

Die Funktionsweise der Tranchierung von ABS-Portfolios

(Fassung März 2009)

Markus Schieche

Email: mail@markus-schieche.de
Homepage: www.markus-schieche.de

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	II
Vorwort	1
1. Eingangsbeispiel für eine Tranchierung eines ABS-Portfolios	2
2. Zweites Beispiel für die Tranchierung eines ABS-Portfolios.....	4
3. Berücksichtigung von Portfoliokorrelationen	5
4. Tripple-A ist nicht gleich Tripple-A!.....	6
5. Die Mehrfachtranchierung eines ABS-Portfolios	7
Literaturverzeichnis	8
Anhang	9

Abkürzungsverzeichnis

ABS	Asset backed securities
CDO	Collateralised debt obligation
CDO-squared	Collateralised debt obligation von CDO
CLO	Collateralised loan obligation
CBO	Collateralised bond obligation
CSO	Collateralised synthetic obligation

Einer Verbriefung können Finanzaktiva bzw. Forderungen verschiedenster Art zugrunde liegen. Handelt es sich bei den unterliegenden Aktiva um Hypothekenforderungen, so wird allgemein von Mortgagebacked Securities (MBS) gesprochen, wobei sich wiederum RMBS (Residential Mortgage-backed Securities, durch Darlehen für private Baufinanzierungen unterlegte Wertpapiere) und CMBS (Commercial Mortgage-backed Securities, durch gewerbliche Hypothekendarlehen unterlegte Wertpapiere) unterscheiden lassen. Eine weitere spezielle Variante der ABS sind die sog. Collateralised Debt Obligations (CDOs). CDOs verbiefen Forderungen gegenüber institutionellen Schuldner (i. d. R. großen Firmen, Organisationen oder Staaten), wobei die Forderungen entweder als Darlehen (Collateralised Loan Obligations, CLOs) oder als Schuldverschreibungen (Collateralised Bond Obligations, CBOs) bestehen können. Neben Hypothekenforderungen und Forderungen an Unternehmen können prinzipiell auch alle sonstigen Forderungsarten als Underlying einer Verbriefungstransaktion gewählt werden. Beispiele solcher ABS-Transaktionen im engeren Sinn sind die Verbriefung von Konsumentenkrediten, Kreditkartenforderungen und Leasingforderungen.¹

¹ Entnommen aus **zeb** (2005)

Vorwort

Asset backed securities² (ABS), werden heutzutage oft frei mit »Gilftmüll-Papiere« ins Deutsche übersetzt. Dabei ist das dahinterliegende Prinzip per se nichts Schlechtes. Ähnlich wäre es eine Heckenschere als schlecht zu bezeichnen, weil man sich beim Haarschneiden damit verletzt hat; oder eine Haarschere als uneffektives Arbeitsgerät eines Gärtners. Vielmehr geht es, wie bei vielem, darum das Produkt zu verstehen, um es korrekt einsetzen zu können.

Die folgenden Ausführungen haben zum Zweck die Funktion der Tranchierung von ABS anhand von einfachen Rechenbeispielen etwas genauer zu beleuchten. In diesen Beispielen wird an den entsprechenden Stellen dann deutlich wieso die ABS in den Jahren 2007/2008 »versagt« versagt haben, wobei sie eigentlich nicht versagt haben. Sie haben letztlich genau das gemacht, wozu sie konzipiert wurden. In der Hauptsache hat man die ABS in der Vergangenheit nur über das Rating beurteilt, was offenbar nicht ausreichend war, wie an späterer Stelle noch gezeigt wird. »Tripple-A« ist nun einmal nicht »Tripple-A«, denn bei einem Zinssatz von 5 % möchte man beispielsweise zumindest auch wissen wie lange man das Geld überhaupt anlegt.

Rechtliche Grundlagen von ABS sowie Ratingverfahren werden nicht erläutert und werden als bekannt vorausgesetzt; erste Kenntnisse über Kreditportfoliomodelle sind hilfreich aber nicht zwingend notwendig.

² Siehe hierzu **zeb** (2005)

1. Eingangsbispiel für eine Tranchierung eines ABS-Portfolios

Für ein erstes Beispiel sei ein Portfolio mit zwei Forderungen über je 100 € gegeben, die eine erwartete Ausfallrate von 5 % p.a. aufweisen. Der Einfachheit halber sind die Forderungen unverzinst und nach einem Jahr endfällig. Es wird weiterhin auch ein risikoloser Zins von 0 % angenommen, um dieses Beispiel losgelöst von Zinseffekten zu betrachten.

Das Portfolio über nominell 200 € könnte einmal mittels einer ABS Emission in Höhe von ebenfalls nominell 200 € refinanziert werden. Da die Forderungen eine erwartete Ausfallrate von 5 % aufweisen, ist davon auszugehen, dass der Kurswert etwas unter³ 190 € liegen wird.

Nun entsprach 2006 eine Ausfallrate von 5,00 % auf Jahressicht etwa nur einem Rating von »B« nach S&P⁴. Möglicherweise ist dieses Rating für den einen oder anderen Investor zu schlecht, wobei andere Investoren vielleicht noch eine höhere Risikoneigung haben. Hier bietet nun die Tranchierung des ABS-Portfolios eine mögliche Lösung. Die emittierten ABS werden nun nicht mehr undifferenziert dem Portfolio zugeordnet, sondern nach Kreditereignissen differenziert. So soll folgendes gelten:

- Tranche 1: übernimmt auf jeden Fall den ersten Ausfall im Portfolio
- Tranche 2: übernimmt nur dann einen Verlust (aus dem zweiten Ausfall), wenn beide Forderungen ausfallen.

Hieraus lässt sich nun folgendes Verlustprofil mit den entsprechenden Eintrittswahrscheinlichkeiten ableiten.

³ Investoren dürften für unerwartete Verluste einen weiteren Abschlag vornehmen, der bei gut diversifizierten Portfolios geringer ist als der für den erwarteten Verlust. Das Beispielportfolio hier ist keinesfalls diversifiziert, was aber vernachlässigt wird.

⁴ Vgl. **Anlage 1**

- Kein Ausfall
 - Wahrscheinlichkeit $90,25 \% = 95,00 \% \times 95,00 \%$
 - Verlusthöhe Gesamtportfolio 0,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 1: 0,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 2: 0,00 €
- Ein Ausfall
 - Wahrscheinlichkeit $9,50 \% = 5,00 \% \times 95,00 \% \times 2$
 - Verlusthöhe Gesamtportfolio 100,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 1: 100,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 2: 0,00 €
- Zwei Ausfälle
 - Wahrscheinlichkeit $0,25 \% = 5,00 \% \times 5,00 \%$
 - Verlusthöhe Gesamtportfolio 200,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 1: 100,00 €
 - Verlusthöhe Tranche 2: 100,00 €

Damit hat die »Tranche 1« eine erwartete Ausfallrate von 9,75 % (9,50 % für das Ereignis mit einem Ausfall und 0,25 % für das Ereignis mit zwei Ausfällen) und »Tranche 2« nur noch eine erwartete Ausfallrate von 0,25 %. Nach der Tabelle in Anlage 1 würde man nun der Tranche 2 ein Rating von etwa BBB und der Tranche 1 ein Rating zwischen B und CCC, im weiteren Verlauf vereinfachend CCC, vergeben.

Aus 200 € mit einem Rating von B wurden also 100 € mit Rating BBB und 200 € mit Rating CCC. Ob sich für die Tranche mit dem CCC Rating nun tatsächlich noch ein Abnehmer findet soll an dieser Stelle einmal unbeachtet bleiben. Vielmehr liegt zunächst der Fokus auf der Tranche mit dem BBB Rating, was noch als relativ gut angesehen werden kann und noch als »Investment-Grade« bezeichnet wird.

2. Zweites Beispiel für die Tranchierung eines ABS-Portfolios

Für die nun folgenden Ausführungen werden die Echtdateien der Ausfallwahrscheinlichkeiten des Jahres 2006 herangezogen. Dem soeben behandelten Beispielportfolio wird daher eine erwartete Ausfallrate von 4,99 % p.a. des Jahres 2006 unterstellt. Damit ergeben sich für die beiden Tranchen geringfügig andere Ausfallraten, nämlich:

- Gesamtportfolio Ausfallrate: 4,990 % entspricht Rating: B
- Tranche 1 Ausfallrate: 9,731 % entspricht Rating: CCC
- Tranche 2 Ausfallrate: 0,249% entspricht Rating: BBB

Nun geht man gedanklich davon aus, dass sich das Rating des Gesamtportfolios von B auf CCC verschlechtert. Die Ausfallrate hat sich damit von 4,99 auf 26,29 % etwas mehr als verfünffacht – eine Art Crash-Szenario.

Jetzt stellt sich die Frage nach der Auswirkung auf die beiden Tranchen 1 und 2. Seien Sie ehrlich und überlegen Sie wie diese Auswirkung Ihrer Anschauung nach sein müsste! Vermutlich kommen Sie zu dem Ergebnis dass die Ausfallraten sich jeweils etwa verfünffacht haben – also ca. 50,00 % für Tranche 1 und 1,25 % für Tranche 2. Doch weit gefehlt. Tranche 1 steigt nur auf 45,67 % und Tranche 2 auf 6,911 %. Die Ausfallrate von Tranche 2 ist damit relativ gesehen um nahezu das 28-fache gestiegen!

Ohne einen mathematischen Beweis an dieser Stelle zu liefern, lässt sich feststellen, dass von Ratingverschlechterungen der Basiswerte (Forderungen) offenbar die höherwertigen Tranchen besonders stark betroffen sind; das mathematische Modell hat hierbei keinesfalls »versagt«.

3. Berücksichtigung von Portfoliokorrelationen

Eine weitere Möglichkeit sich das Portfoliorisiko aus dem Beispiel schönzurechnen ist die Berücksichtigung von – in diesem Fall negativen – Korrelationen der Forderungen.

Bisher wurde implizit in eine Korrelation von 0 unterstellt, was bedeutet, dass die beiden Forderungen sich unabhängig voneinander verhalten. Eine Korrelation von 1 drückt im Gegensatz dazu eine perfekte Abhängigkeit voneinander aus, wohingegen eine Korrelation von -1 eine gegensätzliche Abhängigkeit beschreibt.

Ohne die Zusammenhänge an dieser Stelle mathematisch exakt darzustellen bedeutet eine negative Korrelation (zwischen 0 und -1), dass der Ausfall einer der beiden Forderungen den Ausfall der anderen Forderung automatisch unwahrscheinlicher werden lässt. Ein Beispiel kann hier sein, dass es sich um die zwei einzigen Bäcker eines Ortes handelt. Durch die Insolvenz des einen gewinnt der andere so viele Marktanteile hinzu, dass dessen Geschäftsbetrieb rentabler und damit weniger ausfallgefährdet wird. Doch Vorsicht! Lag die Insolvenz des ersten Bäckers eher daran, dass ein deutlicher Einwohnerrückgang zu verzeichnen ist, der möglicherweise noch weiter anhält, ist das das Insolvenzrisiko des zweiten Bäckers keineswegs gesunken – ja vielleicht sogar angestiegen. Auch ist es nach wie vor umstritten ob Korrelationen, die aus historischen Daten abgeleitet werden, auch in der Zukunft sich konstant fortentwickeln. Daher wird in Risikomodellen für eine Simulation eines Crash-Szenarios oftmals eine Korrelation von 1 angenommen, um damit die negative Annahme gemeinsam auf alle Einzelbestandteile wirken zu lassen.

Auf das aktuelle Beispiel bezogen bedeutet dies, dass durch die Berücksichtigung einer negativen Korrelation sich die Ausfallrate der Tranche 2 noch weiter verringert. Dies mag für wirtschaftliche Normalsituationen korrekt sein, doch trifft dies beim Auftreten einer nationalen oder internationalen Wirtschaftskrise kaum noch zu.

4. Tripple-A ist nicht gleich Tripple-A!

Wie gezeigt wurde, ist es nun auch recht einfach synthetisch eine AAA Tranche zu erschaffen, die eine rechnerische Ausfallrate von 0,00 % p.a. aufweist. Doch lässt sich diese AAA Tranche nicht einfach mit der Bundesrepublik Deutschland (international einem der besten Schuldner) vergleichen.

Aber selbst wenn alle Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland ansässig sind, sich im Rating deutlich verschlechtern oder teilweise auch ausfallen, wird die Bundesrepublik Deutschland nicht sofort als Staat ihnen AAA Status verlieren. Hierfür sprechen insbesondere folgende Gründe:

- Das Portfolio eines Staates ist deutlich umfangreicher als das einer einzigen ABS Tranche.
- Der Staat kann im Bedarfsfall die Besteuerung der Unternehmen erhöhen.
- Höhere Unternehmensgewinne erhöhen in der Regel die Steuereinnahmen des Staates, wohingegen die Schuldner im ABS Portfolio kaum höhere Zinsen zahlen werden, weil sie höhere Gewinne machen.
- Ausgefallene Schuldner leisten im ABS Portfolio nahezu keine Zahlungen mehr. Unternehmensneugründungen – auch die zuvor ausgefallener Kreditnehmer – befinden sich weiterhin im Zugriff des Staates.
- Auch ist der Markt in bundesdeutschen Staatsanleihen deutlich liquider als der von ABS Tranchen.

Abschließend stellt sich nur die Frage danach ob die eben genannten Sachverhalte von den Ratingagenturen besonderes herauszustellen gewesen wären oder ob man dies ohnehin hätte von professionellen Investoren erwarten können. Klar ist nur, dass mindestens eine Seite versagt hat – möglicherweise aber auch beide.

5. Die Mehrfachtranchierung eines ABS-Portfolios

Der Effekt aus 2. lässt sich noch weiter verstärken indem man die ABS-Tranchen einer weiteren Tranchierung unterzieht (z.B. CDO-squared).

So legt man zunächst wieder das Ausgangsportfolio mit einer Ausfallrate von 4,99 % zugrunde, verwendet nun das doppelte Volumen, so dass die Tranchen nominell ein Volumen von jeweils 200 € aufweisen. Die Tranche 2 mit einer Ausfallrate von 0,249 % teilt man nun wiederum in zwei Tranchen zu je 100 € auf. Die Tranche, die am ersten Verlust (der Tranche 2) teilnimmt bezeichnet man hierbei mit 2/1 und die Tranche, die erst am zweiten Verlust teilnimmt 2/2.

Die Tranche 2/2 erleidet also nur einen Verlust, wenn von den nominellen 400 € des gesamten Portfolios tatsächlich alles ausfällt, wobei die Wahrscheinlichkeit hierfür bei 0,00062 %⁵ liegt und damit auf AAA-Staatsanleihenniveau.

Geht man gedanklich wieder davon aus, dass sich das Rating des Gesamtportfolios von B auf CCC verschlechtert, steigt die Ausfallrate für die Tranche 2/2 von 0,00062 % auf 0,47771 % jetzt um das 77-fache an. Damit liegt das AAA-Papier nur noch irgendwo zwischen BBB (0,24 %) und BB (1,07 %).

Bleibt nur zu hoffen, dass es der Bundesrepublik Deutschland so nicht ergeht.

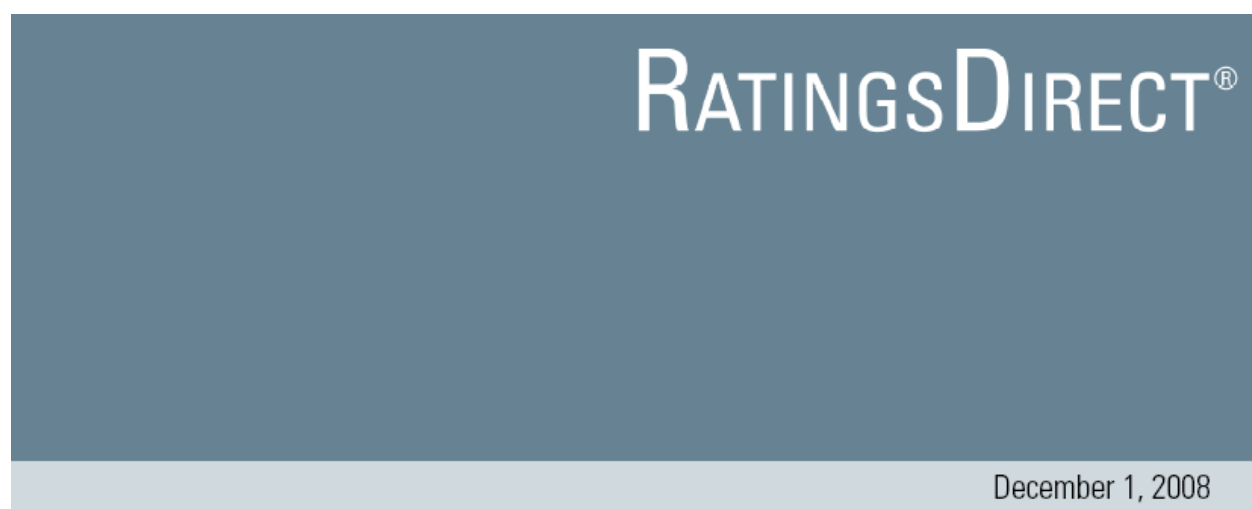
⁵ Vgl. **Anlage 3**

Literaturverzeichnis

- S&P** (2006) Standard & Poor's, Annual 2006 Global Corporate Default Study and Rating Transitions
- S&P** (2007) Standard & Poor's, Annual 2007 Global Corporate Default Study and Rating Transitions
- zeb** (2005) Emse, C., Forderungsverbriefungen und ihre regulatorische Erfassung (ISSN 1613-5563)

Anhang

Anlage 1: Standard & Poor's - Annual 2006 Global Corporate Default Study and Rating Transitions



Standard & Poor's Ratings Definitions

http://www2.standardandpoors.com/spf/pdf/fixedincome/Ratings_Definitons.pdf

AAA

An obligation rated 'AAA' has the highest rating assigned by Standard & Poor's. The obligor's capacity to meet its financial commitment on the obligation is extremely strong.

AA

An obligation rated 'AA' differs from the highest-rated obligations only to a small degree. The obligor's capacity to meet its financial commitment on the obligation is very strong.

A

An obligation rated 'A' is somewhat more susceptible to the adverse effects of changes in circumstances and economic conditions than obligations in higher-rated categories. However, the obligor's capacity to meet its financial commitment on the obligation is still strong.

BBB

An obligation rated 'BBB' exhibits adequate protection parameters. However, adverse economic conditions or changing circumstances are more likely to lead to a weakened capacity of the obligor to meet its financial commitment on the obligation.

BB, B, CCC, CC, and C

Obligations rated 'BB', 'B', 'CCC', 'CC', and 'C' are regarded as having significant speculative characteristics. 'BB' indicates the least degree of speculation and 'C' the highest. While such obligations will likely have some quality and protective characteristics, these may be outweighed by large uncertainties or major exposures to adverse conditions.

BB

An obligation rated 'BB' is less vulnerable to nonpayment than other speculative issues. However, it faces major ongoing uncertainties or exposure to adverse business, financial, or economic conditions which could lead to the obligor's inadequate capacity to meet its financial commitment on the obligation.

B

An obligation rated 'B' is more vulnerable to nonpayment than obligations rated 'BB', but the obligor currently has the capacity to meet its financial commitment on the obligation. Adverse business, financial, or economic conditions will likely impair the obligor's capacity or willingness to meet its financial commitment on the obligation.

CCC

An obligation rated 'CCC' is currently vulnerable to nonpayment, and is dependent upon favorable business, financial, and economic conditions for the obligor to meet its financial commitment on the obligation. In the event of adverse business, financial, or economic conditions, the obligor is not likely to have the capacity to meet its financial commitment on the obligation.

CC

An obligation rated 'CC' is currently highly vulnerable to nonpayment.

C

A 'C' rating is assigned to obligations that are currently highly vulnerable to nonpayment, obligations that have payment arrearages allowed by the terms of the documents, or obligations of an issuer that is the subject of a bankruptcy petition or similar action which have not experienced a payment default. Among others, the 'C' rating may be assigned to subordinated debt, preferred stock or other obligations on which cash payments have been

D

An obligation rated 'D' is in payment default. The 'D' rating category is used when payments on an obligation are not made on the date due even if the applicable grace period has not expired, unless Standard & Poor's believes that such payments will be made during such grace period. The 'D' rating also will be used upon the filing of a bankruptcy petition or the taking of a similar action if payments on an obligation are jeopardized.

Plus (+) or minus (-)

The ratings from 'AA' to 'CCC' may be modified by the addition of a plus (+) or minus (-) sign to show relative standing within the major rating categories.

NR

This indicates that no rating has been requested, that there is insufficient information on which to base a rating, or that Standard & Poor's does not rate a particular obligation as a matter of policy.

Cumulative Average Default Rates (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AAA	0,00	0,00	0,09	0,19	0,29	0,43	0,50	0,62	0,66	0,70	0,70	0,70	0,70	0,76	0,83
AA	0,01	0,05	0,10	0,20	0,32	0,43	0,56	0,68	0,78	0,89	0,99	1,09	1,19	1,28	1,33
A	0,06	0,17	0,31	0,47	0,68	0,91	1,19	1,41	1,64	1,90	2,11	2,28	2,45	2,60	2,84
BBB	0,24	0,71	1,23	1,92	2,61	3,28	3,82	4,38	4,89	5,42	5,97	6,39	6,89	7,38	7,93
BB	1,07	3,14	5,61	7,97	10,10	12,12	13,73	15,15	16,47	17,49	18,46	19,22	19,90	20,36	20,84
B	4,99	10,92	15,90	19,76	22,55	24,72	26,54	28,00	29,20	30,42	31,46	32,38	33,35	34,24	35,03
CCC/C	26,29	34,73	39,96	43,19	46,22	47,49	48,61	49,23	50,95	51,83	52,57	53,34	53,95	54,59	54,59
Investment Grade	0,11	0,31	0,56	0,87	1,19	1,52	1,82	2,10	2,36	2,64	2,89	3,09	3,31	3,52	3,77
Speculative Grade	4,39	8,66	12,47	15,59	18,07	20,13	21,81	23,20	24,48	25,60	26,59	27,43	28,25	28,94	29,55
All rated	1,53	3,05	4,43	5,62	6,60	7,44	8,15	8,75	9,30	9,81	10,27	10,65	11,03	11,38	11,73

Quelle. Standard & Poor's - Annual 2006 Global Corporate Default Study and Rating Transitions

Anlage 2: Standard & Poor's - Annual 2007 Global Corporate Default Study and Rating Transitions

Cumulative Average Default Rates (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AAA	0,00	0,00	0,09	0,18	0,28	0,41	0,48	0,59	0,63	0,67	0,67	0,67	0,67	0,73	0,79
AA+	0,00	0,06	0,06	0,13	0,20	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
AA	0,00	0,00	0,00	0,09	0,18	0,25	0,35	0,48	0,60	0,72	0,81	0,88	1,03	1,10	1,14
AA-	0,02	0,09	0,20	0,32	0,45	0,61	0,76	0,86	0,96	1,08	1,21	1,35	1,41	1,53	1,60
A+	0,05	0,10	0,25	0,45	0,61	0,77	0,95	1,10	1,29	1,46	1,66	1,88	2,08	2,31	2,51
A	0,07	0,18	0,30	0,42	0,60	0,80	1,00	1,21	1,42	1,73	1,98	2,12	2,26	2,35	2,61
A-	0,06	0,20	0,32	0,49	0,73	1,02	1,44	1,71	1,95	2,12	2,19	2,32	2,42	2,53	2,65
BBB+	0,15	0,46	0,91	1,30	1,74	2,22	2,58	2,91	3,36	3,71	4,07	4,27	4,62	5,14	5,72
BBB	0,23	0,54	0,85	1,39	1,95	2,47	2,95	3,48	3,93	4,44	5,00	5,44	5,93	6,12	6,50
BBB-	0,31	1,02	1,78	2,78	3,74	4,60	5,25	5,87	6,33	6,91	7,42	7,94	8,54	9,37	10,03
BB+	0,52	1,41	2,85	4,20	5,41	6,71	7,88	8,41	9,36	10,21	10,82	11,41	11,85	12,35	13,07
BB	0,81	2,50	4,62	6,53	8,38	10,13	11,52	12,79	13,82	14,62	15,71	16,63	17,10	17,19	17,28
BB-	1,44	4,16	7,04	9,90	12,32	14,66	16,52	18,35	19,87	21,03	21,93	22,62	23,51	24,22	24,87
B+	2,53	6,97	11,22	14,92	17,65	19,74	21,64	23,29	24,70	26,11	27,32	28,29	29,29	30,31	37,19
B	6,27	12,74	17,75	21,27	23,84	26,03	27,44	28,52	29,43	30,43	31,40	32,36	33,42	34,20	35,04
B-	9,06	16,94	22,75	26,66	29,44	31,56	33,38	34,53	35,25	35,73	36,26	36,64	36,84	37,07	37,32
CCC/C	25,59	34,06	39,04	41,86	44,00	45,62	46,67	47,25	48,86	49,76	50,50	51,26	51,87	52,50	52,50
Investment Grade	0,10	0,30	0,52	0,81	1,11	1,42	1,69	1,95	2,19	2,44	2,66	2,85	3,05	3,24	3,47
Speculative Grade	2,81	6,54	10,00	12,92	15,23	17,23	18,87	20,25	21,46	22,54	23,52	24,34	25,12	25,79	26,43
All rated	0,98	2,30	3,53	4,62	5,52	6,32	6,98	7,56	8,06	8,53	8,96	9,31	9,66	9,98	10,32

Quelle. Standard & Poor's - Default, Transition, and Recovery: 2007 Annual Global Corporate Default Study and Rating Transitions

Anlage 3: Berechnung der Ausfallraten für eine Mehrfachtranchierung

<u>Kredit</u>	<u>Ausfallrate</u>	<u>kumm. Verlu.</u>	<u>Wahrsch. Ve</u>	<u>erw. Verlust</u>	<u>teil.erw. Verlust</u>		<u>Ausfallrate</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
PD =	4,99%	0	0,00 €	90,27%	0,00 €	0,00000 €	
1 100,00 €	4,99%	1	-100,00 €	9,48%	-9,48 €	-9,48200 €	-0,24900
2 100,00 €	4,99%	2	-200,00 €	0,25%	-0,50 €	-0,24900 €	-9,73100
							-0,24900
							9,73100%
							0,24900%

<u>Kredit</u>	<u>Ausfallrate</u>	<u>kumm. Verlu.</u>	<u>Wahrsch. Ve</u>	<u>erw. Verlust</u>	<u>teil.erw. Verlust</u>		<u>Ausfallrate</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
PD =	0,25%	0	0,00 €	99,50%	0,00 €	0,00000 €	
1 100,00 €	0,25%	1	-100,00 €	0,50%	-0,50 €	-0,49676 €	-0,00062
2 100,00 €	0,25%	2	-200,00 €	0,00%	0,00 €	-0,00062 €	-0,49738
							-0,00062
							0,49738%
							0,00062%

<u>Kredit</u>	<u>Ausfallrate</u>	<u>kumm. Verlu.</u>	<u>Wahrsch. Ve</u>	<u>erw. Verlust</u>	<u>teil.erw. Verlust</u>		<u>Ausfallrate</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
PD =	26,29%	0	0,00 €	54,33%	0,00 €	0,00000 €	
1 100,00 €	26,29%	1	-100,00 €	38,76%	-38,76 €	-38,75672 €	-6,91164
2 100,00 €	26,29%	2	-200,00 €	6,91%	-13,82 €	-6,91164 €	-45,66836
							-6,91164
							45,66836%
							6,91164%

<u>Kredit</u>	<u>Ausfallrate</u>	<u>kumm. Verlu.</u>	<u>Wahrsch. Ve</u>	<u>erw. Verlust</u>	<u>teil.erw. Verlust</u>		<u>Ausfallrate</u>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
PD =	6,91%	0	0,00 €	86,65%	0,00 €	0,00000 €	
1 100,00 €	6,91%	1	-100,00 €	12,87%	-12,87 €	-12,86787 €	-0,47771
2 100,00 €	6,91%	2	-200,00 €	0,48%	-0,96 €	-0,47771 €	-13,34557
							-0,47771
							13,34557%
							0,47771%