der öffentlich ausstehenden Kredite im Rest der Welt dar. Die Moody's Defaultdatenbank umfasst 3.500 Ausfälle langfristiger Schuldentitel von Moody's gerateter und nicht gerateter Emittenten.

Die unterdurchschnittlichen Recovery Rates der Jahre 1999-2001 liegen mit 21% im Jahr 2001 so deutlich wie nie zuvor unter dem historischen Durchschnitt von 40,19% der Periode 1978-1999. Dies ist ein klarer Beleg für die Schwankung der Recovery Rate, die beispielsweise 1987 75,9% betrug, während sie 1990 bei nur 23,4% lag. Die Standardabweichung vom Mittelwert ist mit 28% recht groß und spricht somit ebenfalls deutlich gegen die Annahme einer konstanten Recovery Rate über die Jahre.

Der in vielen Kreditrisikomodellen verwendete Ansatz einer konstanten Recovery Rate ist somit angesichts der in Abbildungen 1 und 2 dargestellten Variation der Anleihepreise nach einem Ausfall eher zweifelhaft.

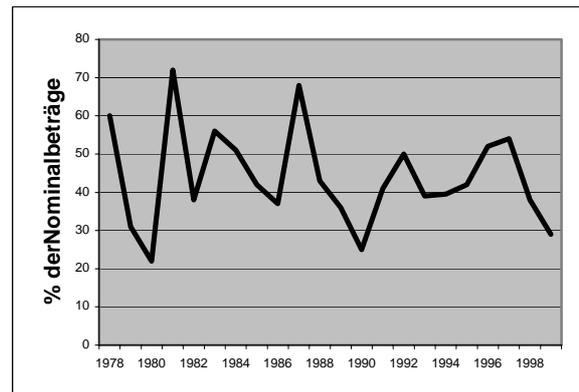


Abbildung 1: Durchschnittliche Post-Default-Preise über alle Seniority-Klassen 1978-1999

Von besonderem Interesse ist auch die Variation der durchschnittlichen Recovery Rate für hochspekulative Anleihen. Der Markt der hochspekulativen Anleihen wird bei der Untersuchung der Recovery Rate häufig als das mögliche Angebot an ausgefallenen Anleihen angesehen. Da beinahe jede Anleihe vor ihrem Ausfall durch Herabstufung ihres Ratings in diesem Markt enthalten ist, ist diese Ansicht auch durchaus sinnvoll.

Die Recovery Rate hochspekulativer Anleihen weist in den Jahren 1982-2001 Werte zwischen 21% (2001) und 62% (1987) auf – vgl. Abbildung 2, so dass also auch insbesondere in dieser Klasse deutliche Schwankungen über die Jahre hinweg beobachtet werden können.

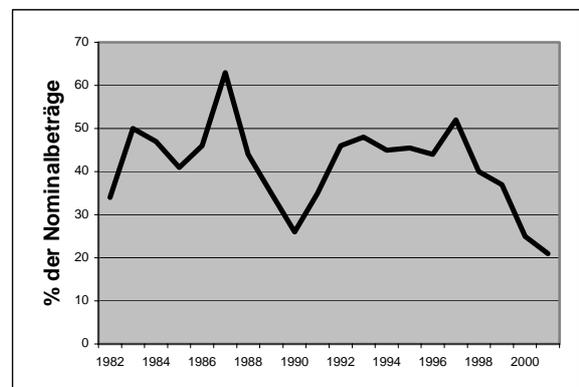


Abbildung 2: Durchschnittliche Recovery Rates für Spekulative Anleihen 1982-2001

Bei einer zunächst rein qualitativen Untersuchung des Verhaltens der Bond Default Rate für spekulative Anleihen und der Recovery Rate fällt weiterhin auf, dass offensichtlich eine negative Korrelation zwischen den beiden Größen vorliegt. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 3 verdeutlicht, wo die Recovery Rate spekulativer Anleihen für die Jahre 1988-2001 der Default Rate CCC-gerateter Anleihen gegenüber gestellt wurde.

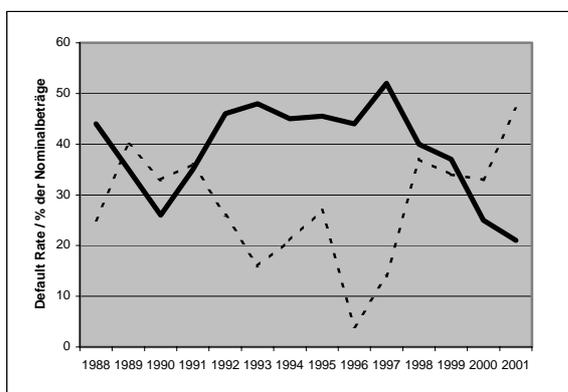


Abbildung 3: Recovery Rate für spekulative Anleihen (fett) in Vergleich zur Default Rate CCC-gerateter Anleihen (gestrichelt) , 1988-2001

Offensichtlich lässt sich in Jahren mit einer hohen Ausfallrate (z.B. 2000, 2001) eine deutlich niedrigere Recovery Rate beobachten als in Jahren mit sehr niedrigen Ausfallraten spekulativer Anleihen (z.B. 1996, 1997).

1.2 – Mögliche Einflussfaktoren

Im folgenden sollen nun zunächst rein qualitativ mögliche Einflussfaktoren auf die Recovery Rate beschrieben werden. Es werden keine Aussagen zu der statistischen Signifikanz dieser Faktoren gemacht. Dies ist Gegenstand der darauf folgenden Abschnitte.

Man geht dabei von einer Erklärung der Recovery Rate als Funktion von Angebot und Nachfrage nach ausgefallenen Krediten aus. Das Angebot ergibt sich aus der Menge der ausgefallenen Anleihen, während die *vulture investors* die Nachfrage nach diesen Krediten ausüben (vgl. Teil 1 der Serie). Entscheidenden Einfluß auf das Angebot bzw. die Nachfrage nach ausgefallenen Krediten sollten dann die folgenden Variablen haben:

Default Rate

Die Default Rate sollte einen Teil der Recovery Rate-Schwankungen erklären können, da ja im allgemeinen eine negative Korrelation der Default Rate mit der Recovery Rate vermutet wird. Die *vulture investors* könnten in Jahren hoher Defaultraten weniger Nachfrage nach einzelnen ausgefallenen Titeln haben. Auch werden die Insolvenzgerichte überladen sein, was zu einer erhöhten Dauer bis zur Liquidation und somit zu einem niedrigeren Barwert der dann erhaltenen Zahlung führt.

Treasury Bill Yield

Ein Anstieg der kurzfristigen Zinsen reduziert den Barwert der zukünftigen Recovery. Zusätzlich könnte das wirtschaftliche Wachstum behindert und dadurch die erwarteten Unternehmens-Cash-Flows reduziert werden. Dies würde die Vermögenswerte zur Abwicklung der Insolvenz senken.

Treasury Yield Curve

Eine steile yield curve steigert Investitionen in langfristige Vermögensgegenstände durch kurzfristigen Kredit. Der positive Einfluss auf Finanztitel könnte auch ausgefallene Anleihen beeinflussen. Zusätzlich könnten weitere Investitionen

das wirtschaftliche Wachstum begünstigen und so zu die zukünftigen Vermögenswerte von insolventen Unternehmen steigern.

Wachstum des realen Bruttosozialproduktes

Die niedrigen Recovery Rates 1980 und 1990 können beispielsweise durch Wirtschaftszyklen erklärt werden. Da in dieser Zeit zur Vermeidung einer Rezession eine engere Geldpolitik herrschte, könnten die vulture investors ungenügend Kapital zur Verfügung gehabt haben. Bei sinkender Nachfrage fallen aber auch die Preise für bereits ausgefallene Anleihen. Desweiteren sinken die erwarteten Unternehmensgewinne (und damit deren Werte) angesichts einer Rezession. Auch dies wird möglicherweise die Recovery Rate negativ beeinflussen.

Kreditart und Kapitalstruktur

Die Art des Kredites² kann ebenfalls einen Teil der Recovery Rate einzelner Kredite erklären. Im Durchschnitt haben gesicherte Kredite mit höherer Seniority eine höhere Recovery Rate. Beispielsweise konnten in der Zeitperiode 1978-1999 bei älteren, gesicherten Krediten (senior secured loans/bonds) noch 59% des ursprünglichen Anspruchs an die Gläubiger ausgezahlt werden. Untergeordnete und ungesicherte Kredite junior subordinated erzielten hingegen nur eine Recovery Rate von 31%. Dies verdeutlicht Abbildung 4.

Wie Abbildung 5 zeigt, ist auch die Recovery Rate in einzelnen Kreditklassen über die Jahre hinweg nicht konstant. Es

variieren auch die Defaultpreise der einzelnen Seniorityklassen unterschiedlich stark.

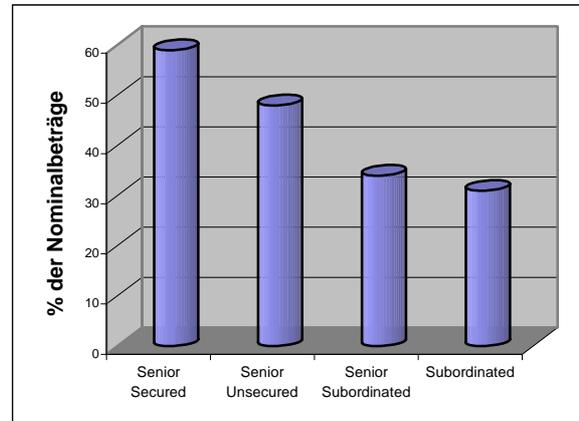


Abbildung 4: Durchschnittliche Recovery Rates nach Seniority-Klasse

In Abbildung 5 finden sich die durchschnittlichen Post-Defaultpreise für die Kategorie Senior Unsecured Debt der Jahre 1982-1999.

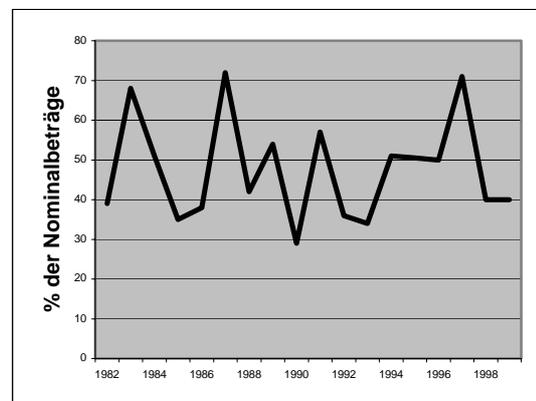


Abbildung 5: Durchschnittliche Post-Defaultpreise für die Kategorie Senior Unsecured Debt der Jahre 1982-1999

Die Art des Kredits stellt zwar ein absolutes Maß der Priorität dar - wichtiger für die Recovery Rate eines einzelnen Kredits ist aber letztendlich seine relative Priorität innerhalb der Kapitalstruktur des ausgefallenen Unternehmens. So

² In den U.S.A. sind dies etwa bank loans, senior secured debt, senior subordinated debt, senior unsecured debt und junior subordinated debt.

kann die Recovery Rate eines als senior unsecured eingestuften Kredits deutlich unter dem entsprechenden Durchschnitt dieser Seniority-Klasse liegen, wenn sich das Unternehmen vorwiegend durch senior secured Kredite finanziert hat. Der senior unsecured Kredit hat dann in der Kapitalstruktur dieses Unternehmens nur eine niedrige Priorität, obwohl senior unsecured Kredite allgemein eine eher höhere Priorität besitzen.

Die Überlegungen der vorherigen Abschnitte sprechen gegen die Methode, eine konstante Recovery Rate über einen Zeithorizont anzunehmen um damit mögliche Kreditverluste zu berechnen.

Erstens variiert die Recovery Rate stark in der Zeit. Zu jedem Zeitpunkt kann die Recovery Rate über oder - für den Kreditverlust wichtiger - unter ihrem langfristigen historischen Durchschnitt liegen.

Zweitens sind die Default Rate und Recovery Rate negativ korreliert. Wenn die Defaults zunehmen, fällt die Recovery, und der gesamte Kreditverlust wird höher ausfallen.

Es sollen nun die Ergebnisse einer umfassenden Untersuchung aus dem Jahre 2001 der oben erwähnten Zusammenhänge dargestellt werden.

Kapitel 2 – Erklärung der aggregierten jährlichen Recovery Rate

In diesem Abschnitt sollen einfache statistische Modelle von Altman, Resti und Sironi (2001) zur Erklärung der jährli-

chen, durchschnittlichen, aggregierten Recovery Rate vorgestellt werden.

Ziel dieser Modelle ist die Erklärung der aggregierten Recovery Rate aller beobachteten Recoveries und nicht die Recovery Rate eines speziellen Kredits. Zur Bestimmung der Recovery Rate eines speziellen Kredits müssen weitere Faktoren wie Kapitalart, Kapitalstruktur und Collateral berücksichtigt werden.

Die aggregierte Recovery Rate von Unternehmensanleihen ist eine Funktion des Angebots und der Nachfrage nach Wertpapieren und Anleihen ausgefallener Unternehmen. Das Angebot an ausgefallenen Anleihen wird durch den aggregierten, ausgefallenen Betrag und die Default Rate bestimmt. Da sich beinahe immer die Ratings der Unternehmen vor dem Ausfall verschlechtern, wird der High Yield- Bereich untersucht. Es werden sowohl univariate als auch multivariate Modelle mittels des KQ-Ansatzes aufgestellt. Wie man später noch sehen wird, sind die univariaten Modellen in der Lage, teilweise bis zu 60%, multivariate Modelle teilweise sogar bis zu 90% der Variation der durchschnittlichen jährlichen Recovery Rate erklären.

2.1 – Potentielle Einflußfaktoren

In diesem Abschnitt werden die in den Modellen verwendeten Variablen zur Erklärung der Recovery Rate vorgestellt. Diese beinhalten angebotsseitige aggregierte Variablen, die spezifisch für den Unternehmensanleihenmarkt sind sowie makroökonomische Faktoren. Tabelle 1 listet einige Variablen, die mit der Recovery Rate korreliert sein könnten, mit dem entsprechenden vermuteten Vorzeichen der Auswirkung auf.

Abhängige Variablen:*Bond Recovery Rate (BRR)*

Die BRR ist der gewichtete jährliche Durchschnitt der Recovery Rate ausgefallener Anleihen. Die Gewichte basieren auf der Marktbewertung der ausgefallenen Titel. Die durchschnittliche Recovery

Faktor	Beschreibung	Einfluß
BDR	Bond Default Rate	-
BLDR	Log der Bond Default Rate	-
BDRC	Bond Default Rate Change	-
BOA	Bond Outstanding Amount	-
BDA	Bond Defaulting Amount	-
BIR	Defaulted Bond Index Return	+
GDP	GDP Wachstumsrate	+
GDPG	Änderung GDP Wachstum	+
GDPI	GDP Rezessionsindikator	-
SR	Stock return	+

Tabelle 1: Einflussfaktoren und deren potentielle Auswirkung auf die Recovery Rate

liegt bei 41.2% für 1978-2000. Sie berechnet sich als der gewichtete Durchschnitt der Recovery Rate aller U.S. Unternehmensausfälle.

Logarithmierte Bond Recovery Rate (BLRR)

Der BLRR ist der natürliche Logarithmus der BRR.

Exogene Variablen:*Bond Default Rate (BDR)*

Die BDR ist der gewichtete Durchschnitt der Ausfallrate im High Yield-Bereich. Die Gewichte basieren auf dem Nominalbetrag aller jährlich ausstehenden High Yield-Anleihen. Die Default Rate ist der Nominalbetrag der ausgefallenen Anleihen geteilt durch den gesamten ausstehenden Nominalbetrag aller Anleihen.

Ein Anstieg der Default Rate könnte die Recovery Rate wegen dem Anstieg an

Angebot an ausgefallenen Wertpapieren und wegen der längeren Dauer der Insolvenzabwicklung durch die Überladung der zuständigen Stellen zum Sinken bringen.

Die Default Rate schwankte zwischen knapp 0.16% in 1981 und über 10% in 1990/1991. Die gewichtete durchschnittliche jährliche Default Rate im High-Yield-Bereich beträgt 3.5%.

Logarithmierte Bond Default Rate (BLDR)

Die BLDR ist der natürliche Logarithmus der BDR.

Änderung der Bond Default Rate (BDRC)

Der BDRC ist die jährliche Änderung der BDR bezogen auf das Vorjahr.

Ausstehender Betrag im High Yield Bereich (BOA)

Der BOA ist der gesamte im High Yield-Bereich ausstehende Betrag (in Milliarden Dollar) und stellt das mögliche Angebot ausgefallener Titel dar.

Ausgefallener Betrag (BDA)

Der BDA ist der absolute ausgefallene Betrag in Milliarden Dollar, d.h. die Summe der Nominalbeträge der ausgefallenen Anleihen.

Altman-NYU Index (BIR)

Der BIR ist der jährliche Return des Altman-NYU Salomon Center Index für ausgefallene Anleihen (vgl. Altman 1991, Altman und Cyrus (2001)). Dieser Index ist ein monatlicher Indikator der marktgewichteten durchschnittlichen Entwicklung ausgefallener Anleihen.

Wachstum des BSP (GDP)

Die GDP ist das jährliche Wachstum des Bruttosozialprodukts. Ein Aufschwung der Wirtschaft erhöht die zukünftig erwarteten Cash Flows der ausgefallenen Unternehmen und somit auch die zukünftigen Vermögenswerte.

Änderung des GDP (GDPC)

GDPC ist die jährliche Änderung des Wachstums des BSP bezogen auf das letzte Jahr.

Index für Wachstum des BSP (GDPI)

Dieser Indikator nimmt bei einem Wachstum des Bruttosozialprodukts von weniger als 1.5% den Wert 1 an, andernfalls 0.

Return des S&P 500 (SR)

Die Auswirkungen des Aktienmarktes werden über den jährliche Return des S&P 500 Index berücksichtigt.

Änderung von SR (SRC)

SRC ist die jährliche Änderung des Return des S&P 500.

Im folgenden sollen nun die Ergebnisse der empirischen Studien von Altman, Resti und Sironi (2001) dargestellt werden. Zunächst wird dabei auf die Ergebnisse der univariaten Untersuchungen eingegangen werden.

2.2 – Univariate Untersuchung

Nun sollen die univariaten Beziehungen zwischen Recovery Rate und den beschriebenen Variablen untersucht werden. Die univariaten Regressionen wur-

den für die RR (BRR) und den natürlichen Logarithmus (BLRR) der RR als abhängige Variablen berechnet. Getestet wurden also Modelle der Form

$$BRR = b_0 + b_1 \cdot X + \varepsilon$$

bzw.

$$BLRR = b_0 + b_1 \cdot X + \varepsilon$$

wobei für X jeweils die entsprechende exogene Variable eingesetzt wurde und ε den Fehlerterm bezeichnet. Die Ergebnisse der univariaten Regression sind in Tabelle 2 dargestellt.

Faktor	erw. / tats. Vorzeichen	R ²
BDR	- / -	0,45
BLDR	- / -	0,58
BDRC	- / -	0,51
BOA	- / -	0,20
BDA	- / -	0,46
GDP	+ / +	0,03
GDPC	+ / +	0,16
GDPI	- / -	0,16
SR	+ / +	0,02
SR	+ / +	0,02

Tabelle 2: Einflussfaktoren, Vorzeichen des Einfluss und Modellgüte mit Maßzahl des Bestimmtheitsmaß R², endogene Variable BRR

Es zeigt sich, dass vor allem der gewichtete Durchschnitt der Ausfallrate im High-Yield-Bereich (BDR), der Logarithmus dieser Variable, sowie die jährliche prozentuale Änderung des BDR einen hohen Erklärungsanteil liefern (jeweils ein Bestimmtheitsmaß nahe 0,5), d.h. es werden jeweils etwa 45% , 58 bzw. 51% der auftretenden Schwankung der Recovery Rate durch diese univariaten Modelle erklärt. Die Default Rate scheint somit ein starker Indikator für die Recovery Rate zu sein.

Weiterhin signifikant ist der Einfluß der Variable BDA, d.h. der absolut ausgefallene Betrag an Anleihen innerhalb eines

Jahres. Mit dieser Variable wird immerhin ein Erklärungsanteil von 46% erzielt.

Auch die anderen univariaten Regressionsmodelle zeigen das korrekte - also das gemäß theoretischen Überlegungen zu erwartende Vorzeichen - für jeden Koeffizienten der entsprechenden Variablen. Es sind jedoch nicht alle Modelle wirklich signifikant.

Makroökonomische Faktoren scheinen jedoch tlw. nur sekundäre Auswirkungen auf die Recovery Rate zu haben, denn sie können nur geringe Teile der Schwankung der Recovery Rate erklären. Lediglich GDPC und GDPI zeigten deutlich einen signifikanten Einfluß (Bestimmtheitsmaß ca. 0,16).

Es wurde auch der Einfluss der Faktoren auf den natürlichen Logarithmus der Recovery Rate untersucht. Dabei war die Anpassung des Modells bei Verwendung der logarithmierten Recovery Rate (BLRR) meist minimal besser als bei Verwendung der absoluten Recovery Rate. Dies verdeutlicht untenstehende Tabelle 3.

Faktor	erw. / tats. Vorzeichen	R ²
BDR	- / -	0,49
BLDR	- / -	0,60
BDRC	- / -	0,52
BOA	- / -	0,23
BDA	- / -	0,54
GDP	+ / +	0,03
GDPC	+ / +	0,14
GDPI	- / -	0,17
SR	+ / +	0,04
SR	+ / +	0,05

Tabelle 3: Einflussfaktoren, Vorzeichen des Einfluss und Modellgüte mit Maßzahl des Bestimmtheitsmaß, endogene Variable BLRR

Insgesamt lässt sich also festhalten, dass univariate Modelle bereits einen recht guten Erklärungsanteil für die Schwankungen der Recovery Rate über

die Jahre liefern. Vor allem der gewichtete Durchschnitt der Ausfallrate im High-Yield-Bereich sowie der absolut ausgefallene Betrag an Anleihen liefern eine recht gute Modellanpassung. Der Einfluß makroökonomischer Variablen scheint jedoch – abgesehen vom GDP – eher geringer zu sein.

2.3 – Ergebnisse bei Verwendung multivariater Modelle

Die Studie untersucht weiterhin mittels multivariater Modelle den Einfluß der genannten Variablen zur Erklärung der aggregierten Recovery Rate für die Jahre 1987-2000. Die grundlegende Struktur der erfolgreichsten Modelle sieht folgendermaßen aus:

$$BRR = b_0 + b_1 \cdot X_1 + \dots + b_k \cdot X_k + \varepsilon$$

bzw.

$$BLRR = b_0 + b_1 \cdot X_1 + \dots + b_k \cdot X_k + \varepsilon$$

Am erfolgreichsten waren dabei Modelle, die die auch in der univariaten Untersuchung signifikantesten Variablen mit einbeziehen:

- *Bond Default Rate (BDR)*
- *Änderung der Bond Default Rate (BDRC)*
- *Ausstehender Betrag im High Yield Bereich (BOA)*
- *Ausgefallener Betrag (BDA)*
- *Altman-NYU Index (BIR)*

Die Recovery Rate und Default Rate wurden sowohl linear als auch log-linear in den Regressionen für 1982-2000 bzw. 1987-2000 - da der Index BIR erst ab

1987 verfügbar war, konnte für Modelle, die den Altman-NYU-Index benutzen nur ein kürzerer Zeitraum betrachtet werden - eingesetzt, wobei die log-lineare Beziehung wieder signifikantere Ergebnisse erzielte. Die verschiedenen Modelle konnten zwischen 84% und 91% der Streuung der Recovery Rate erklären. Mit 77%-87% sind die Ergebnisse für die kürzere Periode 1987-2000 nur geringfügig schlechter.

Das erfolgreichste Modell mit der höchsten Erklärungskraft ist das „Power-Modell“, in dem der natürliche Logarithmus der Recovery Rate (BLRR) und der Default Rate (BLDR) eingesetzt werden.

$$BLRR = b_0 + b_1 \cdot BLDR + b_2 \cdot BDRC + b_3 \cdot BIR + b_4 \cdot BOA$$

welches auch in der Form

$$BRR = e^{b_0 + b_1 \cdot \ln(BDR) + b_2 \cdot BDRC + b_3 \cdot BIR + b_4 \cdot BOA}$$

darstellbar ist. Mit diesem Modell lässt sich ein Bestimmtheitsmaß und damit ein erklärter Varianz-Anteil von 91% erzielen, was einem wirklich äußerst guten Erklärungsbeitrag entspricht.

Weiterhin wurden auch in die multivariaten Modelle zusätzlich einige fundamentale makroökonomische Faktoren eingeführt, u.a.

- *Wachstum des BSP (GDP)*
- *Änderung des GDP (GDPC)*
- *Return des S&P 500 (SR)*
- *Änderung von SR (SRC)*

Aufgrund des bereits sehr hohen Erklärungsbeitrags der Modelle ohne Makro-Variablen und des tlw. eher geringen

Beitrags der zusätzlichen Variablen lässt sich auch im multivariaten Fall keine entscheidende Verbesserung der Ergebnisse erzielen. Dies steht allerdings im Gegensatz zu einigen früheren Studien (z.B. Frye [2000], Fridson [2000]), bei denen einige dieser Faktoren signifikant zur Erklärung der Recovery Rate beitragen.

Lediglich im Falle der Miteinbeziehung des GDP erhält man teilweise gute Ergebnisse – allerdings waren makroökonomische Variablen alleine nicht in der Lage so entscheidende Einflußfaktoren wie die *Bond Default Rate* zu ersetzen. Im multivariaten Fall erhält man bei einer Ersetzung der BDR durch GDP folgendes Modell:

$$BRR = f(\text{GDP}, \text{BDRC}, \text{BOA}, \text{BIR})$$

Das Modell erklärt 0.76 der Streuung der BRR bzw. 0.78 der Streuung der BLRR. Dies im Vergleich zu 0.84 und 0.88 bei Nutzung von BDR. Die hohe negative Korrelation von GDP und BDR verhindert einen sinnvollen gleichzeitigen Einsatz im selben Modell, daher ist also insgesamt das Modell mit BDR durch seine höhere Erklärungskraft vorzuziehen. Der Aktienmarkt wiederum hatte kaum einen Einfluß auf die Preise der ausgefallenen Anleihen. Die Regressionen zeigen sehr niedrige Werte des Bestimmtheitsmaßes R^2 .

Der Einfluß makroökonomischer Variablen auf die Recovery Rate kann also insgesamt als weniger entscheidend als der der *Bond Default Rate* oder der des *Ausgefallenen Betrages etc.* angesehen werden.

Insgesamt kann man aber bei einem erklärten Streuungsanteil der Recovery Rate von häufig über 90% von einer

sehr guten Anpassung der Modelle sprechen.

Es muß aber bemerkt werden, dass es sich bei den beschriebenen univariaten und multivariaten Modellen letztendlich um bedingte Prognosen handelt. Das heißt die Aussagekraft für unbedingte Vorhersagen zukünftiger Recovery Rates ist zunächst eher begrenzt bzw. von der Güte der Vorhersage über die in die Modelle einfließenden Variablen abhängig. Ohne eine genaue Prognose der Variablen jährliche Bond Default Rate bzw. des Ausgefallenen Betrages im Anleihenmarkt etc. lassen sich die Modelle nicht zur Vorhersage von Recovery Rates nutzen. Bestehen bleibt aber der signifikante Zusammenhang zwischen der aggregierten Recovery Rate und den erwähnten Variablen.

Kapitel 3 – Zusammenfassung und Ausblick

Nachdem im ersten Teil der Serie eine Einführung hinsichtlich der Definition und Modellierung der Recovery Rate in Kreditrisikomodellen gegeben wurde, konzentrierte sich der zweite Teil auf die Schwankungen bzw. mögliche Einflussfaktoren der aggregierten jährlichen Recovery Rate.

Es wurde deutlich, dass die Verwendung einer konstanten Recovery Rate, wie sie in manchen Kreditrisikomodellen getroffen wird nicht haltbar ist. Nicht einmal eine Aufteilung in Recovery Rates bezüglich der Seniority-Klassen ist ausreichend, da auch innerhalb einzelner Seniority Klassen im Laufe der Jahre große Änderungen auftreten. So weist etwa die Recovery Rate hochspekulativer Anleihen

in den Jahren 1982-2001 große Schwankungen bzw. Werte zwischen 21% (2001) und 62% (1987) auf.

Ohne eine genaue Quantifizierung vorzunehmen ist weiterhin eine hohe Korrelation zwischen der Bond Default Rate und der Recovery Rate zu beobachten.

Weiterhin wurden die in empirischen Studien zitierten möglichen Einflussfaktoren (z.B. Bond Default Rate, Ausstehender Betrag im High Yield Bereich, Wachstum des BSP etc.) auf die Recovery Rate sowie einige empirische Ergebnisse von recht simplen univariaten und multivariaten Regressionsmodellen dargestellt.

Es wurde deutlich, dass sich die untersuchten Variablen teilweise sehr gut zur Erklärung der aggregierten jährlichen Recovery Rates heranziehen lassen - der durch die Modelle erreichte Erklärungsanteil liegt bei den besten Regressionsmodellen bei etwa 90%.

Dennoch lassen sich die beschriebenen Modelle in dieser Form noch nicht als Prognosemodelle für zukünftige Jahres-Durchschnitt-Bond-Default-Preise verwenden, noch sind sie in der Lage Auskunft über die erwartete Recovery Rate eines speziellen bzw. einzelnen Kredites zu geben.

Im dritten und letzten Teil der Serie, soll daher auch näher darauf eingegangen werden, wie die Recovery Rate einzelner Kredite in Abhängigkeit von Faktoren wie Seniority, Kapitalstruktur bzw. Industriezugehörigkeit eines Unternehmens geschätzt werden kann.

Kontakt:

Stefan Trück

Universität Karlsruhe
Lehrstuhl für Statistik und Ökonometrie,
Kollegium am Schloß, Gebäude 20.12
76128 Karlsruhe
Tel.: ++49.721.608.8113
email: stefan@lsoe.uni-karlsruhe.de

Literatur:

Altman, Edward I. Et al (2001), Analyzing and explaining default recovery rates, A Report Submitted to the International Swaps & Derivatives Association.

Altman, Edward I. and Cyrus, Keith (2001), The performance of defaulted bonds and bank loans 1987-2000. NYU Salomon Center Working Paper Series, January.

Basel Committee on Banking Supervision (1999), A new capital adequacy framework.

Basel Committee on Banking Supervision (2001), The basel capital accord.

Black, Fischer and Scholes, Myron (1973), The pricing of options and corporate liabilities, Journal of Political Economics

Cox, John and Black, Fischer (1976), Valuing corporate securities: Some effects of bond indenture provisions, Journal of Finance.

Duffie, Darrell (1998), Defaultable term structure models with fractional recovery of par, Graduate School of Business, Stanford University

Duffie, Darrell und Singleton, Kenneth (1999), Modeling the term structures of

defaultable bonds, Review of Financial Studies.

Fridson, Martin S. (2000), Recovery rates: The search for meaning, Merrill Lynch Publications.

Frye, Jon (2000), Depressing recoveries, Risk Magazine.

Geske, Robert (1977), The valuation of corporate liabilities as compound options, Journal of Financial and Quantitative Analysis.

Hamilton, David T. (2001), Default and recovery rates of corporate bond issuers: 2000, Moody's Investor Service.

Hull, John and White, Alan (1995), The impact of default risk on the prices of options and other derivative securities, Journal of Banking and Finance.

Jarrow, Robert and Turnbull, Stuart (1995), Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk, Journal of Finance.

Longstaff, Francis and Schwartz, Eduardo (1995), A simple approach to valuing risky fixed and floating rate debt, Journal of Finance.

Merton, Robert C. (1974), On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates, Journal of Finance.

Moody's (2002), Default and recovery rates of corporate bond issuers: A statistical review of moody's ratings performance 1970-2001.

Vasicek, Oldrich (1984), Credit valuation, KMV Publications.

Zhou, Chunsheng (2001), The term structure of credit spreads with jump risk Journal of Banking and Finance.