



# Bachelor-Orientierungstage

## Bewertung von Zinsswaps

Dr. Ingo Hansen

Loccum, 22. Oktober 2015

Landesbank Baden-Württemberg

# Agenda

- 1** Grundüberlegungen zur Bewertung von Zinsswaps
- 2** Risikokomponenten in der Bewertung von Zinsswaps – XVA
- 3** Ausblick: Derivateregulierung

# 1. Bewertung von Zinsswaps

## Grundannahmen und Bewertungsverfahren

### Grundannahmen

---

- Zinsswap hat zum Abschlusszeitpunkt einen Wert (Present Value) von 0
  - Konditionen so wählen, dass Austausch gleichwertiger Zahlungsströme gegeben ist
  - Wert fixe Cashflows = Wert variable Cashflows
  - Ansonsten wären Upfront-Payments zum Ausgleich von Differenzen fällig (hier nicht betrachtet)
- Während der Laufzeit kann der Wert des Swaps sowohl positiv als auch negativ werden (aus Sicht jeweils eines Swappartners)
- Idealer Markt, d.h. keine Arbitragemöglichkeiten
- Kein Default-Risk<sup>1</sup> (d.h. kein Ausfallrisiko der Swappartner)
- Zinsstrukturkurve ist bekannt
  - Swapkurve
  - Aktuelle Fixings des Referenzzinssatzes

### Mögliche Bewertungsverfahren

---

#### Duplizierungsprinzip

- Ermittlung des Wertes eines Zinsinstruments mittels **Zerlegung in elementare Finanzinstrumente**
  - Grundgedanke: zwei Instrumente haben (unabhängig von deren Zusammensetzung) denselben Wert, wenn dieselben Cashflows aus ihnen resultieren (**Arbitragefreiheit**)
- Instrumente haben insbesondere auch gleiche Marktrisikofaktoren

#### FRA-Methode

- Swap kann als **Portfolio von Forward-Rate-Agreements (FRA)** dargestellt werden
- Generelles Vorgehen:
  - Berechnung der variablen Zahlungen und damit der Netto-Cashflows aus den Forward-Sätzen
  - Diskontierung der Cashflows – Summe der Barwerte ergibt den Wert des Swaps

<sup>1</sup> Ausblick auf die Bewertung inkl. Default-Risk folgt später

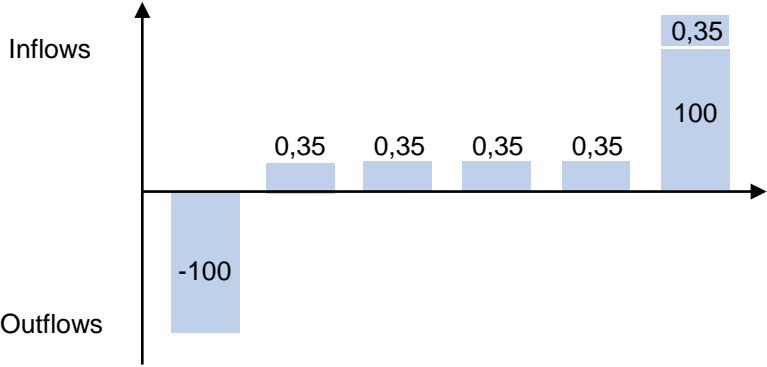
# 1. Bewertung von Zinsswaps

## Duplizierung von Zinsswaps - Grundgedanke

### Festverzinsliches Wertpapier

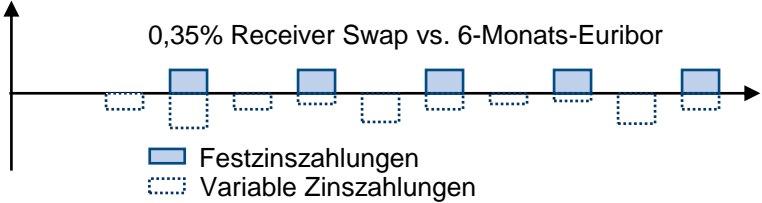
Kauf eines **festverzinslichen Wertpapiers** (Fixed Rate Bond) mit folgenden Parametern

- Nominalbetrag EUR 100 Mio.
- Laufzeit 5 Jahre
- Zinssatz 0,35% p.a.

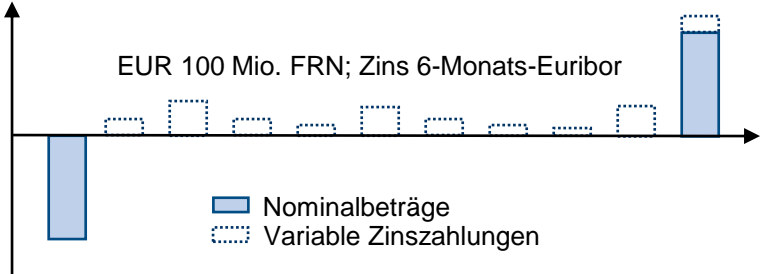


### Receiver Swap + Variabel verzinsliches Wertpapier

#### Receiver Swap (Zinskomponente)



#### Variabel verzinsliches Wertpapier (Liquiditätskomponente)



**Fixed Rate Bond =  
Receiver Swap + Floating Rate Note (FRN)**

# 1. Bewertung von Zinsswaps

## Anwendung des Duplizierungsprinzips

**Bewertung von Zinsswaps**

**Risiko-sensitivitäten**

### Anwendung des Duplizierungsprinzips

Fixed Rate Bond = Receiver Swap + Floating Rate Note

$$\begin{aligned} \text{Wert(Receiver Swap)} &= \text{Wert(Fixed Rate Bond)} - \text{Wert(Floating Rate Note)} \\ &= p \cdot (df(t_1) + \dots + df(t_n)) + 100 \cdot df(t_n) - 100 \end{aligned}$$

mit: p      Festzins des Swaps  
df(t<sub>i</sub>)    Abzinsungsfaktoren

$$BPV_{\text{Receiver Swap}} = BPV_{\text{Fixed Rate Bond}} - BPV_{\text{Floating Rate Note}}$$

Beachte außerdem:

$$BPV_{\text{Payer Swap}} = - BPV_{\text{Receiver Swap}}$$

### Beispiel<sup>2</sup>

Receiver Swap mit folgenden Parametern:

- Nominalbetrag      EUR 100 Mio.
- Restlaufzeit        3 Jahre
- Festzins              0,50 %

$$\begin{aligned} df(t_1) &= \frac{1}{1+p_1} = \frac{1}{1+0,0002} = 0,99980 \\ df(t_2) &= \frac{1-p_2 \cdot df(t_1)}{1+p_2} = 0,99900 \\ df(t_3) &= \frac{1-p_3 \cdot (df(t_1) + df(t_2))}{1+p_3} = 0,99641 \end{aligned}$$

**Wert(Receiver Swap) = EUR 1.138.178**

5-jähriger EUR 100 Mio. Payer-Swap gegen 3m-Euribor

$$\begin{aligned} BPV_{\text{Fixed Rate Bond}} &= \text{EUR } -49.675,58 \\ BPV_{\text{Floating Rate Note}} &= \text{EUR } -2.499,75 \end{aligned}$$

**BPV = EUR 47.175,83**

<sup>1</sup> Annahme: Bewertung an einem Zinstermin

<sup>2</sup> Swapkurve: 1y 0,02%; 2y 0,05%; 3y 0,12%; 4y 0,22%; 5y 0,35%

# Agenda

- 1** Grundüberlegungen zur Bewertung von Zinsswaps
- 2** Risikokomponenten in der Bewertung von Zinsswaps – XVA
- 3** Ausblick: Derivateregulierung

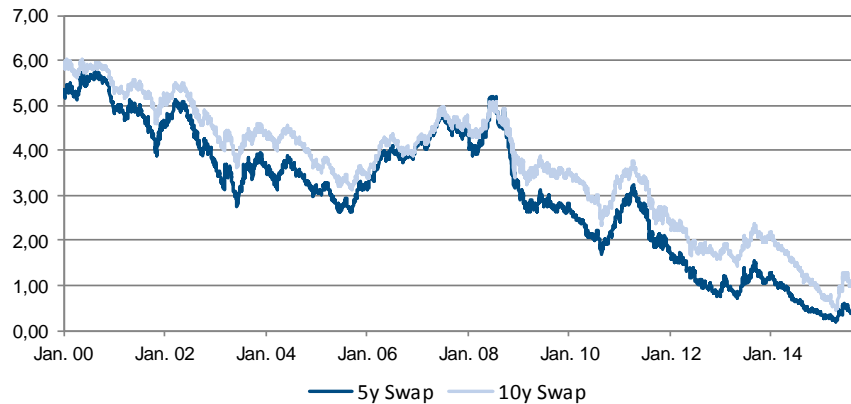
# 2. Risikokomponenten

## Risiken im Umgang mit Zinsswaps

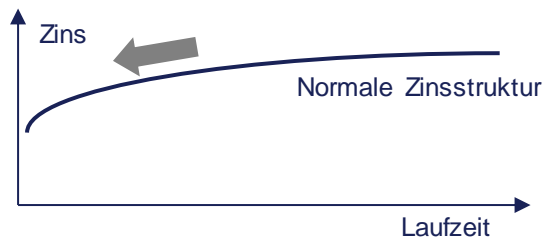
### Marktwertschwankungen

Marktwert eines Zinsswaps unterliegt Schwankungen, verursacht z.B. durch

- **Marktbewegungen im Swapmarkt**



- **Restlaufzeitverkürzung des Zinsswaps**



### Ertragsrisiko

- **Verlustrisiko** durch Zinsentwicklung
- **VaR** als Maß für mögliche Marktwertschwankungen

### Adressrisiko

**Ausfallrisiko** des Kontrahenten bei positivem Marktwert des Zinsswaps (Replacement Risk)

**Risikoreduzierung** durch

- Netting-Vereinbarungen
- Besicherungsvereinbarungen
- Clearingspflicht
- Adressrisikokosten

### Liquiditätsrisiko

- **Klassisches Liquiditätsrisiko** zur Erfüllung der Zahlungsverpflichtungen eines Zinsswaps bzw. der Besicherungsvereinbarung
- **Refinanzierungsrisiko**, d.h. Ertragsrisiko bei Anstieg der Refinanzierungskosten (Funding Value Adjustment / FVA)

# 2. Risikokomponenten

## Risikomanagement-Ansätze für das Adressrisiko

### Credit Support Annex

---

Typische **Dokumentation** im OTC<sup>1</sup>-Derivatemarkt umfasst:

- Rahmenvertrag (Deutscher Rahmenvertrag, ISDA Master Agreements)
- **Besicherungsanhang (Credit Support Annex / CSA)**

**Credit Support Annex** definiert u.a.

- Frequenz der Derivatebewertung und Zahlung der Sicherheiten (i.a. täglich)
- Verzinsung der Sicherheiten (i.a. Overnight-Zins)
- Erlaubte Sicherheiten (Cash, Wertpapiere, etc.)
- Schwellenwert (Threshold)
- Minimum-Transfer-Betrag (Minimum Transfer Amount)

### Credit Value Adjustment

---

Berücksichtigung von **Kontrahentenausfallrisiken** bei der Bewertung von Derivaten

- Internationale Rechnungslegungsstandards
- Eigenkapitalunterlegung (Basel III)
- „Best Practice“ im Risikomanagement

Bezeichnung: **Credit Value Adjustment (CVA)**

$$PV_{\text{risky}} = PV_{\text{risk free}} - \text{CVA}$$

$$\text{CVA} \approx \text{PD} \times \text{EPE} \times \text{LGD}$$

mit

**PD = Probability of Default**

**EPE = Expected Positive Exposure**

**LGD = Loss Given Default**

<sup>1</sup> OTC – Over-the-counter



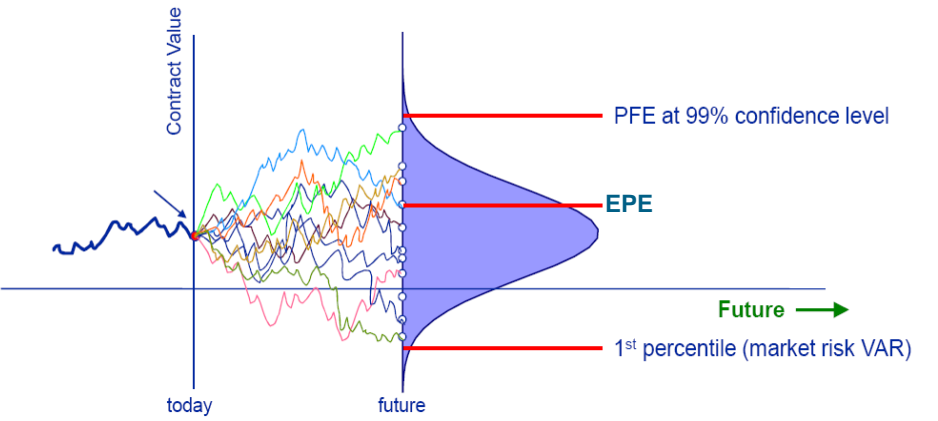
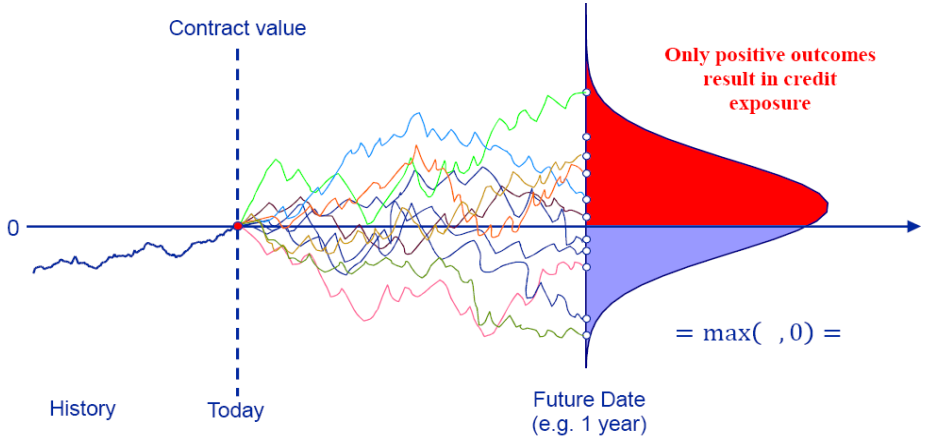
# 2. Risikokomponenten

## Berechnung des CVA – Potential Future Exposure

Potential Future Exposure (PFE)

Expected Positive Exposure (EPE)

### Berechnungsprozess



### Anmerkungen

#### Simulationsprozess

- Anwendung von Monte Carlo Simulationstechniken
- Hohe Komplexität der Modellierung – Bewertung von Derivateportfolien
- Berücksichtigung von Volatilitäts- und Korrelationseffekten
- Modellierung von Netting- und Besicherungsvereinbarungen

#### Kontrahentenrisiko

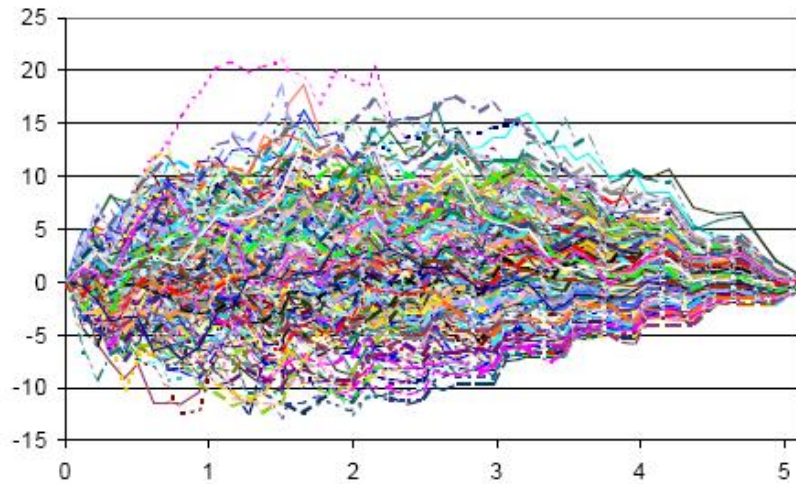
- Kontrahentenrisiko nur im Falle positiver zukünftiger Marktwerte
- Expected Positive Exposure (EPE) als Maß für das Kontrahentenrisiko
- Weitere Risikomaße als Quantile der Marktwertverteilung
- Berücksichtigung des eigenen Ausfallrisikos möglich – DVA (Debt Value Adjustment)

# 2. Risikokomponenten

## Berechnung des CVA am Beispiel eines Zinsswaps

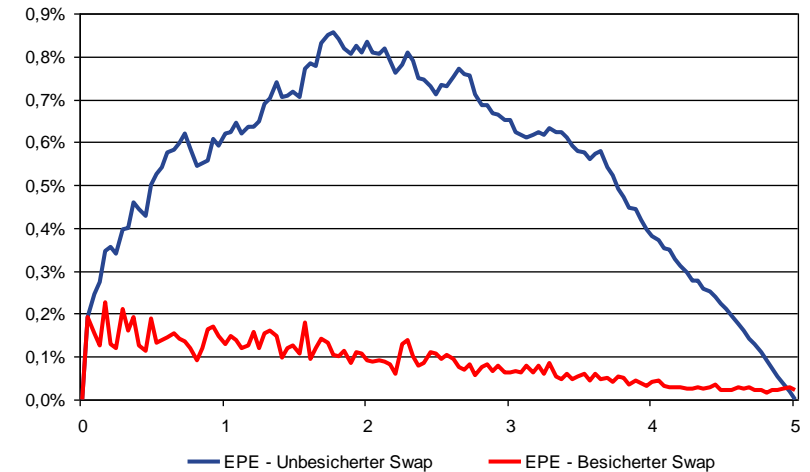
### Monte Carlo Simulation

- Anwendung einer Monte Carlo Simulation zur Ermittlung von zukünftigen Marktwerten eines 5-jährigen Zinsswaps



### Expected Positive Exposure

- Ermittlung des Expected Positive Exposures (EPE) auf Basis der Ergebnisse der Monte Carlo Simulation
- Berücksichtigung von Besicherungsvereinbarungen



# 2. Risikokomponenten

## Funding Value Adjustment (FVA)

### Bewertung

#### Besicherter Swap

- Grundlage: Collateralvereinbarung mit täglicher Besicherung auf Eonia-Basis
- Swapbewertung mit **Dual Curve Ansatz**
  - Ermittlung der **Euribor-Forwards aus der Swapkurve**
  - Berechnung der zukünftigen Netto-Cashflows
  - **Diskontierung** der Cashflows mit der **Eonia-Swapkurve**
- Bewertungsverfahren als Marktstandard etabliert

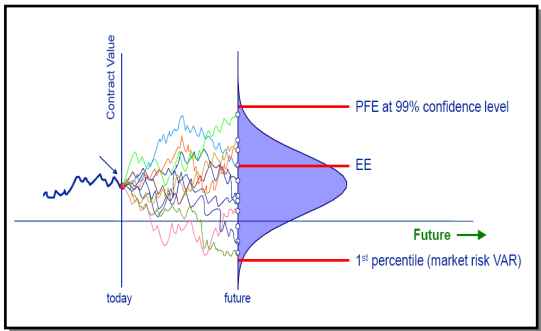
#### Unbesicherter Swap

- Grundlage: keine Besicherung des betrachteten Zinsswaps
- Swapbewertung unter Berücksichtigung der **eigenen Liquiditätskosten**
  - Ermittlung der **Euribor-Forwards aus der Swapkurve**
  - Berechnung der zukünftigen Netto-Cashflows
  - **Diskontierung** der Cashflows mit der **Swapkurve + Liquiditätskosten**
- Bewertungsverfahren abhängig von der Bonität des Kreditinstituts!

# 2. Risikokomponenten

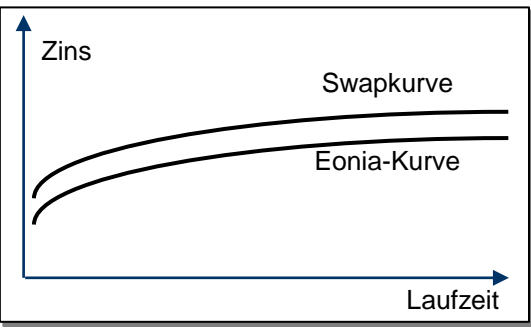
## XVA – Zentral Weiterentwicklungen im Pricing von Derivaten

### 1 Credit Value Adjustment (CVA/DVA)



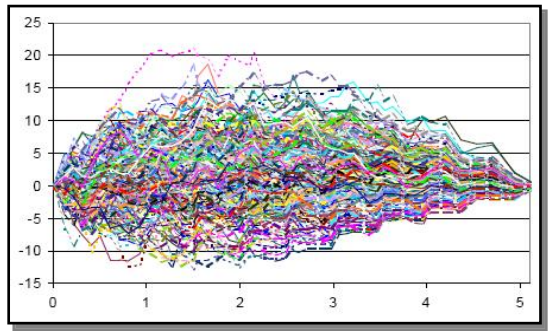
- Berücksichtigung von **Kontrahentenausfallrisiken** bei der Bewertung von Derivaten
- $PV_{\text{risky}} = PV_{\text{risk free}} - CVA$
- $CVA \approx PD \times EPE \times LGD$  mit  
 PD = Probability of Default  
 EPE = Expected Positive Exposure  
 LGD = Loss Given Default

### 2 Funding Value Adjustment (FVA)



- Ermittlung der **Euribor-Forwards aus der Swapkurve**
- Berechnung der zukünftigen Netto-Cashflows
- **Diskontierung** der Cashflows mit
  - **Eonia-Swapkurve** für Swaps mit täglicher Besicherung
  - **Swapkurve + Liquiditätskosten** für unbesicherte Swaps

### 3 Collateral – Liquiditätskosten



- **Stellung von Collateral ist mit Kosten verbunden** – Wertpapiere bzw. Liquiditätskosten
- Ermittlung der erwarteten Collateralbeträge entsprechend CVA-Ansatz
- Kosten abhängig von Collateralmanagementstrategie

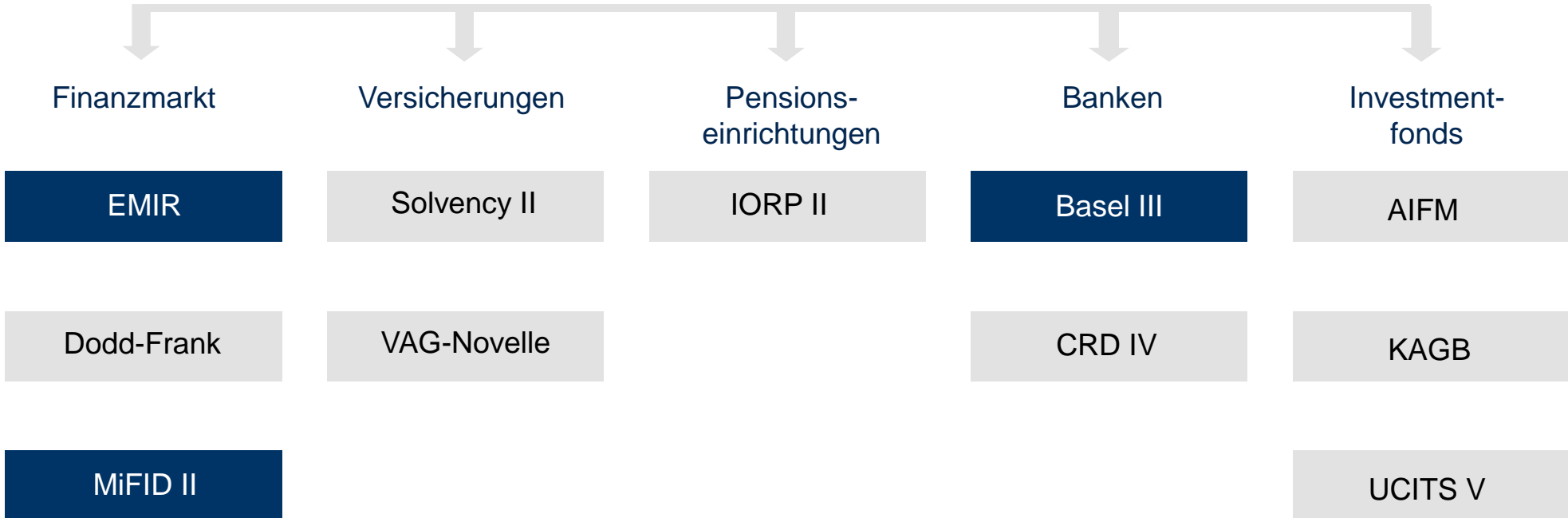
$$PV_{\text{risky}} = PV_{\text{risk free}} - CVA + DVA + FVA$$

# Agenda

- 1** Grundüberlegungen zur Bewertung von Zinsswaps
- 2** Risikokomponenten in der Bewertung von Zinsswaps – XVA
- 3** Ausblick: Derivateregulierung

# 3. Derivateregulierung

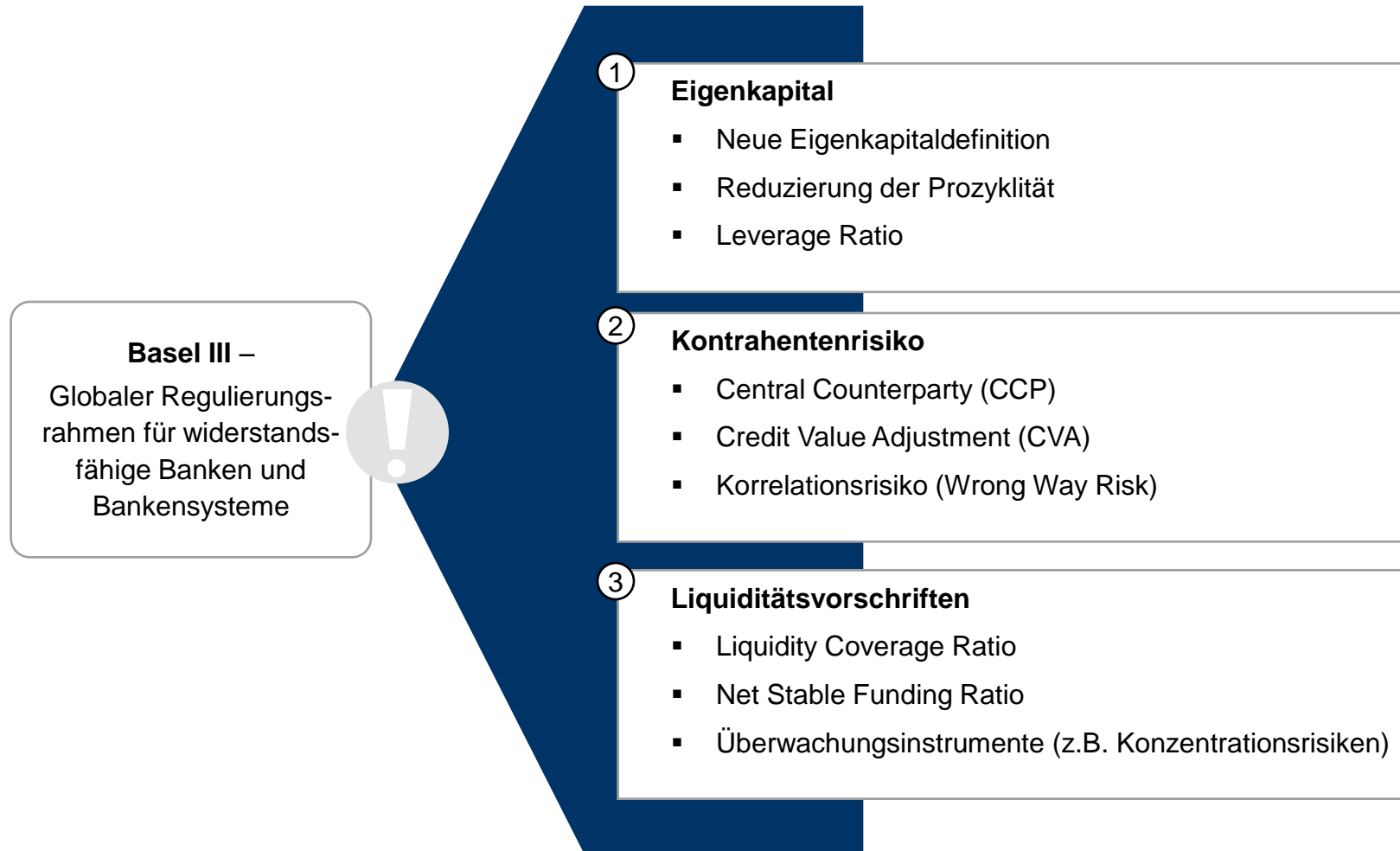
## Zentrale Baustelle der neuen Regulierungswelt



EMIR = European Market Infrastructure Regulation = EU Verordnung zum außerbörslichen Handel mit Derivaten. MiFID = Markets in Financial Instruments Directive = besserer Anlegerschutz und Dokumentation der Finanzgeschäfte. VAG = Versicherungsaufsichtsgesetz. IORP = Institutions for occupational retirement provision = Beaufsichtigung von Einrichtungen zur betrieblichen Altersvorsorge. AIFM = Alternative Investment Fund Manager = Richtlinie über die Verwalter alternativer Investmentfonds. KAGB = Kapitalanlagegesetzbuch zur Umsetzung der AIFM-Richtlinie. UCITS = Undertakings for Collective Investment in Transferable Securities = besserer Anlegerschutz und europaweit einheitliche Vertriebs-/Zulassungsregeln für Investmentfonds.

# 3. Derivateregulierung

## Basel III



# 3. Derivateregulierung

## EMIR und MiFID II

### EMIR

### MiFID II

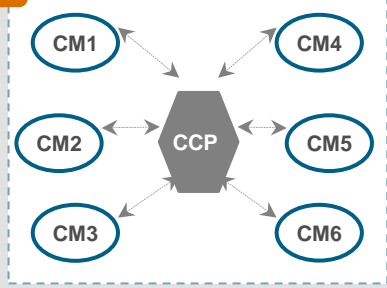
#### 1 Verpflichtung zum zentralen Clearing

#### 2 Anforderungen an bilaterales Trading

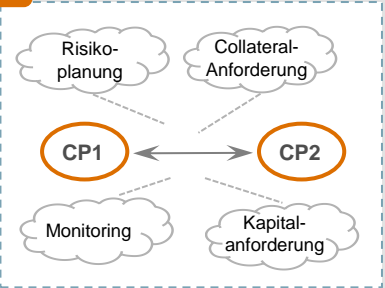
#### 3 Meldung Handelsdaten an zentrale Register

#### 4 OTC-Handel auf öffentliche Marktplätze

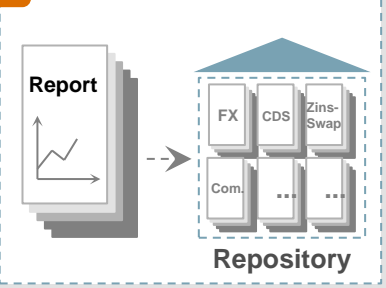
1



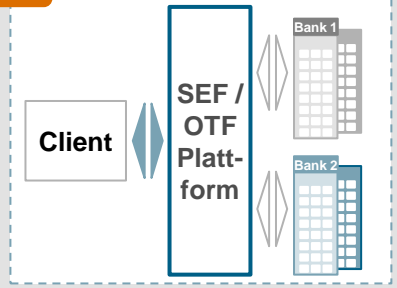
2



3



4



Beschreibung

- Minderung des Kontrahentenrisikos u. der operat. Risiken im OTC-Derivatemarkt durch Einführung einer Clearing-Pflicht für alle standardisierten Derivate (sog. "eligible derivatives")

- Sicherstellung von adäquater Risikomessung
- Tägliche mark-to-market Bewertung
- Austausch von Collateral bzw. hinreichende Hinterlegung von Kapital

- Erhöhung Markttransparenz (insb. Basiswerte, Fälligkeiten und Volumina) im OTC-Handel durch Meldung aller OTC- sowie CCP-Geschäfte an anerkanntes Transaktionsregister

- Handel von OTC-Derivatekontrakten soll künftig entweder an Börsen oder multilateralen Handelsplattformen oder auf sog. organisierten Handelsplattformen stattfinden

Implikationen

- Investitionen benötigt
- Höhere Anforderungen an Collaterals<sup>1</sup>
- Geringere Kapitalkosten durch Abwicklung der Derivate über CCP

- Rechtzeitige elektronische Einigung über Vertragskonditionen
- Anpassung der Risikomodelle
- Anpassung der Collateralplanung

- Sicherstellung Meldefähigkeit aller Verträge über OTC-Derivate inkl. etwaiger Änderungen innerhalb eines Tages nach Vertragsschluss
- Druck auf die Margen wegen erhöhter Transparenz

- Anbindungskosten an zulässige technische Handelsinfrastruktur
- Druck auf Margen durch Erhöhung Transparenz

1. Stellung von Initial Margin und Variation Margin