

**CVA Barwertkorrekturen -
Verschiedene Methoden im Überblick (CEM, SA-CCR und
fortgeschrittener Ansatz)**

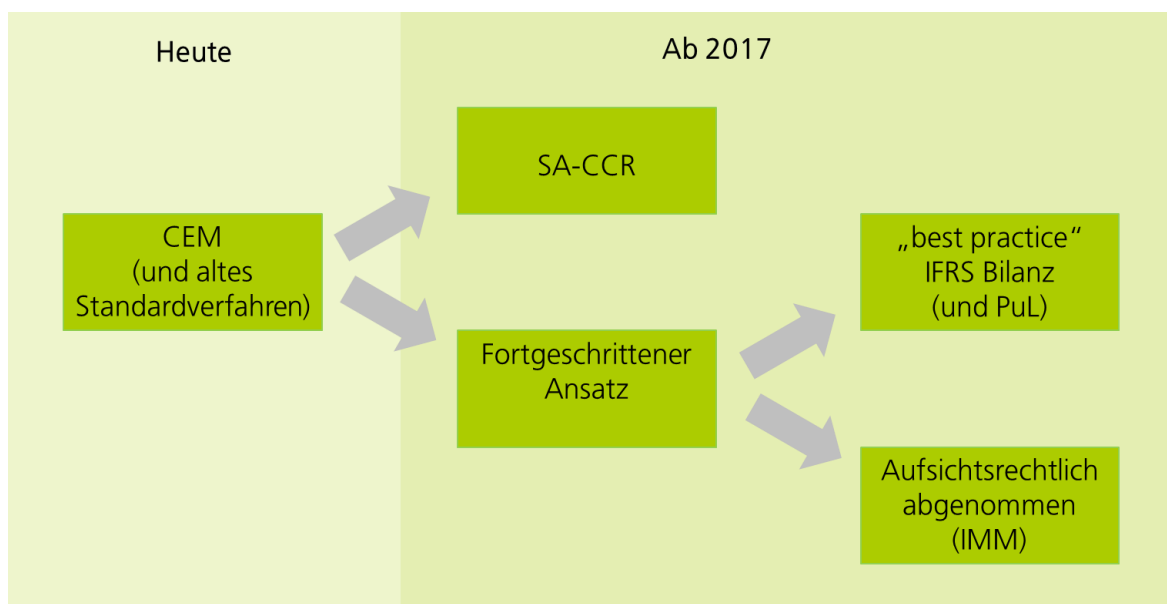
Mai 2014

1

Seit der Finanzkrise ist die Berechnung von Credit Valuation Adjustments (CVA) gängiger Standard, da Barwertänderungen von Derivaten nicht nur bei Marktdatenschwankungen auftreten, sondern auch bei Bonitätsänderungen des Kontrahenten. Dieses Risiko bilden CVA ab. Wie für jede wesentliche und quantitativ messbare Risikoart sind auch für Credit Valuation Adjustments die Eigenkapitalunterlegung, d.h. der unerwartete Verlust, und die Barwertbestimmung, d.h. der erwartete Verlust, anzupassen. Der erwartete Verlust geht dabei in die PuL in Handel und Risikomanagement ein sowie auch in die Bilanzierung nach IFRS.

Seit 01.01.2013 sind gemäß der Vorgaben aus IFRS 13 für die Bilanzierung CVA und DVA (das eigene Bonitätsänderungsrisiko) im Rahmen der Fair Value Adjustments zu berücksichtigen. Dabei machen die Bilanzierungsvorgaben keine konkrete methodische Vorgabe, sondern es wird ein „best practice Ansatz“ gefordert. Der aufwändigste Teil der Berechnungen ist im Allgemeinen die Bestimmung des Exposure at Default (EaD). Im Folgenden werden mehrere Alternativen zur Berechnung des EaD für CVA beschrieben, die sich in Teilen an den vereinfachten Methoden aus dem Aufsichtsrecht für die Eigenkapitalunterlegung orientieren. Die Vorgehensweise zur Bestimmung des EaD für die Zwecke der CVA Eigenkapitalunterlegung und der Fair Value Berechnung ist grundsätzlich gleich, dennoch gibt es Unterschiede zwischen den üblichen „best practice“ Annahmen für die Bilanzierung und den aufsichtsrechtlichen Vorgaben aus Basel für die Eigenkapitalunterlegung. Generell kann man sagen, dass für die Zwecke der Eigenkapitalunterlegung das EaD konservativer gerechnet wird als für die Fair Value Bestimmung. Dennoch lohnt es sich, die verschiedenen aufsichtsrechtlichen Ansätze der EaD Bestimmung aus Basel auch hinsichtlich einer Anwendung auf die Bilanzierung zu vergleichen. Insbesondere bieten die aufsichtsrechtlich vorgegebenen Methoden vereinfachte Ansätze, die es ermöglichen mit pauschalen Tabellenwerten und ohne eine komplexe eigene CVA Methodik die entsprechenden Barwertkorrekturen zu berechnen.

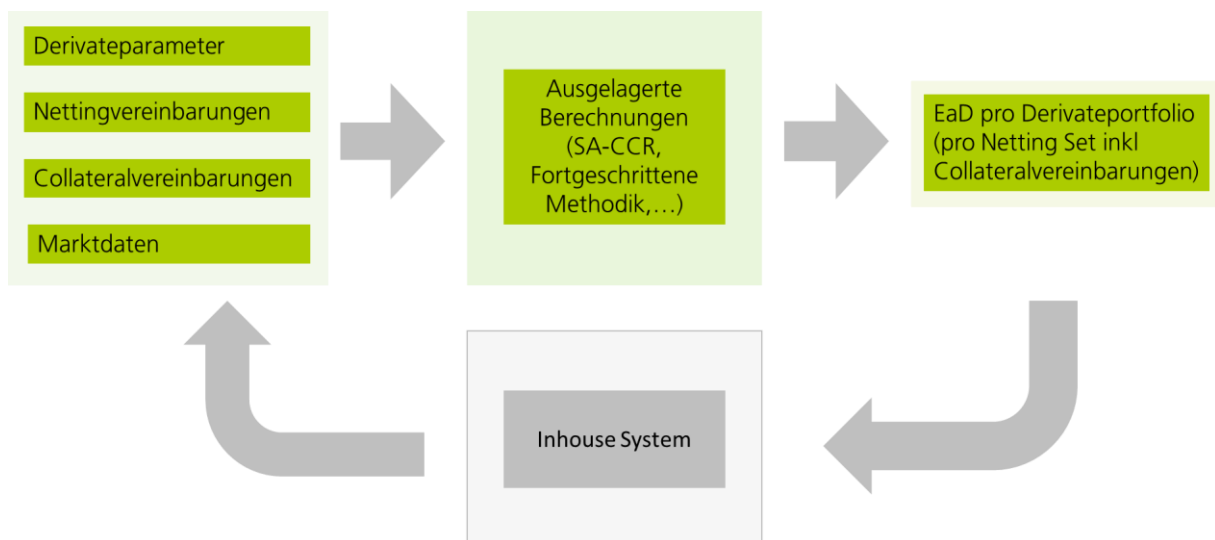
Die einfachste, aufsichtsrechtlich zugelassene Methodik zur Berechnung des EaD ist die Current Exposure Methode (CEM), welche nur noch bis Ende 2016 gültig ist. Ab 2017 wird diese Methode durch den neuen „Standard Approach for Counterparty Credit Risk“ (SA-CCR) abgelöst. Die aufsichtsrechtlichen Regelungen gelten zunächst für die Eigenkapitalunterlegung. Eine Umstellung der CEM auf SA-CCR oder einen fortgeschrittenen Ansatz sollte aber auch für die Zwecke der Bilanzierung bzw der ökonomischen Steuerung bis 2017 vorgenommen werden, da die CEM dann kein gültiger „best practice“ Ansatz mehr ist. Bei einer Umstellung der jetzigen CEM ergeben sich mehrere Möglichkeiten, die in folgender Graphik anschaulich dargestellt sind.



Neben der CEM gibt es noch ein weiteres, derzeit gültiges vereinfachtes Verfahren („Standardverfahren“), auf welches aber im vorliegenden Artikel nicht näher eingegangen wird. Dieses Standardverfahren ist ebenfalls bis 2017 abzulösen, hat aber derzeit eine deutlich geringere Verbreitung als die CEM.

Eine Umstellung auf einen fortgeschrittenen Ansatz ist im Allgemeinen sehr aufwändig, abhängig vom Portfolio kann aber unter Umständen z.B. für die Zwecke der Bilanzierung ein positiver ökonomischer Effekt erzielt werden im Vergleich zur Anwendung des SA-CCR. Daher kann sich der Einsatz eines fortgeschrittenen Verfahrens durchaus lohnen. Dabei muss für die Zwecke der ökonomischen Steuerung und die Bilanzierung keine vollständige Abnahme der Bankenaufsicht als „IMM“ (interne Modelle Methode) vorliegen, die gewählte Methodik sollte aber natürlich konsistent und prüfungssicher sein.

Bei Umstellung der CVA Methodik muss üblicherweise in die Systemlandschaft eingegriffen werden, um die nach der neu gewählten Methodik berechneten Barwertkorrekturen zu implementieren. Eine Alternative ist die Auslagerung der Berechnungen aus der vorhandenen Systemlandschaft. In diesem Fall würden die Barwertkorrekturen extern berechnet und als Datenservice an die Systeme geliefert.



Es werden in diesem Artikel drei verschiedene Ansätze zur Berechnung des EAD für CVA vorgestellt:

Kapitel 1. stellt die Current Exposure Methode (CEM) vor, die den einfachsten, aufsichtsrechtlich vorgegebenen Ansatz darstellt [bcbs118]. Diese Methode ist gemäß der Baseler Vorgaben noch bis Ende 2016 gültig [bcbs279].

Kapitel 2. stellt den neuen Standardansatz zur Bestimmung des Counterparty Credit Risk (SA-CCR) vor, der Ende März 2014 vom Basel Komitee nach einer Konsultationsphase final definiert wurde [bcbs279]. Dieser Ansatz tritt ab dem 1. Januar 2017 in Kraft.

Kapitel 3. beschreibt in einem Exkurs die methodischen Hintergründe der in 1. und 2. beschriebenen vereinfachten Ansätze.

Kapitel 4. beschreibt die Grundzüge eines fortgeschrittenen Ansatzes, bei dem das EAD aus Marktdatenszenarien berechnet wird.

Kapitel 5. enthält beispielhafte Vergleichsrechnungen nach den drei Ansätzen CEM, SA-CCR und fortgeschrittene Methodik.

1. Berechnung der CVA mittels Current Exposure Methode (CEM)

Der aktuell einfachste aufsichtsrechtlich gültige Ansatz zur Berechnung des Exposure at Default (EaD) ist die Current Exposure Methode (CEM, [bcb118]), bei der die aktuellen positiven Wiedereindeckungskosten um einen laufzeitabhängigen Add On multipliziert mit dem Nominal korrigiert werden:

$$EaD = RC + Nominal * Netting Faktor * Add On,$$

wobei die Wiedereindeckungskosten (RC, Replacement Costs) den aktuellen Barwert PV und den (volatilitätsadjustierten) Wert der Collateralvereinbarungen C berücksichtigen:

$$RC = \max(0, PV - C).$$

Der Add On ist in den Vorgaben aus Basel festgelegt:

Residual Maturity	Interest Rate	Exchange Rate and Gold	Equity	Precious Metals except Gold	Other Commodities
<= 1 Year	0	1%	6%	7%	10%
>1-5 Years	0,5%	5%	8%	7%	12%
> 5 Years	1,5%	7,5%	10%	8%	15%

Der Netting Faktor pro Netting Set ist

$$\text{Netting Faktor} = 0,4 + 0,6 * (\max(\sum_i PV_i, 0) / \sum_i \max(PV_i, 0)) \text{ bzw}$$

$$= 0,15 + 0,85 * (\max(\sum_i PV_i, 0) / \sum_i \max(PV_i, 0)) \quad \text{bei Central Counterparties}$$

Dieser Ansatz zur EaD Berechnung ist in den Basel Vorgaben als aufsichtsrechtlich vorgegebene Methode für den Zweck der Ermittlung der Eigenkapitalunterlegung definiert, kann aber als eine einfachst mögliche Methode für die Berechnung des Expected Loss für die IFRS Fair Value Adjustments übernommen werden.

Mit der vereinfachenden Annahme eines konstanten Credit Spreads (d.h. einer konstanten PD) und einer konstanten Recovery Rate (z.B. 40%) ist somit die Berechnung des CVA Expected Loss:

$$EL = PD * LGD * (RC + Nominal * Netting Faktor * Add On).$$

Die oben beschriebene Berechnungsvorschrift für das EaD ist aufsichtsrechtlich bis Ende 2016 zugelassen, danach wird diese abgelöst durch ein neues Standardverfahren. Ab 2017 kann also ggf die oben beschriebene Berechnung des EaD nicht mehr als „best practice“ für die Zwecke der IFRS Bilanzierung verwendet werden.

2. Der neue Standardansatz „SA-CCR“

Das neue Standardverfahren „SA-CCR“ (Standard Approach for Counterparty Credit Risk, [bcbs279]) ist komplexer als die alte Current Exposure Methode, hat aber grundsätzlich eine ähnliche Struktur:

$$EaD = \alpha \cdot (RC + \text{Multipler} \cdot \text{Add On})$$

Dabei sind die Wiedereindeckungskosten RC

$$RC = \max(PV - C; TH + MTA - NICA; 0)$$

wobei C der Wert des Collaterals ist, TH die in den Collateral Agreements definierte Schwelle zur Stellung von Collateral, MTA der vereinbarte Minimum Transfer Amount und NICA (net independent collateral amount) der Wert des Collaterals, das in den Verträgen unabhängig vom Wert der Derivate vereinbart ist.

Der Faktor alpha ist statisch auf 1,4 festgelegt und bildet einen konservativen, pauschalen Korrekturfaktor für methodische Ungenauigkeiten des Standardansatzes.

Der Multiplier ist definiert als:

$$\text{Multipler} = \min(1; 0,05 + 0,95 \cdot \exp((PV - C) / (1,9 \cdot \text{Add On})))$$

Es gilt Multiplier = 1 für $(PV - C) \geq 0$, für $(PV - C) < 0$ wird der Multiplier < 1 aktiviert. Insbesondere wird der Multiplier auch bei „overcollateralization“ aktiv (d.h. $C > PV$) und reduziert den Add On.

Für den Add On gilt:

$$\text{Add On} = SF \cdot \text{Effective Notional},$$

wobei SF (Supervisory Factor) der folgenden Tabelle zu entnehmen ist:

Summary table of supervisory parameters

Asset Class	Subclass	Supervisory factor
Interest rate		0.50%
Foreign exchange		4.0%
Credit, Single Name	AAA	0.38%
	AA	0.38%
	A	0.42%
	BBB	0.54%
	BB	1.06%
	B	1.6%
	CCC	6.0%
Credit, Index	IG	0.38%
	SG	1.06%
Equity, Single Name		32%
Equity, Index		20%
Commodity	Electricity	40%
	Oil/Gas	18%
	Metals	18%
	Agricultural	18%
	Other	18%

Das Effective Notional wird zunächst in drei Laufzeitbändern berechnet, die jeweils einen Beitrag D_1 , D_2 und D_3 liefern. Die Laufzeitbänder sind

D_1 : <1 Jahr

D_2 : 1-5 Jahre

D_3 : >5 Jahre

Die Aggregation erfolgt über die Formel:

$$\text{Effective Notional} = (D_1^2 + D_2^2 + D_3^2 + 1,4 * (D_1 * D_2 + D_2 * D_3) + 0,6 * D_1 * D_3)^{1/2}$$

Innerhalb eines Laufzeitbandes werden alle Beiträge in einem Netting Set addiert:

$$D_{1,2,3} = \sum_{\text{Netting Set}} \delta * d * MF,$$

mit folgenden, auf Tradeebene definierten Parametern:

$$MF = (\min(M; 1 \text{Year}) / 1 \text{Year})^{1/2} \quad \text{bzw}$$

$$MF = 3/2 * (MPOR / 1 \text{Year})^{1/2} \quad \text{mit MPOR} = \text{Margin Period of Risk, falls ein Margin Agreement vorliegt.}$$

Für den Faktor δ gelten die folgenden Tabellen:

δ_i	Long ¹¹ in the primary risk factor	Short ¹² in the primary risk factor
Instruments that are not options or CDO tranches	+1	-1

¹¹ "Long in the primary risk factor" means that the market value of the instrument increases when the value of the primary risk factor increases.

¹² "Short in the primary risk factor" means that the market value of the instrument decreases when the value of the primary risk factor increases.

δ_i	Bought	Sold
Call Options ¹³	$+\Phi\left(\frac{\ln(P_i / K_i) + 0.5 * \sigma_i^2 * T_i}{\sigma_i * \sqrt{T_i}}\right)$	$-\Phi\left(\frac{\ln(P_i / K_i) + 0.5 * \sigma_i^2 * T_i}{\sigma_i * \sqrt{T_i}}\right)$
Put Options ⁷	$-\Phi\left(\frac{\ln(P_i / K_i) + 0.5 * \sigma_i^2 * T_i}{\sigma_i * \sqrt{T_i}}\right)$	$+\Phi\left(\frac{\ln(P_i / K_i) + 0.5 * \sigma_i^2 * T_i}{\sigma_i * \sqrt{T_i}}\right)$

With the following parameters that banks must determine appropriately:
 P_i : Underlying price (spot, forward, average, etc)
 K_i : Strike price
 T_i : Latest contractual exercise date of the option
 The supervisory volatility σ_i of an option is specified on the basis of supervisory factor applicable to the trade (see Table 2 in paragraph 183).

δ_i	Purchased (long protection)	Sold (short protection)
CDO tranches	$+\frac{15}{(1 + 14 * A_i) * (1 + 14 * D_i)}$	$-\frac{15}{(1 + 14 * A_i) * (1 + 14 * D_i)}$

With the following parameters that banks must determine appropriately:
 A_i : Attachment point of the CDO tranche
 D_i : Detachment point of the CDO tranche

¹³ The symbol Φ in these equations represents the standard normal cumulative distribution function.

und den statisch vorgegebenen Werten für die Optionsvolatilität σ

Summary table of supervisory parameters

Asset Class	Subclass	Supervisory option volatility
Interest rate		50%
Foreign exchange		15%
Credit, Single Name	AAA	100%
	AA	100%
	A	100%
	BBB	100%
	BB	100%
	B	100%
	CCC	100%
Credit, Index	IG	80%
	SG	80%
Equity, Single Name		120%
Equity, Index		75%
Commodity	Electricity	150%
	Oil/Gas	70%
	Metals	70%
	Agricultural	70%
	Other	70%

Der Faktor d ist wie folgt definiert:

1. Für Zinsderivate und Kreditderivate gilt:

$$d = \text{Nominal [EUR]} * (\exp(-0,05 * S) - \exp(-0,05 * E)) / 0,05,$$

wobei S das Zeitintervall bis zum Startdatum des Kontraktes ist (bei Optionen Startdatum des Underlyings). E ist das Enddatum Kontraktes (bei Optionen Enddatum des Underlyings).

2. Für FX Derivate: $d = \max(\text{Nominale der Fremdwährungs-legs des Kontrakts in EUR})$
3. Für Aktien und Commodities: $d = \text{Aktueller Preis einer Einheit} * \text{Anzahl Einheiten im Trade}$

3. Exkurs: Die methodischen Hintergründe der vereinfachten aufsichtsrechtlichen Verfahren

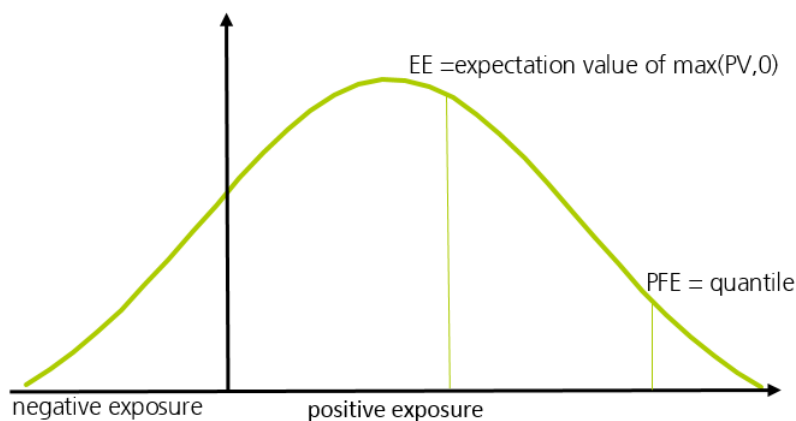
Die aufsichtsrechtlichen Add Ons der CEM bilden vereinfacht ein Potential Future Exposure (PFE) ab. Wird anstelle der CEM ein fortgeschrittenes Modell verwendet, berechnet sich das EaD zu

$$EaD = PFE = \frac{1}{T} * \sum_t PFE(t) * \Delta t,$$

wobei T das betrachtete Zeitintervall ist und $t \leq T$ diskrete Zeitschritte innerhalb des Zeitintervalls. Das PFE(t) ist ein Quantil der Exposureverteilung für ein Derivat (bzw ein Netting Set von Derivaten), analog einem Value at Risk, zu einem festen Zeitpunkt t während der Laufzeit. Für die Berechnung des EaD für die Zwecke der Bilanzierung wird hingegen das Expected Exposure EE verwendet, welches der Erwartungswert E über die Exposureverteilung $\max(PV(t), 0)$ zu einem festen Zeitpunkt ist:

$$EaD = EPE = \frac{1}{T} * \sum_t EE(t) * \Delta t = \frac{1}{T} * \sum_t E[\max(PV(t); 0)] * \Delta t,$$

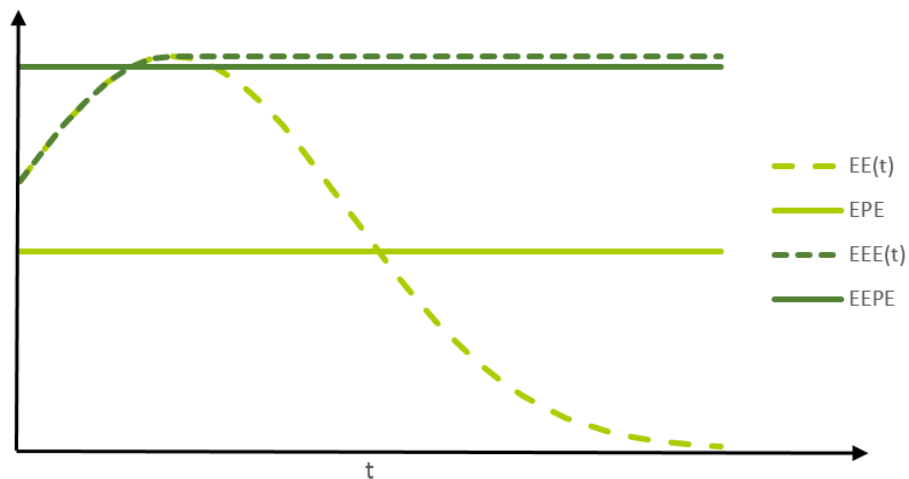
Zum Zeitpunkt $t=0$ ist das Exposure gleich dem aktuellen Barwert $PV(0)$ (adjustiert um den Collateralwert C, der hier weggelassen wurde). Der zeitlich gewichtete Erwartungswert des Expected Exposure $EE(t)$ ist das Expected Positive Exposure EPE. Eine fiktive Exposureverteilung zu einem Zeitpunkt t und die beiden Kennzahlen PFE(t) und $EE(t)$ sind in der folgenden Graphik schematisch dargestellt.



Die neue aufsichtsrechtliche Standardmethode (SA-CCR) formuliert hingegen eine vereinfachte Berechnung eines Effective Expected Positive Exposure (EEPE). Bei Verwendung eines fortgeschrittenen Ansatzes berechnet sich das EEPE wie folgt: Das EEPE ist der zeitlich gewichtete Erwartungswert über das Maximum des Effective Expected Exposure zum vorangegangenen Zeitschritt und des Expected Exposure zum aktuellen Zeitschritt im betrachteten Zeitintervall T:

$$EaD = EEPE = \frac{1}{T} * \sum_t EEE(t) * \Delta t = \frac{1}{T} * \sum_t \max(EEE(t-1), EE(t)) * \Delta t.$$

Das EEPE ist also rekursiv zu berechnen, wobei wie oben $EE(t) = E[\max(PV(t), 0)]$ der Erwartungswert über die Exposureverteilung ist. In der folgenden Graphik sind ein fiktives $EE(t)$ sowie die daraus berechneten Kennzahlen EPE, $EEE(t)$ und EEPE schematisch dargestellt.



Das EEPE ist also immer konservativer als das EPE. Die Berechnung von Fair Value Adjustments fordert nun prinzipiell keine konservative Bewertung, sondern eher eine „realistische“. Insofern könnte man den neuen Standardansatz (genauso wie die Current Exposure Methode) als zu konservativ für die Zwecke der Bilanzierung bezeichnen.

Dennoch kann ggf für nicht zu große Portfolien der Standardansatz auch für die EaD Berechnung für die Fair Value Adjustments verwendet werden. Der Vorteil liegt in der Einfachheit der Berechnungen und im reduzierten Implementierungs- und laufenden Berechnungsaufwand gegenüber einer fortgeschrittenen Methode, bei der das EE(t) aus vielen Marktdatenszenarien pro Zeitschritt t berechnet wird.

Im Folgenden werden einige wichtige Themen beschrieben, die bei Verwendung eines fortgeschrittenen Modells zu beachten sind.

4. Verwendung eines fortgeschrittenen Ansatzes

Bei einem fortgeschrittenen Ansatz wird das EaD über die Generierung von Marktdatenszenarien berechnet. Zu jedem Zeitschritt werden n Marktdatenszenarien berechnet und zu jedem Szenario wird der Barwert des Derivats bzw Netting Sets berechnet. Typischerweise werden mehr als n=500 Szenarien berechnet.

Für die Zwecke der Eigenkapitalunterlegung sollte gemäß Basel und wie oben beschrieben das EEPE zur Bestimmung des EaD verwendet werden. Für die Zwecke der Fair Value Bilanzierung kann mit dem EPE zur Bestimmung des EaD ein weniger konservativer Ansatz gewählt werden.

Die aufsichtsrechtlichen Vorgaben für die Eigenkapitalunterlegung schreiben bei Verwendung eines fortgeschrittenen Ansatzes darüber hinaus die Berücksichtigung des bereits im SA-CCR beschriebenen Faktors $\alpha = 1,4$ vor. Dieser Faktor sorgt für einen Puffer beim Eigenkapital. Bei der Fair Value Berechnung kann ein solcher Puffer ggf weggelassen werden.

Im Vergleich sind also die beiden fortgeschrittenen Ansätze zur Berechnung des EaD für die Zwecke der Eigenkapitalunterlegung und Fair Value Bilanzierung:

$$EaD_{CVA \text{ Eigenkapital}} = 1,4 * EEPE$$

$$EaD_{CVA \text{ Fair Value}} = EPE$$

Beide Kennzahlen EEPE und EPE werden aus der gleichen Funktion $EE(t)$ für das Expected Exposure abgeleitet.

Eine Herausforderung bei Verwendung eines fortgeschrittenen Modells ist die Berücksichtigung von Collateral, die im oben beschriebenen SA-CCR vergleichsweise einfach ist. Bei jeder Berechnung des erwarteten Exposure= $\max(PV-C;0)$ pro Marktdatenszenario und Zeitschritt in einem fortgeschrittenen Ansatz muss nicht nur der erwartete Barwert PV berechnet werden, sondern auch der erwartete Wert des Collateral C zu diesem Zeitpunkt. Dies bedeutet, dass eigens ein Modell für das Verhalten des Collaterals während der Laufzeit entwickelt werden muss. Konzeptionell und seitens der Implementierung zieht dies beträchtlichen Zusatzaufwand nach sich.

Aus diesem Grund gab es in den aufsichtsrechtlichen Vorgaben aus Basel II einen „Shortcut“ für Häuser, die CVA ohne Collateral über einen fortgeschrittenen Ansatz rechnen, aber kein eigenes Modell für das Collateral haben. Dieser vereinfachte Ansatz ist

$$EEPE = \min(TH + Add On_{EEPE} ; EEPE_{\text{ohne Collateral}}),$$

wobei der Add On das EEPE ist über die Margin Period of Risk bei einem Startwert Null für das Current Exposure des Netting Sets. TH ist die in den Collateralvereinbarungen definierte Schwelle (Threshold Amount).

Dieser Ansatz ist allerdings mit Inkrafttreten des SA-CCR ab Januar 2017 aufsichtsrechtlich nicht mehr zugelassen. Wenn also kein abnahmefähiges Modell für die erwarteten Collateralwerte vorliegt, muss ab 2017 für die Zwecke der Eigenkapitalunterlegung der Standardansatz verwendet werden.

Es bleibt zu überlegen, ob für die Bilanzierung der obige vereinfachte Ansatz

$$EPE = \min(TH + AddON_{EPE} ; EPE_{\text{ohne Collateral}})$$

ökonomisch sinnvoll weiterverwendet werden kann. Grundsätzlich reduzieren Collateralvereinbarungen das EaD und somit die CVA beträchtlich. Daher kann ggf. abhängig vom Portfolio und aus Kosten-Nutzen-Gründen überlegt werden, ob der vergleichsweise geringe Bilanzeneffekt durch die CVA mit Collateral mit einer nicht zu aufwändigen Methode gerechnet werden kann. Anders ausgedrückt sind die Fehler durch ein approximatives bzw veraltetes Verfahren bei Vorliegen von Collateral Agreements geringer als ohne Collateral.

Es ist generell üblich, ein fortgeschrittenes Verfahren schrittweise einzuführen für verschiedene Derivatearten. Ein fortgeschrittener Ansatz kann auch dauerhaft nur für diejenigen Derivatearten gewählt

werden, die den größten Teil des Portfolios ausmachen (gemessen in Eigenkapital oder Fair Value). Dies stellt natürlich die Frage, wie mit Cross Asset Collateralvereinbarungen umgegangen werden soll. Eine Vorschrift zur Aufteilung des Collaterals auf verschiedene Derivatearten oder Berechnungsansätze ist aufsichtsrechtlich nicht vorgegeben. Dies eröffnet bei einem Mischansatz fortgeschrittenes Modell/SA-CCR ggf die Möglichkeit, das Collateral im SA-CCR zu berücksichtigen und im fortgeschrittenen Ansatz ohne Collateral zu rechnen.

5. Vergleichsrechnungen „CEM“ – „SA-CCR“ – Fortgeschrittenes Modell

Für eine Auswahl an Swaps wurden die Effekte der drei verschiedenen Methoden auf die IFRS Fair Values untersucht. Dabei wurden EUR Swaps mit 2,5,7 und 10 Jahren Laufzeit einzeln bewertet, jeweils mit einem Kupon über und unter der aktuellen Par Rate sowie jeweils als Payer und Receiver Swap:

Swap1: Kupon über Par Rate, Receiver Swap, Laufzeiten 2,5,7,10 Jahre (aktuelles Exposure positiv)

Swap2: Kupon unter Par Rate, Receiver Swap, Laufzeiten 2,5,7,10 Jahre (aktuelles Exposure negativ)

Swap 3: Kupon über Par Rate, Payer Swap, Laufzeiten 2,5,7,10 Jahre (aktuelles Exposure negativ)

Swap 4: Kupon unter Par Rate, Payer Swap, Laufzeiten 2,5,7,10 Jahre (aktuelles Exposure positiv)

Dabei wurden nur CVA berechnet, nicht die für die Bilanz ebenfalls erforderlichen DVA. Die Betrachtung des isolierten CVA ermöglicht einen eindeutigeren Vergleich der Effekte aus den verschiedenen Methoden. Die Berechnung des DVA ist analog zu der des CVA, wobei für DVA das negative Exposure verwendet wird, d.h. $\min(PV,0)$ anstelle von $\max(PV,0)$. Anders ausgedrückt ist das DVA gleich dem CVA, wenn Payer/Receiver Position des Swaps getauscht werden. Da der Expected Loss von der Form $EL \sim EaD * PD * LGD$ ist, hängt die kombinierte Wirkung von CVA und DVA auch insbesondere stark von den Differenzen zwischen dem eigenen Credit Spread und dem des Kontrahenten ab.

Die Ergebnisse der CVA Vergleichsrechnungen sind in Abbildung 1 dargestellt als

- relative Änderung des nach einer fortgeschrittenen CVA Methodik berechneten Fair Values im Vergleich zum CEM Fair Value (durchgezogene Linien)
- relative Änderung des nach SA-CCR berechneten Fair Values im Vergleich zum CEM Fair Value (gestrichelte Linien)

Dabei wurden pauschale, konstante Werte $PD=10\%$ und $LGD=60\%$ angesetzt.

Aus den Vergleichsrechnungen ist zu erkennen, dass wie zu erwarten ein fortgeschrittenes Modell (durchgezogene Linien) in vielen Fällen einen positiven Bilanzeneffekt im Vergleich zur Current Exposure Methode hat. Eine Umstellung der CEM auf SA-CCR (gestrichelte Linien) hat einen nicht eindeutigen Effekt. Die hohen prozentualen Werte der Fair Value Änderungen von Swap2 und Swap4 bei Laufzeit 2 Jahren erklären sich aus niedrigen absoluten Barwerten aufgrund der kurzen Restlaufzeiten.

In den Fair Value Berechnungen nach SA-CCR und der fortgeschrittenen Methodik wurde der für die Eigenkapitalunterlegung vorgeschriebene aufsichtsrechtliche Faktor $\alpha=1,4$ nicht berücksichtigt.

Für die oben beschriebenen 4 Swaparten wurde darüber hinaus derjenige Add On berechnet, der sich ergibt, wenn für die einzelnen Swaps die mit der fortgeschrittenen und der SA-CCR Methode berechneten erwarteten Verluste in CEM Add Ons umgerechnet werden. Dies erfolgt über die Rechnung

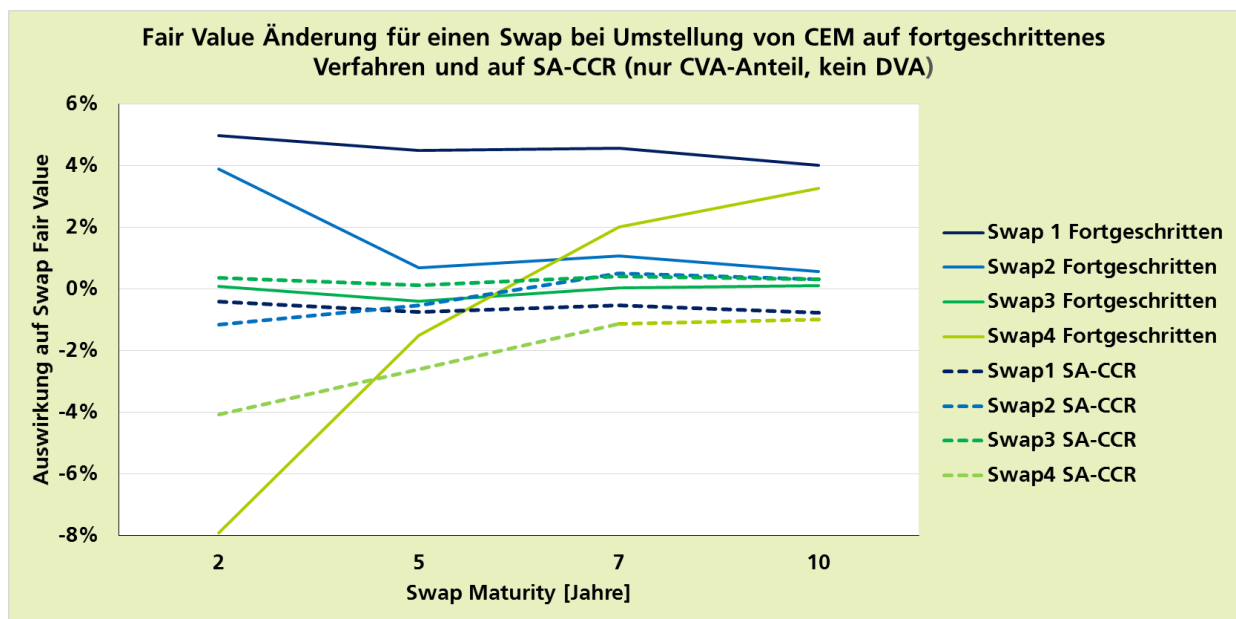
$Expected\ Loss\ CVA_{SA-CCR/Fortgeschritten} = PD * LGD * [\max(PV,0) + Nominal * AddOn_{CEM, synthetisch}]$, d.h.

$$AddOn_{CEM, synthetisch} = [Expected\ Loss\ CVA_{SA-CCR/Fortgeschritten} / [PD * LGD] - \max(PV,0)] / Nominal$$

Wie auch den Beschreibungen in Kapitel 2 zu entnehmen ist, hat das SA-CCR pauschale, laufzeitabhängige Add Ons für Swaps mit einem aktuellen positiven Exposure $PV > 0$, wenn auf Einzelgeschäftsebene gerechnet wird und das Startdatum nicht in der Zukunft liegt. Die Formel zur Berechnung der Add Ons lautet in diesem, vereinfachten Fall

$$AddOn_{SA-CCR} = Nominal * 0,5\% * ((1 - \exp(-0,05 * E)) / 0,05)$$

Abbildung 1: Fair Value Änderung



Es ergeben sich dann die folgenden, vergleichbaren Werte:

Laufzeit 2 Jahre:	$\text{AddOn}_{\text{SA-CCR}}/\text{Nominal}=0,95\%$	$\text{AddOn}_{\text{CEM}}=0,5\%$
Laufzeit 5 Jahre:	$\text{AddOn}_{\text{SA-CCR}}/\text{Nominal}=2,21\%$	$\text{AddOn}_{\text{CEM}}=0,5\%$
Laufzeit 7 Jahre:	$\text{AddOn}_{\text{SA-CCR}}/\text{Nominal}=2,95\%$	$\text{AddOn}_{\text{CEM}}=1,5\%$
Laufzeit 10 Jahre:	$\text{AddOn}_{\text{SA-CCR}}/\text{Nominal}=3,93\%$	$\text{AddOn}_{\text{CEM}}=1,5\%$

Die Aggregation innerhalb von Netting Sets ist aber unterschiedlich für die CEM und den SA-CCR. Daher können die Add Ons nur auf Einzelgeschäftsebene verglichen werden. Für einzelne Swaps mit einem aktuellen negativen Exposure $PV < 0$ liefert der in Kapitel 2 beschriebene Multiplier des SA-CCR weitere barwertabhängige Korrekturen, so dass die Add Ons des SA-CCR nicht pauschal für alle Swaps formuliert werden können.

Die Ergebnisse der rückwirkend berechneten, synthetischen $\text{AddOn}_{\text{CEM, synthetisch}}$ sind in Abbildung 2 dargestellt. Die hohen negativen Werte für den Swap1 in der fortgeschrittenen Methodik erklären sich durch einen hohen positiven Barwert aufgrund der gewählten Swapparameter (Receiver Swap mit Kupon deutlich über Par Rate und hohem positiven Barwert). In diesem Fall liefert die fortgeschrittene Methodik ein deutlich geringeres EPE als die beiden anderen Ansätze. Plausibilisieren lässt sich dies durch die oben angegebene Umrechnungsformel

$$\text{AddOn}_{\text{CEM, synthetisch}} * \text{Nominal} = \text{Expected Loss CVA}_{\text{Fortgeschritten}} / (\text{PD} * \text{LGD}) - \max(\text{PV}, 0) = \text{EPE} - \max(\text{PV}, 0).$$

Ist der Startbarwert PV positiv und im Betrag größer als das EPE, wird der synthetische CEM Add On negativ.

Generell liefert der fortgeschrittene Ansatz überwiegend, aber nicht immer, niedrigere AddOns als die vereinfachten Ansätze. Für Swap3 sind z.B. die Add Ons der fortgeschrittenen Methodik ähnlich denen der CEM und höher als die des SA-CCR. Dieser Swap ist ein Payer Swap mit Kupon deutlich über Par Rate und einem hohen negativen Barwert. Swap3 ist in den Parametern das „Payer Gegenstück“ zu Swap1. Da aufgrund des hohen negativen Bartwertes das EPE aber relativ zum aktuellen Exposure klein ist, hat das EPE geringe Auswirkungen auf den Fair Value (siehe auch Abbildung1). In diesem Fall gilt

$$\text{AddOn}_{\text{CEM}} * \text{Nominal} = \text{EPE},$$

da $\max(\text{PV}, 0) = 0$.

Ein Vergleich des SA-CCR mit der CEM liefert gemischte Ergebnisse: für Swaps mit $\text{PV} > 0$ ist der Add On des SA-CCR (gestrichelte rote Linie) größer als dem der CEM (durchgezogene rote Linie). Für Swaps mit $\text{PV} < 0$ ist der SA-CCR Add On kleiner oder ähnlich dem der CEM (gestrichelte Linien für Swap2 und Swap3).

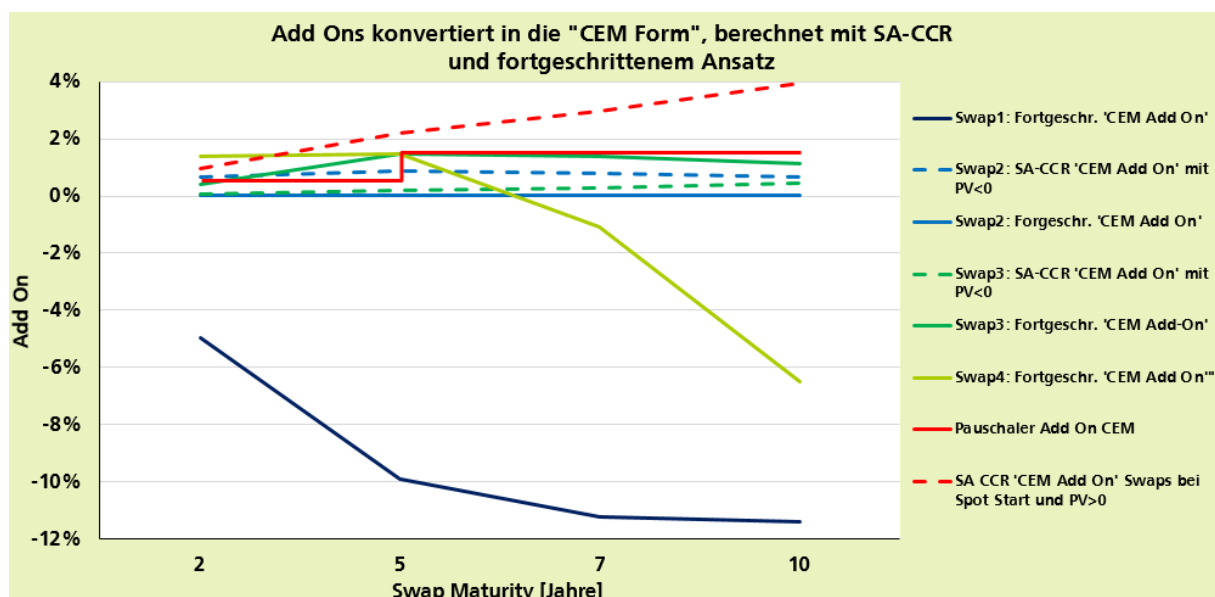


Abbildung 2: CEM-artige Add Ons

Zum Ende sei angemerkt, dass die Ergebnisse der Berechnungen mit der fortgeschrittenen Methodik natürlich von den Annahmen für die Marktdatenzenarien abhängen. Im vorliegenden Fall orientieren sich die Marktdatenzenarien an historisch beobachtbarem Verhalten. Insbesondere sind die Exposureverteilungen eines Swaps im Allgemeinen nicht symmetrisch.

Quellenangaben der aufsichtsrechtlichen Veröffentlichungen:

[bcbs118]: www.bis.org/publ/bcbs118.pdf

[bcbs279]: www.bis.org/publ/bcbs279.pdf