



Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Stiftungslehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und
Internationales Finanzmanagement / Internationale Kapitalmärkte

Diversifikation von Risiken und effiziente Portfolios

Prof. Dr. Jan Körnert

Vortrag vor Sparkassenvorständen im Rahmen der Konferenz „Helaba Asset-AllocationPlus“ in der Landesbank Hessen-Thüringen in Frankfurt am Main am 18. Februar 2009; aktualisiert 2015.



1 Ziele des Vortrags und Vorgehen

- Kreditinstitute sind in ihrer Existenz durch Risiken bedroht.
- Diese Risiken resultieren vor allem aus der Geldanlage und der Geldaufnahme.
- Die Mischung von Risiken (Diversifikation) ist ein häufig eingesetztes Mittel, um Risiken – und damit die Gefahr der Insolvenz – zu reduzieren.
- Die Ziele des Vortrags sind:
 - Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen bankbetrieblichen Risiken und der Gefahr der Verletzung finanzwirtschaftlicher Existenzbedingungen.
 - Erläuterung der Grundzusammenhänge bei der Diversifikation von Risiken und der Bildung effizienter Portfolios aus einer intuitiven, rechnerischen und praktischen Sicht.



Vorgehen:

- 1 Ziele des Vortrags und Vorgehen
- 2 Betriebliche Existenzbedingungen
- 3 Bankbetriebliche Risiken im qualitativen Überblick
- 4 Risikoreduktion durch Diversifikation – eine intuitive Sicht
- 5 Risikoreduktion durch Diversifikation – ein Rechenbeispiel
- 6 Asset-Backed-Securities (ABS) in der internationalen Finanzmarktkrise
- 7 Fehlende Diversifikation beim Fall der IKB
- 8 Für den Vortrag verwendete Literatur



2 Betriebliche Existenzbedingungen

- Die beiden finanzwirtschaftlichen Existenzbedingungen von Unternehmen sind die Zahlungs- und Schuldendeckungsfähigkeit:

$$\text{ZLF:} \quad \text{ABZM} + \sum \text{Ez} - \sum \text{Az} \geq 0$$

$$\text{SDF:} \quad \text{Vermögen} - \text{Schulden} \geq 0 \leftrightarrow \text{Eigenkapital} \geq 0$$

- ZLF dokumentiert ausreichende Verfügungsmacht über Zahlungsmittel und damit über das allgemein anerkannte Tauschmittel in einer Geldwirtschaft.
- SDF dokumentiert ausreichende Verfügungsmacht über Haftungsmittel und ermöglicht offene Leistungsbeziehungen.
- Verletzung einer der beiden Existenzbedingungen führt nach Insolvenzordnung (InsO) zur Zahlungsunfähigkeit (§§ 17, 18 InsO) oder zur Überschuldung (§ 19 InsO) und damit zum Ausfall des Unternehmens.
- Für Kreditinstitute gelten zudem branchenspezifische Vorschriften (bspw. KWG, SolvV, LiqV).



Geänderte Definition der Überschuldung gemäß § 19 Abs. 2 InsO als Folge des Finanzmarktstabilisierungsgesetzes (FMStG):

1.1.1999 InsO

Überschuldung liegt vor, wenn das Vermögen des Schuldners die bestehenden Verbindlichkeiten nicht mehr deckt.

*Bei der Bewertung des Vermögens des Schuldners ist jedoch die **Fortführung** des Unternehmens zugrunde zu legen, wenn diese nach den Umständen überwiegend wahrscheinlich ist.*

§ 19 Abs. 2 InsO a. F.
Art. 6 Abs. 3 FMStG

18.10.2008 (FMStG)

Überschuldung liegt vor, wenn das Vermögen des Schuldners die bestehenden Verbindlichkeiten nicht mehr deckt, *es sei denn, die **Fortführung** des Unternehmens ist nach den Umständen überwiegend wahrscheinlich.*

§ 19 Abs. 2 InsO n. F.
Art. 5 FMStG

1.1.2014

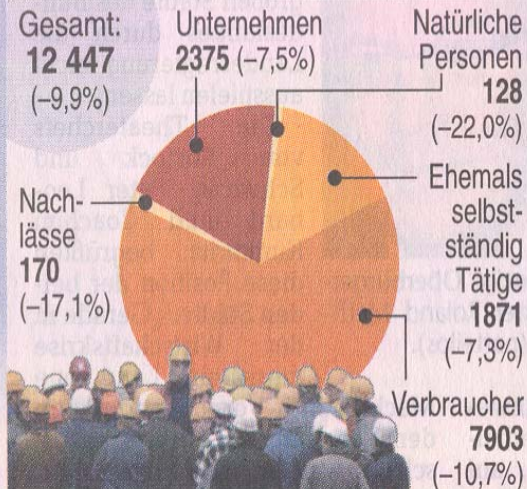
Entfristung durch Art. 18 Gesetz zur Einführung einer Rechtsbehelfsbelehrung im Zivilprozess

Ostsee-Zeitung vom 7./8. Februar 2009, S. 7.

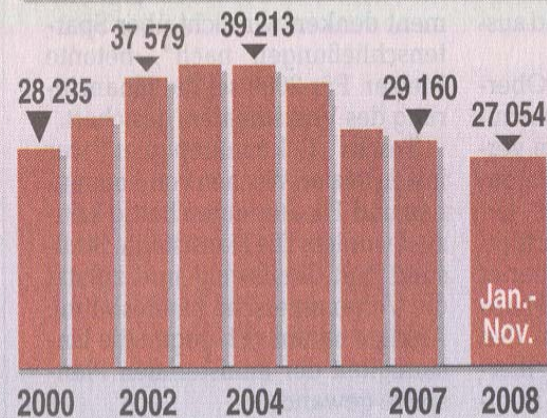


Insolvenzen in Deutschland

im November 2008 (Vergleich zum Vorjahr)



Unternehmensinsolvenzen



Quelle: Statistisches Bundesamt © AP / VECTUR

Weniger Pleiten von Firmen und Privaten

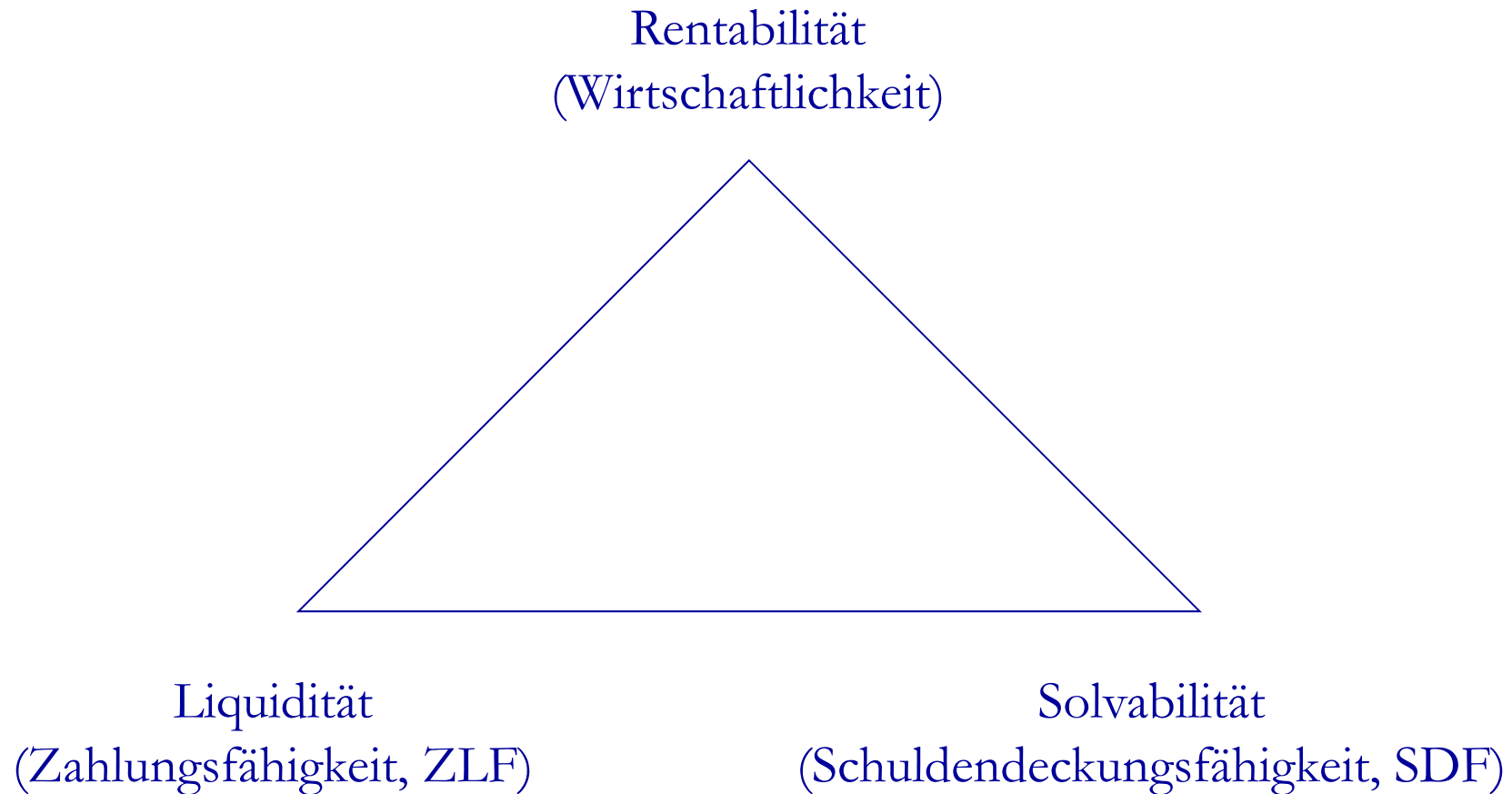
Wiesbaden (dpa) Die Zahl der Firmen- und Verbraucherpleiten ist im November 2008 trotz der Wirtschaftskrise erneut gesunken. 2375 Unternehmen traten den Gang zum Amtsgericht an, wie das Statistische Bundesamt gestern mitteilte. Das sind 7,5 Prozent Prozent weniger als im Vorjahresmonat. Auch bei den Verbraucherinsolvenzen setzte sich der positive Trend im November fort: Ihre Zahl sank im Vergleich zum November 2007 um 10,7 Prozent auf 7903. In den ersten elf Monaten meldeten 90 009 Verbraucher Insolvenz an. Die voraussichtlichen offenen Forderungen der Gläubiger bezifferten die Gerichte für den November 2008 auf 2,2 Milliarden Euro gegenüber 3,3 Milliarden Euro im November des Vorjahres.



- Nach alter Fassung wäre ein Unternehmen überschuldet, wenn negatives Eigenkapital vorliegt.
- Nach neuer Fassung stört negatives Eigenkapital nicht, wenn eine Fortführung (going concern) des Unternehmens wahrscheinlich ist.
- Für Kreditinstitute führt die neue Fassung des § 19 Abs. 2 InsO zur „doppelten Entlastung“.
- Zusammenhang zwischen Existenzbedingungen als Nebenbedingungen und Ziel spiegeln sich im „magischen Dreieck“ wider (→ Graphik).
- Betriebliche Risiken gefährden die Einhaltung der Existenzbedingungen Zahlungs- und Schuldendeckungsfähigkeit.
- Reinvermögensrisiken gefährden vor allem die Einhaltung der Schuldendeckungsfähigkeit.
- Liquiditätsrisiken gefährden vor allem die Einhaltung der Zahlungsfähigkeit (→ Überblick Risiken).

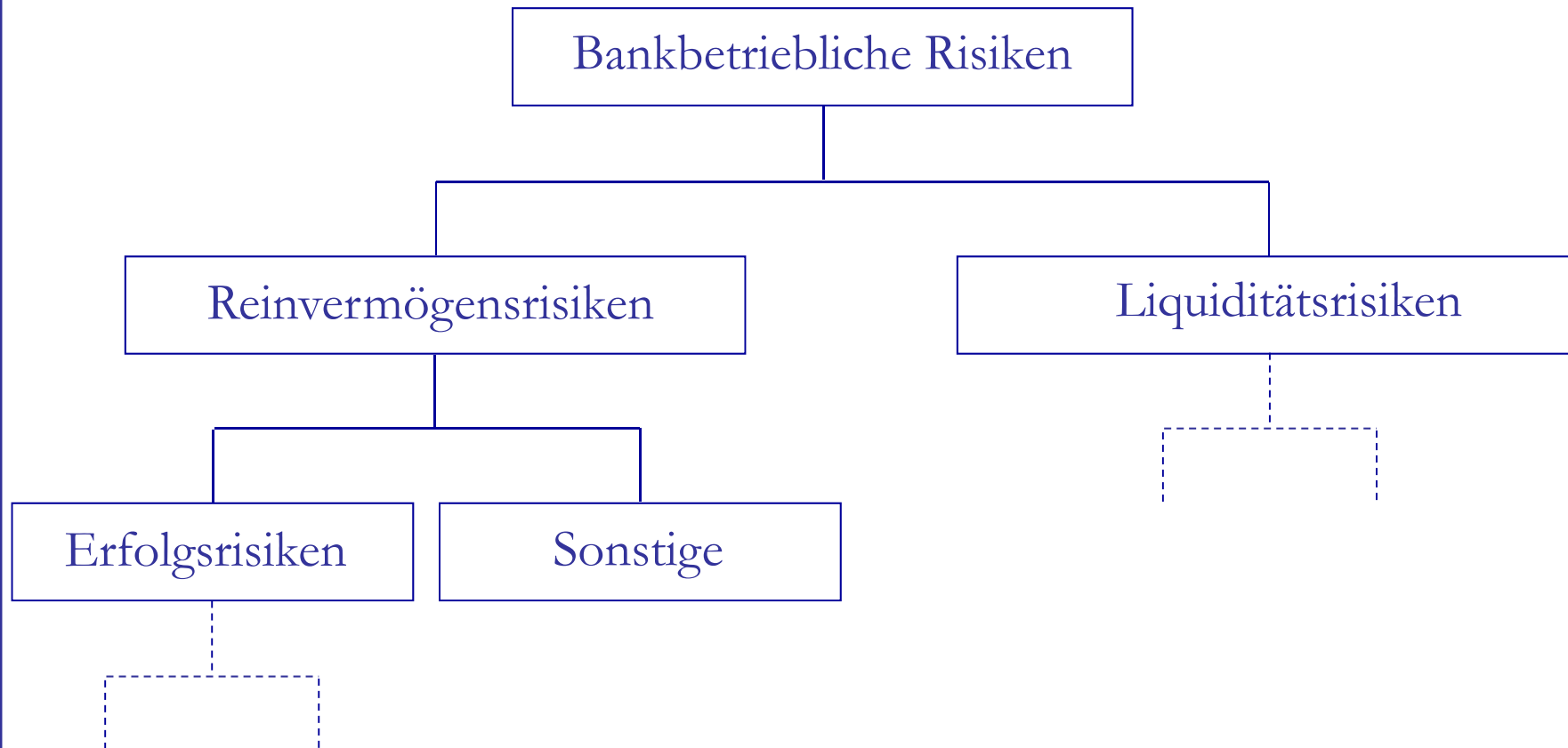


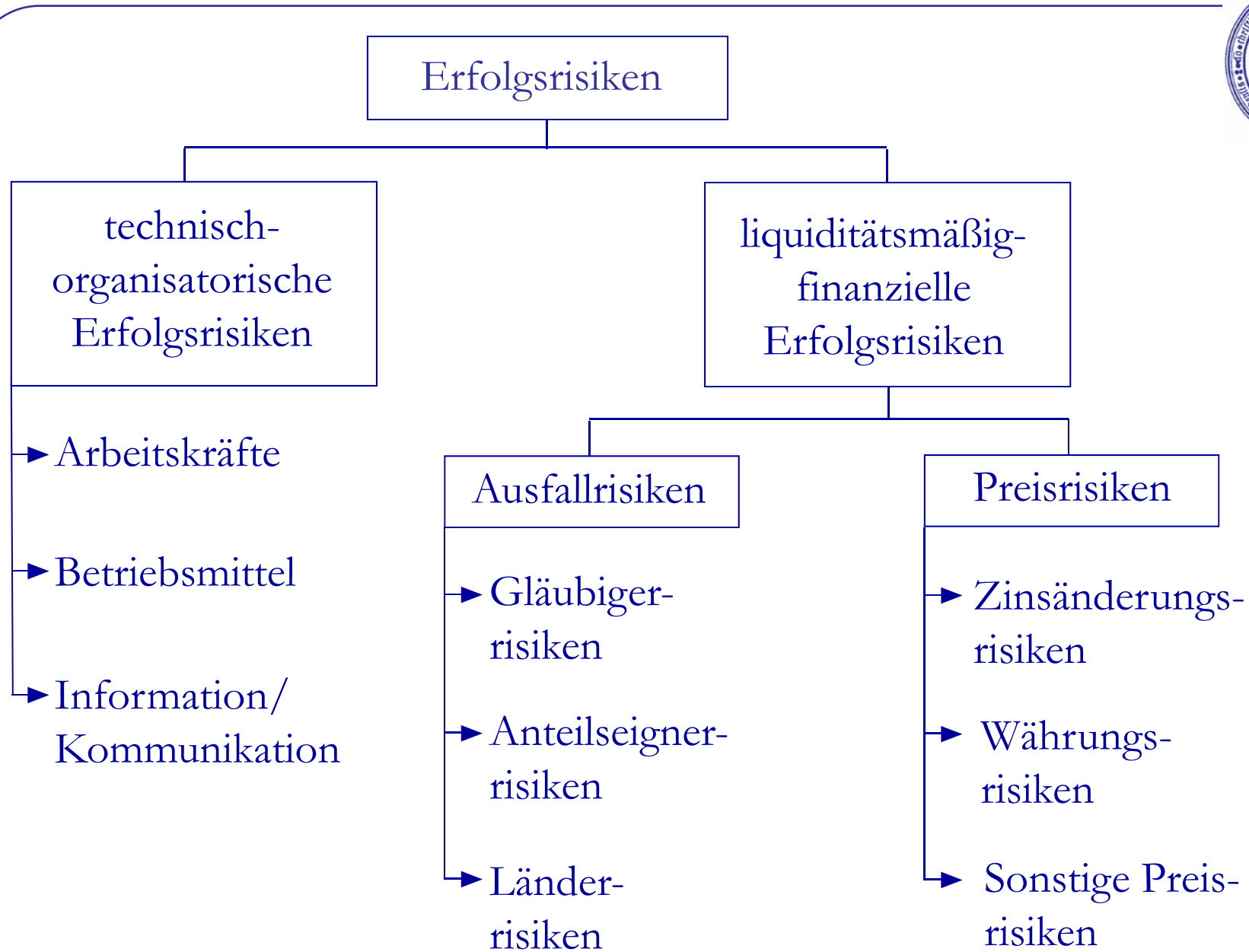
Das magische Dreieck, totale finanzielle Gleichgewicht und geschäftspolitische Gesamtergebnis als Trinität geschäftspolitischer Prinzipien:

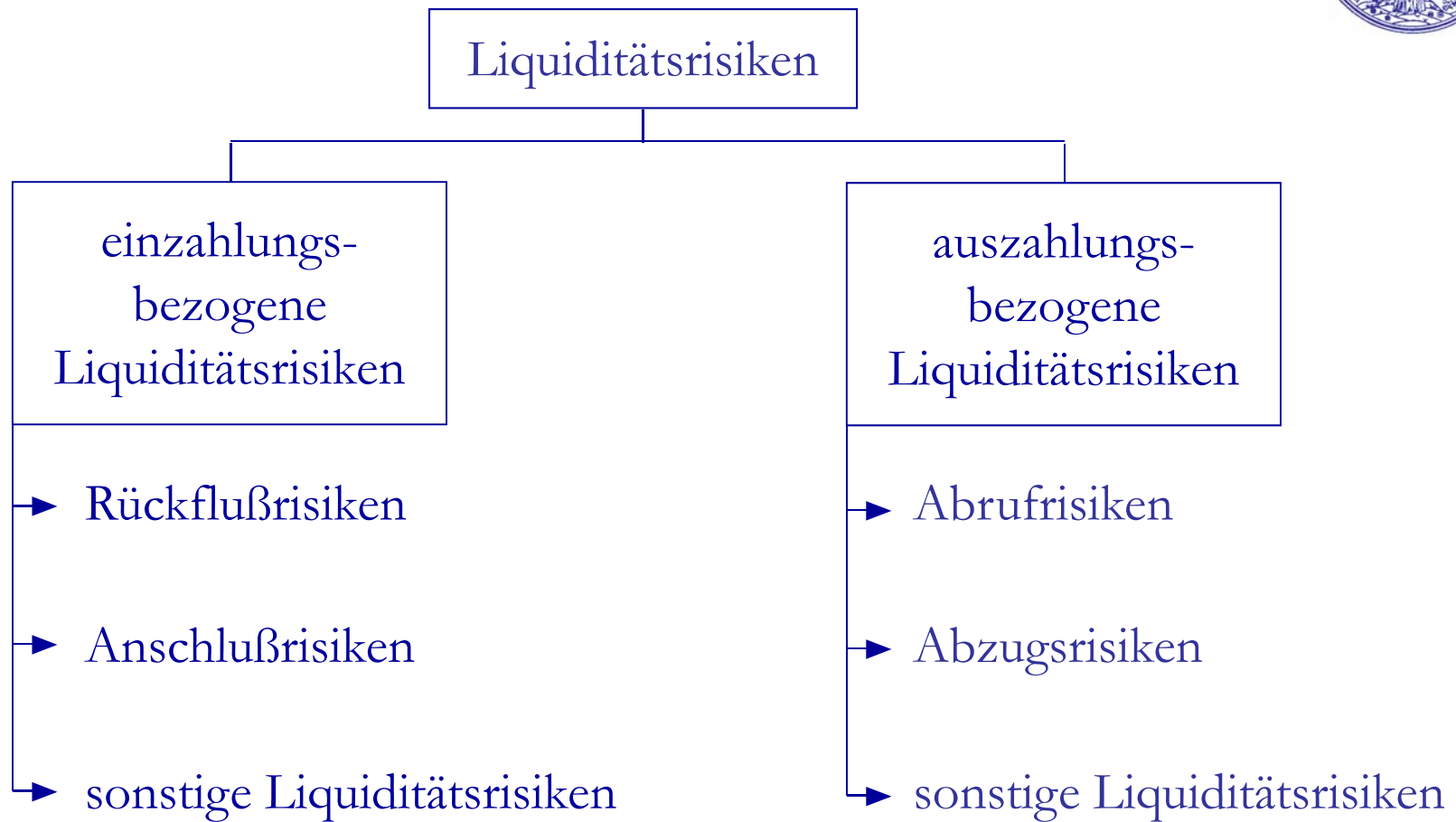




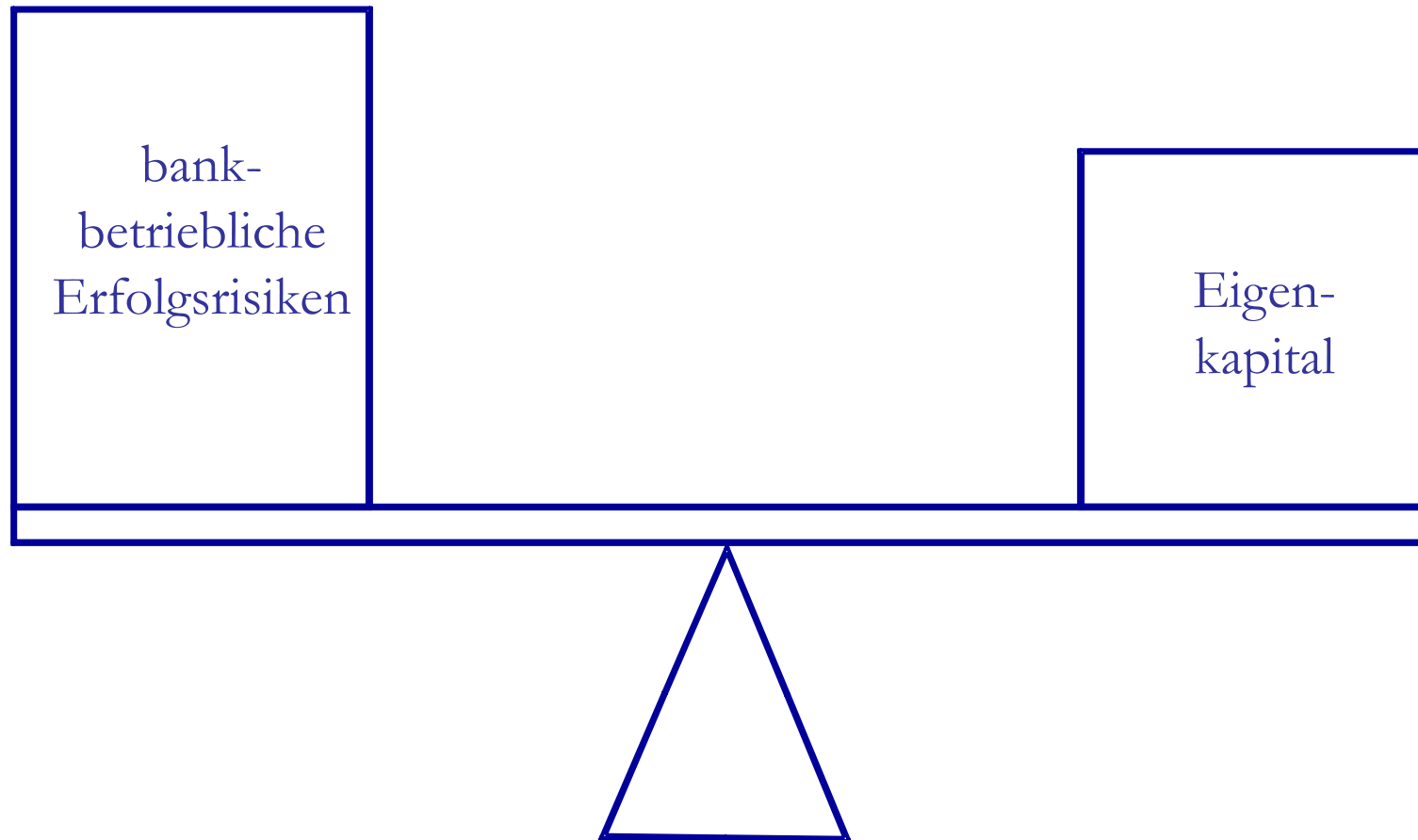
3 Bankbetriebliche Risiken im qualitativen Überblick







Balance zwischen bankbetrieblichen Erfolgsrisiken und Eigenkapital:



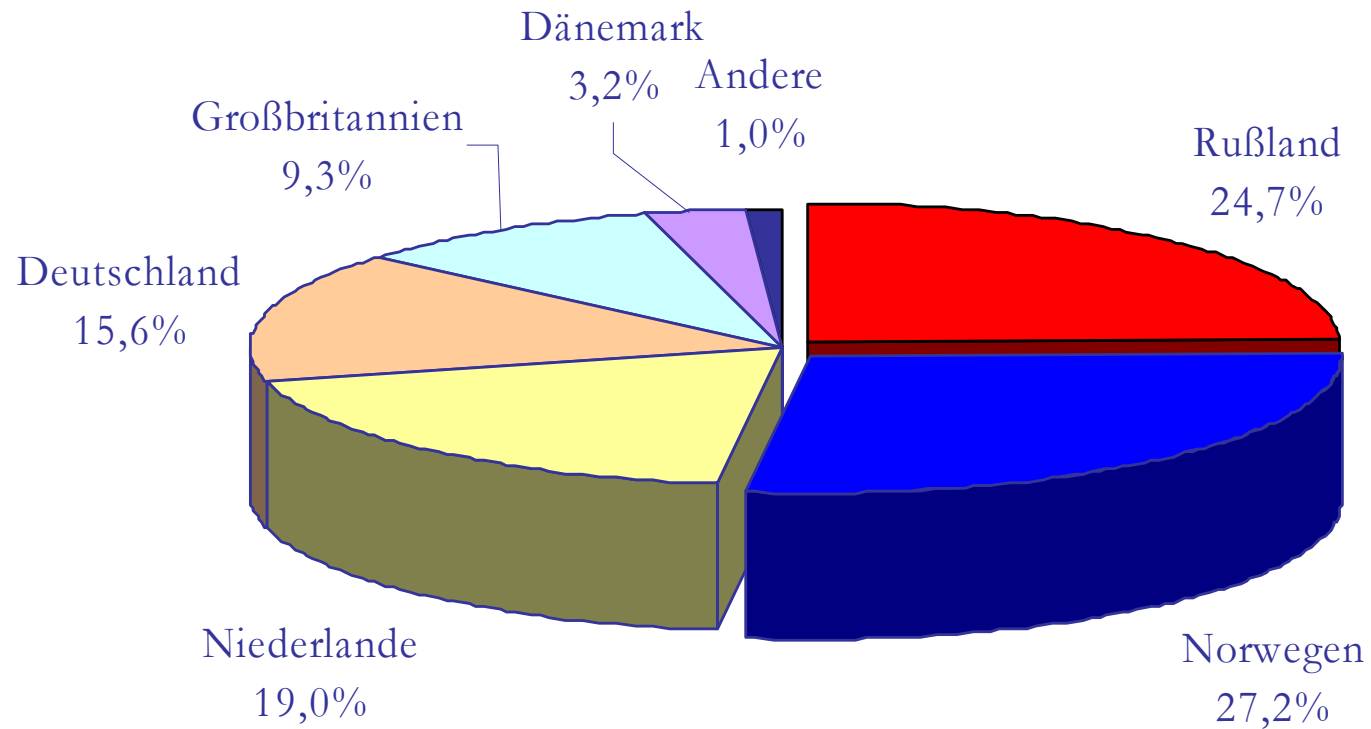


4 Risikoreduktion durch Diversifikation – eine intuitive Sicht

- Diversifikation (lat.) = Veränderung, Abwechslung, Vielfalt.
- Hier: Diversifikation = Risikomischung mittels Portfoliobildung.
- Vorschrift: „Lege nicht alle Eier in einen Korb!“
- Vorschrift: Nicht mehr als 2 Regierungs- oder Vorstandsmitglieder dürfen in einem Flugzeug fliegen.
- Beispiel: Abschluß von Risikolebensversicherungen bei 2 Ehepaaren und partieller Austausch der Versicherungsverträge zwischen 2 Versicherungsgesellschaften.
- Beispiel: Reduktion des Bezugsrisikos beim Erdgasimport durch Diversifikation von Bezugsverträgen (Bezugsportfolio): Die Beispiele E.on Ruhrgas (100%ige Tochter der E.on AG) und Wintershall (100%ige Tochter der BASF AG).



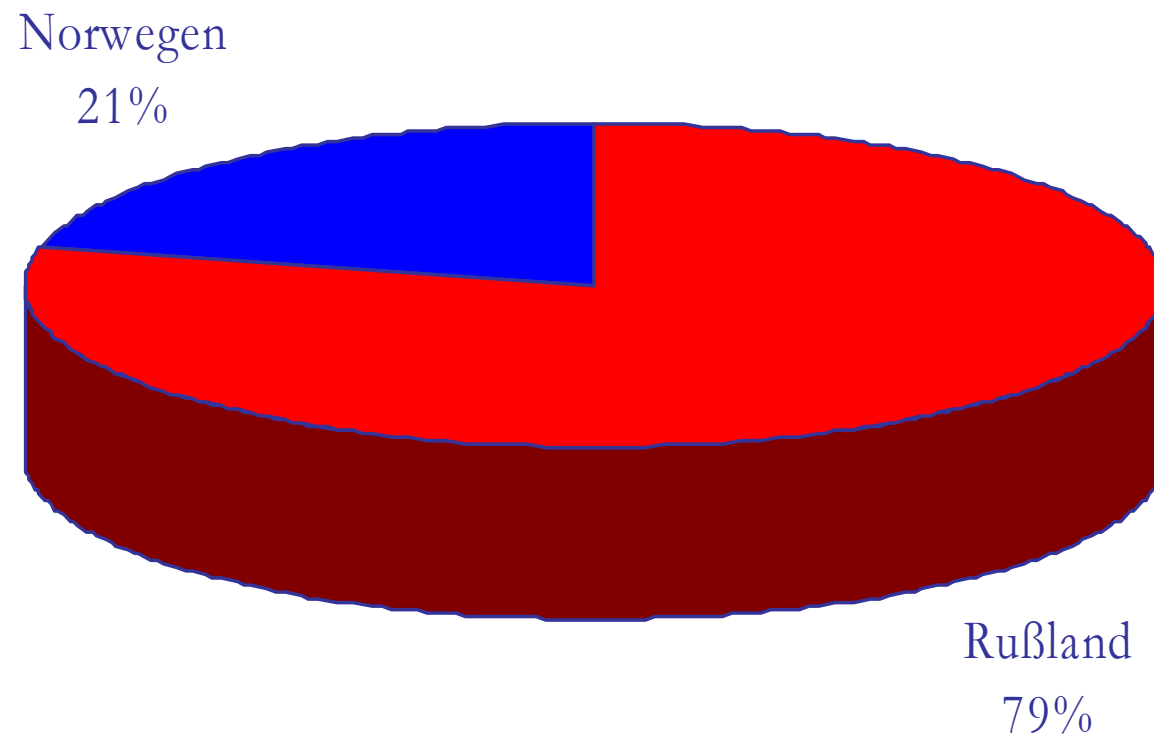
Erdgasbezugsportfolio von *E.on Ruhrgas* aus dem Jahr 2006
(723,2 Milliarden Kilowattstunden = 100 Prozent):



Janssen (2009)



Erdgasbezugsportfolio von *Wintershall* aus dem Jahr 2006
(331 Milliarden Kilowattstunden = 100 Prozent):



Janssen (2009)



5 Risikoreduktion durch Diversifikation – ein Rechenbeispiel

- Bestimmter Geldbetrag soll in (beliebig teilbare) Aktien und zwar Aktien der Gesellschaft 1 (x_1) und Aktien der Gesellschaft 2 (x_2) investiert werden, wobei $x_1 + x_2 = 1$.
- Der Anleger hat einen Planungshorizont von einer Periode, ist risikoscheu und an seinem Vermögen am Ende der Periode interessiert.
- Die Anlegerpräferenzen sind durch „Ertrag“ und „Risiko“ erfaßbar.
- Der unsichere „Ertrag“ einer Aktie (\tilde{r}_i) wird ermittelt, indem verschiedene Umweltzustände mit Wahrscheinlichkeiten versehen werden und Dividende und Kursänderung ins Verhältnis zum Anfangskurs gesetzt werden.
- $\tilde{r}_i = (\text{unsichere Dividende} + \text{unsichere Kursänderung}) : \text{Anfangskurs}$
- Erwartungswert der Renditen der Aktien: $E(\tilde{r}_i) = \mu_i = \sum r_{ij} \cdot p_j$
- Erwartungswert der Rendite eines Portfolios:
$$E(\tilde{r}_p) = \mu_p = \sum (x_1 \cdot r_{1j} \cdot p_j + x_2 \cdot r_{2j} \cdot p_j).$$



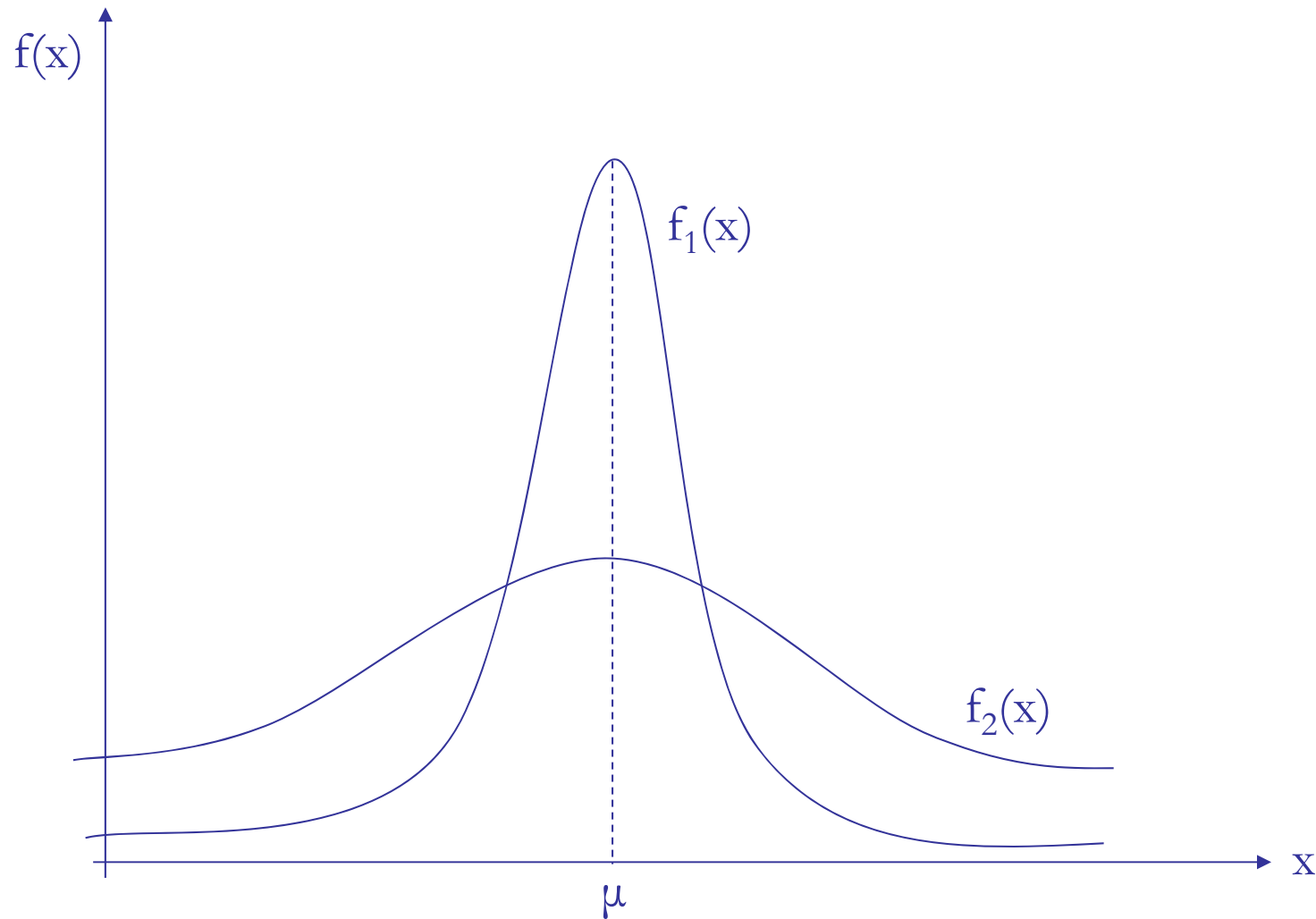
Aus 4 Umweltzuständen (j) mit ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten (p_j) resultierende *erwartete Renditen* (r) zweier Aktien (r_1, r_2) und dreier ausgewählter Portfolios (\tilde{r}_p):

Umweltzustand		Aktienrenditen		Portfoliorenditen		
j	p_j	\tilde{r}_1	\tilde{r}_2	$x_1 = 0,5$	$x_1 = 0,67$	$x_1 = 0,75$
				$x_2 = 0,5$	$x_2 = 0,33$	$x_2 = 0,25$
1	0,25	-6%	0%	-3%	-4%	-4,5%
2	0,25	+2%	-10%	-4%	-2%	-1%
3	0,25	+10%	+14%	+12%	+11,33%	+11%
4	0,25	+14%	+20%	+17%	+16%	+15,5%
μ		+5%	+6%	+5,5%	+5,33%	+5,25%



- Das *Risiko einer Aktie* wird über die Varianz gemessen, indem man die Streuung der Renditen um den Erwartungswert der Rendite herum analysiert (→ Skizze in Graphik).
- $Varianz = \text{var}(r_i) = \sigma_i^2 = \sum (r_{ij} - \mu_i)^2 p_j$
- Beispiel: Varianz der Aktien 1 und 2:
 $\sigma_1^2 = (-6-5)^2 \cdot 0,25 + (2-5)^2 \cdot 0,25 + (10-5)^2 \cdot 0,25 + (14-5)^2 \cdot 0,25 = 59.$
 $\sigma_2^2 = (0-6)^2 \cdot 0,25 + (-10-6)^2 \cdot 0,25 + (14-6)^2 \cdot 0,25 + (20-6)^2 \cdot 0,25 = 138.$
- *Standardabweichung* = STA = $\sigma_i = \sqrt{\text{var}(r_i)} \approx \sqrt{\sigma_i^2}$
- Beispiel: Standardabweichung der Aktien 1 und 2:
 $\sigma_1 = \sqrt{59} = 7,68; \quad \sigma_2 = \sqrt{138} = 11,75$
- Das *Risikos eines Portfolios* hängt außer von den Varianzen der Renditen der einzelnen Aktien auch von deren Kovarianzen ab:

Zwei Streuungen einer Variable x um den Erwartungswert μ :





- Die *Kovarianz* zweier Zufallsvariablen ist der Erwartungswert des Produktes der Abweichungen der beiden Zufallsvariablen von ihrem jeweiligen Mittelwert.
- $\text{cov}(\tilde{r}_1, \tilde{r}_2) = \sigma_{12} = \sum [(r_{1j} - \mu_1)(r_{2j} - \mu_2)]p_j$
- $\sigma_{12} = (-11) \cdot (-6) \cdot 0,25 + (-3) \cdot (-16) \cdot 0,25 + 5 \cdot 8 \cdot 0,25 + 9 \cdot 14 \cdot 0,25 = 70$
- *Varianz des Portfolios:*
 $\text{var}(x_1\tilde{r}_1 + x_2\tilde{r}_2) = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + 2x_1x_2\sigma_{12}$
- Beispiel: Varianz und STA für Portfolio $x_1 = 0,5$ und $x_2 = 0,5$:
 $\text{var}(0,5r_1 + 0,5r_2) = 0,25 \cdot 59 + 0,25 \cdot 138 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 70 = 84,25$
 $\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{84,25} = 9,18$
- Die zwischen -1 und 1 normierte Kovarianz nennt man *Korrelationskoeffizient* (ρ).
- *Durchschnittsrisiko (DR)* $= x_1\sigma_1 + x_2\sigma_2$
 $\text{DR} (x_1=0,5; x_2=0,5) = 0,5 \cdot 7,68 + 0,5 \cdot 11,75 = 9,72$



Varianz (σ^2), Standardabweichung (σ), Durchschnittsrisiko (DR), Kovarianz (cov) und Korrelationskoeffizient (ρ) als *Risikomaße* für zwei Aktien und drei ausgewählte Portfolios:

	Aktien		Portfolios		
	\tilde{r}_1	\tilde{r}_2	$x_1 = 0,5$	$x_1 = 0,67$	$x_1 = 0,75$
			$x_2 = 0,5$	$x_2 = 0,33$	$x_2 = 0,25$
σ^2	59	138	84,25	72,67	68,06
σ	7,68	11,75	9,18	8,52	8,25
DR			9,72	9,04	8,70
$\text{cov}(\tilde{r}_1, \tilde{r}_2)$	70				
ρ_{12}	0,77577				

Standardabweichung (σ_p) < Durchschnittsrisiko (DR)

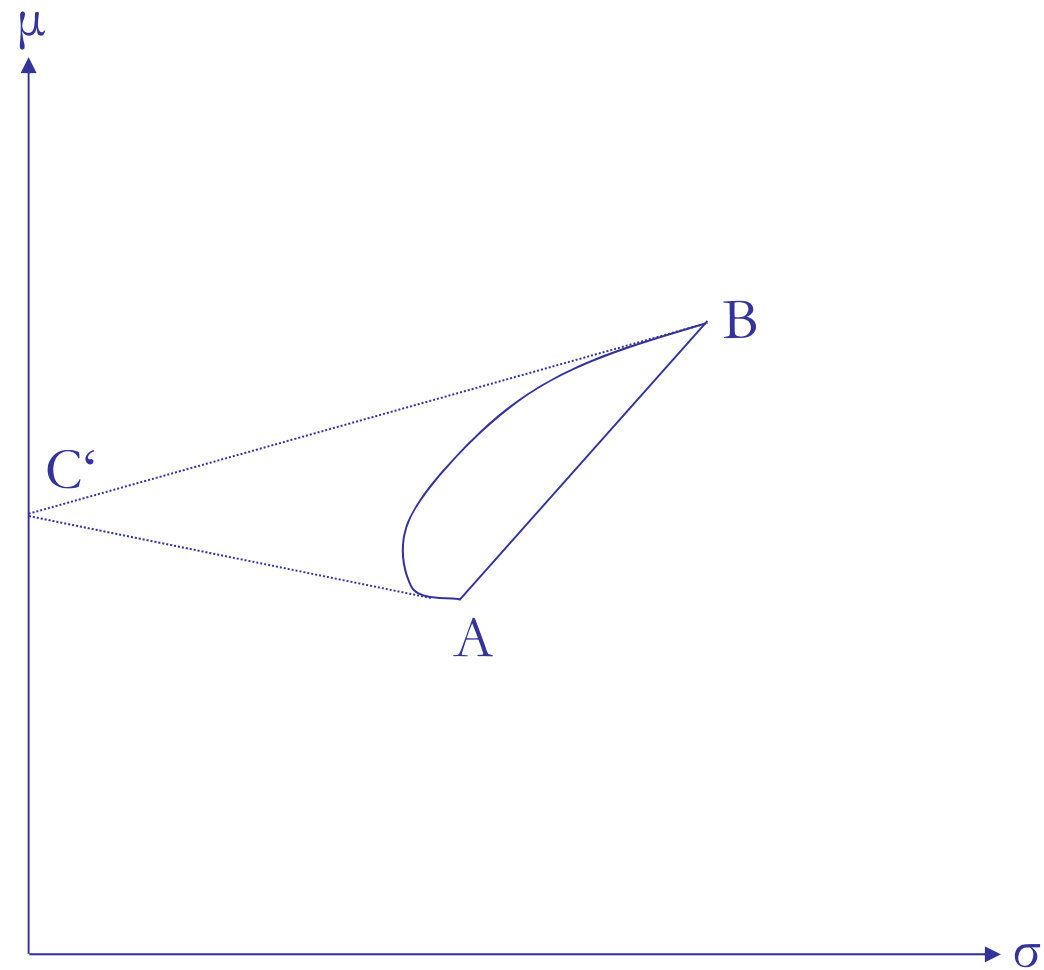


Zwischenergebnisse:

- Der *Erwartungswert* der Rendite eines Portfolios ist gleich dem mit den Portfolioanteilen gewichteten Mittel der Erwartungswerte der Renditen der einzelnen Aktien im Portfolio; der Portfolioertrag ist gleich dem Durchschnittsertrag der Aktien im Portfolio.
- Die *Standardabweichung* der Rendite eines Portfolios ist – außer einer Ausnahme – kleiner als das mit den Portfolioanteilen gewichtete Mittel der STA der einzelnen Aktien im Portfolio; das Portfoliorisiko ist kleiner als das Durchschnittsrisiko der Aktien im Portfolio.
- Ausnahme: Im Extremfall vollkommen positiver Korrelation ($\rho=1$) zwischen den Aktienrenditen ist die STA des Portfolios gleich dem gewichteten Mittel der STA der Aktien im Portfolio.
- Im Extremfall vollkommen negativer Korrelation ($\rho=-1$) der Aktienrenditen läßt sich ein risikoloses Portfolio bilden.



Ertrag (μ) und Risiko (σ) von Portfolios bestehend aus zwei Aktien A und B:





- *Gerade Linie* von A nach B: Sonderfall von Portfolios, wenn Renditen zweier Aktien vollkommen positiv korreliert ($\rho=1$).
- *Rechtsgekrümmte Linie* von A nach B: Risiko-Ertrags-Werte von Portfolios, wenn Renditen zweier Aktien nicht vollkommen korrelieren ($-1 < \rho < 1$).
- Je kleiner die Korrelation ist, desto mehr nähert sich die rechtsgekrümmte Linie der *gestrichelten Linie* A, C', B ($\rho=-1$) an.
- Das risikolose Portfolio C' enthält 2 vollkommen negativ miteinander korrelierter Aktien ($\rho=-1$). Sein Ertrag ist sicher ($\text{var} = 0$).
- Die *Krümmung der Linien* wird durch die Korrelation bestimmt.
- Welche *Punkte* man *auf einer Linie* erreicht, bestimmt der Anleger durch die Höhe der Anteile x_A und x_B .

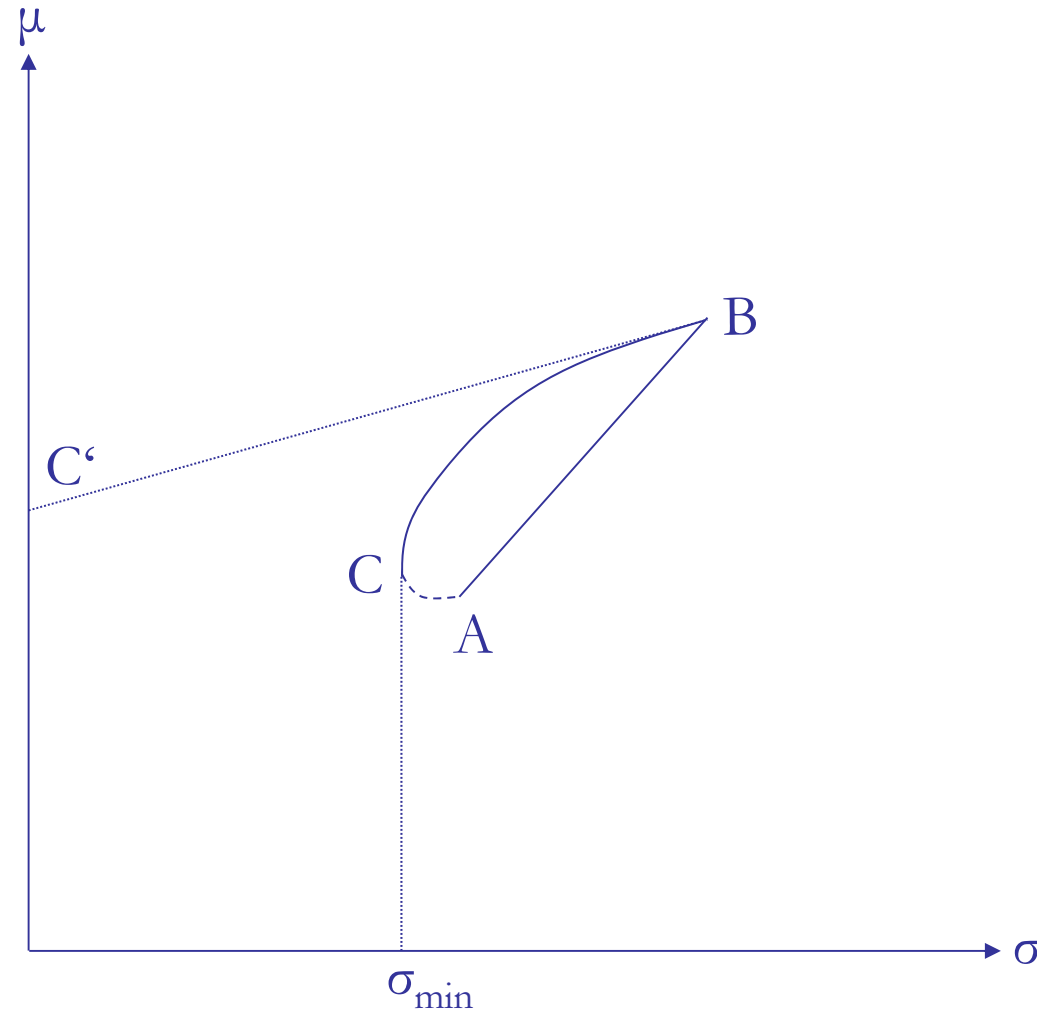


Effiziente Portfolios:

- Ein Portfolio heißt dann effizient, wenn es kein anderes gibt, das bei (mindestens) ebenso hohem Ertrag ein geringeres Risiko oder bei (höchstens) gleich großen Risiko einen höheren Ertrag aufweist.
- Dies wird auch als μ - σ -Ineffizienz bei Risikoaversion bezeichnet.
- Vereinfacht ausgedrückt:
- Haben 2 Portfolios das gleiche Risiko (Varianz), wird das Portfolio mit dem höheren Ertrag (Erwartungswert der Renditen) ausgewählt.
- Haben 2 Portfolios den gleichen Ertrag (Erwartungswert der Renditen), wird das Portfolio mit dem kleineren Risiko (Varianz) ausgewählt.
- Wenn $-1 < \rho < 1$ sind nur die Portfolios zwischen C und B effizient; C ist das Portfolio mit der kleinsten Standardabweichung.



Nach dem Dominanzprinzip (μ - σ -Ineffizienz bei Risikoaversion) ermittelte effiziente Portfolios bestehend aus zwei Aktien A und B:





6 ABS in der internationalen Finanzmarktkrise

ABS sind Wertpapiere (Securities), die Zahlungsansprüche gegenüber einer rechtlich eigenständigen Zweckgesellschaft (ZG; engl.: Special Purpose Vehicle, SPV) verbriefen. ZG emittiert diese Wertpapiere am Kapitalmarkt.

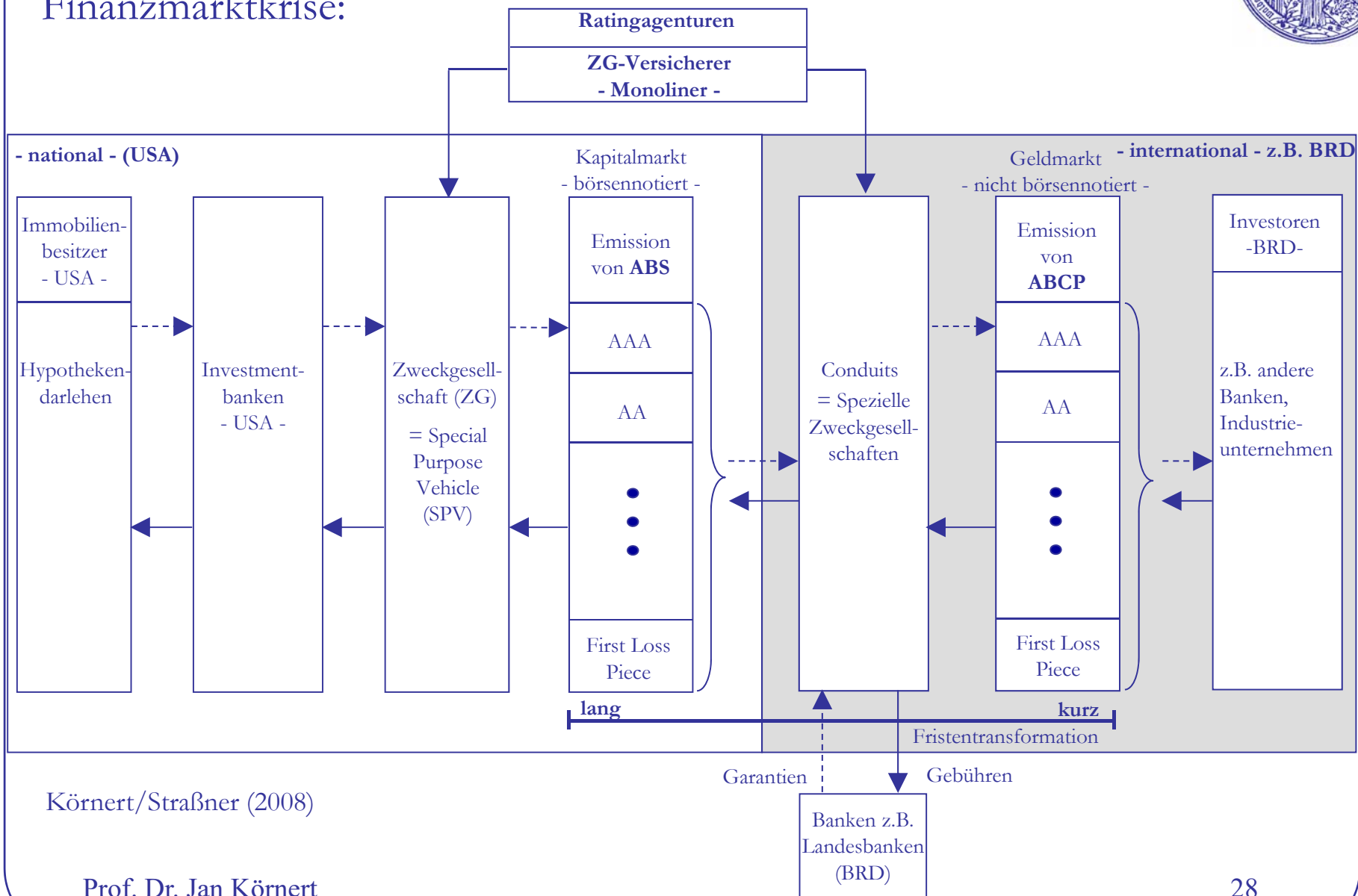
Die Zahlungsansprüche sind vorher im Rahmen eines echten Verkaufs regreßlos an die Zweckgesellschaft (ZG) übertragen worden.

Die Zahlungsansprüche sind zudem durch einen Bestand an Vermögensgegenständen (Assets) – in der Regel Forderungen – besichert bzw. gedeckt (Backed).

Die von der ZG emittierten Wertpapiere (ABS) sind risikoabhängig strukturiert. Die ABS setzen sich daher aus mindestens zwei Teilen (Tranchen) zusammen, deren Risikoprofile sich voneinander unterscheiden.



Von der nationalen Subprimekrise der USA zur internationalen Finanzmarktkrise:





7 Fehlende Diversifikation beim Fall der IKB

- In den Jahren 2001 und 2006 änderte die IKB § 2 ihrer Satzung. Der Gegenstand des Unternehmens wurde erweitert:
 - um die Übernahme von Finanzierungen im Ausland,
 - um die Ausübung von Aktivitäten über Tochtergesellschaften und
 - um Kooperationen mit anderen Unternehmen.
- Die IKB kann am Geschäft mit strukturierten Verbriefungen teilnehmen.
- Laut Geschäftsbericht 2006/7 stammen 41 Prozent der Erträge der IKB aus strukturierten Verbriefungen mit Hilfe von Conduits.
- Die IKB erleidet aufgrund bestehender Kreditlinien für das Conduit „Rhineland Funding“ große Finanzierungsprobleme.
- Am 30. Juli 2008 übernahm der Hauptanteilseigner KfW Teile der finanziellen Verpflichtungen der IKB.



- Bei der IKB aufgedeckte weitere Verluste führen dazu, daß die KfW gemeinsam mit staatlichen und privaten Banken am 1. August 2008 ein Hilfspaket über 3,5 Mrd. Euro schnüren muß.
- Am 21. August 2008 wird bekanntgegeben, daß die KfW beabsichtigt, ihre gesamten Kapitalanteile an der IKB in Höhe von 90,8 Prozent an den amerikanischen Finanzinvestor Lone Star zu verkaufen.
- Nach Genehmigung durch die EU-Wettbewerbsaufsicht und der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht wird die IKB am 29. Oktober 2008 an Lone Star für 115 Mio. Euro verkauft.
- Für den „positiven Kaufpreis“ erhält Lone Star im Gegenzug einen „Besserungsschein“ über 1,05 Mrd. Euro. Damit besitzt Lone Star ein Anrecht auf die künftigen Gewinne der IKB bis zu 1,05 Mrd. Euro.



8 Für den Vortrag verwendete Literatur

Jochen Druckarczyk: Theorie und Politik der Finanzierung. 2. Aufl., München 1993.

Christoph Janssen: Beteiligungscontrolling in der Gaswirtschaft. Besonderheiten bei Explorations- und Produktionsgesellschaften. Berlin 2009.

Jan Körnert: Dominoeffekte im Bankensystem – Theorien und Evidenz. Berlin 1998.

Jan Körnert und *Robert Straßner*: Finanzmarktkrise – eine grundlegende Analyse aktueller Krisenereignisse aus internationaler und ostseeraumbezogener Sicht. Vortrag im Rahmen des Baltisch-Deutschen Hochschulkontors, Riga 2008.

Karl Lohmann: Finanzmathematische Wertpapieranalyse. 2. Aufl., Göttingen 1989.

Diethard Oriwol: Kreditderivate – Wirkungsweise und Einsatz im Kreditportfoliomanagement. Berlin 2005.

Reinhard H. Schmidt und *Eva Terberger*: Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie. 4. Aufl., Wiesbaden 1999.

Peter Steiner und *Helmut Uhlir*: Wertpapieranalyse. 4. Aufl., Heidelberg 2001.