

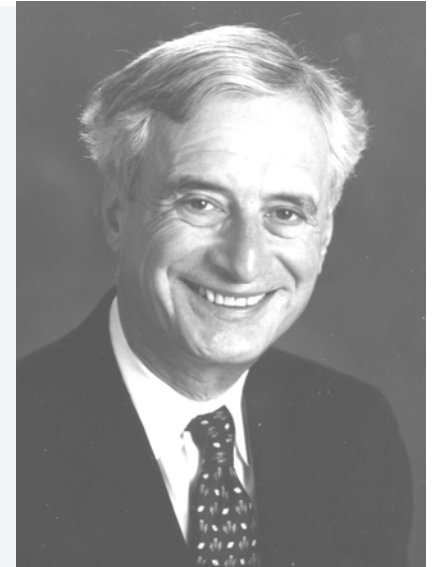
# **Was können Risikomesssysteme tatsächlich leisten?**

**Magdeburger Finanzmarktdialog**  
9. Juni 2011

**Prof. Dr. Peter Reichling**  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg /  
Forschungszentrum für Sparkassenentwicklung

**“If you can’t measure it,  
you can’t manage it.”**

Robert S. Kaplan  
Harvard Business School  
(Balanced Scorecard)



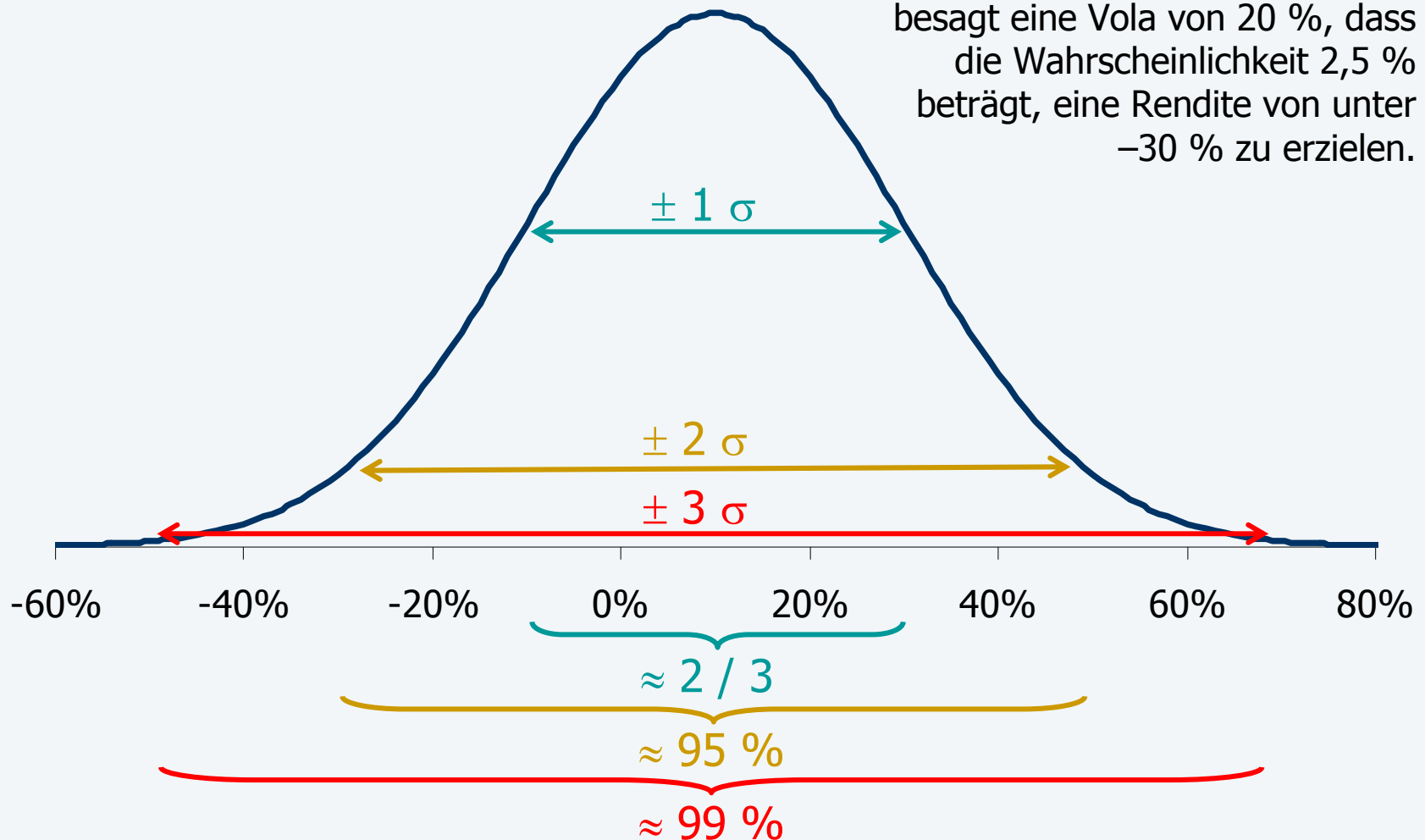
## Agenda

- ① **Risikomaße**
- ② **Der Leverage-Effekt**
- ③ **Risikomanagementsysteme**
- ④ **Schlussbemerkungen**

## 1 Risikomaße

### Volatilität

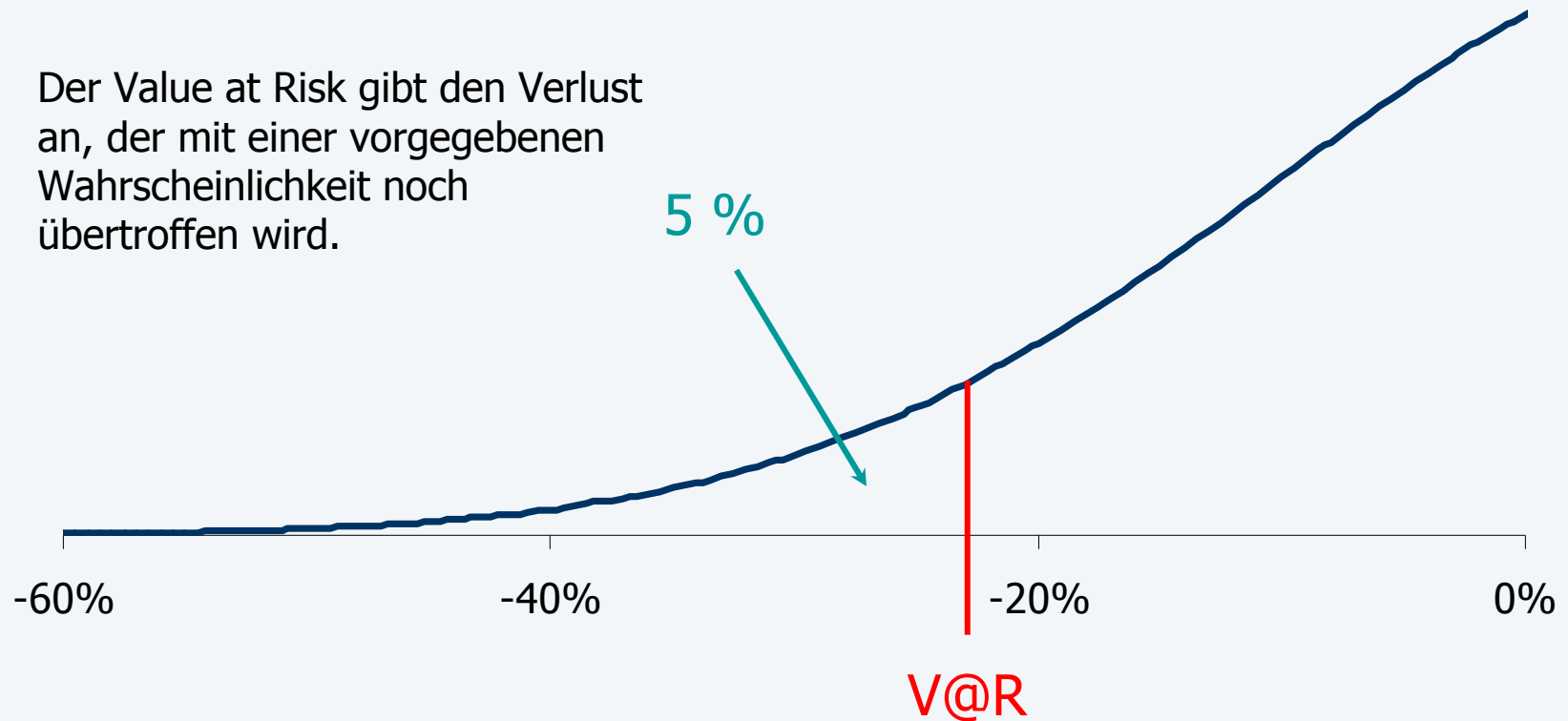
Bei einer erwarteten Rendite von 10 % (und Normalverteilung) besagt eine Vola von 20 %, dass die Wahrscheinlichkeit 2,5 % beträgt, eine Rendite von unter -30 % zu erzielen.



## 1 Risikomaße

### Value at Risk – Dichtefunktion

Der Value at Risk gibt den Verlust an, der mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit noch übertroffen wird.



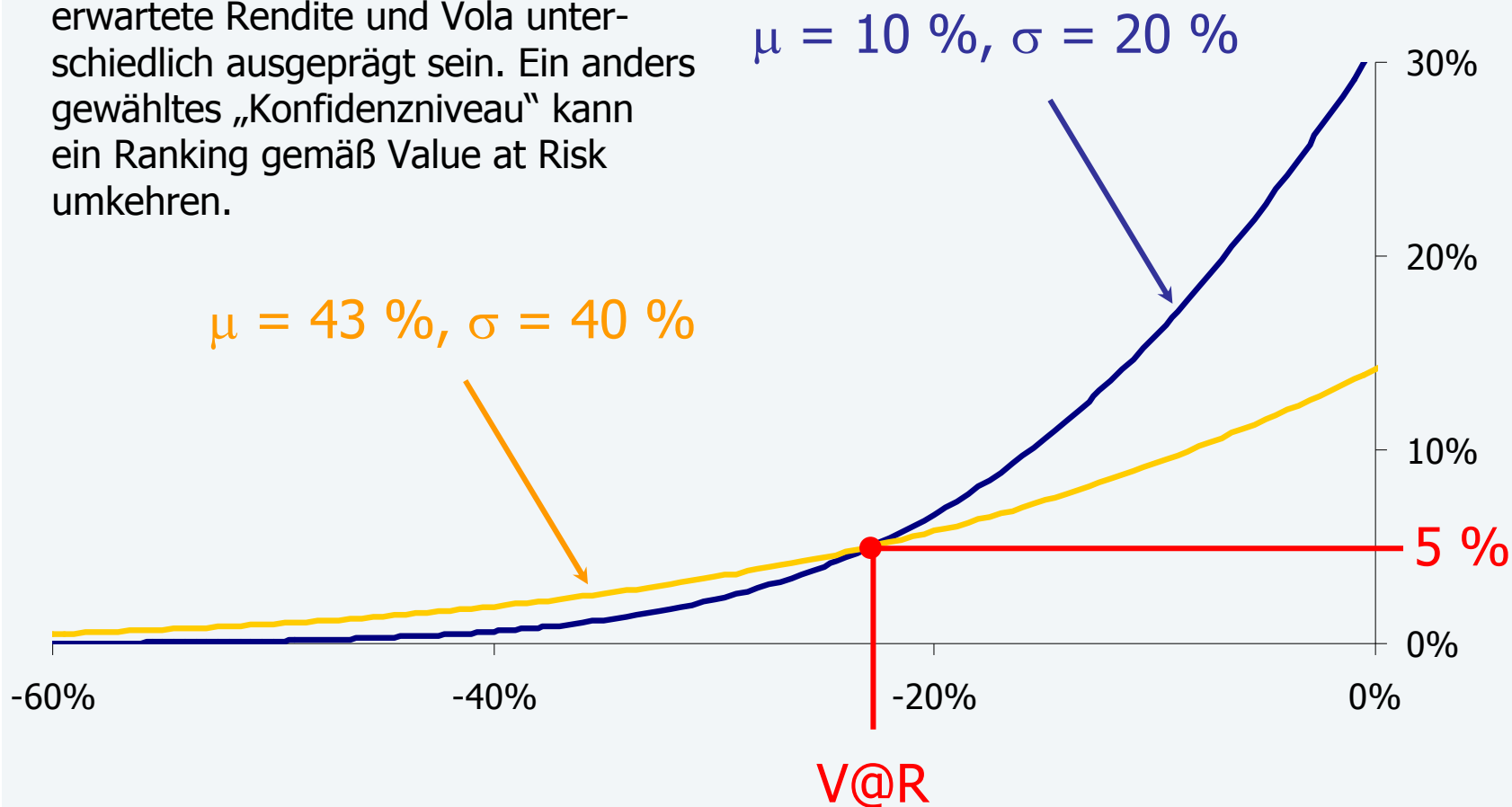
$$V@R = \text{Preis}_{\text{heute}} \times \underbrace{N^{-1}(95\%)}_{1,64} \times \text{Vola} \times \sqrt{\text{Zeit}}$$

(bei Normalverteilung)

## 1 Risikomaße

### Value at Risk – Kumulierte Verteilungsfunktion

Bei gleichem Value at Risk können erwartete Rendite und Vola unterschiedlich ausgeprägt sein. Ein anders gewähltes „Konfidenzniveau“ kann ein Ranking gemäß Value at Risk umkehren.



## 1 Risikomaße

### Delta

$$\Delta = \frac{\partial \text{Preis}_{\text{Derivat}}}{\partial \text{Preis}_{\text{Underlying}}}$$

mit  $\text{Preis}_{\text{Derivat}} = \text{Funktion}(\text{Preis}_{\text{Underlying}})$

$$\Rightarrow \partial \text{Preis}_{\text{Derivat}} = \Delta \cdot \partial \text{Preis}_{\text{Underlying}}$$

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{\partial \text{Preis}_{\text{Derivat}}}{\text{Preis}_{\text{Derivat}}}}_{\text{Rendite}_{\text{Derivat}}} = \Delta \cdot \underbrace{\frac{\partial \text{Preis}_{\text{Underlying}}}{\text{Preis}_{\text{Underlying}}}}_{\text{Rendite}_{\text{Underlying}}} \cdot \frac{\text{Preis}_{\text{Underlying}}}{\text{Preis}_{\text{Derivat}}}$$

$$\Rightarrow \text{Vola}_{\text{Derivat}} = \Delta \cdot \text{Vola}_{\text{Underlying}} \cdot \frac{\text{Preis}_{\text{Underlying}}}{\text{Preis}_{\text{Derivat}}}$$

## 1 Risikomaße

### Delta

...  $\Rightarrow$

$$\begin{aligned} V@R_{\text{Derivat}} &= \text{Preis}_{\text{Derivat}} \cdot 1,64 \cdot \text{Vola}_{\text{Derivat}} \cdot \sqrt{\text{Zeit}} \\ &= 1,64 \cdot \Delta \cdot \text{Vola}_{\text{Underlying}} \cdot \text{Preis}_{\text{Underlying}} \cdot \sqrt{\text{Zeit}} \end{aligned}$$

Bei der Delta-Normal-Methode wird der Value at Risk auf die Vola des Underlying zurückgeführt.



## 1 Risikomaße

### PD

(Eigen-) Kapitalunterlegung = 8 % × RWA

mit Risikogewichtete Aktiva  $RWA = 12,5 \times (WCL - EL) \times MA$ ,

wobei Worst Case Loss

$$WCL = N \left[ \frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1 - \rho}} \right] \cdot LGD \cdot EAD$$

mit Korrelation

$$\rho = 0,12 \cdot \frac{1 - \exp(-50 \cdot PD)}{1 - \exp(-50)} + 0,24 \cdot \left( 1 - \frac{1 - \exp(-50 \cdot PD)}{1 - \exp(-50)} \right)$$

Expected Loss  $EL = PD \cdot LGD \cdot EAD$

Laufzeitanpassung (Maturity Adjustment)

$$MA = \frac{1 + (M - 2,5) \cdot (0,11852 - 0,05478 \cdot \ln(PD))^2}{1 - 1,5 \cdot (0,11852 - 0,05478 \cdot \ln(PD))^2}$$

## 1 Risikomaße

### PD

Die Struktur der IRBA-Formel basiert auf einem Ein-Faktor Gauß'schen Kupola-Modell nach Oldřich Vašíček (KMV – in 2002 für 210 Mio. USD an Moody's verkauft). Historische Ausfallquoten schwanken; geschätzte (idealisierte) Ausfallwahrscheinlichkeiten sind in jüngerer Vergangenheit insbes. im Investment-Grade-Bereich übertroffen worden. Der Credit Spread basiert nicht allein auf der PD der jeweiligen Rating-Klasse.

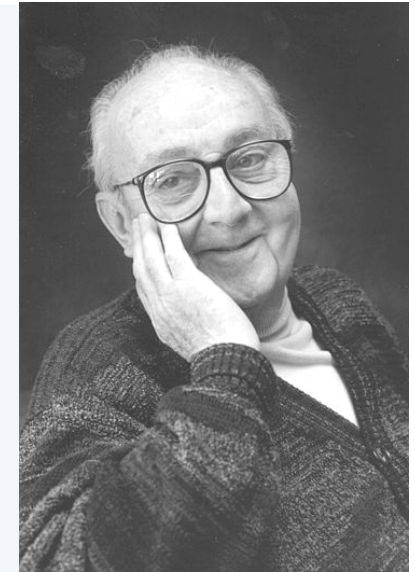
### Idealisierte Ausfallwahrscheinlichkeiten

Rating	[%]	Rating	[%]
AAA	0,01	BB	1,17
AA	0,03	B	6,08
A	0,06	CCC	18,27
BBB	0,16		

## 1 Risikomaße

**“Essentially, all models are wrong,  
but some are useful.”**

George E.P. Box  
University of Wisconsin-Madison  
(Box-Jenkins-Methode)



## Agenda

- ① **Risikomaße**
- ② **Der Leverage-Effekt**
- ③ **Risikomanagementsysteme**
- ④ **Schlussbemerkungen**

## 2 Leverage-Effekt

Der Leverage-Effekt spielt bei der Unternehmensbewertung (WACC) eine Rolle; dort wird er auf Basis der von den Kapitalgebern geforderten Gesamtkapitalrentabilität formuliert. Die erzielte Eigenkapitalrendite ergibt sich je nach erzieltm Return on Assets ( $\text{Wert}_{\text{Vermögen}} = \text{Wert}_{\text{Kapital}}$ ) wie folgt:

$$\text{Rendite}_{\text{EK}} = \text{Rendite}_{\text{GK}} + \underbrace{(\text{Rendite}_{\text{GK}} - \text{Rendite}_{\text{FK}})}_{\text{Return on Assets}} \cdot \underbrace{\frac{\text{FK}}{\text{EK}}}_{\text{Verschuldungsgrad}}$$

$$\tilde{R}_{\text{EK}} = \tilde{R}_A + (\tilde{R}_A - R_{\text{FK}}) \cdot \frac{\text{FK}}{\text{EK}}$$

$$E(\tilde{R}_{\text{EK}}) = E(\tilde{R}_A) + (E(\tilde{R}_A) - R_{\text{FK}}) \cdot \frac{\text{FK}}{\text{EK}}$$

$$\text{Var}(\tilde{R}_{\text{EK}}) = \text{Var}(\tilde{R}_A) \cdot \left(1 + \frac{\text{FK}}{\text{EK}}\right)^2$$

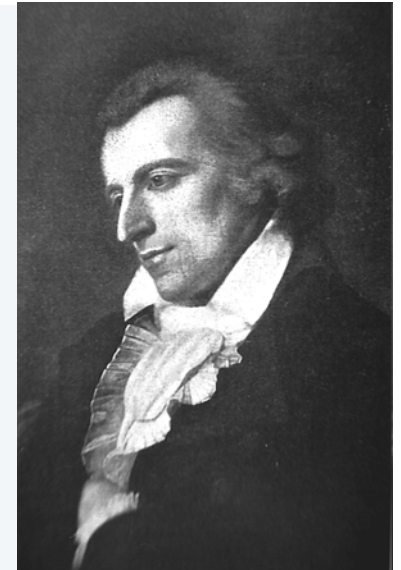
↑  
Refinanzierung

## 2 Leverage-Effekt

**“Wer nichts waget,  
der darf nichts hoffen.”**

Friedrich Schiller

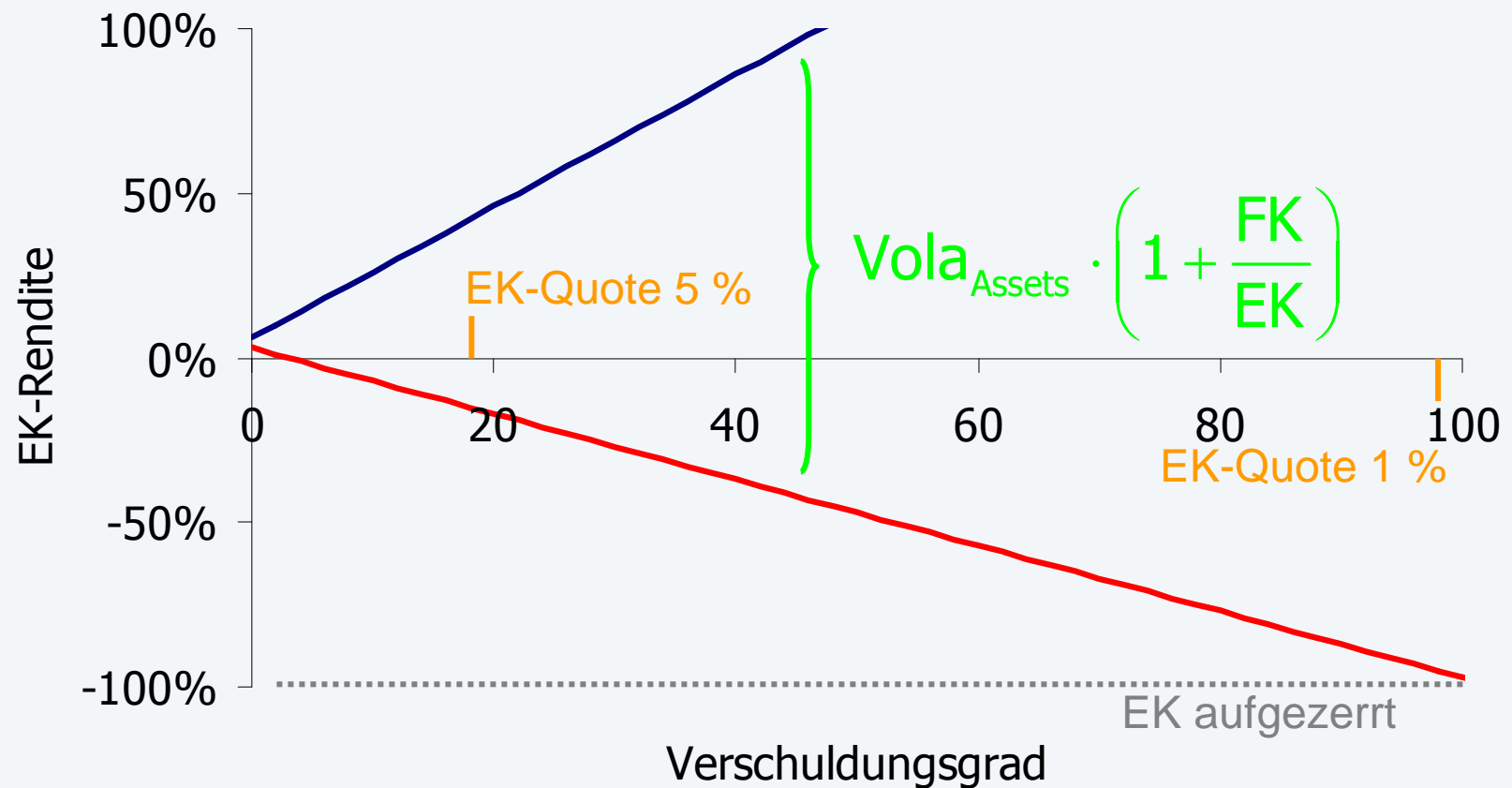
Wallenstein



## 2 Leverage-Effekt

$$R_{EK} = 6 \% + (6 \% - 4 \%) \cdot \frac{FK}{EK}$$

$$R_{EK} = 3 \% + (3 \% - 4 \%) \cdot \frac{FK}{EK}$$



## Agenda

- ① **Risikomaße**
- ② **Der Leverage-Effekt**
- ③ **Risikomanagementsysteme**
- ④ **Schlussbemerkungen**



## 3 Risikomanagementsysteme

„Die Modelle spielen in der Krise verrückt. Die VaR-Modelle versagen dann nicht nur bei der Vorhersage von Verlusten...“ (Handelsblatt vom 16.11.2007)

„Die führenden Wirtschaftswissenschaftler in Deutschland und anderswo haben lange kapituliert. Sie haben zugegeben, dass ihre Modelle versagt haben...“ (Focus online vom 09.05.2009)

„Mathematik in der Finanzkrise ‚Alle Modelle sind falsch‘“ (Süddeutsche vom 20.11.2010)

„Wie schon im Vorfeld der Finanzkrise haben die Prognosemodelle versagt.“ (NZZ vom 25.03.2011)

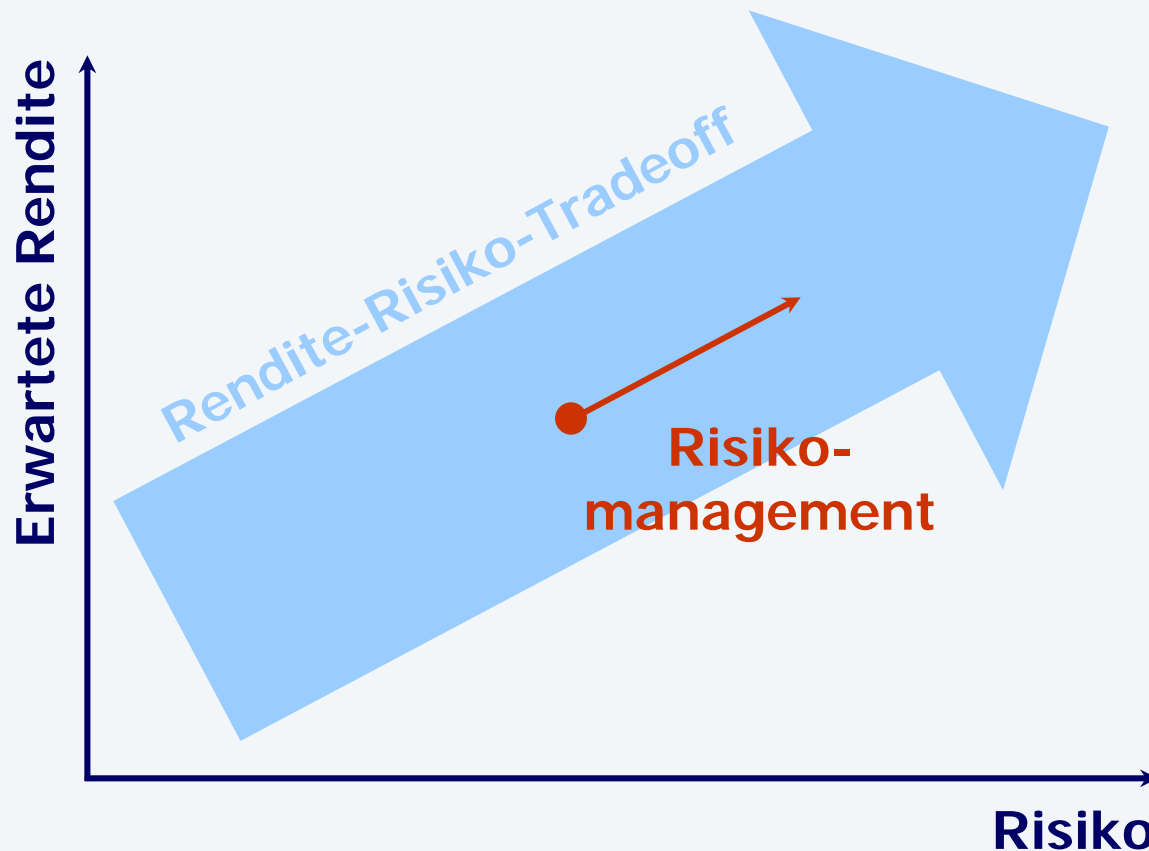
## 3 Risikomanagementsysteme

**„Des professeurs de maths enseignent à leurs étudiants comment faire des coups boursiers. Ce qu'ils font relève, sans qu'ils le sachent, du crime contre l'humanité.“ (Le Monde vom 05.11.2008)**

Michel Rocard  
(ehem. französischer Premierminister)



## 3 Risikomanagementsysteme



Risikomessung kann Risikopuffer (nicht ausgeschöpfte Eigenkapitalunterlegung) identifizieren; liefert aber keine out-performende Anlagestrategie. Eine geleveragte Position verbessert den Rendite-Risiko-Tradeoff nicht.

## Agenda

- ① **Risikomaße**
- ② **Der Leverage-Effekt**
- ③ **Risikomanagementsysteme**
- ④ **Schlussbemerkungen**

## 4 Schlussbemerkungen

- Finanzmathematische Bewertungsformeln im Risikocontrolling liefern dennotwendigerweise keine Hinweise auf geschäftspolitische Maßnahmen, weil der finanzwirtschaftliche (nicht Accounting) Fair Value zu einem Net Present Value von Null führt
- Empirisch gefundene Abweichungen der Marktpreise vom Fair Value gestatten nicht notwendigerweise Arbitrage; empirische Studien belegen keine Out-Performance solcher Filter-Regeln
- Der einfache Leverage-Effekt liefert Hinweise auf Eigenkapitalunterlegung (Verschuldungsgrad) und Liquidität (Refinanzierung)
- Risikomesssysteme können zur Risikoreduktion hilfreich sein (Diversifikation), haben aber nicht die Identifikation von Ertragssteigerungspotenzialen im Sinne eines verbesserten Rendite-Risiko-Tradeoffs zum Ziel