

Risikomanagement und Frühwarnsysteme

Prof. Dr. Hans-Joachim Zwiesler

**Vortrag auf der
6. Hamburger Pensionskassenkonferenz
der Berenberg Bank
am 1. September 2005**

Universität Ulm
Sektion Aktuarwissenschaften
D-89069 Ulm
phone +49 (0) 731/50-31181
fax +49 (0) 731/50-31188
email zwiesler@mathematik.uni-ulm.de



Agenda

- **Was ist Risiko?**
- Wie geht man mit Risiken um?
- Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?
- Wie kann Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen aussehen?
- Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?



Was ist Risiko?

■ Risiko:

- zufällige Abweichung von einem Ziel

■ Unterscheidung:

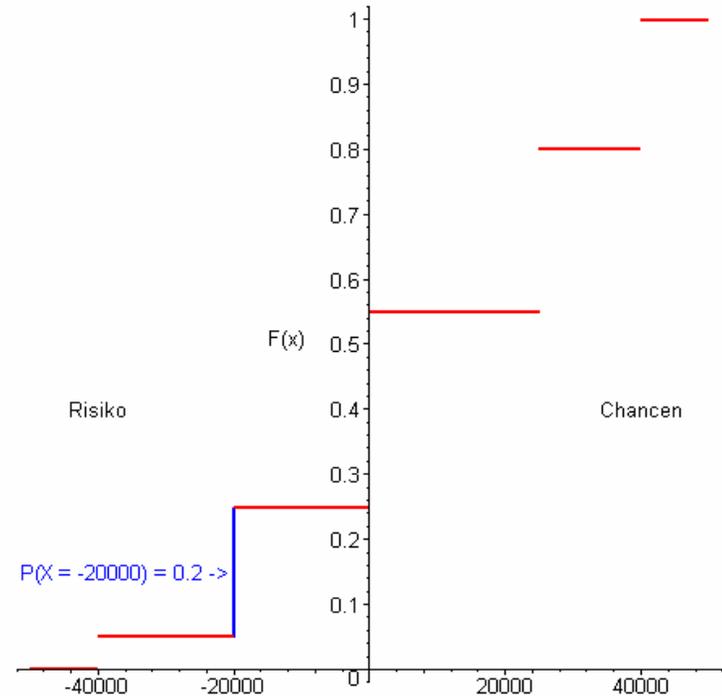
- eigentliches Risiko (negative Abweichung)
- Chance (positive Abweichung)

■ Wir beschränken uns hier auf die Behandlung des eigentlichen Risikos!



Veranschaulichung eines Risikos

- **Risiko besitzt 2 Dimensionen:**
 - Höhe des Risikos („Loss“)
 - Wahrscheinlichkeit für den Eintritt („Likelihood“)
- Veranschaulichung z.B. mit Hilfe der Verteilungsfunktion $F(x)$
- **Risiko als Unsicherheit kann mit Hilfe statistischer Methoden beschrieben werden**



Agenda

- Was ist Risiko?
- **Wie geht man mit Risiken um?**
- Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?
- Wie kann Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen aussehen?
- Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?



Wie geht man mit Risiken um?

- **Risikomanagement als periodischer Prozess:**
 - Identifizierung und Klassifizierung von Risiken
 - Welche Risiken sind vorhanden?
 - Auswahl und Bewertung von Risiken
 - Welches sind die schwerwiegenden Risiken?
 - Mit welchen Auswirkungen ist zu rechnen?
 - Behandlung von Risiken
 - Wie kann die Risikostruktur wieder korrigiert werden?
- **Die Phasen sind regelmäßig und iterativ zu durchlaufen**



Identifizierung u. Klassifizierung von Risiken

- **Verbindliche Risikoeinteilung für deutsche Pensionskassen nach DRS 5-20:**
 - versicherungstechnische Risiken
 - operationale Risiken
 - Risiken aus Kapitalanlagen
 - Risiken aus dem Ausfall von Forderungen aus dem Versicherungsgeschäft
 - sonstige Risiken



Versicherungstechnisches Risiko

- **Zum versicherungstechnischen Risiko gehören:**
 - Prämien- / Versicherungsleistungsrisiko (Risiko, dass die Einnahmen [Prämien] die Ausgaben [Leistungen und Kosten] nicht decken)
 - Beitragsfreistellungsrisiko (Risiko durch eine zu hohe Quote an vorzeitigen Vertragsbeendigungen)
 - Stornorisiko (Risiko durch eine zu hohe Stornoquote)
 - biometrisches Risiko (Risiko durch sich ändernde Rechnungsgrundlagen)
 - adverse Selektion (Gefahr, dass der tatsächliche Bestand vom Verhalten her nicht dem erwarteten Bestand entspricht)
 - Zinsgarantierisiko (Risiko durch vertraglich garantierten Mindestzins)



Versicherungstechnisches Risiko

■ Demographische Entwicklung in Deutschland:

- steigende Lebenserwartung
- sinkende Geburtenrate
- geringe Lebensarbeitszeit
 - In der Altersgruppe 60 bis 65 sind noch berufstätig:
 - Männer: 32,4% (West), 22,9% (Ost)
 - Frauen: 16,5% (West), 9,4% (Ost)
 - Ein heute neugeborenes Mädchen wird nach jüngsten Erkenntnissen mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% den 100. Geburtstag erleben. Macht es Sinn, dass sie nach 25 Jahren Ausbildung und 35 Jahren Berufstätigkeit 40 Jahre Rente bezieht?



Versicherungstechnisches Risiko

- **Demographische Entwicklung in Deutschland – Konsequenzen für Produkthanbieter**
 - Neue Produkte verlangen neue Kapitalanlagekonzepte (Abstimmung von Kapitalanlagen und Verpflichtungen)
 - Risiken, die aus flexiblen Produkten resultieren, müssen abgesichert werden, und zwar vornehmlich auf der Liability-Seite)
 - Welche Wahlrechte werden eingeräumt?
 - Was ist ein angemessener Preis für Wahlrechte?
 - Wie stark belastet das Produkt die Eigenkapitalbasis? (Solvency II)



Versicherungstechnisches Risiko

- **Demographische Entwicklung in Deutschland – Konsequenzen für Produktanbieter**
 - In einer alternden Gesellschaft werden Renten, die sich in der Auszahlphase befinden, eine immer wichtigere Rolle spielen
 - Biometrische Risiken, insbesondere das Langlebigkeitsrisiko, werden mindestens ebenso wichtig wie Kapitalmarktrisiken und müssen im Asset-Liability-Management berücksichtigt werden (zumindest in Form von Stress-Tests)
 - Im Gegensatz zu Finanzrisiken wird der Analyse und dem Management derartiger Risiken derzeit noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt



Versicherungstechnisches Risiko

- **(Aufgeschobene) Rentenversicherung:**
 - große zeitliche Differenz zwischen Erstellung des Angebots (Festsetzung der Prämie) und Fälligkeit der Leistungen
 - mögliche Fehler in der Produktkalkulation kommen erst nach einiger Zeit zum Tragen
 - Einflussgrößen (z.B. Sterbewahrscheinlichkeiten) müssen schon bei Erstellung des Angebots geschätzt werden



Versicherungstechnisches Risiko

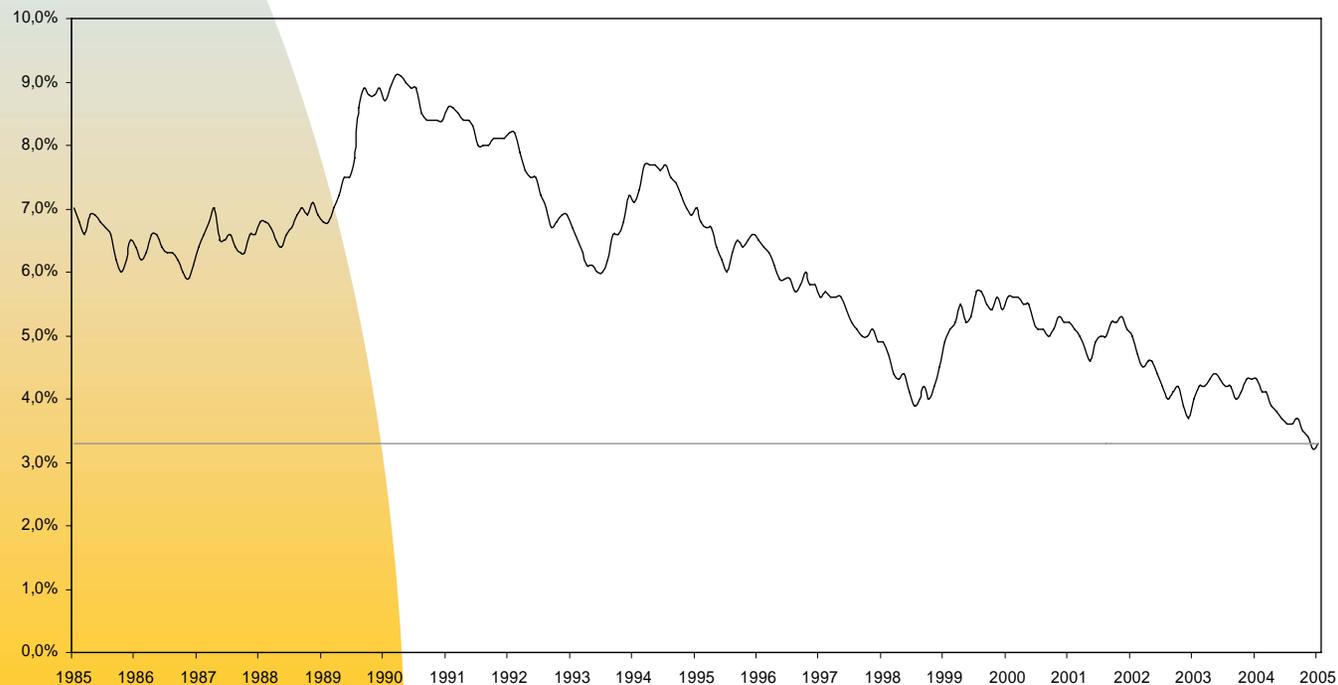
- **Heiratsversicherung (Aussteuerversicherung):**
(Zahlung bei Ablauf des Vertrages, Tod des Versicherungsnehmers oder Heirat der versicherten Person)
 - Berechnung mit Hilfe statistischer Daten über das Heiratsverhalten in Deutschland
 - Produkt kann z.B. dann nicht mehr profitabel sein, wenn es überwiegend von Personengruppen in Anspruch genommen wird, die durchschnittlich wesentlich früher heiraten
 - Problem der adversen Selektion



Versicherungstechnisches Risiko

■ Zunehmendes Problem des Zinsgarantierisikos

- langfristiger Kapitalmarktzins (hier: zehnjährige Bundesanleihen) fällt bereits unter den durchschnittlichen, vertraglich garantierten Mindestzins in den Beständen



Operationale Risiken

- **Zu den operationalen Risiken gehören:**
 - betriebliche Risiken (Risiken durch menschliches oder technisches Versagen)
 - z.B.: Kopfmonopole, IT, Produktivitätsverluste durch unzufriedene Mitarbeiter
 - rechtliche Risiken (Risiken aus vertraglichen Vereinbarungen oder rechtlichen Rahmenbedingungen)
 - z.B.: Notwendigkeit zur Einführung neuer Produkte ohne bisherige Erfahrungswerte durch Veränderungen im Geschäftsumfeld



Risiken aus Kapitalanlagen

- **Zu den Risiken aus Kapitalanlagen gehören:**
 - Marktrisiko (Risiko durch Fehleinschätzung von Finanzmärkten)
 - Zinsänderungsrisiko
 - Risiko aus Aktien
 - Währungsrisiko (Risiko durch Fehleinschätzung von Währungsentwicklungen)
 - Bonitätsrisiko (Risiko durch den Ausfall von Schuldern [festverzinsliche Wertpapiere])
 - Liquiditätsrisiko (Risiko, den Zahlungsverpflichtungen nicht jederzeit nachkommen zu können)



Wie geht man mit Risiken um?

- Die Risiken, denen Pensionskassen ausgesetzt sind, werden größer.
- Die Bedeutung von Risikomanagement für Pensionskassen wird künftig deutlich zunehmen.



Behandlung von Risiken

- **Welche Möglichkeiten hat eine Pensionskasse, um sich gegen Risiken abzusichern?**
 - geeignete Gestaltung der Pensionspläne
 - z.B.: Garantie von vorsichtigen Rentenfaktoren (keine konstanten, altersunabhängigen Rentenfaktoren), Verlagerung des Anlagerisikos hin zum Kunden (fondsgebundene Produkte)
 - geeignete Maßnahmen des Underwriting
 - z.B.: gezielte Steuerung des Neugeschäfts, um Unregelmäßigkeiten im Bestand auszugleichen (Analyse des Bestandes notwendig!)
 - geeignete Abstimmung von Kapitalanlagen und Verbindlichkeiten (Asset-Liability-Management)
 - z.B.: Aktiv-Passiv-Steuerung, Szenarioanalyse von Managementregeln (bzgl. Anpassung des Firmenbeitrags)



Behandlung von Risiken

- **Welche Möglichkeiten hat eine Pensionskasse, um sich gegen Risiken abzusichern?**
 - Einsatz geeigneter Finanzinstrumente
 - z.B.: Garantie-Fonds, Zins-Floor gegen zu niedrige Zinssätze
 - personalpolitische Maßnahmen
 - z.B.: Vermeidung von Kopfmonopolen durch Stellvertreter-Regelungen
 - Möglichkeit des Leistungsvorbehalts, der Leistungskürzung und der Beitragserhöhung
 - Bewertung und Pricing von Optionen
 - Rückversicherung



Behandlung von Risiken

- **Je früher Risiken bekannt sind, desto effizienter und kostengünstiger sind Maßnahmen, um die Risiken entsprechend zu behandeln!**



Agenda

- Was ist Risiko?
- Wie geht man mit Risiken um?
- **Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?**
- Wie kann Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen aussehen?
- Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?



Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?

- Probleme werden aufgrund der durchschnittlich hohen Laufzeit der Verträge erst spät bemerkt
- Verkauf eines „ungünstigen“ Produkts über einen langen Zeitraum
- (unbemerkte) Verschlechterung der Risikostruktur über die Zeit



Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?

- Aufgrund der durchschnittlich hohen Laufzeit der Verträge sind die Pensionskassen sehr lange an die Zusagen bei Vertragsabschluss gebunden
- Aufgrund der Kapitalmarktentwicklung bestehen kaum noch Ausgleichsmöglichkeiten mit Hilfe von Zinsüberschüssen
- Es ist notwendig, diese Risiken so früh wie möglich zu identifizieren und zu beheben!



Agenda

- Was ist Risiko?
- Wie geht man mit Risiken um?
- Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?
- **Wie kann Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen aussehen?**
- Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?



Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen

■ Frühwarnsystem:

- System, das in der Lage ist, mögliche Veränderungen in der Risikostruktur eines Unternehmens so früh wie möglich wahrzunehmen, aufzuzeichnen und an zuständige Stellen weiterzuleiten

- **Ein Frühwarnsystem hat nicht die Aufgabe, Risiken selbstständig zu behandeln!**



Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen

■ § 91 Abs. 2 AktG

- §91 Abs. 2 AktG schreibt als Organisationspflicht des Verstands im Bereich unternehmerischer Risiken vor, dass Maßnahmen zu treffen sind, damit Entwicklungen, die den Fortbestand der Gesellschaft gefährden können, früh erkannt werden.
- Wie ein Frühwarnsystem ausgestaltet sein soll, schreibt das Gesetz nicht vor.
- Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass ein solches System an die individuellen Unternehmensverhältnisse angepasst sein muss.
- Neben anderen Merkmalen sind also Größe, Branche, Struktur und Kapitalmarktzugang des Unternehmens bei der Ausgestaltung zu berücksichtigen.



3 Generationen von Frühwarnsystemen

■ 1. Generation (ca. 1960):

- Beobachtung von Bilanzgrößen wie z.B. Cash Flow oder Rendite
 - Bsp.: Finanzierbarkeitsnachweis, Value at Risk (VaR), Stress-Test
 - Nachteile: keine Behandlung künftiger Risiken, keine Berücksichtigung nicht-quantifizierbarer Größen

■ 2. Generation:

- Suche nach Indikatoren, die mögliche Veränderungen andeuten
 - Nachteil: Fokus nur auf speziellen Bereichen → Gefahr, Risiken zu übersehen

■ Idee einer 3. Generation (Ansoff, 1976):

- „strategischer Radar“, der permanent all die Signale aufzeichnet, die ein zuvor als wichtig erkanntes Risiko betreffen



Arten von Risikofaktoren

- **Risikofaktor:**
 - Einflussgröße, durch die ein Risiko entstehen kann
- **Drei Ausprägungen von Risikofaktoren:**
 - quantifizierbare Risikofaktoren, deren Bedeutung bekannt ist
 - z.B.: Zins, Langlebigkeit
 - quantifizierbare Risikofaktoren, die nicht bekannt sind
 - z.B.: Unregelmäßigkeiten in der Struktur des Bestandes
 - nicht-quantifizierbare Risikofaktoren
 - z.B.: Zufriedenheit des Vertriebs, politisches Umfeld
- **Ein Risiko wird beherrschbar, wenn es gelingt alle dazugehörigen relevanten Risikofaktoren zu kontrollieren!**



Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen

- **Es kommt nicht nur darauf an, die bekannten, quantifizierbaren Risiken zu wissen und zu managen, sondern auch die nicht-bekanntes und nicht-quantifizierbaren**



Aufgaben eines Frühwarnsystems

- **Beobachtung bekannter Risikofaktoren**
- **Suchen nach nicht bekannten Risikofaktoren**
- **Beobachtung nicht-quantifizierbarer Risikofaktoren**
- **Soll-Ist-Vergleich, ob das beobachtete Verhalten der Risikofaktoren das Erreichen gewisser Ziele gefährdet**
 - ggf. Meldung an zuständige Stellen



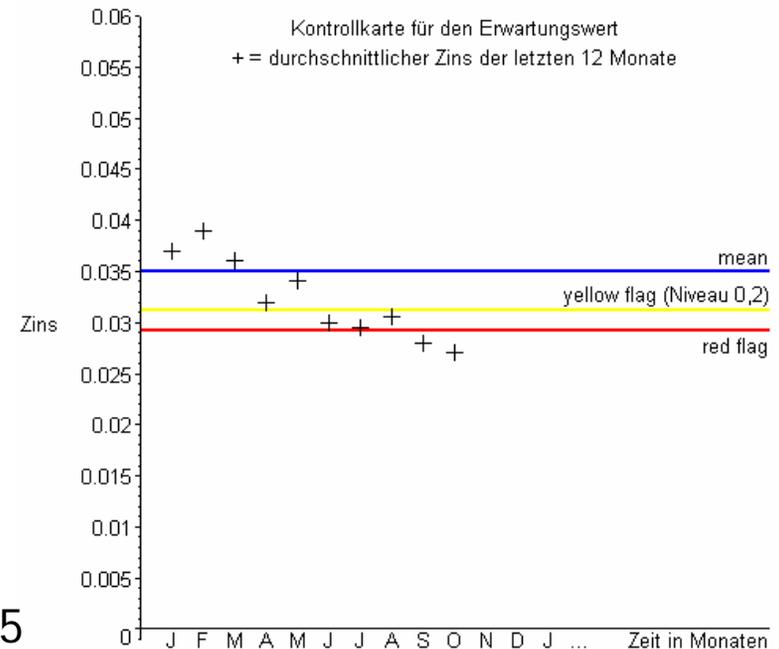
Umgang mit bekannten Risikofaktoren

- Beobachtung des Risikofaktors über die Zeit
- Aufzeichnung der Faktorausprägungen an diskreten Zeitpunkten
- Auswertung der gewonnenen Daten
- Techniken zur Auswertung der aufgezeichneten Daten:
 - Kontrollkarten:
Festsetzen bestimmter Aktionswerte, bei deren Über- bzw. Unterschreitung das Frühwarnsystem festgelegte Aktionen auszuführen hat
 - verschiedene Techniken der Zeitreihenanalyse



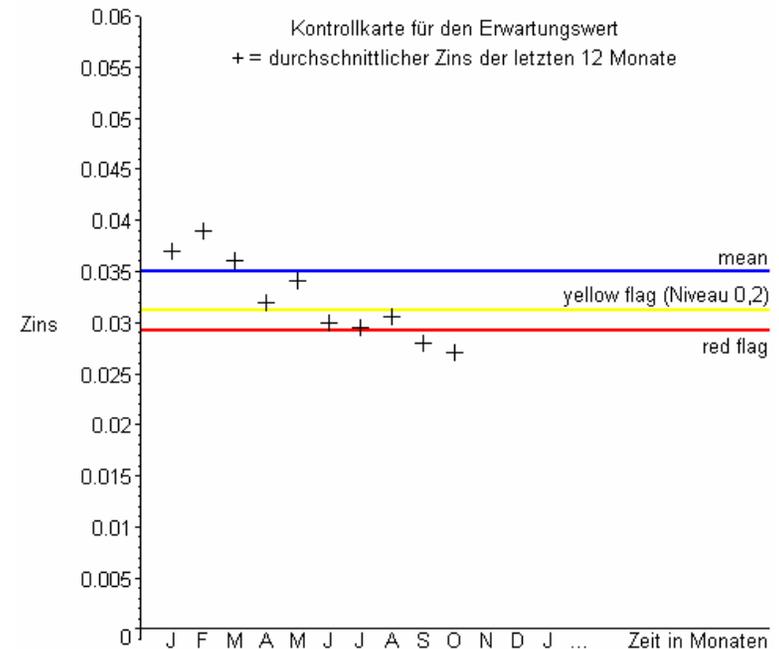
Beispiel: Kontrollkarte

- **Zinsentwicklung für 10-jährige Bundesschatzbriefe in D**
 - Nullhypothese:
Zins $X \sim N(0.035, 0.01)$
 - "in-control-state"
 - Mögliche Aktionswerte:
 - "yellow flag":
Konfidenzintervall zum Niveau 0,2
 - "red flag":
Konfidenzintervall zum Niveau 0,05



Beispiel: Kontrollkarte

- **Wie können festgelegte Aktionen für das Frühwarnsystem aussehen?**
 - Unterschreiten der "yellow flag":
 - "out-of-control-state" zum Niveau 0,2
 - Warnung an zuständige Mitarbeiter
 - Unterschreiten der "red flag":
 - "out-of-control-state" zum Niveau 0,05
 - Warnung an übergeordnete Stellen



Umgang mit nicht-bekannten Risikofaktoren

- Beschreibung der einzelnen Verträge durch Komponenten (Name, Alter, Herkunft, Versicherungssumme, etc.)
- Gesamtheit der Verträge bildet dann eine Menge in einem hoch-dimensionalen Raum
- Anwendung statistischer Test-Techniken
- Techniken der (multivariaten) Statistik:
 - Parametertest: "idealer" Bestand \leftrightarrow "realer" Bestand (Test zweier Mengen auf Gleichheit verschiedener Merkmale)
 - Clusteranalyse
 - Untersuchung der lokalen Verteilungen
 - Stochastische Geometrie



Clusteranalyse

■ Vorgehensweise:

- Grundlage: Menge E der zu untersuchenden Punkte
- Definition einer Distanzfunktion $d: E \times E \rightarrow \mathbb{R}$, welche den Abstand zwischen zwei Punkten x und y misst
- Einsatz bestimmter Algorithmen, um E mit Hilfe der Distanzfunktion in k disjunkte Mengen A_1, \dots, A_k zu zerlegen

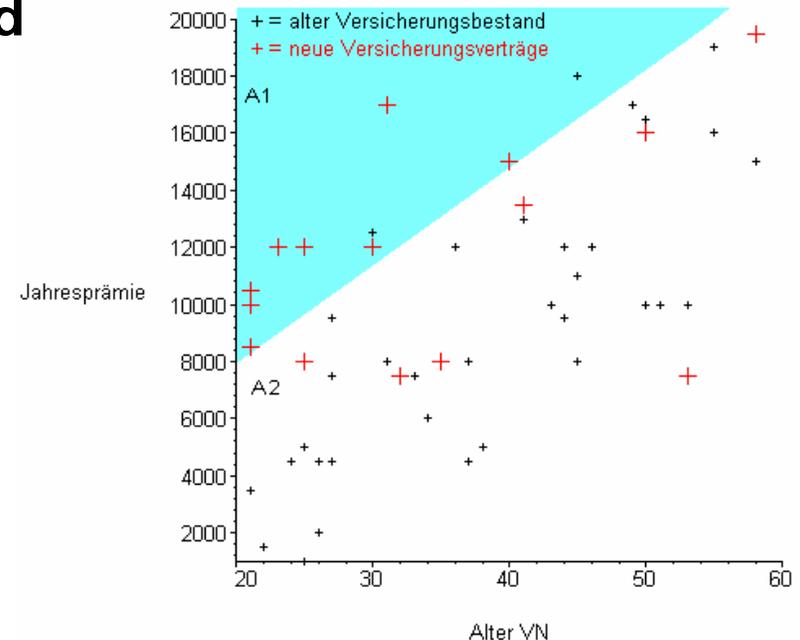
■ Probleme der Clusteranalyse:

- Klassifikationsproblem: Anordnung von Punkten zu neuen Gruppen
- Diskriminationsproblem: Einordnung neuer Punkte in schon vorhandene Gruppen



Clusteranalyse

- **Vertrag mit den Komponenten
Alter der versicherten Person und
Jahresprämie**
 - Zerlegung des alten
Versicherungsbestandes in zwei
Teilbestände A1 und A2
 - Einordnung neuer Verträge
 - Vergleich
 - Neubestand ist deutlich
verschieden (Achtung: Hier muss
noch geprüft werden, ob die
Abweichung "zufällig" oder
"systematisch" ist. Das ist Aufgabe
statistischer Testverfahren.)



Untersuchung der lokalen Verteilungen

■ Ziel:

- Erkennen k-dimensionaler Häufungspunkte, $k = 1 \dots n$

■ Gefahr k-dimensionaler Häufungspunkte, $k = 1 \dots n$:

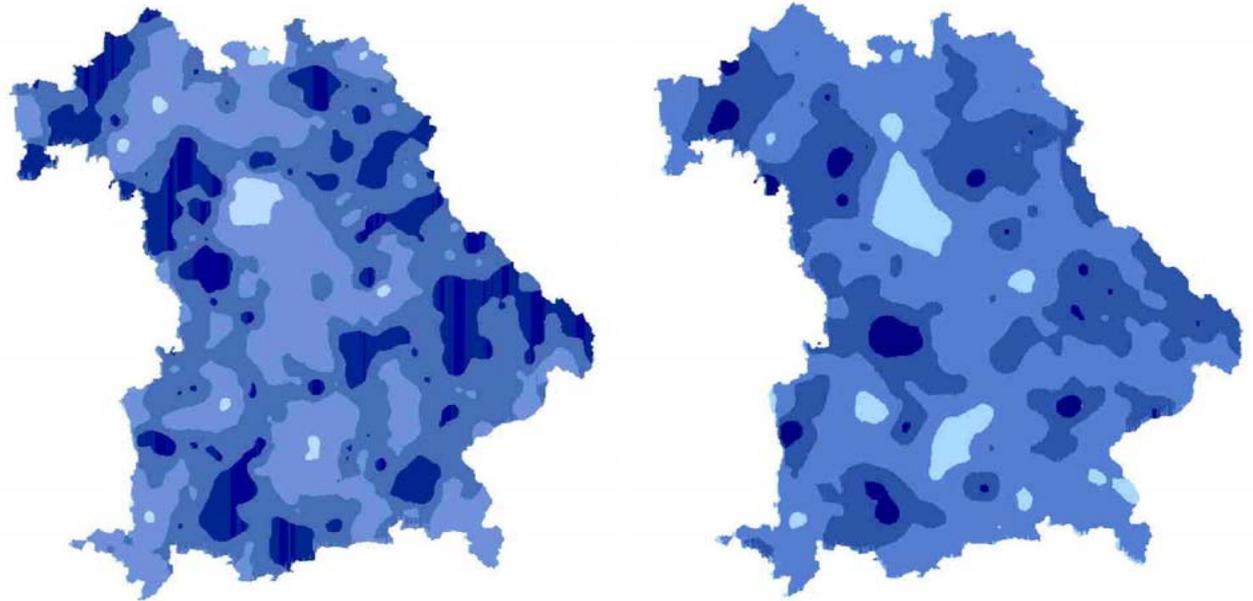
- steigendes versicherungstechnisches Risiko durch Abhängigkeiten im Bestand

■ Beispiel:

- erhöhtes Risiko einer hohen Storno- bzw. Beitragsfreistellungsquote durch plötzliche Arbeitslosigkeit, falls überproportional viele versicherte Personen in der selben Firma beschäftigt sind und diese Firma Mitarbeiter entlässt



Stochastische Geometrie



- Sind diese beiden Bilder verschieden?
- Sind diese Unterschiede zufällig oder systematisch?
- Wo sind besonders starke Verschiebungen zu beobachten?



Umgang mit Risikofaktoren

- **Um sowohl die bekannten als auch die nicht-bekanntes Risiken zu wissen und zu managen, sind moderne Verfahren und Modelle eine wesentliche Hilfe**



Wie ist mit den Warnungen umzugehen?

- Ein Frühwarnsystem ist generell nur in der Lage festzustellen, dass etwas nicht stimmt!
- Es liefert z.B. keine Antworten auf die Fragen:
 - Warum stimmt etwas nicht?
 - Bedeutet eine Abweichung überhaupt ein Risiko?
- Es ist Aufgabe der zuständigen Mitarbeiter, diese Fragen zuverlässig und vollständig zu beantworten



Umgang mit nicht-quantifizierbaren Faktoren

- **Fragebögen für Versicherungsnehmer**
 - Informationen über Erwartungshaltung der Versicherungsnehmer, Image
 - Aufklärung über mögliche Schwächen bei der Produktkalkulation
- **Gesprächszirkel mit Mitarbeitern**
 - Informationen über Unzufriedenheit im Unternehmen
- **Einbindung externer Gutachter**
 - Auffinden von Schwächen in der IT



Agenda

- Was ist Risiko?
- Wie geht man mit Risiken um?
- Warum ist das frühzeitige Erkennen von Risiken wichtig?
- Wie kann Risikoerkennung mit Hilfe von Frühwarnsystemen aussehen?
- **Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?**



Wie sind Frühwarnsysteme in der Praxis umsetzbar?

- **Sinnvoller Einbau in die bestehende Unternehmensstruktur**
- **Voraussetzungen:**
 - Einbindung in den Kontext schon vorhandener Mechanismen des Risikomanagements; keine Ersetzung dieser Mechanismen
 - klare Zuständigkeiten für die Behandlung auftretender Warnungen
 - klare Richtlinien für die Behandlung auftretender Warnungen
 - fähiges Risikomanagement
 - Dokumentation aller damit im Zusammenhang stehender Aktivitäten
 - Stetigkeit in Aufbau und Anwendung der Systeme



Zusammenfassung

- Die Risiken, denen Pensionskassen ausgesetzt sind, werden größer.
- Die Bedeutung von Risikomanagement für Pensionskassen wird künftig deutlich zunehmen.
- Dabei kommt es nicht nur darauf an, die bekannten, quantifizierbaren Risiken zu wissen und zu managen, sondern auch die nicht-bekanntes und nicht-quantifizierbaren.
- Hierbei sind moderne Verfahren und Modelle eine wesentliche Hilfe.



Kontakt

Hans-Joachim Zwiesler
Universität Ulm
Sektion Aktuarwissenschaften
D-89069 Ulm

phone: +49 (0) 731/50-31181

fax: +49 (0) 731/50-31188

email: h.zwiesler@ifa-ulm.de

[www. ifa-ulm.de](http://www.ifa-ulm.de)

