

Grundlagen des bankbetrieblichen Risikomanagements Teil 2

Diese Version: 11. Oktober 2016

CRR EU-Verordnung 572/2013: [pdf](#) [online navigierbare Version](#)

3. Die bankbetriebliche Risiken im Einzelnen

Kreditrisiko

Marktrisiko

Liquiditätsrisiko (vgl. Foliensatz SoSe 2016 S.60, entfällt hier)

Operationelles Risiko (wird hier nicht behandelt)

Theorie der Kapitalstruktur bei Banken

- Die Bankenaufsicht schreibt den Banken eine bestimmte Mindesteigenkapitalausstattung verpflichtend vor. Damit soll die Wahrscheinlichkeit einer Bankenpleite durch Kreditausfälle unter ein bestimmtes, noch tolerierbares Niveau gedrückt werden.
- Die Bankenlobby argumentiert (mit fragwürdigen? Thesen) gegen hohe Eigenkapitalanforderungen:
 - Da die Eigenkapitalkosten höher sind als die Fremdkapitalkosten, verteuert sich die Kreditvergabe
 - „A dollar in capital is a dollar not working in the economy“ (zitiert von Martin Hellwig)

Irrelevanztheorem von Modigliani/Miller 1958

- **Bank könnte den Zufluss aus einer Kapitalerhöhung (Erhöhung des Eigenkapitals) zur Tilgung von Anleihen verwenden (Passivtausch, umgekehrt: Rückkauf von Aktien wird durch zusätzliche Anleihen finanziert)**
- **Die Summe des Marktwertes aller ausgegeben Finanztitel ändert sich dadurch (unter bestimmten idealen Annahmen) nicht (und wird allein durch die Werthaltigkeit des operativen Geschäftes bestimmt)**
- **Unter diesen Annahmen kann man weiter die Unabhängigkeit der durchschnittlichen Kapitalkosten (WACC) vom Verschuldungsgrad zeigen**

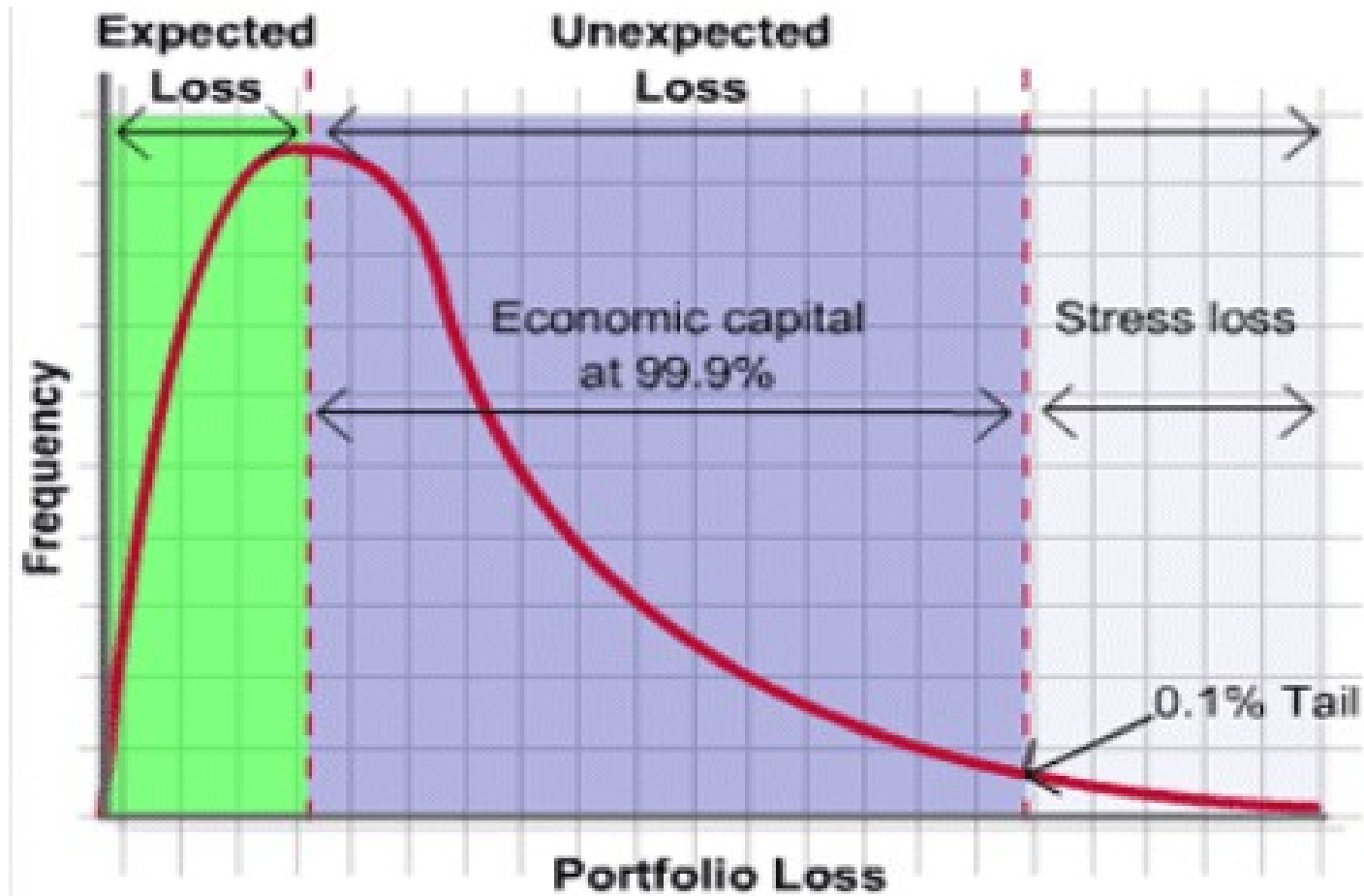
Gründe für die Relevanz der Kapitalstruktur

- **Ganz allgemein: Steuern (Fremdkapitalzinsen sind abziehbar), Insolvenzkosten, Agency-Probleme**
- **Speziell bei Banken: Explizite (Einlagensicherung) und implizite (z.B. Merkel und Steinbrück am Sonntag, 05.10.2008) staatliche Garantien schaffen für die Banken einen Anreiz, sich maximal zu verschulden.**
- **Um den aus einer extremen Verschuldung der Banken resultierenden Gefahren für die Stabilität des Finanzsystems entgegenzuwirken, braucht es eine Bankenaufsicht mit verpflichtenden Mindesteigenkapitalanforderungen (ohne staatliche Garantien würden vermutlich allein Marktkräfte für wesentlich höhere Eigenkapitalquoten sorgen, weil sich die Banken sonst nicht am Markt refinanzieren könnten)** Literatur:
Hellwig, M., Admati, A. 2013: Des Bankers neue Kleider , [Sachverständigenrat - Jahresgutachten 2011/12, S. 162ff.](#)

Herleitung des notwendigen Mindesteigenkapitals einer Bank

- **Eigenkapital = Verlustpuffer**
- **Erwarteter Verlust (expected loss) sind die im langjährigen Durchschnitt erwarteten Kosten aus Kreditausfällen (Standardrisikokosten), die durch eine entsprechende Zinsmarge gedeckt werden**
- **Unerwarteter Verlust (unexpected loss) sind die in bestimmten Jahren aus überdurchschnittlich vielen Kreditausfällen entstehenden weiteren Verlusten.**
- **Es wird eine maximal tolerierte W-keit für eine Bankeninsolvenz vorgegeben (z.B. 0,1%). Das Eigenkapital (economic capital) ist so zu wählen, dass es mit einer W-keit von 99,9% die Verluste abfedern kann.**

Verlustverteilung und Mindesteigenkapital (Economic capital)



Bildquelle: <http://financetrain.com/expected-loss-unexpected-loss-and-loss-distribution/>

Kreditrisiko-Standardansatz (KSA)

Die Preußenbank eG wendet den Standardansatz an. Sie hat nur folgende Darlehen vergeben:

1. 1.500 TEUR an die Brauerei AG, Rating von Moody`s A1 – entspricht der Bonitätsstufe von 2
2. 2.000 TEUR an die Meier AG, Rating von Moody`s Aaa – entspricht der Bonitätsstufe von 1
3. 400 TEUR an die Bier GmbH, besichert durch eine erstrangige Grundschuld auf dem Betriebsgrundstück. Anforderungen für die Zuordnung zur Position „durch Immobilien besicherte Positionen“ sind erfüllt.

Quelle: [O. Fischer 2014: Allg. Bankbetriebswirtschaft-Sicher durch die Zwischen- u. Abschlussprüfung zum geprüften Bankfachwirt](#)

Bonitätsstufen und Risikogewichte gemäß Art. 112ff. CRR

Bonitätsstufe BaFin	1	2	3	4	5	6
Risikopositionsklassen	Jeweilige Risikogewichte in %					
Zentralstaaten oder Zentralbanken	0	20	50	100	100	150
Institute	20	50	100	100	100	150
Unternehmen	20	50	100	100	150	150
Mengengeschäft	kein externes Rating möglich; Risikogewicht 75					
durch Immobilien besicherte Positionen	kein externes Rating möglich; Risikogewicht 35/50					

Quelle: [O. Fischer 2014: Allg. Bankbetriebswirtschaft-Sicher durch die Zwischen- u. Abschlussprüfung zum geprüften Bankfachwirt](#)

Ermittlung des risikogewichteten Positionsbetrages für Kreditrisiken:

	BMG	* Risikogewicht =	risikogewichteter Positionsbe- trag
Darlehen 1	1.500 TEUR	50%	750 TEUR
Darlehen 2	2.000 TEUR	20%	400 TEUR
Darlehen 3	400 TEUR	50%	200 TEUR
		<i>Risikogewichteter Positionsbetrag</i>	<i>1.350 TEUR</i>

Quelle: [O. Fischer 2014: Allg. Bankbetriebswirtschaft-Sicher durch die Zwischen- u. Abschlussprüfung zum geprüften Bankfachwirt](#)

Internal Ratings-Based Approach IRBA

- Die einjährige Ausfallw-keit (probability of default PD) wird bankintern durch das Institut geschätzt. Die Anwendung setzt eine Erlaubnis der Aufsicht voraus.
 - **Basis-IRBA:**
Nur die PD wird intern geschätzt. Verlustquote bei Ausfall (loss given default LGD) und Laufzeit (maturity M) werden von der Aufsicht vorgegeben.
 - **Fortgeschrittener-IRBA:**
Neben der PD werden auch LGD und M individuell vom Institut berechnet.

Aus PD, LGD und M ergibt sich das Risikogewicht aus einer komplizierten Formel, Beispiel: Art. 153 CRR

Art. 153 CRR: Risikogewichtete Positionsbeträge für Risikopositionen gegenüber Unternehmen, Instituten, Zentralstaaten und Zentralbanken

iii) wenn $0 < PD < 1$, ist

$$RW = \left(LGD \cdot N \left(\frac{1}{\sqrt{1-R}} \cdot G(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \cdot G(0.999) \right) - LGD \cdot PD \right) \cdot \frac{1 + (M - 2,5) \cdot b}{1 - 1,5 \cdot b} \cdot 12,5 \cdot 1,06$$

dabei entspricht

$N(x)$ = der kumulativen Verteilungsfunktion einer standardnormalverteilten Zufallsvariablen (d.h. der Wahrscheinlichkeit, dass eine normalverteilte Zufallsvariable mit einem Erwartungswert von null und einer Standardabweichung von eins kleiner oder gleich x ist),

$G(Z)$ = der inversen kumulativen Verteilungsfunktion einer standardnormalverteilten Zufallsvariablen (d.h. dem Wert von x , so dass $N(x) = z$),

R = dem Korrelationskoeffizienten, festgelegt als

$$R = 0.12 \cdot \frac{1 - e^{-50 \cdot PD}}{1 - e^{-50}} + 0.24 \cdot \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \cdot PD}}{1 - e^{-50}} \right)$$

b = dem Laufzeitanpassungsfaktor, festgelegt als

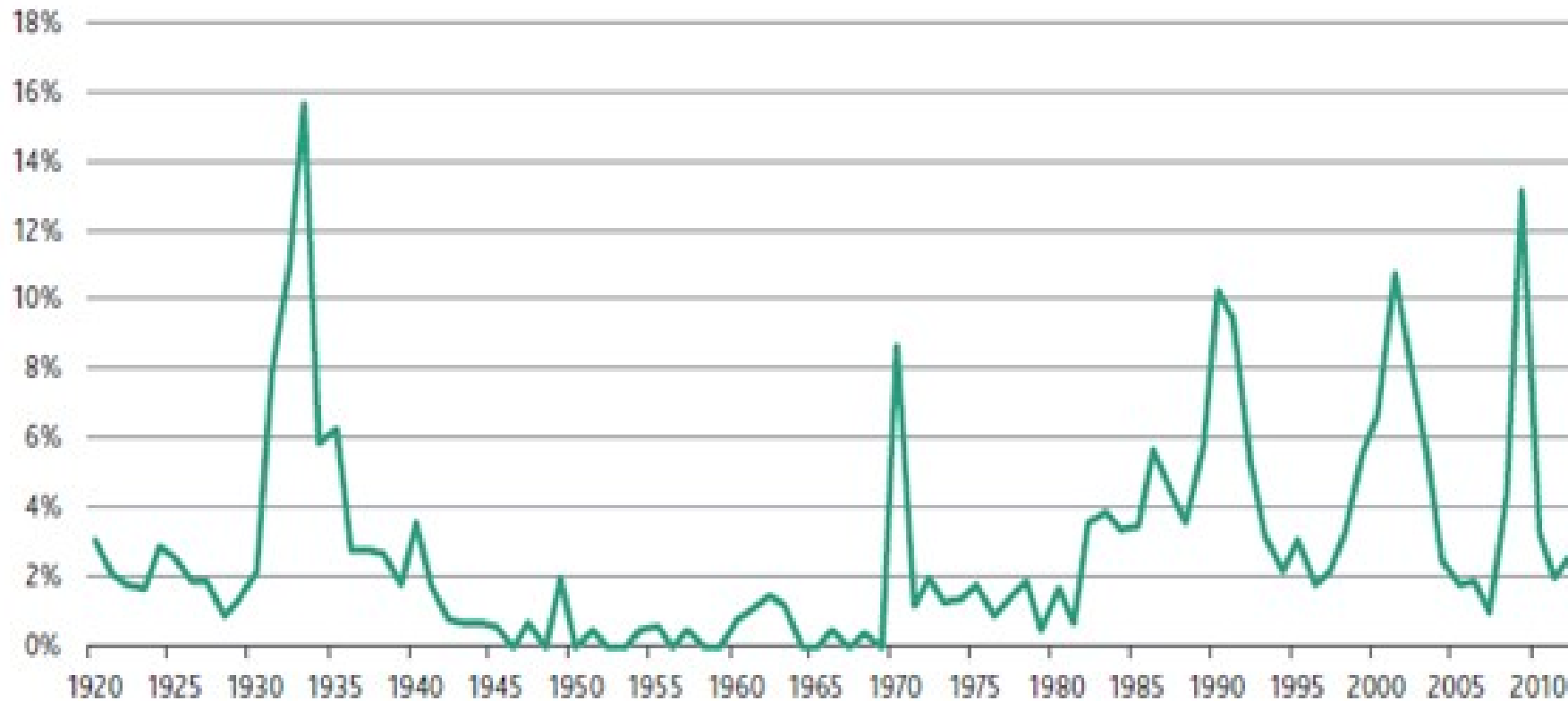
$$b = (0.11852 - 0.05478 \cdot \ln(PD))^2.$$

Herleitung der IRBA-Formel

- **Vorüberlegung: Betrachte ein Portfolio aus $n = 100$ identischen Krediten mit $PD = 1\%$ und $LGD = 50\%$**
- **Die W-keit, dass maximal 5 Kredite ausfallen ist:
 $P(X \leq 5) = \text{BINOMDIST}(5;100;0,01;1) = 99,95\%$**
- **Wie hoch ist der erwartete Verlust (in % des Kreditvolumens)? ...**
- **Wie hoch ist bei einem Konfidenzniveau von $0,05\%$ der unerwartete Verlust bzw. das ökonomische Mindesteigenkapital? ...**
- **Erkenntnis: Bei großem n und stochastisch unabhängigen Ausfallereignissen wird fast kein Eigenkapital benötigt
(Gesetz der großen Zahlen, vgl. Foliensatz SoSe 2016 S. 30ff.)**

- **Ausfallraten sind nicht konstant, sondern variieren über die Zeit bedingt durch den Konjunkturverlauf. Durch den Einfluss der Konjunktur auf alle Kreditnehmer entsteht eine stochastische Abhängigkeit der Ausfallereignisse.**
- **Unterscheide daher zwischen bedingter (*point-in-time PIT*) und unbedingter (*through-the-cycle TTC*) Ausfallw-keit**
- **Die tatsächliche Ausfallrate in einem großen Kreditportfolio wird wie gezeigt nahezu mit der jeweils aktuellen bedingten *PIT* Ausfallw-keit übereinstimmen. (Gesetz der großen Zahlen)**
- **Das Mindest-EK entspricht einer so hohen bedingten *PIT* Ausfallw-keit, die nur mit W-keit 0,1% überschritten wird.**
- **Die von den Banken intern geschätzte Probability of Default PD ist dagegen die unbedingte *TTC* Ausfallw-keit**

Ausfallraten von speculative-grade gerateten Anleihen Zeitraum: 1920 bis 2012



Source: Moody's Investors Service

Vasicek-Ein-Faktor-Modell

- **Asset-Rendite von Schuldner i ist gleich $\sqrt{R} X + \sqrt{1-R} \varepsilon_i$**
- **X ist ein gleichzeitig alle Kreditnehmer beeinflussender systematischer Risikofaktor (Konjunktur)**
- **Die ε_i bilden das kreditnehmerspezifische Risiko ab**
- **R ist die Korrelation der Asset-Renditen**
- **Der systematische Risikofaktor X und die kreditnehmerspezifischen Risikofaktoren ε_i sind paarweise unabhängig und alle jeweils standardnormalverteilt**
- **Dann ist auch die Asset-Rendite standardnormalverteilt**

- Aus $PD = P(\text{Asset Rendite} < D) = N(D)$ errechnet sich die Default-Schwelle zu $D = G(PD)$
- Der kritische Wert für den systematischen Faktor x ergibt sich aus $P(X < x) = 0,1\%$ als $x = G(0,001) = -G(0,999)$ (Dieser Wert wird nur mit W-keit 0,1% unterschritten)
- Die bedingte Ausfallw-keit unter der Bedingung $X = x$ ist gleich:

$$P(\sqrt{R} X + \sqrt{1-R} \varepsilon_i < G(PD) \mid X = x)$$
- Auflösen nach ε_i mit $x = -G(0,999)$ ergibt die bedingte Ausfallw-keit:

$$N\left(\frac{G(PD) + \sqrt{R} G(0,999)}{\sqrt{1-R}}\right)$$

Lit.: Rau-Bredow, H. 2001: Kreditrisikomodellierung und Risikogewichte im Neuen Basler Accord, Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen, S. 1004-1005, Hartmann-Wendels et al. 2015: Bankbetriebslehre S. 532ff.

IRBA-Formel in Art. 153 CRR ...

- **ist also das Produkt aus LGD und bedingter *PIT* Ausfallwahrscheinlichkeit für ein 99,9% worst case Szenario**
- **abzüglich erwarteter Verlust = LGD mal PD**
- **Differenz wird für Laufzeiten $M \neq 1$ Jahr noch mit einem Maturity-Anpassungsfaktor multipliziert**
- **der Faktor 12,5 ist einfach der Kehrwert für eine Kapitalquote von 8%**
- **1,06 ist ein bei Basel II eingeführter Scaling-Faktor, damit sich das aggregierte Mindesteigenkapital des gesamten Bankensektors gegenüber Basel I nicht reduziert.**

Banken schätzen Ausfallw-keiten PD im IRBA zu niedrig ein

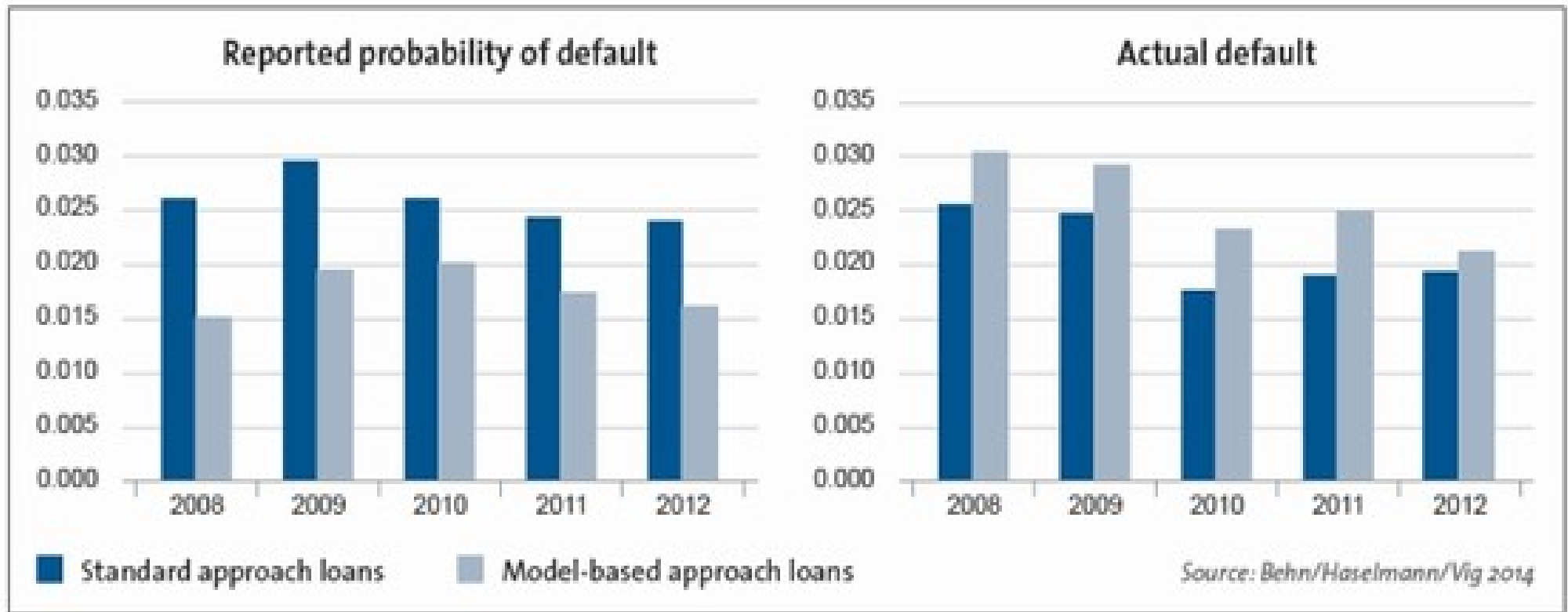


Figure 1: Reported probability of default and actual default rate under the standard and the model-based approach

Quelle: Haselmann, R.: Credit Risk of Financial Institutions has Increased through Basel II (SAFE Newsletter Q4 2014, Interview)

Mehr-Faktor-Modell: CreditMetrics (JP Morgan)

- **Asset-Rendite Kreditnehmer i:** $R_i = w_{i1} X_1 + \dots + w_{im} X_m + a_i \varepsilon_i$
- **Kreditnehmer i migriert zu Ratingstufe k falls** $S_{k-1} < R_i < S_k$,
dabei werden Schranken S_k so kalibriert, dass theoretische W-keiten gleich historischen Migrationsw-keiten
- **Monte-Carlo-Simulation:** Erzeuge zufällige Szenarien für die Variablen $X_1, \dots, X_m, \varepsilon_i$.
- **aus der Simulation erhält man eine W-keitsverteilung für die möglichen Verluste des Kreditportfolios**

Mehr-Faktor-Modell: CreditRisk+ von Credit Suisse

- **Poisson-Verteilung**: $P(k \text{ Ausfälle}) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$, wobei Ausfallintensität λ die erwartete Anzahl der Ausfälle ist.
- **Beispiel**: $N=1.200$ Kredite, Ausfallw-keit $p = 1\% \Rightarrow \lambda = 12$:

$$P(15 \text{ Ausfälle}) = e^{-12} \frac{12^{15}}{15!} = 7,24\%$$

- λ nicht konstant, sondern gammaverteilt (systemat. Risiko)
- **Verlustverteilung lässt sich explizit berechnen**
(negative Binomialverteilung, bekannte Schadensverteilung in der Versicherungsmathematik)

Marktrisiko

Nur Handelsbuch (spezifisches und allgemeines Risiko)

- **Aktien**
- **Schuldtitel**
- **Optionen ...**

Anlage- und Handelsbuch

- **Fremdwährungsrisiko** (hier nicht behandelt)
- **Warenpositionsrisiko** (hier nicht behandelt)

Aktienkursrisiko (Standardmethode Art. 341ff. CRR)

Beispiel:

BMW: + 100 Mio. Euro

Allianz: + 50 Mio. Euro

VW: - 100 Mio. Euro

Bruttogesamtposition Deutscher Markt: $100 + 50 + 100 = 250$

⇒ Eigenmittelanforderung für das spezifische Risiko:

$$250 * 8\% = 20 \text{ Mio. Euro}$$

Nettogesamtposition Deutscher Markt: $100 + 50 - 100 = 50$

⇒ Eigenmittelanforderung für das allgemeine Risiko:

$$50 * 8\% = 4 \text{ Mio. Euro}$$

(Beim Marktrisiko sind die Kernkapitalquoten auf das 12,5-fache der Eigenmittelanforderungen anzuwenden, Art. 92 CRR)

Schuldtitel: Spezifisches Marktrisiko (Art. 336 CRR)

- Soll die Gefahr eines Kursrückganges aufgrund einer schlechteren Bonität der Emittentin erfassen
- Eigenmittelanforderung ergeben sich in Anlehnung an den KSA:

<i>Risikogewicht im KSA</i>	<i>Eigenmittelanforderung</i>
<i>0%</i>	<i>0%</i>
<i>20% bis 50%</i>	<i>0,25% bis 1,6% (laufzeitabhängig)</i>
<i>100%</i>	<i>8%</i>
<i>150%</i>	<i>12%</i>

Schuldtitel: Allgemeines Marktrisiko

- **Soll die Gefahr eines Kursrückganges aufgrund von Zinsänderungen erfassen**

- **Zwei Verfahren stehen zur Auswahl:**
 - a) **Laufzeitbezogene Berechnung (Art. 339 CRR)**
 - b) **Durationsbasierte Berechnung (Art. 340 CRR)**

a) Laufzeitbezogene Berechnung (Art. 339 CRR)

Beispiel: Berechne die Eigenmittelanforderung für folgendes Anleihe-Portfolio (Coupon < 3%):

- + 10 Mio. € (long) Anleihe mit Restlaufzeit 1 Jahr 2 Monate**
- - 4 Mio. € (short) Anleihe mit Restlaufzeit 1 Jahr 5 Monate**
- - 2 Mio. € (short) Anleihe mit Restlaufzeit 3 Jahre**
- + 10 Mio. € (long) Anleihe mit Restlaufzeit 6 Jahre**

- Die beiden ersten Anleihen fallen beide in das Laufzeitband 1,0 – 1,9 Jahre. Für dieses Band ist ein Gewicht von 1,25% anzuwenden, daher: (gewichtete) Kaufposition = 125 T€ und (gewichtete) Verkaufsposition = 50 T€
- Durch Saldierung lassen sich 50 T€ ausgleichen. In diesem Band ist die derart ausgeglichene Position von 50 T€ mit 10% Eigenmitteln zu unterlegen (5 T€).
- Es verbleibt in diesem Laufzeitband eine nicht ausgeglichene Position von 75 T€
- Die dritte Anleihe fällt in das Band 2,8 - 3,6 Jahre (Gewichtung 2,25%) Es ergibt sich eine Verkaufsposition iHv. - 45 T€

- Die Bänder 1,0 – 1,9 Jahre und 2,8 - 3,6 Jahre fallen beide in die Zone 2. Innerhalb der Zone 2 lassen sich also 45 T€ ausgleichen, diese 45 T€ („ausgeglichene Position“) ist mit 30% Eigenmitteln zu unterlegen (13,5 T€)
- In Zone 2 verbleibt insgesamt eine nicht ausgeglichene Position von 30 T€
- Die vierte Anleihe fällt in das Laufzeitband 5,7 – 7,3 Jahre (Zone 3). Bei einer Gewichtung mit 3,25% ergibt sich eine Kaufposition von 325 T€.
- Insgesamt lassen sich $30 + 325 = 355$ T€ nicht ausgleichen. Hierfür gilt eine Eigenmittelanforderung von 100%
- Die Eigenmittelanforderung für das allgemeine Marktrisiko beträgt also $5 + 13,5 + 355 = 373,5$ T€.

b) Durationsbasierte Berechnung (Art. 340 CRR)

- Wenn der Zins um $x\%$ steigt (fällt), dann fällt (steigt) der Kurs einer Anleihe (ungefähr) um $x\%$ mal modifizierte Duration
- Duration = barwertgewichtete durchschnittliche Restdauer aller (Kupon- und Tilgungs-) Zahlungen
- Modifizierte Duration: $D_{\text{modif}} = \frac{D}{1+R}$
- Beispiel: Zins sinkt von $+0,3\%$ auf $-0,1\%$. Ein 10-jähriger Zerobond (Duration =) steigt dann ungefähr um %.

Formel zur Berechnung der Duration

$$D = \frac{\sum_{t=1}^M \frac{t \cdot C_t}{(1 + R)^t}}{\sum_{t=1}^M \frac{C_t}{(1 + R)^t}}$$

- **Bei der durationsbasierten Berechnung werden die Schuldtitel in 3 Zonen (modifizierte Duration kleiner 1 Jahr, 1 bis 3,6 Jahre, größer 3,6 Jahre) eingeteilt.**
- **Die angenommene Zinsänderung ist in Zone 1 ist 1%, in Zone 2 0,85% und in Zone 3 0,7%.**
- **Beispiel: 10 Mio. € in Anleihe mit modifizierter Duration 3,2:
Eigenmittelanforderung = 10 Mio. € mal 3,2 mal 0,85%
= 272 T€**
- **Analog zur laufzeitbezogenen Berechnung zusätzliche Eigenmittel erforderlich für Positionen, die innerhalb und zwischen den Zonen ausgeglichen werden können.**

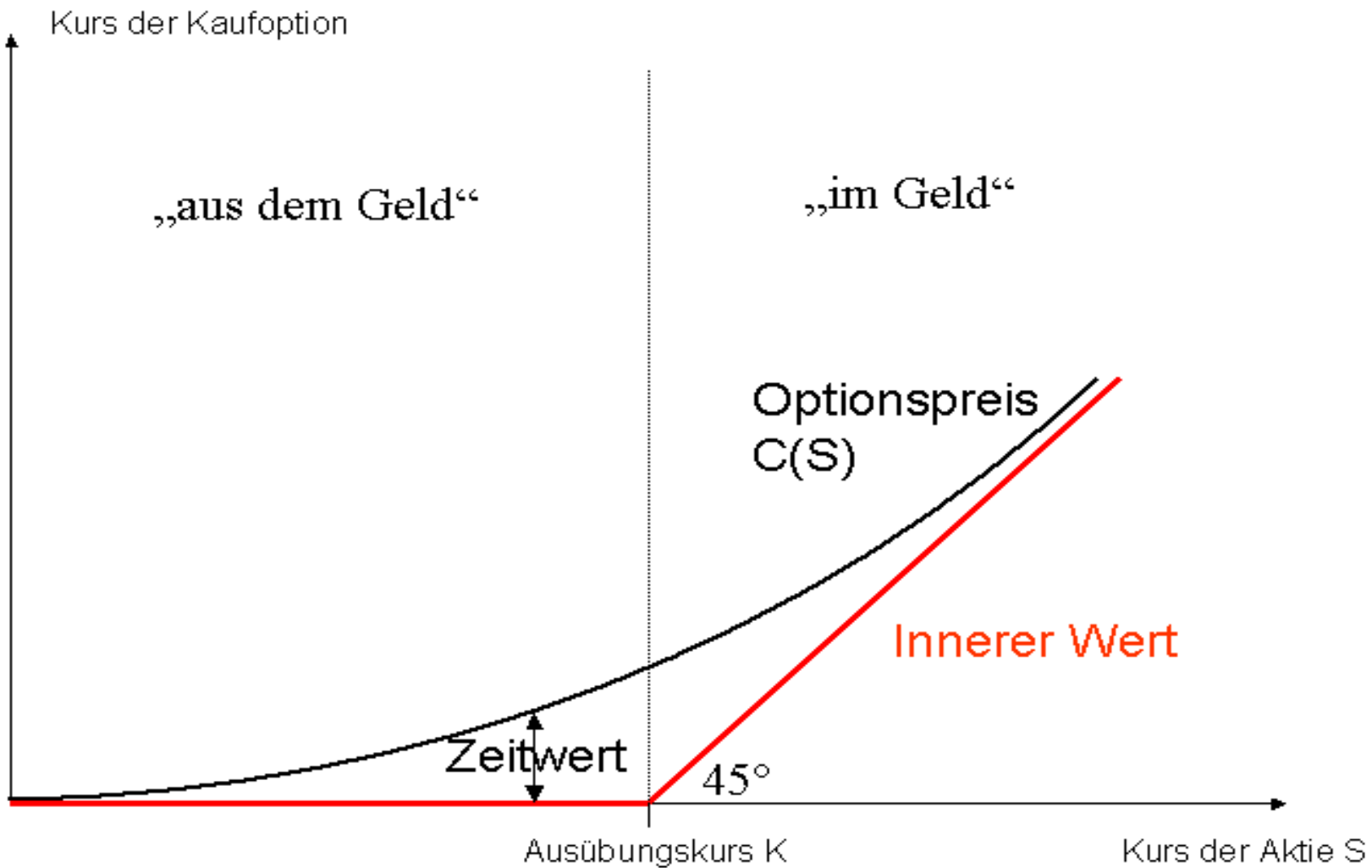
Literatur: Hartmann-Wendels et al. 2015: Bankbetriebslehre S. 604ff.

Optionen (Art. 329 CRR)

- **Beispiel: Kaufoption auf BMW steigt/fällt um 0,30 €, wenn BMW um 1 € steigt/fällt => $\Delta = 0,3$**
- **Delta-Faktor-Risiko für 100 Kaufoptionen entspricht dem spezifischen und allgemeinen Risiko von 30 BMW-Aktien**

Zusätzlich weitere Eigenmittelanforderung für:

- **Gammarisiko (Konvexität, 2. Ableitung)
Beispiel: BMW -2 € und Kaufoption -0,80 € (statt -0,60 €)**
- **Vegarisiko Änderungen der Volatilität beeinflussen den Optionspreis**



Quelle: <http://finanzportal.wiwi.uni-saarland.de/opt/kapitel2.htm>

- Die Delta-Plus-Methode beruht auf einer Taylor-Entwicklung:

$$\Delta \text{Optionswert} \approx \text{Delta} * \Delta S + \frac{1}{2} \text{Gamma} * \Delta S^2 + \text{Vega} * \Delta \sigma$$

- Gammarisiko wird nur bei negativem Gamma berücksichtigt (warum?)
- Für Aktien ist zum Beispiel beim Gammarisiko eine Wertschwankung von 8% zu unterstellen
Beispiel: Kurs BMW = 100€, Eigenmittelanforderung für das Gammarisiko einer Kaufoption auf BMW mit $\text{Gamma} = -0,07$ beträgt $\frac{1}{2} * 0,07 * 8^2 \text{ €} = 2,24 \text{ €}$
- Beim Vegarisiko wird eine vermutete Veränderung der Volatilität um $\pm 25\%$ berechnet

- Die **Szenario-Methode** beruht auf einer zweidimensionalen Matrix: ΔS des Underlying (Raster aus mind. sieben Punkten z.B. Aktien Bereich $\pm 8\%$) und Delta Volatilität $\pm 25\%$

		Preisänderung	-8,00 %	-5,34 %	-2,67 %	0,00 %	+2,67 %	+5,34 %	+8,00 %
Volatilitätsänderung	Markt- preis		101,20	104,13	107,06	110,00	112,94	115,87	118,80
	15 %								
	20 %								
	25 %								

Quelle: [Schneider, W. 1998: Berücksichtigung der Risiken von Derivaten im Grundsatz I des Kreditwesengesetzes](#)

- **Worst Case Betrachtung: Der Verlust im schlechtesten Szenario bestimmt die Eigenmittelanforderung.**

Lit: [EU-Verordnung 528/2014 Nicht-Delta-Risiken](#), Hartmann-Wendels et al. 2015: Bankbetriebslehre S. 627ff.,

Interne Modelle (Art. 362ff. CRR)

- **Mit Erlaubnis der Aufsicht kann durch ein internes Modell ein Value at Risk (VaR) (zum VaR vgl. Foliensatz SoSe 2016 S. 13ff.) mit Konfidenzniveau 99% und 10-tägiger Haltedauer berechnet werden:**

$$*P (Verlust nach 10 Tagen < VaR) = 99%*$$

- **Außerdem ist ein weiterer VaR aus historischen Daten mit signifikantem Finanzstress zu berechnen (es werden also insgesamt zwei VaR-Werte berechnet)**
- **Maßgeblich ist jeweils das Maximum aus a) Vortageswert des VaR und b) dem mit Faktor ≥ 3 multipliziertem Durchschnittswert des VaR der letzten 60 Tage**
- **Eigenmittelanforderung entspricht Summe dieser Maxima**

Vorgehensweise und Modellvarianten

1. Definiere Marktparameter

Kurse von Aktien- bzw. Index, Zinsen, Währungen, Volatilität

2. Mapping auf Marktparameter

- **Mapping Aktien auf Index mit Beta Faktor (vgl. CAPM)**

**Beispiel: 2 Mio. € in BMW Aktien und $\text{Beta}(\text{BMW}) = 0,8$
(bedeutet $\text{BMW} \approx \pm 0,8\%$ wenn $\text{DAX} \pm 1\%$) => Gleiches Risiko
wie hypothetische Anlage von $0,8 \cdot 2 = 1,6$ Mio. € im DAX (bei
ausreichend diversifiziertem Portfolio)**

- **Anleihen. Cash-Flow-Mapping auf glatte Laufzeiten**

**Beispiel: Anleiheportfolio wird näherungsweise ersetzt durch
ein Portfolio aus 1, 2, ... jährigen Zerobonds**

a) Delta-Normal bzw. Varianz-Kovarianz-Ansatz

- **Analytisches Verfahren**
- **Unterstellt lineare Abhängigkeit von normalverteilten Marktparametern**
- **Varianz bzw. Standardabweichung und Value at Risk des Portfolios kann aus den (aus internen oder externen Quellen zu beziehenden) Varianzen und Kovarianzen der Marktparameter berechnet werden**
(vgl. Foliensatz SoSe 2016 S. 10 und 17)
- **Delta-Gamma-Ansatz ist eine Erweiterung, die auch Konvexitätsrisiken z.B. bei Optionen erfasst (vgl. oben S. 31ff.)**
- **Normalverteilungsannahme ist problematisch**

b) Simulationsverfahren

- **Erzeuge viele tausend Szenarien mit jeweils zufälligen Realisationen der Marktparameter und führe in jedem Szenario eine Neubewertung des Portfolios durch**
- **Aus der Verteilung von Gewinnen und Verlusten kann der Value at Risk berechnet werden**

Zwei Varianten

- **Monte-Carlo-Simulation: Die Realisationen der Marktparameter werden durch einen Zufallsgenerator erzeugt**
- **Historische Simulation: Variation der Marktparameter entsprechend historischer Daten, hier keine definierten Verteilungsannahmen erforderlich**

Ausblick: Fundamental Review of the Trading Book

- Der Baseler Ausschuss hat am 14. Januar 2016 einen neuen (finalen) Standard für Marktpreisrisiken veröffentlicht.
- Soll bis Januar 2019 auf nationaler bzw. europäischer Ebene umgesetzt sein; Anwendung ab Januar 2020
- Neuer und komplexer Standardansatz (ähnelt dem Varianz-Kovarianz-Ansatz), liefert zugleich Untergrenze für Institute, die interne Modelle verwenden (=> Doppelberechnung)
- **Expected Shortfall (ES) unter Stressbedingungen statt VaR**
(zum Expected Shortfall (ES) vgl. Foliensatz SoSe 2016 S. 27ff.)
- **Unterschiedliche Haltedauer je nach Markt bzw. Instrument**
- **Neue Regeln zur Abgrenzung Anlage- und Handelsbuch**

Vielen Dank!