

Risk Research

Stresstests bei Kreditrisiken

Dr. Matthias Lerner

if-Tagung „Risikomanagement von Banken – Stand der Entwicklung und Erfahrungen aus der Praxis“

*Frankfurt/M.
03. Juli 2009*

Risk Research Prof. Hamerle GmbH & Co. KG

Beratung

- Konzeption, Entwicklung und Validierung von Ratingmodellen /PD-Modellen
- Modellierung von LGD und EAD
 - Kreditportfoliomodelle
- Kreditderivate und Strukturierte Produkte
- Entwicklung von Ansätzen für Stresstests
- Entwicklung von Ansätzen zur Risikosteuerung und Portfoliooptimierung

Workshops

- Workshops und Inhouse-Trainings zu allen Bereichen des Risikomanagements

Forschung

- Forschungsk Kooperation mit dem Lehrstuhl für Statistik (Prof. Dr. Alfred Hamerle) an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Regensburg



Lehrstuhl für Statistik
Universität Regensburg

Agenda

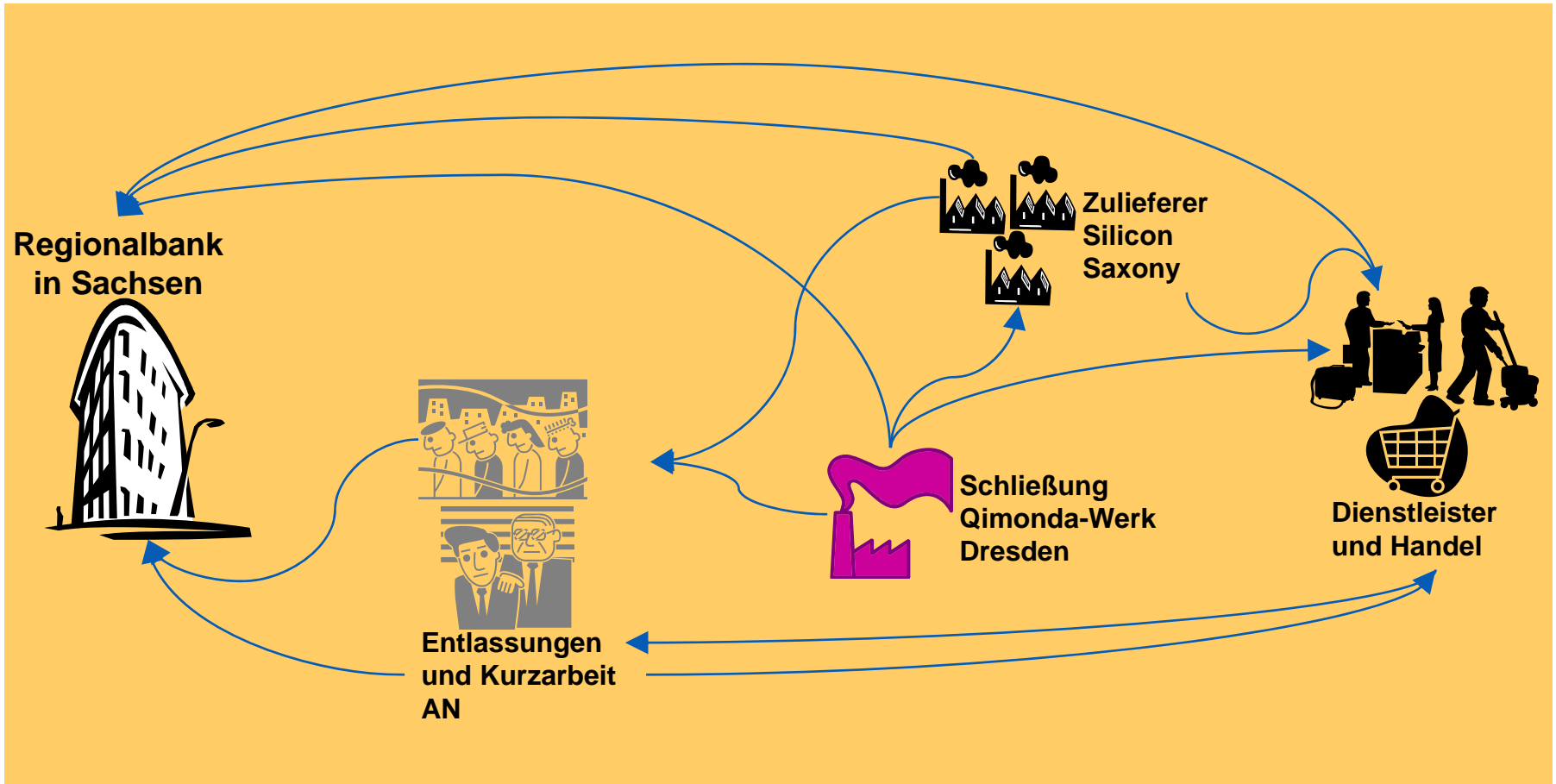
- Grundlagen zu Stresstests
- Bewertung von Stress-Szenarien
- Fallstudie

Definition

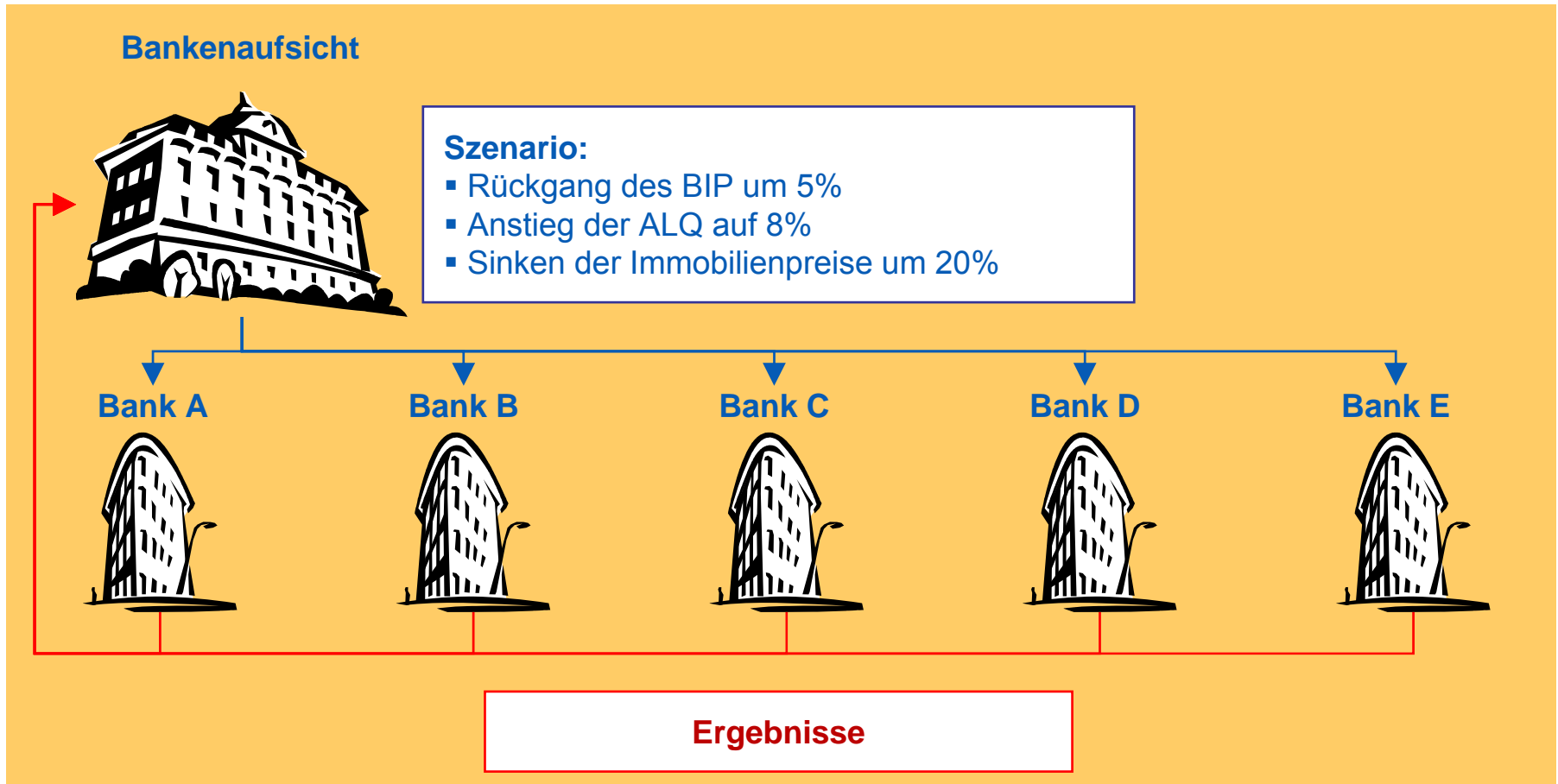
- “Stress testing is an **important risk management tool** that is used by banks as part of their internal risk management and, through the Basel II capital adequacy framework, is promoted by supervisors. Stress testing **alerts bank management to adverse unexpected outcomes** related to a variety of risks and provides an indication of how much capital might be needed to absorb losses should large shocks occur. While stress tests provide an **indication of the appropriate level of capital necessary** to endure deteriorating economic conditions, a bank alternatively may employ other actions in order to help mitigate increasing levels of risk. Stress testing is a tool that **supplements other risk management approaches and measures.**”

(BCBS, Principles for sound stress testing practices and supervision, Mai 2009)

Beispiel Qimonda



Beispiel Finanzaufsicht



Ziele und Anforderungen

- **Erfüllung aufsichtsrechtlicher Anforderungen (u.a. SolvV, MaRisk)**
- **Zusätzliche (subjektive) Perspektive**
- **Modellannahmen und Parametrisierung von Risikosysteme hinterfragen**
- **Integration und Kommunikation der Ergebnisse**
- **Konzentrationen und Risiken frühzeitig erkennen**
- **Reaktionspotential schaffen**

**Keine „One-Size-Fits-All-Lösung“!
Prinzip der Proportionalität!**

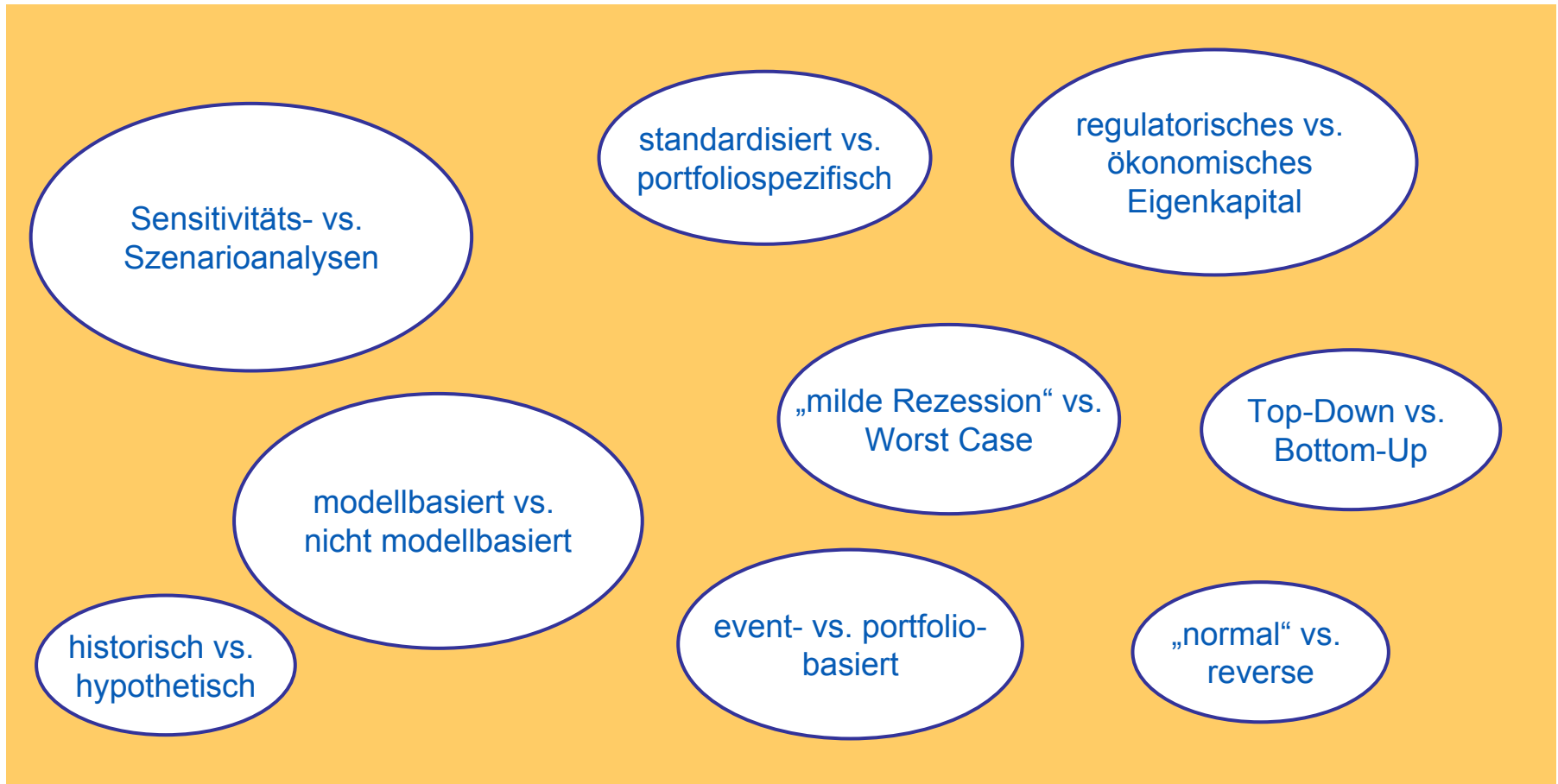
Voraussetzungen

- **Sicheres Verständnis der den Risikomanagementmethoden zugrundeliegenden Theorien. Z.B. Risikomodelle, makroökonomische Zusammenhänge, quantitative Methoden, etc.**
- **Erfahrung in der praktischen Risikosteuerung**
- **Granulare historische Daten die schnell und flexibel aggregiert werden können**
- **Akzeptanz in anderen Bereichen und der Geschäftsführung**

Herausforderungen

- **Identifikation relevanter Stress-Szenarios**
- **Beurteilung der Szenarios**
- **Vereinbarkeit verschiedener Stresstestergebnisse (modellbasiert vs. nicht modellbasiert) sowie der Stresstestergebnisse mit Ergebnissen anderer Risikomanagementmethoden (z.B. VaR)**
 - Subjektive vs. objektive Methode
 - Bedingte vs. unbedingte Sicht
- **Beurteilung der Handlungsrelevanz**
- **Integration in die Risikosteuerung**

Klassifikation von Stresstests*



* Für einen Überblick über einzelne Klassifikationen vgl. Anhang.

Sensitivitätsanalysen vs. Szenarioanalysen

Stresstests

Sensitivitätsanalysen

- Univariat
- Auswirkung der Änderungen eines *Risikoparameters* (PD, LGD, EAD, RHO)
- Ursache der Parameteränderung ist nicht im Modell enthalten (z.B. PD wird direkt (exogen) erhöht und nicht über einen Risikofaktor)
- Sensitivitätsanalysen: portfoliospezifisch, standardisierte Verfahren
- Beispiel: Downgrade aller Ratings um zwei Notches

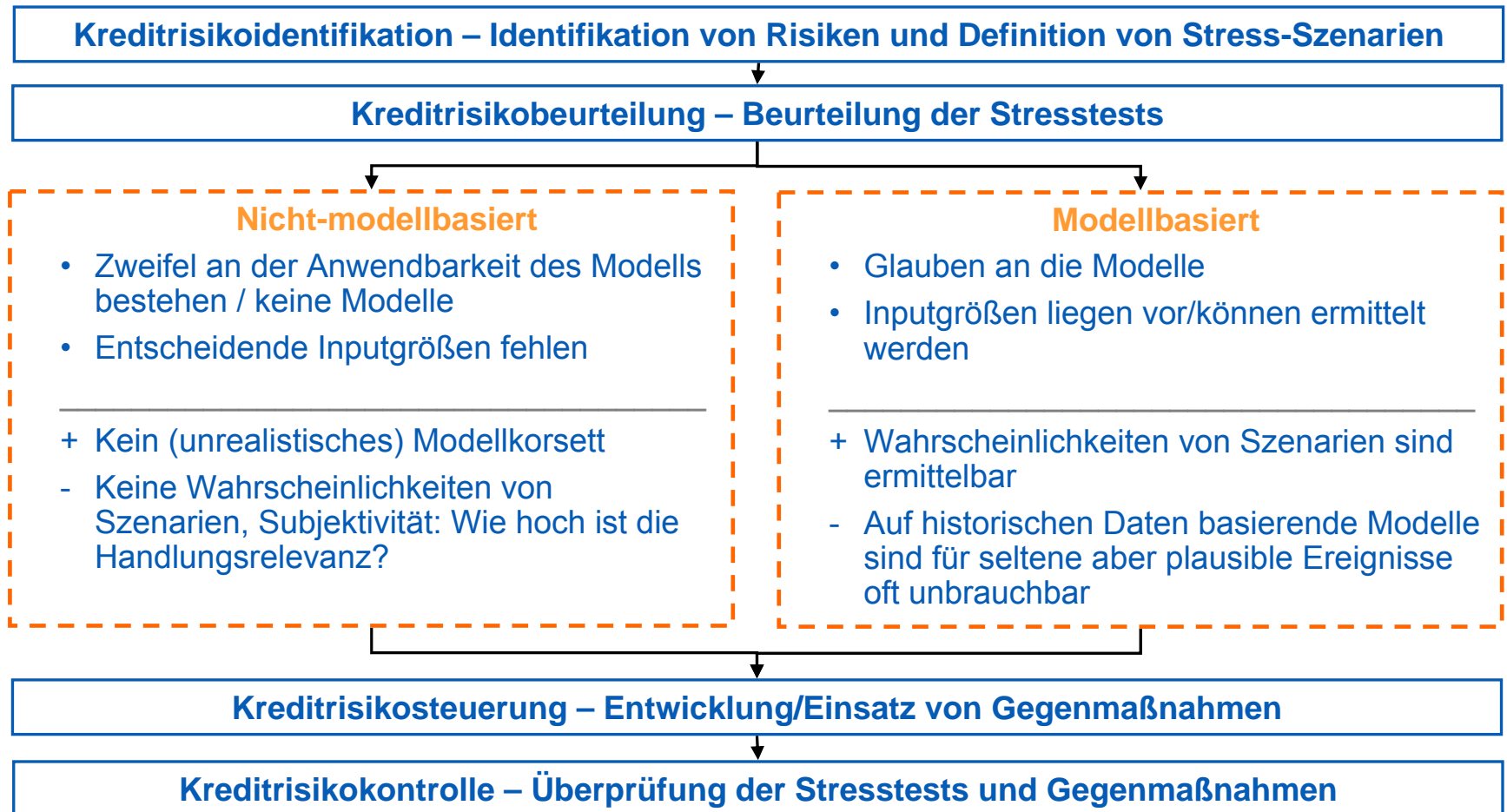
-
- + leicht implementierbar
 - keine Berücksichtigung von Ursachen und Abhängigkeitsbeziehungen

Szenarioanalysen

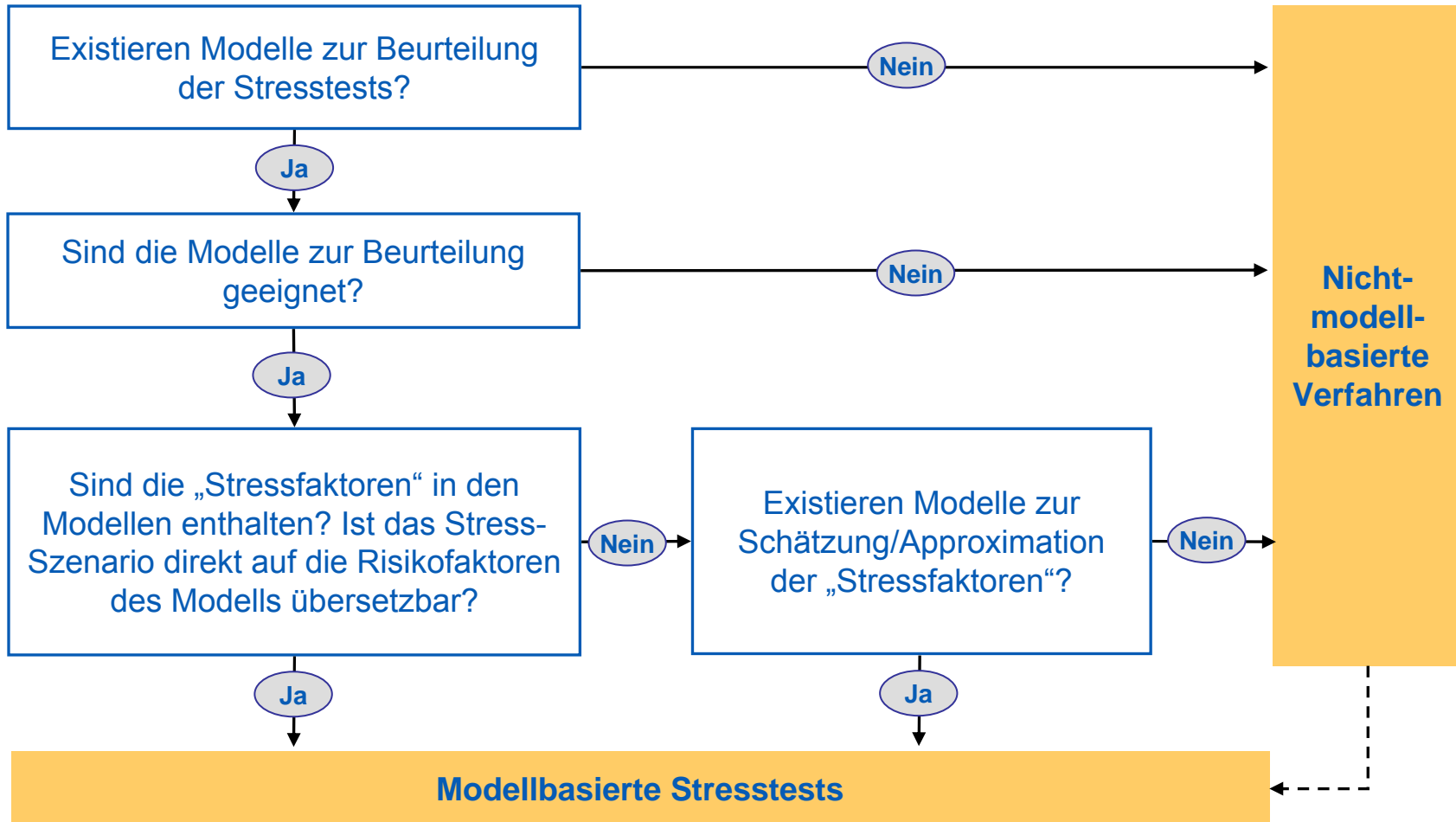
- Univariat oder multivariat
- Auswirkung der Änderung mehrerer Risikoparameter basierend auf *Risikofaktor(en)*, z.B. Makrovariable(n)
- Ursache der Parameteränderung ist im Modell enthalten (z.B. Erhöhung der PD durch Bedingen auf negative Szenarien) und ökonomisch plausibel
- Szenarien: historisch, hypothetisch, hybrid
- Beispiel: US-Banken Stresstest, Pandemie, Ausfall Großunternehmen

-
- + Berücksichtigung von Ursachen und Abhängigkeitsbeziehungen
 - (Gültige) Modelle erforderlich

Modellbasiert vs. nicht modellbasiert



Kreditrisikobeurteilung – Methodenwahl



Kreditrisikobeurteilung

- **Ziel**
 - Beurteilung bzw. Bewertung eines konkreten Stress-Szenarios hinsichtlich seiner wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Bank
- **Methode**
 - Verfeinerung des Stress-Szenarios: Welche Segmente, Risikoparameter (PD, LGD, ...) und Risikofaktoren sind betroffen, Stärke, Dauer, Ansteckungs- und Rückkopplungseffekten, etc.
 - Bewertung der Auswirkung auf z.B. ökonomisches oder regulatorisches Kapital
- **Ergebnis**
 - Verteilung oder grobe Schätzung z.B. des ökonomischen Kapitals
 - Vergleich mit Risikoappetit, α %-Quantil der Schadensverteilung, etc.

Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

▪ Ziel

- Prognose der Schadensverteilung eines Portfolios unter Stress
- Bewertung eines makroökonomischen Stress-Szenarios, z.B. Rückgang des BIP um 5% oder Anstieg der Arbeitslosenquote, mit Hilfe ökonomischer Modelle

▪ Daten

- Insolvenzquote der Wirtschaftsbranche Handel 1983 bis 2007
- Makroökonomische Informationen des Statistischen Bundesamts und Ifo-Instituts für 1983 bis 2007
- Beispielportfolio: 200 Unternehmen, EAD jeweils 1 GE und LGD 45%. Ausgefallene Unternehmen werden im Rahmen der Simulation durch ein Unternehmen mit denselben Ausprägungen ersetzt.

Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

▪ Schritt 1 – Modellierung der Ausfallwahrscheinlichkeit

- Ein-Faktor-Modell mit beobachtbaren (makroökonomischen) Risikofaktoren, z.B. Arbeitslosenquote (AQ) und Geschäftsklimaindex (GI), und einem nicht beobachtbaren Marktfaktor (M).

$$PD_{it} = PD_t(AQ_{t-1}, GI_{t-1}, M_t) = \Phi \left(\frac{\beta_0 + \beta^{AQ} AQ_{t-1} + \beta^{GI} GI_{t-1} + \rho M_t}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right)$$

- Die Schätzung der Parameter erfolgt auf Basis historischer Daten.
- Je nach Integration der Risikofaktoren (zeitverzögert vs. kontemporär) sowie des Prognosehorizonts (ein vs. mehrere Jahre) sind zur Prognose der PD, Prognosen für die Risikofaktoren notwendig.

Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

▪ Schritt 2 – Modellierung der Risikofaktoren

- Modellierung der makroökonomischen Risikofaktoren (Z) mit uni- oder multivariaten Zeitreihenmodellen, z.B. AR-Prozess der Ordnung p

$$Z_t = \alpha_0 + \alpha_p Z_{t-p} + U_t$$

- Bei positiven Abhängigkeiten führt eine simultane Modellierung der Risikofaktoren grundsätzlich dazu, dass gemeinsame positive oder negative Entwicklungen mit größerer Wahrscheinlichkeit auftreten als bei einer unabhängigen Modellierung.

Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

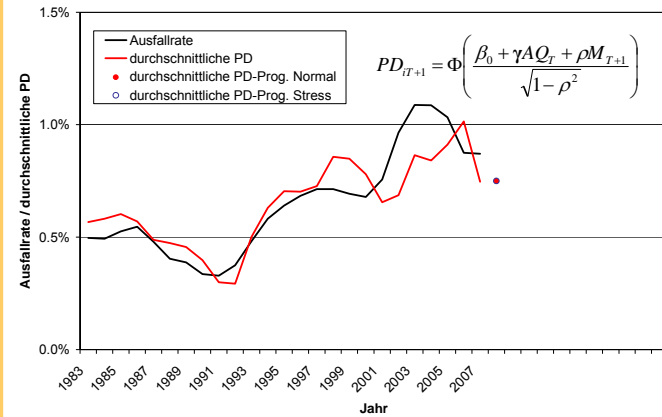
Ermittlung der Schadensverteilung T+1

1. Prognose der Risikofaktoren

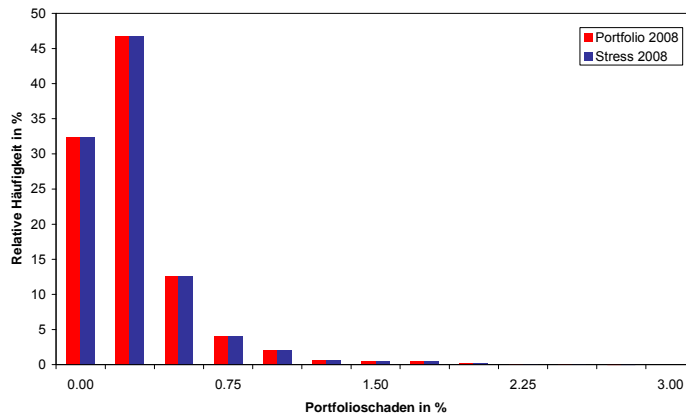
Eine Prognose der Risikofaktoren ist nicht erforderlich, da die Risikofaktoren mit einem Jahr Zeitverzögerung in das PD-Modell einfließen und für T bekannt sind.

Einsetzen der Prognosen in PD-Modell

2. Prognose der PD für T+1



2. Prognose der Schadensverteilung für T+1

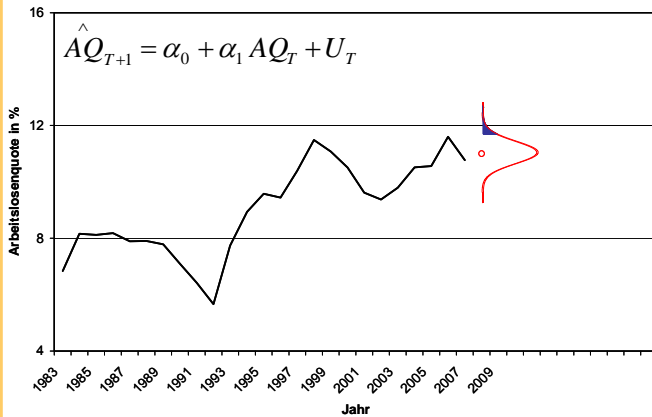


Ermittlung der Schadensverteilung durch Monte-Carlo-Simulation.

Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

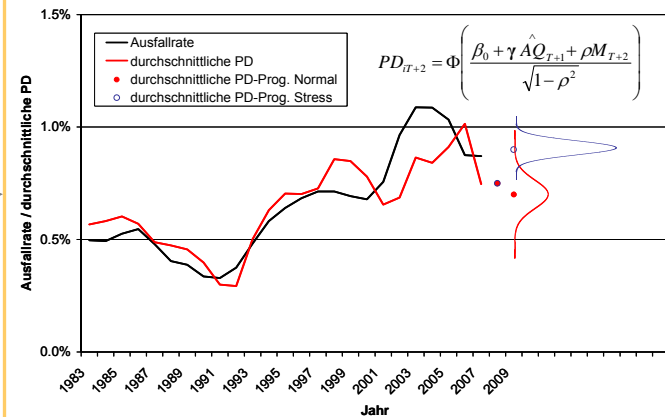
Ermittlung der Schadensverteilung T+2

1. Prognose des Risikofaktors für T+1

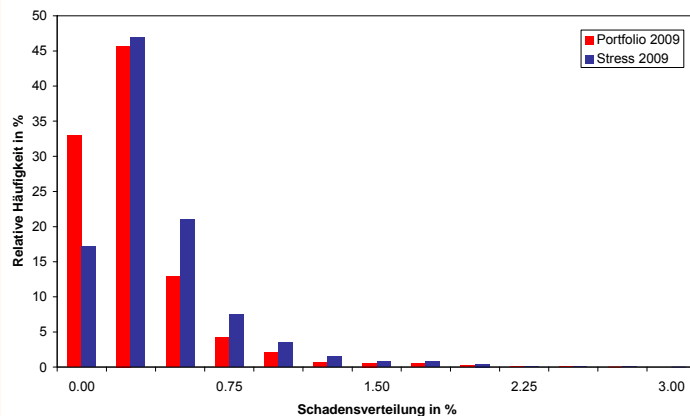


Einsetzen der Prognosen in PD-Modell

2. Prognose der PD für T+2



2. Prognose der Schadensverteilung für T+2



Ermittlung der Schadensverteilung durch Monte-Carlo-Simulation.

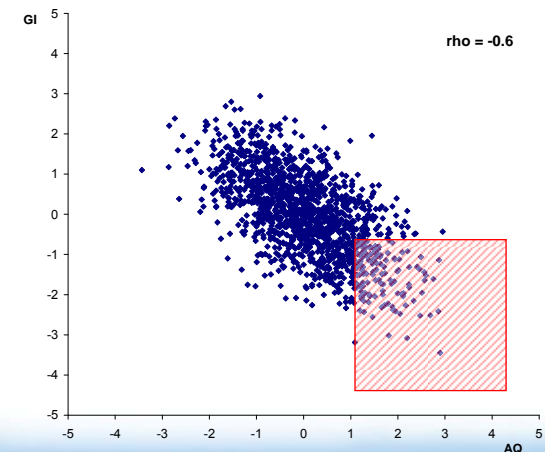
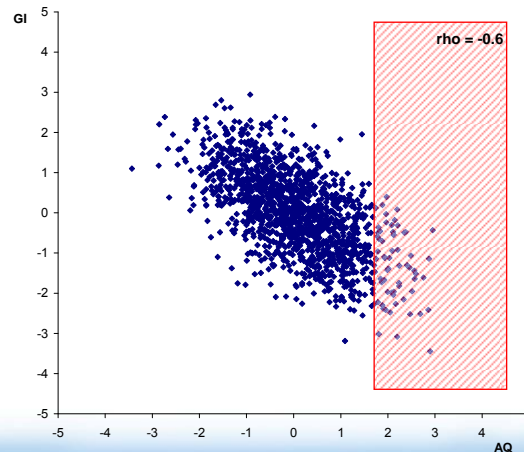
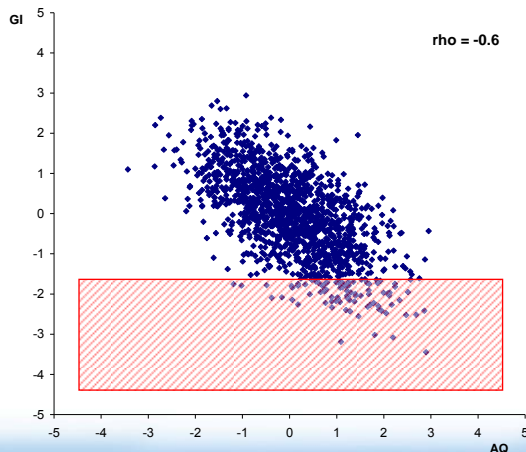
Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

▪ Szenarienauswahl - univariat

- Historisch, z.B. 5% oder 95% Quantil der historischen Verteilung des Risikofaktors
- Modellbasiert, Simulation des Risikofaktors und Berücksichtigung der Fälle unterhalb/oberhalb des 5%/95%-Quantils

▪ Szenarioauswahl - multivariat

- Simultane Simulation der Risikofaktoren und Berücksichtigung der simultan 5% der schlechtesten Läufe.



Kreditrisikobeurteilung – Fallstudie

Ergebnisse

- Für eine multivariate Auswahl der Stress-Szenarien ergeben sich für die Risikofaktoren folgende Grenzwerte

| Risikofaktor | Stresswerte | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| | 2007 | 2008 |
| Arbeitslosenquote | >10,77% (86%-Quantil) | >12,22% (88%-Quantil) |
| Geschäftsklimaindex für den Einzelhandel | <95,19 (14%-Quantil) | <93,10 (12%-Quantil) |

Risikokennzahlen

| | Portfolio | | | Stressszenario | | |
|-----------|-----------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 |
| EL | 0,33% | 0,33% | 0,31% | 0,33% | 0,42% | 0,50% |
| VaR(99%) | 1,13% | 1,13% | 1,13% | 1,13% | 1,35% | 1,35% |
| CVaR(99%) | 1,24% | 1,24% | 1,29% | 1,24% | 1,44% | 1,66% |

Fazit

- **Stresstest sind eine wichtige und sinnvolle Ergänzung zu bereits etablierten Risikomanagementsystemen wie z.B. VaR**
- **Herausforderungen stecken in der Identifikation relevanter Stress-Szenarien, der Bewertung sowie der Integration in die Risikosteuerung**
- **Anforderungen der Aufsicht zum Thema Stresstests bei Kreditrisiken sind zum Teil sehr allgemein formuliert und befinden sich momentan in der Überarbeitung.**

Literatur

- **BCBS:** Consultative Document Principles for sound stress testing practices and supervision, 2009/05.
- **CEBS:** Consultation Paper 12 (CP12) on Stress testing under the Supervisory Review Process, 2006/06.
- **Hamerle/Plank (2008):** Stress-testing CDOs, The Journal of Risk Model Validation 2, S. 51-64.
- **Hamerle/Jobst/Lerner (2008):** Mehrjährige makroökonomische Stress-tests: Ein ökonometrischer Ansatz. Risiko-Manager, 9/2008, S. 1, 8-15.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt



Dr. Matthias Lerner (Diplom-Kaufmann)

Manager

Risk Research Prof. Hamerle
GmbH & Co. KG

Josef-Engert-Str. 11
D-93053 Regensburg

Tel.: +49 (0)941/ 89 96 64-32
Fax: +49 (0)941/ 89 96 64-99

E-Mail: matthias.lerner@risk-research.de
Internet: www.risk-research.de

Anhang

Sensitivitätsanalysen vs. Szenarioanalysen

Stresstests

Sensitivitätsanalysen

- Univariat
- Auswirkung der Änderungen eines *Risikoparameters* (PD, LGD, EAD, RHO)
- Ursache der Parameteränderung ist nicht im Modell enthalten (z.B. PD wird direkt (exogen) erhöht und nicht über einen Risikofaktor)
- Sensitivitätsanalysen: portfoliospezifisch, standardisierte Verfahren

-
- + leicht implementierbar
 - keine Berücksichtigung von Ursachen und Abhängigkeitsbeziehungen

Szenarioanalysen

- Univariat oder multivariat
- Auswirkung der Änderung mehrerer Risikoparameter basierend auf *Risikofaktor(en)*, z.B. Makrovariable(n)
- Ursache der Parameteränderung ist im Modell enthalten (z.B. Erhöhung der PD durch Bedingen auf negative Szenarien) und ökonomisch plausibel
- Szenarien: historisch, hypothetisch, hybrid

-
- + Berücksichtigung von Ursachen und Abhängigkeitsbeziehungen
 - (Gültige) Modelle erforderlich

Sensitivitätsanalysen vs. Szenarioanalysen

Beispiele für Stresstests

Sensitivitätsanalysen

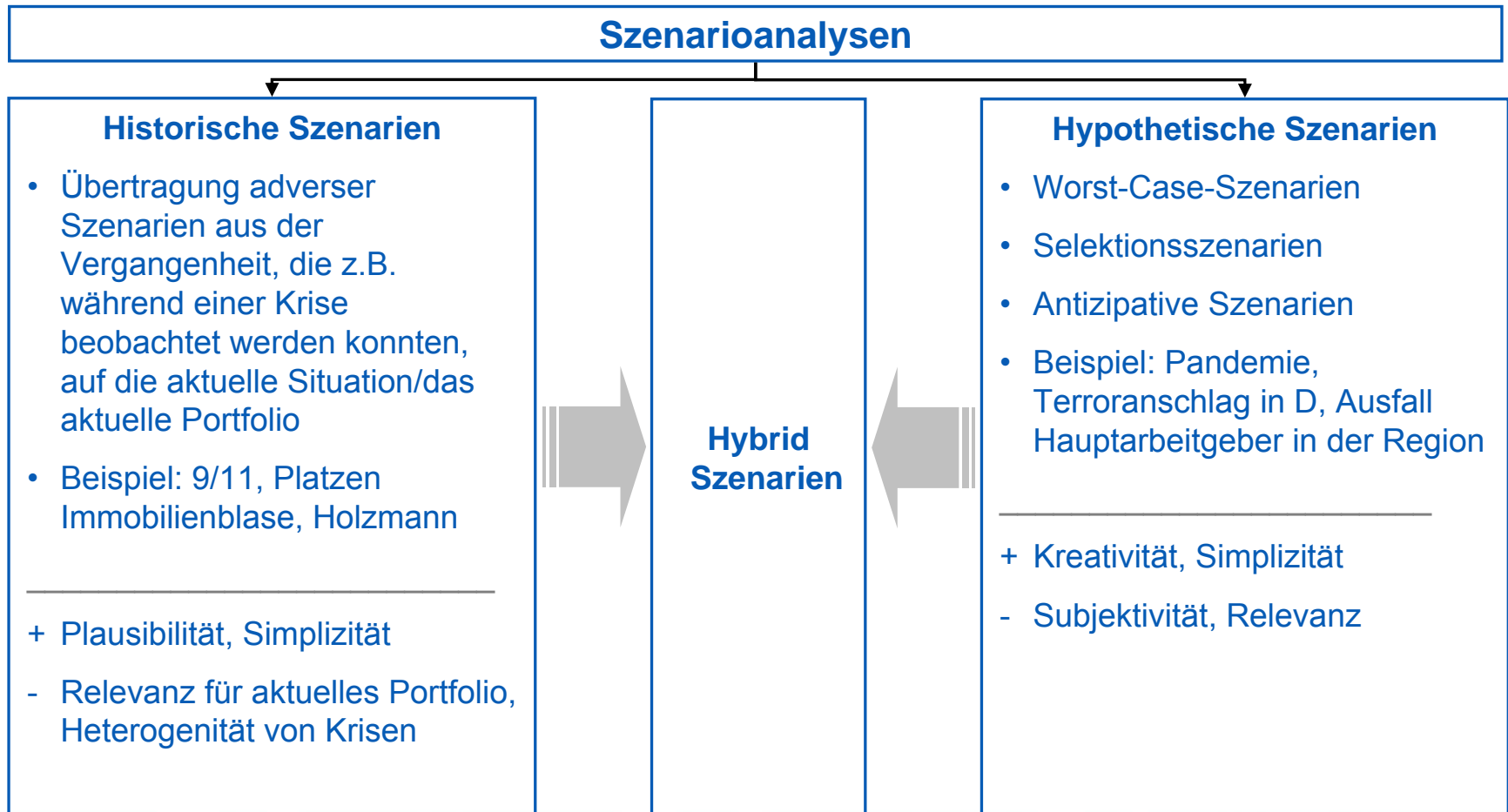
- Erhöhung der PD um x%
- Downgrade der Ratings um y Notches
- Erhöhung des LGD um x%
- Erhöhung des CCF auf 100%
- Erhöhung der Faktorsensitivität ρ um x%

portfoliospezifische Analysen vs.
standardisierte Analyse

Szenarioanalysen

- Verschlechterung des Geschäftsklimas in einem Sektor um x%
- Rückgang des BIP um x%
- Systemische Absatzkrise in einem Schuldnersegment mit hoher Konzentration (z.B. Chipwerk schließt, viele Zulieferer sind Kreditnehmer)
- Eine wichtige Gegenpartei zur Absicherung von Kreditrisiko fällt aus (z.B. AIG)

Sensitivitätsanalysen vs. Szenarioanalysen



Modellbasiert vs. nicht modellbasiert

Berücksichtigung von Modellen bei Stresstests

Nicht-modellbasierte Stresstests

- Zweifel an der Anwendbarkeit des Modells bestehen / keine Modelle
- Entscheidende Inputgrößen fehlen

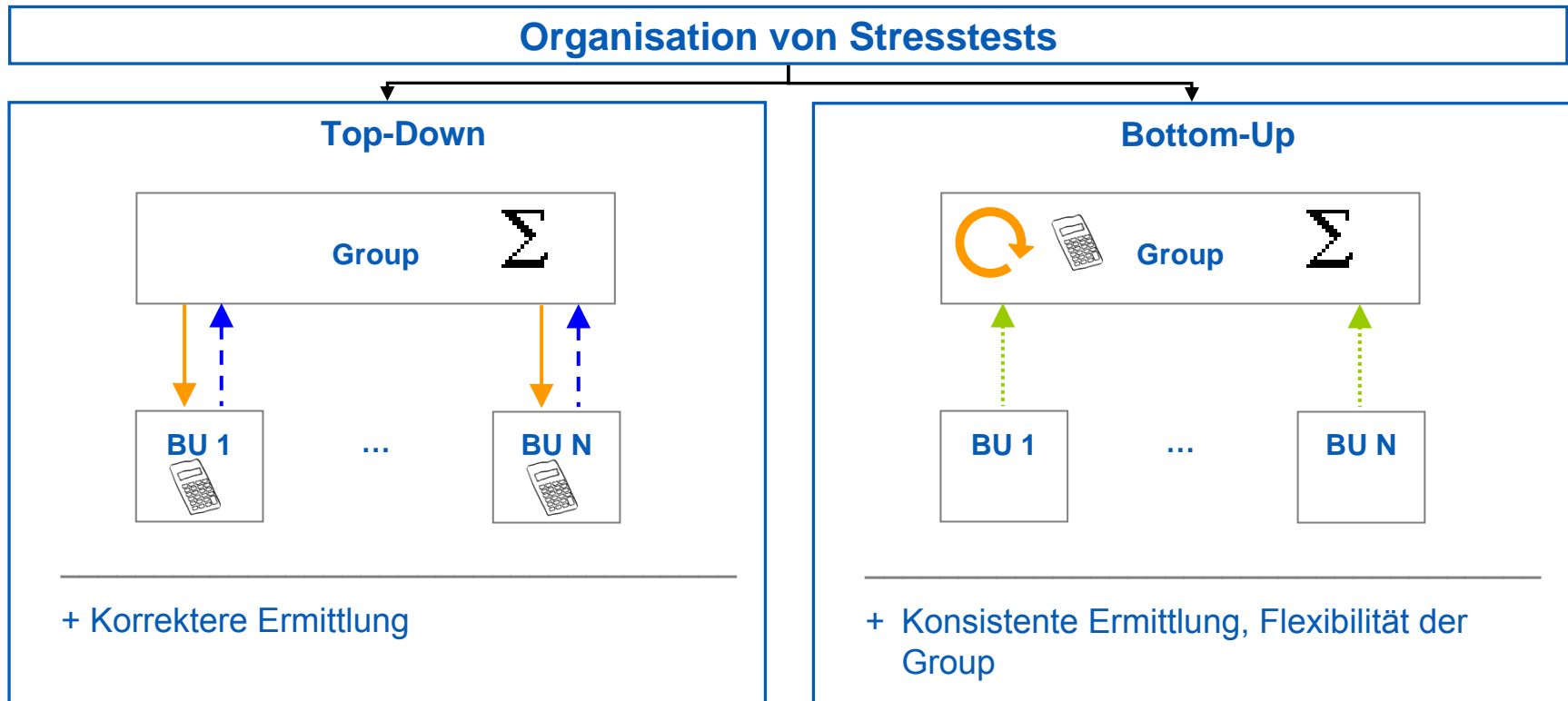
-
- + Kein (unrealistisches) Modellkorsett
 - Keine Wahrscheinlichkeiten von Szenarien, Subjektivität: Wie hoch ist die Handlungsrelevanz?

Modellbasierte Stresstests

- Glauben an die Modelle
- Inputgrößen liegen vor/können ermittelt werden

-
- + Wahrscheinlichkeiten von Szenarien sind ermittelbar
 - Auf historischen Daten basierende Modelle sind für seltene aber plausible Ereignisse oft unbrauchbar, längerfristige modellbasierte Vorhersagen sind sehr schwierig

Top-Down vs. Bottom-Up



→ Szenario
 - - > Ergebnisse
 ⋯ > Daten
 Kalkulation
 Σ Aggregation

Weitere Klassifikationsmöglichkeiten

- **„Richtung“ der Stresstests**
 - „Normal“: Risikofaktor/Risikoparameter → Schaden
 - „Reverse/Implicit“: Max. EK/Verlust/Schaden → Szenario

- **Zielgröße der Stresstests**
 - Regulatorisches vs. ökonomisches Eigenkapital
 - Expected Loss, VaR zum Niveau $\alpha\%$, ...