

Blum, Ulrich; Gleißner, Werner; Leibbrand, Frank

**Working Paper**

## Stochastische Unternehmensmodelle als Kern innovativer Ratingsysteme

IWH Discussion Papers, No. 6/2005

**Provided in Cooperation with:**

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

*Suggested Citation:* Blum, Ulrich; Gleißner, Werner; Leibbrand, Frank (2005) : Stochastische Unternehmensmodelle als Kern innovativer Ratingsysteme, IWH Discussion Papers, No. 6/2005, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale), <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-4826>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/23745>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

**Stochastische Unternehmensmodelle als Kern  
innovativer Ratingsysteme**

*Ulrich Blum  
Werner Gleißner  
Frank Leibbrand*

November 2005

Nr. 6

Autoren: *Professor Dr. Ulrich Blum*, Präsident des IWH

Praesident@iwh-halle.de

Tel.: (0345) 77 53-700

*Werner Gleißner*, Geschäftsführer RMCE RiskCon GmbH & Co. KG sowie Vorstand FutureValue Group AG, Leinfelden-Echterdingen,

w.gleissner@rmce.de

*Frank Leibbrand*, Geschäftsführer des Instituts für Angewandte Wirtschaftsforschung und Wirtschaftsberatung, Stegaurach,

frank.leibbrand@ngi.de

The responsibility for discussion papers lies solely with the individual authors. The views expressed herein do not necessarily represent those of the IWH. The papers represent preliminary work and are circulated to encourage discussion with the author. Citation of the discussion papers should account for their provisional character; a revised version may be available directly from the author.

Comments and suggestions on the methods and results presented are welcome.

Herausgeber:

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE – IWH

Prof. Dr. Ulrich Blum (Präsident), Dr. Hubert Gabrisch (Forschungsdirektor)

Das IWH ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Hausanschrift: Kleine Märkerstraße 8, 06108 Halle (Saale)

Postanschrift: Postfach 11 03 61, 06017 Halle (Saale)

Telefon: (0345) 77 53-60

Telefax: (0345) 77 53-8 20

Internetadresse: <http://www.iwh-halle.de>

ISSN 1860-5303

## **Stochastische Unternehmensmodelle als Kern innovativer Ratingsysteme\***

### **Zusammenfassung**

Auf der Grundlage einer Stichprobe von 105 sächsischen Unternehmen wird deren Zukunftsfähigkeit mit Hilfe einer neuen Ratingtechnologie analysiert. Diese basiert – neben klassischen Analysewerkzeugen – auf einer direkten Einbeziehung von Risikogesichtspunkten und einer stochastischen Unternehmensmodellierung. Die Ergebnisse belegen, daß das Verfahren gegenüber den bisherigen Ansätzen zusätzlichen und ökonomisch bedeutsamen Erklärungsgehalt besitzt. Über den Aspekt Basel-II hinaus ist es insbesondere möglich, langfristige strategisch angelegte Entwicklungsprozesse nachzuzeichnen.

### **Abstract:**

In our paper, we analyze, based on a new rating methodology, 105 enterprises from Saxony with respect to their ability to meet their financial obligations. It is based on classical financial-statement approach, a direct inclusion of risk and a stochastic simulation model of enterprise development. The results show that the method used is superior to presently used approaches and that it extends our knowledge of enterprise development. On and above its Basel-II applicability, it is a tool to analyze individual development strategies of firms.

JEL-Kategorien: G2, L6, M4

Keywords: rating, Saxony, modelling of enterprises, stochastics, risk, success factors

Schlagworte: Rating, Sachsen, Unternehmensmodellierung, Stochastik, Risiko, Erfolgsfaktoren

Dieser Beitrag basiert auf einem von den Autoren verfaßten Gutachten „Stabilisierung und Verbesserung der Beschäftigung in sächsischen mittelständischen Unternehmen – Maßnahmen vor dem Hintergrund der Basler Beschlüsse und der Erfordernis einer verbesserten Risikoaufstellung“. Wir danken dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit (SMWA) für Auftrag und Kooperation bei der Durchführung. Weiterhin danken wir Herrn Olaf Neubert für wertvolle Anregungen.

---

\* Der vorliegende Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „Rating in Sachsen“ im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Anforderungen an ein modernes Rating .....	6
1.1	Das Erfordernis der Zukunftsorientierung .....	6
1.2	Gliederung des Beitrags .....	7
1.3	Direkte und indirekte Erfassung des Risikos .....	7
1.4	Erforderliche Ratingmodule .....	10
1.5	Ratingmethodik .....	11
2.	Das numerische Rating .....	13
2.1	Das „traditionelle“ Ratingmodul auf Basis der Finanzkennzahlen (P1) .....	13
2.2	Ratingmodul der unternehmerischen Perspektiven (P3) .....	13
2.2.1	Branchenposition .....	14
2.2.2	Erfolgspotentiale .....	14
2.2.3	Bankbeziehungen .....	15
2.3	Risiken und Risikoadjustierung im Ratingmodul (R) .....	16
2.3.1	Risiko als Abweichung von Planwerten .....	16
2.3.2	Risikomaße .....	16
2.3.3	Wesentliche Risikofelder und ihre Erfassung .....	17
2.3.4	Risikoinventarisierung und stochastische Modellierung .....	19
2.4	Aggregation des Ratingmodells P1-P2-R .....	19
3.	Rating mittels stochastischer Unternehmenssimulation .....	20
3.1	Einordnung in die Simulationsverfahren .....	20
3.2	Die Erfassung des Risikos .....	20
3.3	Implementierung .....	21
4.	Ergebnisse aus dem „Sachsen-Rating-Projekt“ .....	24
4.1	Datenbasis .....	24
4.2	Aggregationsbasis .....	24
4.3	Beurteilung der Ratingmodule und -verfahren .....	24
4.4	Deskriptive Ergebnisse .....	25
4.4.1	Allgemeines zu Unternehmen .....	25

---

4.4.2	Ergebnisse des Finanzratings .....	26
4.4.3	Perspektivenrating (Erfolgspotentiale).....	27
4.4.4	Risikoring .....	28
4.4.5	Gesamtring .....	28
4.5	Explorative Ergebnisse .....	29
4.5.1	Gesamtring Finanzrating und Risiken.....	29
4.5.2	Erfolgspotentiale und Handlungsbedarf.....	29
4.5.3	Risiko und Ertragskraft (Finanzrating).....	31
4.5.4	Branchenrating .....	32
4.5.5	Charakteristika gefährdeter Unternehmen.....	33
4.5.6	Simulation der Risiken in der Unternehmensplanung.....	33
4.5.7	Segmentspezifische Erkenntnisse .....	35
5.	Fazit .....	36
5.1	Schlußfolgerungen für Unternehmen und Kreditinstitute .....	36
5.2	Entwicklung des Rating-Instrumentariums der Kreditinstitute .....	36
5.3	Künftige Perspektiven und Anwendungsgebiete.....	37
	Literatur .....	39

## 1. Anforderungen an ein modernes Rating

### 1.1 Das Erfordernis der Zukunftsorientierung

Rating befaßt sich mit der Prognose der zukünftigen Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen unter bestimmten Gesichtspunkten, vor allem denen der Fremdfinanzierung; sie dient damit vor allem der Gläubigersicht. Die verwendeten Verfahren, insbesondere der großen Ratingagenturen, besitzen vor allem auf der finanzwirtschaftlichen Ebene eine quantitative Methodik, im Bereich der übrigen Bewertungstatbestände, die vor allem die künftige Entwicklung beschreiben sollen, herrschen qualitative Einschätzungen vor. In dem Maße, in dem sich die Kriterien der Fremdkapitalvergabe aus der Vergangenheitsorientierung der Jahresabschlüsse lösen und – eher eigenkapitalähnlich – eine Offenheit und Zukunftsorientierung vorherrscht, müssen die bisherigen Methoden überdacht werden.

Dies gilt um so mehr im Bereich der nicht börsennotierten (und damit nicht kapitalmarkt-bewerteten) Unternehmen, vor allem aus dem Mittelstand. Denn das Finden eines „fair value“ wird im Rahmen einer Vielzahl von Unternehmensaktivitäten außerhalb von Kauf- und Verkaufstransaktionen immer wichtiger. Erzwungen durch Basel II werden leistungsfähige Ratingsysteme<sup>1</sup> immer bedeutsamer, aber auch die Bewertung nicht-börsennotierter Unternehmen durch Private Equity-Investoren oder den Staat immer wichtiger.<sup>2</sup> Die Verfahren der Standardisierung und Validierung von Ratingsystemen (Leker 2001), die Methoden zum Vergleich von Insolvenzprognosestudien (Bemmann 2005) und die Ratingverfahren selbst werden deshalb konsequent weiterentwickelt. Bezüglich Untersuchungen zur bisherig erreichten Qualität von Ratingsystemen kann hier nur ein sehr knapper Überblick geboten werden.<sup>3</sup> So zeigen beispielsweise Weber, Krahen und Vossmann (1999), daß die vier untersuchten Ratingsysteme von größeren deutschen Banken die Anforderung an Informationseffizienz nicht erfüllen. Die vorliegenden empirischen Untersuchungen deuten zudem darauf hin, daß Ratings, die quantitative und qualitative Informationen kombinieren, präzisere Ausfallprognosen liefern als rein finanzwirtschaftliche Ratings (z. B. Günther und Grüning 2000; Grunert, Norden, Weber 2005)<sup>4</sup>. Dies läßt die Einbeziehung weiterer Informationen ins Ratingmodell

---

<sup>1</sup> Exemplarisch für leistungsfähige Ratingansätze, die auf einer logistischen Regression basieren, sei auf *Moody's Investors Service* (2001), *Plattner* (2002) oder auf *Hartmann-Wendels* (2005) verwiesen.

<sup>2</sup> *Norden und Weber* (2005) unterscheiden bei Ansätzen der Bewertung von Ratingsystemen zwischen der Güte von Ratingsystemen aus methodischer Sicht, der Bewertung durch den Markt und der Bewertung durch den Staat.

<sup>3</sup> Vgl. zu Ratingsystemen z. B. *Füser* (2001) und *Keiner* (2001) sowie *del Mestre* (2001)

<sup>4</sup> Eine Simulationsstudie von *Frederichs und Wahrenburg* (2003) zeigt, daß insbesondere der Brier Score geeignet ist, „gute“ von „schlechten“ Ratingsysteme zu unterscheiden.

interessant erscheinen, wobei der in diesem Beitrag erläuterte Ansatz speziell Informationen aus der Unternehmensplanung sowie zu den eingegangenen Risiken zusätzlich berücksichtigt. Diese Erweiterung greift die Forderung nach einer starken Zukunftsorientierung der Ratings auf, die beispielsweise von Grott, Kruschwitz und Löffler (2000) erhoben wurden.

## 1.2 Gliederung des Beitrags

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert:

- Im restlichen Teil von Kapitel 1 werden noch einige theoretische Grundlagen erläutert.
- Das zweite Kapitel beschreibt die Modellierung der „traditionellen“ Ratingkomponente, nämlich des Finanzratings (P1), und erweitert dieses um die in direktem Wege beim Unternehmen abgefragten Erfolgspotentiale (P3) und Risiken (R).
- Im dritten Kapitel erfolgt die Darstellung des Simulationssystems, das die Unternehmensplanung und erfaßten Risiken zur Ableitung zukünftiger Ausfallwahrscheinlichkeiten verbindet.
- Auf Basis empirischer Daten aus dem Projekt „Rating in Sachsen“ erfolgt eine verdichtete Darstellung der Anwendung des hier erläuterten Ratingansatzes im vierten Kapitel.
- Das abschließende fünfte Kapitel faßt die Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf künftigen Forschungsbedarf.

## 1.3 Direkte und indirekte Erfassung des Risikos

Gegenüber dem traditionellen Rating hat der in diesem Beitrag beschriebene innovative Ratingansatz damit einige grundlegende Neuerungen aufzuweisen. Während die üblichen Ratingsysteme (speziell der Kreditinstitute) zwei wichtige Informationen, nämlich originäre Unternehmensrisiken und die (operative) Planung und damit künftige Strukturveränderungen vernachlässigen, werden diese Informationen hier explizit berücksichtigt. Während sich in einem Finanzrating nur (implizit) diejenigen Risiken in den Kennzahlen als Veränderung des erwarteten Erfolgs oder des Risikodeckungspotentials zeigen, die in den betrachteten Geschäftsjahren tatsächlich (kennzahlenrelevant) eingetreten sind, werden hier auch diejenigen Risiken erfaßt, die künftig Planabweichungen auslösen können. Mit Hilfe der Monte Carlo-Simulation kann, gestützt auf Unternehmensplanung und Risiken, die Planabweichungen auslösen, direkt auf die Wahrscheinlichkeit für Überschuldung und Illiquidität in jeder einzelnen zukünftigen Periode ge-



geschlossen werden.<sup>5</sup> Ein derartiges „direktes Rating“ nimmt im Gegensatz zur konventionellen Ratingtechnik weder den Umweg über die Bestimmung von Finanzkennzahlen oder Ratingscores, noch verwendet es eine große Datengrundlage mit solventen und insolventen Unternehmen, aus denen mittels statistischer Verfahren für eine möglichst trennscharfe Charakterisierung insolvenzgefährdeter Unternehmen abgeleitet werden soll. Gerade bei Unternehmen, die aufgrund ihrer Struktur und Besonderheiten wenig repräsentativ für die betrachtete Stichprobe sind oder deren (historische) Jahresabschlüsse wenig repräsentativ für die Zukunftsentwicklung sind, können letztlich nur durch eine derartige Methodik im Hinblick auf ihre Ausfallwahrscheinlichkeit sinnvoll beurteilt werden. Der theoretischen Überlegenheit einer derartigen simulationsgestützten Ableitung der Ausfallwahrscheinlichkeit steht entgegen, daß die erforderlichen Informationen – operative Planung und Risiken – durch einen Außenstehenden (z. B. ein Kreditinstitut) nicht mit der gleichen Objektivität ermittelt werden können, wie das bei traditionellen Ratingkriterien der Fall ist. Es besteht eine erhebliche Informationsasymmetrie, die seitens der Unternehmensführung der Firmenkunden genutzt werden kann – die Glaubwürdigkeit übermittelter Daten kann von Seiten des Kreditinstituts in Frage gestellt werden. Der Einsatz der Technik eines direkten Ratings bietet sich deshalb zunächst bei solchen (mittelständischen) Unternehmen an, die hier aus eigener Kraft (langfristige) Ratingprognosen erstellen wollen, um unter Nutzung einer umfassenderen Informationsmenge als der, die bei den Kreditinstituten verfügbar ist, kritische Entwicklungen rechtzeitig abschätzen möchten.

Diese Ratingprognosen schaffen daher die Möglichkeit für die rechtzeitige Initiierung von Maßnahmen zur Stabilisierung des Ratings und damit des Unternehmens. Im Einsatz bei Kreditinstituten oder Ratingagenturen wird ein direktes Rating vermutlich in erster Linie eine Ergänzung traditioneller Ratingtechnologie sein, die zur Plausibilisierung bestehender Ratingeinschätzungen und für mittelfristige Ratingprognosen genutzt werden kann, wobei bei diesem Einsatz teilweise auf Benchmarkwerte (z. B. bezüglich der Risiken) zurückzugreifen ist. Als weitere Innovation des im folgenden vorgestellten Ratingansatzes ist festzuhalten, daß dieser mit der Nutzung stochastischer Unternehmensmodelle für die Ableitung des Ratings zugleich ein methodisches Fundament schafft, um eine risikogerechte Unternehmensbewertung durchzuführen. Rating (die Betrachtung des Unternehmens aus Gläubigerperspektive) und Unternehmenswert (die Betrachtung des Unternehmens aus Eigentümerperspektive) werden so auf ein gemeinsames konsistentes Fundament gestellt. Stochastische Unternehmensmodelle für die Bewertung von Unternehmen sind insbesondere bei nicht börsennotierten Unternehmen erforderlich, stellen aber auch bei börsennotierten eine zunehmend wichtigere Alternative zu traditionellen Bewertungsmodellen auf der Annahme vollkommener (in der Realität

---

<sup>5</sup> Für eine detaillierte Beschreibung siehe *Gleißner und Leibbrand* (2004a und 2004b).

nicht existierender) Kapitalmärkte, wie das *Capital Asset Pricing*-Modell (CAPM)<sup>6</sup>, dar.

Für die großen Ratingagenturen wie S&P, Moody's oder Fitch waren mittelständische Unternehmen bisher nicht Gegenstand der Bewertung. Diese umfassende und damit teure externe Evaluierung des Unternehmens aus Gläubigersicht lohnt sich für Unternehmen nur, wenn sie auch eine Unternehmensanleihe am Markt plazieren wollen. Die neuen, kleineren Ratingagenturen am Markt, auch die Banken, besitzen (noch) keinen belastbaren *track record* im umfassenden Sinne der Basel-II-Anforderungen, allenfalls eine finanzwirtschaftliche Historie. Das Potential der zur Zeit angewandten Ratingverfahren, alternative Unternehmenspolitiken zu bewerten, kann offensichtlich mit der vorhandenen Methodik kaum abgedeckt werden. Damit entfällt auch ein wichtiger Anreiz für mittelständische Unternehmen, hier tätig zu werden, denn gerade bei ihnen sind strategische Änderungen extrem bedeutend für die weitere Entwicklung, weil sie üblicherweise einen höheren Anteil der Wertschöpfung betreffen, als die bei Großunternehmen der Fall ist. Die linearen, meist deterministischen Extrapolationen helfen weder dem Rating noch dem Risikomanagement. Vor allem der Beitrag einer strategischen Änderung zur Risikodiversifikation und damit das Potential einer ganzheitlichen Risikoreduktion bleiben völlig unberücksichtigt. Da dieses Risiko jedoch als „Preis der Zukunft“ aufzufassen ist, fehlen folglich belastbare Orientierungshilfen für Entscheidungen.

In diesem Beitrag wird folglich ein empirisch validiertes Verfahren vorgestellt, das insbesondere im Mittelstand eingesetzt werden kann, um die Zukunftsfähigkeit – auch auf Basis unterschiedlicher Unternehmensstrategien – zu bewerten. In ihm spielt die originäre Erfassung von Risiken beim Unternehmen und das Abgreifen von Unternehmensstrategien, operativer Planung und Entscheidungsheuristiken eine zentrale Rolle, um hieraus ein Unternehmensmodell zu erstellen. Es entstehen hieraus neue Bewertungsverfahren, die die klassischen Verfahren ergänzen und deshalb in ein Gesamtsystem integriert sind, das in seinem traditionellen Teil die Bewertungsergebnisse auf Basis des eigenen Kalküls, aber auch anderer Verfahren, zum Vergleich im Sinne eines *benchmarking* bereitstellt.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Zur Kritik an traditionellen Bewertungsmodellen auf Grundlage der Annahme vollkommener Kapitalmärkte und der Entwicklung eines Risikodeckungsansatzes der Unternehmensbewertung, mit dessen Hilfe Kapitalkostensätze unter Umgehung von Kapitalmarktinformationen direkt aus stochastischen Planungsmodellen eines Unternehmens abgeleitet werden kann; vgl. auch *Gleißner* (2005).

<sup>7</sup> Zu nennen sind hier insbesondere die Bewertungen durch Altman's Z-score (vgl. *Altman* 2000), das Saarbrücker Modell (siehe *Kütting und Weber*, 2001, S. 419-422) und das Finanzkennzahlenrating von S&P (vgl. *del Mestre*, 2001, 118 ff.).

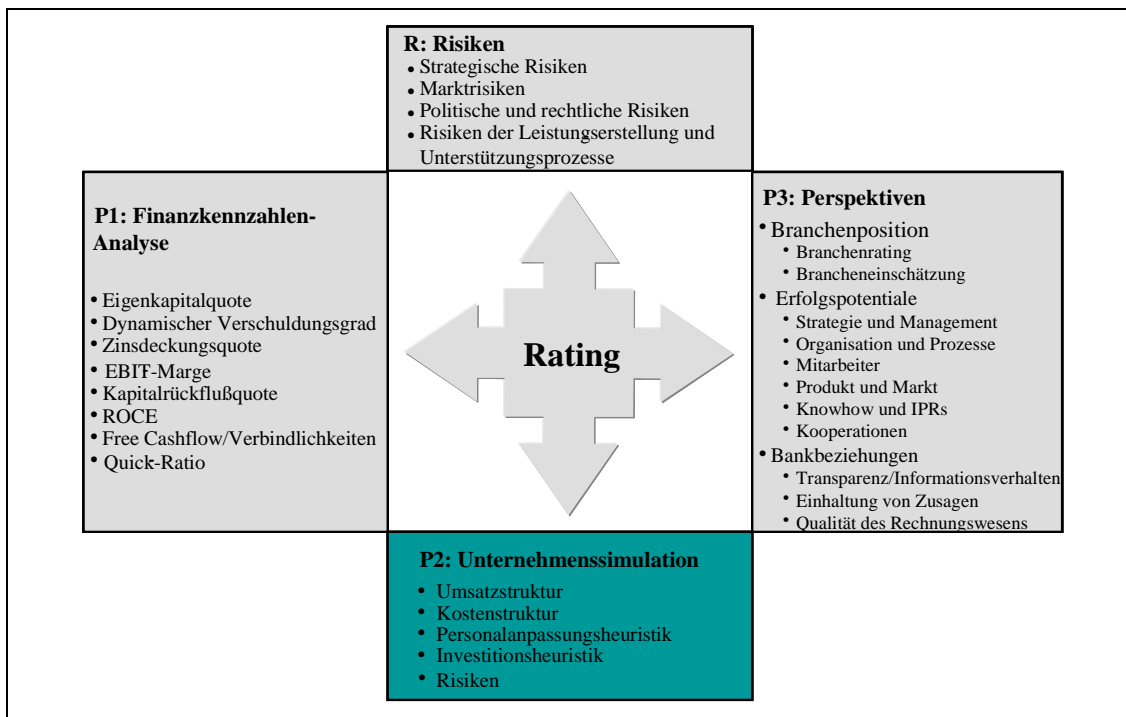
## 1.4 Erforderliche Ratingmodule

Welche Anforderungen sind zu stellen, wenn Risiko auf direktem und auf indirektem Wege einbezogen werden soll? Vier Module werden hier vorgestellt, um klassische Ratingverfahren um innovative Methoden zu ergänzen:

- Zunächst ist mit Hilfe vorhandener Daten des Rechnungswesens eine kurzfristige Prognose der Ausfallwahrscheinlichkeit (PoD, *probability of default*) abzuleiten. Dies stellt die traditionelle kennzahlenorientierte Jahresabschlußanalyse mit Kennzahlen wie Eigenkapitalquote, Gesamtkapitalrendite und Zinsdeckungsquote dar. Das Modul wird als **P1** bezeichnet.

Abbildung 1:

Zuordnung der Kriterien des Ratings zu den Teilmodellen



- Das Risiko wird mit Hilfe eines (stochastischen) operativen Unternehmensmodells<sup>8</sup> einbezogen; dieses aggregiert Einzelrisiken auf der Basis eines Unternehmensmodells, das mittels mehrerer Jahresabschlüsse kalibriert wird. Hierdurch werden Umsatz, Kosten und sonstige Einflußfaktoren auf den Bilanzgewinn und die Liquidität pro-

<sup>8</sup> Der Weg über die Unternehmensplanung mittels (Risiko-) Simulationen auf die Ausfallwahrscheinlichkeit zu schließen, wurde in bisherigen Ansätzen zum Rating noch nicht verfolgt und stellt somit eine Innovation dar. Detailliertere Angaben sind zu finden in *Gleißner (2002)*, *Blum und Leibbrand (2003)* sowie *Gleißner und Leibbrand (2004b)*.

- gnostiziert und damit eine Insolvenzwahrscheinlichkeit abgeleitet. Das Modul wird als **P2** bezeichnet.
- Mithilfe einer qualitativen Abschätzung der strategischen Planung (Erfolgspotentiale) werden die künftigen Perspektiven des Unternehmens einbezogen. Dabei spielen auch Brancheneinflüsse und Bankbeziehungen eine Rolle. Das Modul wird als **P3** bezeichnet.
  - Schließlich wird auf der Basis eines Risikoaudits die Wahrscheinlichkeit von Schadensereignissen mit ihrer jeweiligen Schadenshöhe erfaßt. Das Modul wird als **R** bezeichnet.

## 1.5 Ratingmethodik

Durch ein Zusammenführen und Gruppieren der Ratingmodule entstehen zwei unabhängige Ratingverfahren, nämlich das „numerisch gelöste“ P1-P3-R-Rating und das „simulationsbasierte“ P2-Rating (siehe auch nachfolgende Tabelle). Jedes dieser beiden Ratingverfahren deckt die vier Ratingdeterminanten „Erwartetes Ertragsniveau“, „Ertragsschwankung (Risiken)“, „Finanzierungsstruktur und Risikodeckungspotential“ sowie „Transparenz und Glaubwürdigkeit“ ab.

Um die Ausprägung der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ratingdeterminanten einschätzen zu können, wird das Unternehmen bezüglich der Teilmodelle Finanzkennzahlenanalyse (P1), Perspektiven (P3) (Branchenposition, Erfolgspotentiale und Bankbeziehungen) sowie Risiken (R) bewertet. Diese ergeben zusammen das erste Ratingverfahren „**Risikoadjustiertes Zukunftspotential**“, welches Aufschluß über die zukünftigen Erträge, die Risiken sowie über die Risikotragfähigkeit und die Transparenz und Glaubwürdigkeit des Unternehmens gibt. Komplettiert wird die Ratingbeurteilung durch das zweite, eigenständige Ratingverfahren „**Unternehmenssimulation**“ (P2). Hierbei wird mittels Monte-Carlo-Simulationen aus den risikobedingten Zukunftsszenarien des Unternehmens die Insolvenzwahrscheinlichkeit berechnet. Auch dieses zweite Ratingverfahren gibt Aufschluß über die vier Ratingdeterminanten, das erwartete Ertragsniveau, die Risiken, die Finanzierungsstruktur mit Risikodeckungspotential sowie die Transparenz und Glaubwürdigkeit. In diesem Rating werden die als Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen abgefragten Risiken direkt in die Simulation einbezogen. Sowohl die Ergebnisse der beiden Ratingverfahren als auch das Gesamtrating werden mit Hilfe einer (nicht trivialen) Aggregation bestimmt.

Es zeigt sich, daß sich die Teilmodelle (P1, P2, P3, R) einerseits auf unterschiedliche Ratingdeterminanten konzentrieren und andererseits unterschiedliche Fristen beinhalten. Schwerpunktmäßig bezieht sich P1 auf die kurzfristige, P2 auf die mittelfristige und P3 auf die langfristige Prognose der Ausfallwahrscheinlichkeit, so daß sich auch Plausibilisierungsmöglichkeiten einzelner Teilmodelle ergeben.

Tabelle 1 macht außerdem deutlich, daß durch die Zusammenfassung der Ebenen der Spalten 2 bis 6 (**Risikoadjustiertes Zukunftspotential**) einerseits sowie der Spalte 7

(**Risikoadjustierte Unternehmenssimulation**) andererseits zwei informationstechnisch weitgehend „vollständige“ Ratingverfahren mit einem anderen theoretischen Hintergrund erzeugt werden.

Tabelle 1:

Zusammenhang zwischen den Ratingteilmodellen und den Ratingdeterminanten<sup>9</sup>

Ratingteilmodell	P1	P3: Perspektiven			R	P2	
Rating-Determinanten	Finanzkennzahlenanalyse	Branchenposition		Bankbeziehungen	Erfolgspotentiale	Risiken	Unternehmenssimulation
		Branchenrating	Brancheneinschätzung				
Erwartetes Ertragsniveau	<i>kurzfristig</i>	mittel- und langfristig	mittel-fristig		<i>langfristig</i>		kurz- und mittelfristig
Risiken		kurz-, mittel- und langfristig	kurz- und mittel-fristig	langfristig		<i>kurz-, mittel- und langfristig</i>	kurz- und mittelfristig
Finanzierungsstruktur und Risiko-deckungspotential	<i>kurzfristig</i>					<i>kurzfristig</i>	kurz- und mittelfristig
Transparenz und Glaubwürdigkeit	<i>kurz- und mittelfristig</i>			kurz- und mittel-fristig	kurz- und mittel-fristig		kurz- und mittelfristig
Spalte	1	2	3	4	5	6	7

<sup>9</sup> Die Schwerpunkte sind jeweils kursiv dargestellt.

## 2. Das numerische Rating

### 2.1 Das „traditionelle“ Ratingmodul auf Basis der Finanzkennzahlen (P1)

Das Ratingmodul Finanzkennzahlen (P1) ist eine auf der Analyse von Jahresabschlußdaten basierende Auswertung finanzwirtschaftlicher Kennzahlen, mit denen die Ausfallwahrscheinlichkeit (durch Überschuldung und/oder Illiquidität) von Unternehmen abgeschätzt wird. Hierzu werden Kennzahlen herangezogen, die sich im Rahmen empirischer Analysen als Insolvenzindikatoren bewährt haben (siehe hierzu Leibbrand 2001, 2004). So fließen in das P1-Finanzrating Kennzahlen aus den Bereichen Risikodeckungspotential, Ertragsniveau und Liquidität ein. Das Rating von Banken wird i. d. R. durch diese Art der Jahresabschlußanalyse dominiert.

Bei „Rating in Sachsen“ werden acht Kennzahlen verwendet (vgl. weiter hinten Tabelle 3), mit der sich übliche Bilanzratings von Kreditinstituten im Mittel gut rekonstruieren lassen.<sup>10</sup> Die (Schul-) Notenzuordnung erfolgt anhand der in der Tabelle wiedergegebenen Referenzwerte.

Zu beachten ist jedoch, daß sich aus den Kennzahlen und den Informationen der oben genannten Bereiche keine modelltheoretisch fundierten Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen ableiten lassen. In der Praxis werden statt dessen hierfür zunächst den einzelnen Kennzahlen Teilscore-Werte zugewiesen. Diese Teilscores werden anschließend zu einer Ratingnote aggregiert. Im letzten Schritt werden dann den einzelnen Ratingnoten Ausfallwahrscheinlichkeiten zugeordnet. Sowohl die Auswahl der Kennzahlen, die Spezifikation der Teilscore-Zuordnungsverfahren und des Aggregationsverfahrens der Teilscores zu einer Ratingnote, als auch die Zuordnung von Ratingnoten zu Ausfallwahrscheinlichkeiten müssen dabei durch statistische Verfahren (Diskriminanzanalyse, Regressionsverfahren, neuronale Netze) bestmöglich an empirische Daten angepaßt werden (Kalibrierung).

### 2.2 Ratingmodul der unternehmerischen Perspektiven (P3)

Das Ratingmodul Perspektiven (P3)<sup>11</sup> zielt auf die langfristige Ertragsprognose zur Ermittlung der Insolvenzwahrscheinlichkeit, d. h. für einen Zeitraum, für den Umsatzzahlen nicht mehr abgeschätzt werden können. Somit ist es allenfalls möglich, die Kernkompetenzen und Wettbewerbsvorteile des Unternehmens heranzuziehen. Das Ratingmodul Perspektiven besteht aus folgenden Komponenten:

---

<sup>10</sup> Vgl. zu derartigen Berechnungsabgleichen zwischen verschiedenen Ratings z. B. *Moody's* (2004).

<sup>11</sup> Eine ausführlichere Darstellung findet sich in *Gleißner und Leibbrand* (2004b, 394 ff.).

- der Branchenposition, die aus einem externen Branchenrating und einer Brancheneinschätzung (Befragung des Unternehmens) besteht;
- der Analyse der Erfolgspotentiale des Unternehmens;
- der Analyse der Bankbeziehungen, die auch Aspekte der Kreditfähigkeit des Kunden einbezieht. Diese Kriterien sind teilweise sogar Knockout-Kriterien.

Die Banken beziehen ähnliche Fragen zur Zukunftsfähigkeit, wenngleich weniger systematisch und unvollständig in ihr Rating ein.

### **2.2.1 Branchenposition**

Die Betrachtung der Attraktivität des Marktes (Branche) erlaubt Rückschlüsse auf die langfristigen Ertragsaussichten des Unternehmens in der Branche. Der zukünftige Erfolg eines Unternehmens hängt dabei maßgeblich auch von den Wachstumsaussichten in der entsprechenden Branche ab, da beispielsweise eine schrumpfende Branche Wachstum nur auf Kosten der Konkurrenten zulässt. Methodisch können Teile der Analyse der Branchenattraktivität aus der Außensicht – das wäre dann das Branchenrating – und/oder aus der Innensicht des Unternehmens – das sind die Brancheneinschätzungen – erfolgen.

Beim Branchenrating, eine typische Bankensicht, wird versucht, die Wachstumsaussichten der Branche zu objektivieren, wogegen bei den Branchenselbsteinschätzungen, eine typische Sicht des Rating Advisors, auch andere Komponenten wie z. B. die Wettbewerbsintensität subjektiv erfaßt werden.

Bei den objektiven Branchenratings der Banken besteht die Hauptschwierigkeit in der richtigen Zuordnung der Unternehmen. In der Regel hat ein Unternehmen verschiedene Produkte, die aus unterschiedlichen (Sub-) Branchen stammen. Außerdem konkurrieren die Unternehmen nicht mit allen Unternehmen der gleichen Branche, sondern nur mit wenigen davon auf Märkten, auf denen der eigentliche Wettbewerb stattfindet. Diese zusätzlichen Informationen ziehen die Unternehmen bei ihrer Brancheneinschätzung heran und geben damit eine gegenüber den Banken veränderte Einschätzung wieder.

### **2.2.2 Erfolgspotentiale**

Erfolgspotentiale sind besondere Fähigkeiten des Unternehmens, mit welchen mittel- bis langfristig Gewinne (oder Cashflows) erzielt werden können und die damit zur Steigerung des Unternehmenswertes beitragen. Erfolgspotentiale können von Kunden wahrnehmbare Wettbewerbsvorteile oder spezielle interne Stärken im Vergleich zu den Wettbewerbern sein. Einen besonderen Stellenwert unter den Erfolgspotentialen von Unternehmen nehmen die Kernkompetenzen ein. Kernkompetenzen sind dabei Fähigkeiten des Unternehmens, mit deren Hilfe zukünftig regelmäßig Wettbewerbsvorteile oder interne Stärken generiert werden können. Eine Verschlechterung bzw. ein Verlust

---

von Erfolgspotentialen eines Unternehmens, beispielsweise durch Verschlechterung der Kundenzufriedenheit, ist mit einer strategischen Krise gleichzusetzen.

Während die aktuelle Ertragsstärke des Unternehmens durch die finanziellen Kennzahlen (Finanzrating) ermittelt wird, befaßt sich das Teilrating Erfolgspotentiale mit den langfristigen Ertragsaussichten und hat damit einen stärker prognostischen Charakter. So werden im Rahmen der Befragung beim Unternehmen 27 potentielle Erfolgsfaktoren in den Bereichen Strategie und Management, Organisation und Prozesse, Mitarbeiter, Produkt und Markt, Know-how und Intellektuelle Eigentumsrechte (IPRs) sowie Kooperation mit Partnern erhoben. Neben einer dreistufigen Wichtigkeit des Erfolgsfaktors wird auch die fünfstufige Ausprägung anhand vorgegebener Antworten erhoben. Welche Fragen relevant sein könnten, gibt die empirische Erfolgsfaktorenforschung vor<sup>12</sup>.

### 2.2.3 Bankbeziehungen

Im Hinblick auf die Bewertung der Insolvenzwahrscheinlichkeit von Unternehmen durch ihre Geldgeber (beispielsweise Hausbank) und damit auch hinsichtlich der Finanzierung künftiger Investitionsvorhaben spielt das Verhältnis des Unternehmens zu seinen Geldgebern eine bedeutende Rolle. Ein „gutes“ Verhältnis erleichtert die Finanzierung künftiger Investitionen, kann die Höhe der Finanzierungsbeträge beeinflussen und hilft, beispielsweise durch ein gutes Rating, Kapitalkosten des Unternehmens zu senken.

Die Glaubwürdigkeit und Transparenz, also die Qualität der Bankbeziehungen des Unternehmens, stellt einen nicht zu unterschätzenden Einflußfaktor im Rahmen der Kreditwürdigkeitsprüfung durch die Kreditinstitute dar, betrifft sie doch im weiteren Sinne die Kreditfähigkeit des Unternehmers. Die Einhaltung von Zusagen gegenüber der Bank ist ein weiterer Aspekt der Qualität der Bankbeziehungen, welcher auch von der Hausbank eines Unternehmens relativ objektiv nachgeprüft werden kann und in den internen Bewertungssystemen der Banken bereits heute einen hohen Stellenwert hat. Besondere Beachtung findet die Qualität des Rechnungswesens, d. h. die Fähigkeit eines Unternehmens, interne und externe Informationen zu erfassen, zu speichern und zielgerichtet auszuwerten. Die Qualität unternehmerischer Entscheidungen – und natürlich auch bereitgestellter und zu bewertender Informationen – hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit und der korrekten Auswertung von Informationen ab.

Bei der Analyse der erhobenen Daten wurde jedoch offensichtlich, daß die Einschätzungen der Unternehmen positiv verzerrt und nicht hinreichend trennscharf sind.

---

<sup>12</sup> Die Basis für diese langfristigen Erfolgsfaktoren bildet die strategische Erfolgsfaktorenforschung; vgl. beispielsweise *Buzzel und Gale* (1989), *Krüger* (1988), *Daschmann* (1994), *Jenner* (1999).



## **2.3 Risiken und Risikoadjustierung im Ratingmodul (R)**

### **2.3.1 Risiko als Abweichung von Planwerten**

Anders als bei den üblichen Ratingansätzen, die konkrete Einzelrisiken bestenfalls implizit erfassen, werden beim vorliegenden Ratingansatz Risiken gesondert bewertet. Die untersuchten Kriterien befassen sich dabei mit den kurz- und mittelfristigen Schwankungen, wie beispielsweise konjunkturellen Nachfrageschwankungen, die zu Abweichungen der Ertragskraft vom langfristig erwarteten Ertragsniveau führen können. Zudem werden auch strategische Risikofaktoren betrachtet, die sich insbesondere durch eine Bedrohung der langfristig bedeutsamen Erfolgsfaktoren auswirken. Ergebnis der Risikoanalyse ist die Erstellung eines Risikoinventars sowie eine zusammenfassende Beurteilung der Risikosituation des Unternehmens – ausgedrückt in einem „Risikoring“.

Risiken sind ökonomisch betrachtet die aus der Unvorhersehbarkeit der Zukunft resultierenden, durch „zufällige“ Störungen verursachten Wahrscheinlichkeiten, geplante Ziele zu verfehlen.

Für das Unternehmensrating ist die Identifizierung und Bewertung von Risiken von hoher Bedeutung. Ein „theoretisch perfektes Rating“ sollte den Gesamtumfang aller Risiken (aggregierte Wirkung aller Risiken des Unternehmens) mit der Risikotragfähigkeit des Unternehmens (Eigenkapital und vorhandene Liquiditätsreserven) vergleichen. Im Zuge einer leistungsfähigen und effizienten Risikoidentifikation wird eine klare Fokussierung auf diejenigen Risikobereiche gelegt, in welchen die größten Risiken zu erwarten sind. Dies sind die Risikofelder Strategische Risiken, Marktrisiken, politische und rechtliche Risiken, Risiken aus Corporate Governance und Risiken aus Leistungserstellung und Unterstützungsprozessen. Jedes einzelne Unternehmen besitzt natürlich eine ganz individuelle Risikoposition.

### **2.3.2 Risikomaße**

Unter Risiko kann der Kapitalmarkttheorie folgend die Varianz einer Zufallsvariablen (Dichtefunktion) verstanden werden. Die Kapitalmarkttheorie stützt sich auf die Standardabweichung, nicht zuletzt wegen der Markowitz'schen Portfolioselektion. Doch auch Markowitz betrachtete ursprünglich die untere Semivarianz als Risikomaß, entschied sich aber wegen der unterstellten symmetrischen Renditeverteilung dann für die Standardabweichung. Neuere Ansätze betrachten auch einseitige Risikomaße, so daß eine Vereinbarkeit mit betriebswirtschaftlichen Risikodefinitionen hergestellt werden kann.

Die betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre differenziert Chancen und Risiken. Risiko im engen Sinne ist die Möglichkeit des negativen, unerwarteten Abweichens zu-

künftiger Umweltzustände von geplanten bzw. erwarteten Umweltzuständen (vgl. Mülhaupt 1980, S.188). Aus dieser Sicht ist die Kritik an der Varianz bzw. Standardabweichung als beidseitige Risikomaße berechtigt. Neben dem häufig verwendeten *value at risk*<sup>13</sup> (VaR) als eines dieser einseitigen Risikomaße könnten aber auch andere (höhere) Verteilungsmomente, z. B. untere partielle Momente, herangezogen werden (siehe hierzu z. B. Pfingsten et al., 2001).

Völlig unproblematisch ist die Verwendung der Varianz bzw. des VaR als Risikomaß freilich nicht. So stellt sich grundsätzlich die Frage, welche Verteilungsfunktionen überhaupt bezüglich der Eigenschaft „risikoreicher“ vergleichbar sein sollten. Die Theorie offenbart an dieser Stelle nur, daß kein allgemeingültiges Maß für die Risikomessung existiert, so daß bei jeder Untersuchung begründet werden muß, weshalb welches Risikomaß gewählt wird, d. h. ob die Varianz (der Dichtefunktion) oder ein anderes Risikomaß (z. B. LPM<sup>14</sup> als Risikomaß) die richtige Konzeption ist.

Spiegelbildlich zum *value at risk* (VaR) kann auch das *risk adjusted capital* (RAC), also der risikobedingte Eigenkapitalbedarf (Risikokapital), verwendet werden. Der *value at risk* ist als Höchstschaten zu begreifen, der beispielsweise mit 95%iger oder 99%iger Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird. Er beschreibt den Geldwert, der in einer Periode (1 Jahr) bei gegebener Schadenswahrscheinlichkeit (z. B. 1%) durch ein (risikobehaftetes) Ereignis höchstens erreicht werden darf und ist eine Abweichung vom Erwartungswert. Benötigt wird dafür die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der aggregierten Risiken.

Umgekehrt gibt das *risk adjusted capital* an, welcher Anteil am Kapital durch ein spezifisches Risiko gefährdet ist. Ein RAC (1%) besagt also, welcher (Eigenkapital-) Betrag innerhalb einer Betrachtungsperiode zur Deckung von möglichen Verlusten in 99% aller Fälle ausreicht. Bei 1% Restwahrscheinlichkeit ergibt dies die erforderliche Höhe des Eigenkapitals, um genau diese Verluste aufzufangen. Aus der Gleichung „ $RAC(x\%)=EK$ “ kann dann die Insolvenzwahrscheinlichkeit von x% errechnet werden.

### 2.3.3 Wesentliche Risikofelder und ihre Erfassung

Bestimmte Risiken dominieren die Risikoposition eines Unternehmens. Zur Risikoidentifikation wurde daher eine Liste von Toprisiken (vgl. Abbildung 2) verwendet, die im folgenden den Risikofeldern zugeordnet und erläutert werden.

---

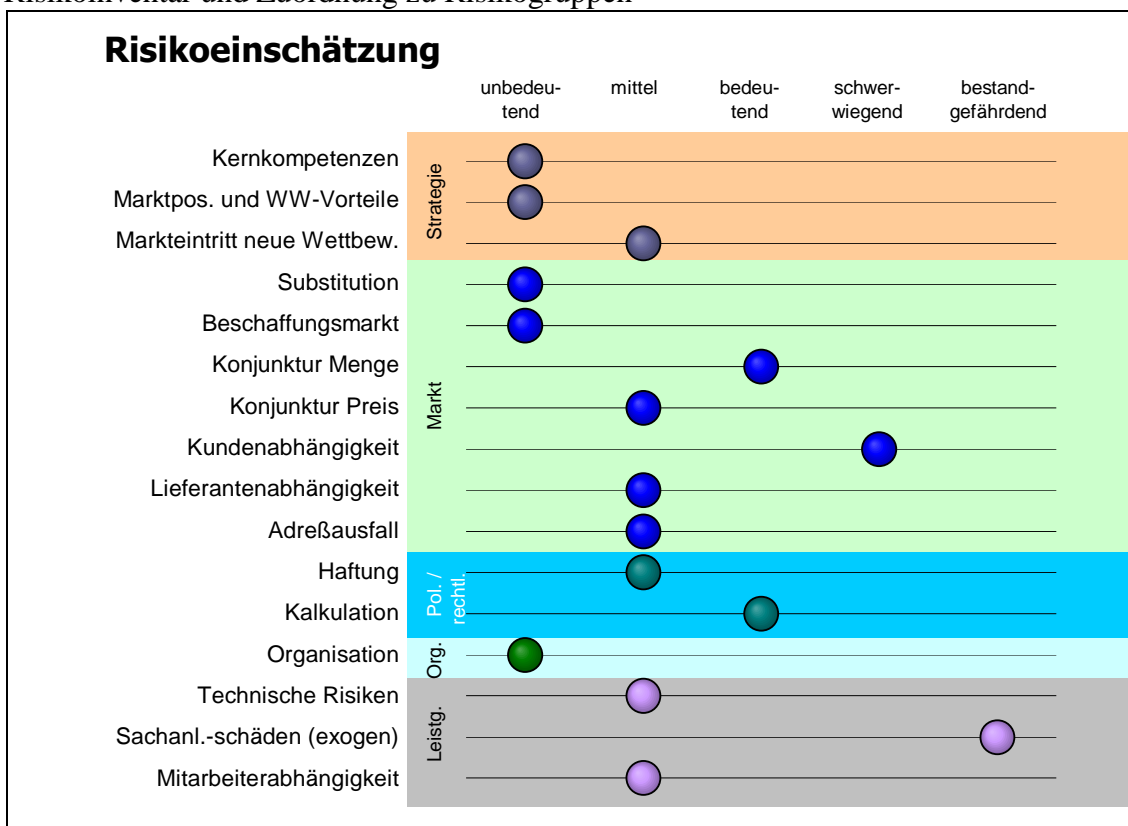
<sup>13</sup> Der VaR hat einige methodische und statistische Schwächen, die hier jedoch nicht aufgezählt werden sollen (siehe hierzu Pfingsten et al., 2001 und die dort angegebene Literatur). Eine Risikoanordnung nach dem VaR kann einer Risikoanordnung nach der stochastischen Dominanz zweiter Ordnung widersprechen, d. h. Entscheidungen auf der Basis von Erwartungswert und VaR führt nicht zwangsläufig zu einer Erwartungsnutzenmaximierung (Pfingsten et al., 2001, 1874).

<sup>14</sup> Vgl. zu Lower Partial Moments z. B. Price (1982).

Zu den Strategischen Risiken zählen die Bedrohung von vorhandenen Kernkompetenzen, die Bedrohung von Marktposition und Wettbewerbsvorteilen (beispielsweise durch die Verschlechterung zentraler Kaufkriterien) und der Markteintritt neuer Wettbewerber.

Zu den Marktrisiken zählen die Substitutionsrisiken durch neue Produkte, Beschaffungsmarktrisiken (beispielsweise durch Versorgungsunsicherheiten), konjunkturelle Umsatzschwankungen, Ausfall wichtiger Kunden, Lieferantenabhängigkeit und Adreßausfallrisiken.

Abbildung 2:  
Risikoinventar und Zuordnung zu Risikogruppen



Zu den politischen und rechtlichen Risiken sowie den Risiken aus Corporate Governance zählen das Haftungsrisiko aufgrund von Konventionalstrafen und Produkthaftung, vertraglich fixierte Kalkulationsrisiken durch zufällige oder gar systematische Kalkulationsfehler und Organisationsrisiken beispielsweise Mehrkosten infolge unklarer oder fehlender Aufgaben- und Kompetenzregelungen.

Zu den Risiken aus Leistungserstellung und Unterstützungsprozessen zählen technische Risiken, die durch den Ausfall zentraler Komponenten innerhalb der Produktionsanlagen bedingt werden, Sachanlageschäden durch exogene Einflüsse (z. B. Feuer), Mitar-

beiterabhängigkeit bei Schlüsselpersonen, deren Ausfall zu erheblichen Problemen im Unternehmen führen würde.

#### **2.3.4 Risikoinventarisierung und stochastische Modellierung**

Mit Hilfe der abgefragten Risikorelevanzeinschätzungen (auf einer fünfstufigen Skala von „unbedeutend“ bis „bestandsgefährdend“) wird mittels eines heuristischen Risikoaggregationsverfahrens die Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens durch diese Risiken ermittelt. Des weiteren wird neben der Ermittlung der Relevanzeinschätzungen (vgl. hierzu Tabelle 2 im dritten Kapitel) noch ein weiteres Erhebungsverfahren für Risiken verwendet, das auf die Ermittlung von Verteilungsfunktionen für die Risiken über die Abfrage eines Schadensquantils abzielt; dies wird im folgenden Kapitel erläutert. Damit soll erreicht werden, daß die Risiken quantitativ zur Verfügung stehen und damit direkt in die (Unternehmens-) Planung integriert werden können.

#### **2.4 Aggregation des Ratingmodells P1-P2-R**

Das P1-P3-R-Rating basiert auf einer traditionellen Finanzanalyse, die dann durch den Perspektivenrating P3 und das Risikoring „adjustiert“ wird; dieses Rating beschreibt damit, auf der Basis des Status quo und der aktuellen Zukunftseinschätzungen ein risikoadjustiertes Zukunftspotential des Unternehmens. Infolge der Vielzahl nichtlinearer Interaktionen und der unterschiedlichen Unternehmensgrößen innerhalb der Modelle und der Teilmodule wurde eine „definitivische“ Gewichtung simulationstechnisch ermittelt, die sich aus den einzelnen Unternehmen ergibt; etwa 60% des Gewichts liegen beim P1-Rating, 15% beim P3-Rating und 25% beim R-Rating.

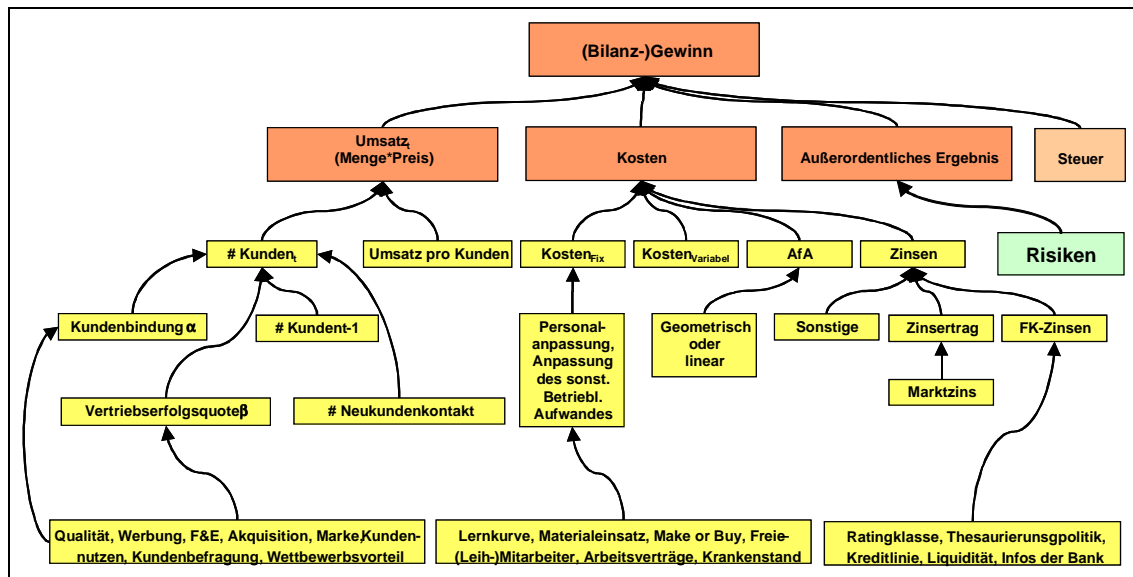
### 3. Rating mittels stochastischer Unternehmenssimulation

#### 3.1 Einordnung in die Simulationsverfahren

Simulationsverfahren sind aus Sicht der Ökonomie mehr als Methoden, Lösungen zu generieren, die sich einer formal geschlossenen Darstellung entziehen. Sie entsprechen vielmehr der grundlegenden These von Friedrich A. von Hayek (1969) über den „Wettbewerb als Entdeckungsverfahren“: Ergebnisse sind Folgen menschlichem Handeln, sind aber nicht zwingend Ausdruck menschlichen Entwurfs. Damit kann in einem evolutorischen Sinne die Offenheit der Zukunft in die Gegenwart eingefangen werden und enthält damit sowohl das Element des Zufalls als auch des zielgerichteten Handelns (Canter und Hanusch 1997, S. 778). Evolution ist die Selbsttransformation eines Systems im Zeitablauf (vgl. Witt 1994), was entsprechende Verfahren als besonders geeignet erscheinen läßt, Zukunft abzubilden. Im vorliegenden Kontext erfolgt die Simulation auf Grundlage eines aus Bilanzstrukturen vorbereiteten Unternehmensmodells, dessen Struktur mit Abbildung 3 gegeben ist. Sie ermöglicht es zum einen, das komplexe Problem der Risikoaggregation zu lösen, erfüllt zum anderen aber auch Anforderungen an Lösungen, die sich durch die komplexe Interaktion und damit fehlender Kenntnis der Wirkungsumfänge ergeben.

Abbildung 3:

Unternehmensmodell zur Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeit



#### 3.2 Die Erfassung des Risikos

Für jedes Risiko wird ein spezifischer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionstyp (Normalverteilung, Exponentialverteilung, ...) unterstellt; mit Hilfe der abgefragten Quantilsin-

formation (Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe) wird dieser Typ dann präzisiert; teilweise werden weitere Parameter der Dichtefunktion empirischen Untersuchungen entnommen oder auch axiomatisch vorgegeben. Die stochastisch als unabhängig angenommenen Einzelrisiken werden über eine (Monte-Carlo-) Simulation aggregiert. Anschließend wird die PoD aus der Gegenüberstellung der Dichtefunktion für den Gewinn nach Steuern mit der Risikotragfähigkeit (Eigenkapital) berechnet. Ergänzend zu dieser Berechnung der Wahrscheinlichkeit für Überschuldung tritt eine Berechnung der Wahrscheinlichkeit für Illiquidität. Die so ermittelte Ausfallwahrscheinlichkeit kann dann auch einer Rating-Note bzw. einer Ratingstufe zugeordnet werden.

### 3.3 Implementierung

Um die Wahrscheinlichkeit für eine Überschuldung bestimmen zu können, wurde die Verteilungsfunktion des Eigenkapitals in jeder Periode ermittelt. Dabei ergibt sich definitorisch das Eigenkapital einer Periode aus dem (wirtschaftlichen) Eigenkapital der Vorperiode zuzüglich der Veränderung der Rücklagen und der Einlagen/Entnahmen sowie des thesaurierten Bilanzgewinnes. Dabei ist eine Veränderung eigenkapitalähnlicher Mittel wie Verbindlichkeiten gegen verbundene Unternehmen oder Gesellschafter oder Einlagen stiller Gesellschafter im Planungszeitraum nicht vorgesehen. Letztendlich ist für alle betrachteten Jahre eine Verteilungsfunktion für das Eigenkapital erforderlich. Daraus läßt sich dann die Wahrscheinlichkeit eines nicht positiven Eigenkapitals bestimmen, was dem Insolvenzgrund „Überschuldung“ entspricht. Da jedoch in aller Regel bei den Unternehmen keine Überschuldungsbilanz vorliegt, erfolgt eine Konzentration auf die buchwertige Überschuldung. Haben die Unternehmen Stille Reserven in größerem Umfang, so wird die PoD zu hoch geschätzt. Heuristiken spielen in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle. Explizit erfaßt sind das Investitionsverhalten (ein Anpassen der Investitionen an die wirtschaftliche Situation des Unternehmens vermindert die Insolvenzwahrscheinlichkeit), Flexibilität der Personalanpassung (vermindert die Insolvenzwahrscheinlichkeit), die Ausschüttungspolitik (einbehaltene Gewinne vermindern die Insolvenzwahrscheinlichkeit) und das Heruntersetzen einer Kreditlinie (erhöht die Insolvenzwahrscheinlichkeit). Weiterhin werden Materialeinsatz und Umsatz als stochastische Prozesse einbezogen.<sup>15</sup>

Abbildung 4 zeigt den Jahresüberschuß als ein Ergebnis einer Reihe von Simulationsläufen. Beispielsweise wird in einem Durchlauf angenommen, daß im Unternehmen durch ein Feuer alle Maschinen zerstört werden, der größte Kunde ausfällt, ein Großauftrag fehlkalkuliert wird und die Personalkosten ansteigen. Das Zusammentreffen dieser unglücklichen Umstände führt zu einem Jahresverlust von 200. Da jedoch nur Eigenkapital in Höhe von 150 vorhanden ist, kann dieser Verlust nicht aufgefangen werden, so daß eine Insolvenz aufgrund von Überschuldung eintritt. In einem weiteren

---

<sup>15</sup> Detaillierte Angaben finden sich in *Leibbrand* (2002) und *Gleißner und Leibbrand* (2004b).

Durchlauf der insgesamt 10.000 Simulationsläufe, bei dem der Umsatz um 10% steigt, die Materialeinsatzquote sinkt, steigende Löhne durch Produktivitätszuwächse ausgeglichen werden können, erreicht das Unternehmen einen Jahresüberschuß in Höhe von 126. 10.000 solcher Kombinationen ergeben dann das Histogramm der nachfolgenden Abbildung.

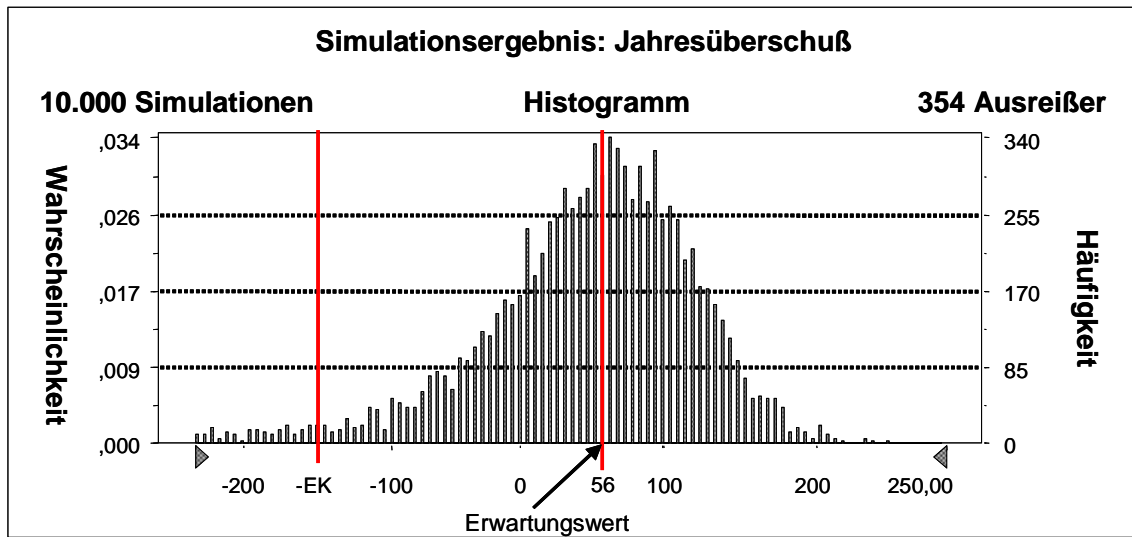
Tabelle 2:

Verteilungstyp der Risiken und Abfrage von Schadensquantilen (Beispiel)

	Risiko	Relevanz (1..5)	unterstellte Verteilung	Wkt./ Quantil	Schaden/ bdgt. EW
Strat. Risiken	Kernkompetenzen	1	gemischt binomial normalverteilt	0,0 %	0
	Marktposition und WW-Vorteile	1	gemischt binomial normalverteilt	0,0 %	0
	Markteintritt neuer Wettbewerber	2	gemischt binomial normalverteilt	0,0 %	0
Marktrisiken	Substitution	1	Exponentialverteilung	0,0 %	0
	Beschaffungsmarkt	1	Normalverteilung	0,0 %	0
	Konjunktur/Menge	3	Normalverteilung	20,0 %	25.000
	Konjunktur/Preis	2	Normalverteilung	10,0 %	25.000
	Kundenabhängigkeit	4	Exponentialverteilung	5,0 %	90.000
	Lieferantenabhängigkeit	2	Exponentialverteilung	0,0 %	0
	Adreßausfall	2	Exponentialverteilung	5,0 %	40.000
Pol./re	Haftung	2	gemischt binomial normalverteilt	10,0 %	11.552
	Kalkulation	3	Exponentialverteilung	10,0 %	10.000
Org	Organisation	1	Exponentialverteilung	0,0 %	0
Leistung	Technische Risiken	2	gemischt binomial normalverteilt	10,0 %	29.000
	Sachanlageschäden (exogen)	5	gemischt binomial normalverteilt	1,0 %	0
	Mitarbeiterabhängigkeit	2	gemischt binomial normalverteilt	5,0 %	2.000

Illiquidität tritt bei einem Unternehmen ein, wenn seine Auszahlungen die Einzahlungen plus liquide Mittel plus noch nicht ausgeschöpfte (mögliche) Kreditlinien übersteigen. Bevor diese Situation eintritt, hat das Unternehmen jedoch noch mehrere Anpassungsmöglichkeiten. Insbesondere können Investitionen aufgeschoben oder gar ausgesetzt werden. Über die Entlassung oder Kurzarbeit von Personal kann auch die Liquidität geschont werden.

Abbildung 4:  
Stochastische Unternehmensplanung – Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion des Jahresüberschusses





## **4. Ergebnisse aus dem „Sachsen-Rating-Projekt“**

### **4.1 Datenbasis**

Im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen“ wurden 142 Unternehmen mit dem erläuterten Ratingverfahren in den Jahren 2002 bis 2004 individuell geratet, von denen dann letztendlich 105 Unternehmen in die Analyse einbezogen werden konnten. Die Ausschlußgründe reichten von einer nicht passenden Rechtsform oder Branchenzugehörigkeit über schlechte Datenqualität bis zu einer zu großen Abhängigkeit von der Muttergesellschaft.

Im Vorfeld der Ratinggespräche wurden Daten aus den erweiterten Jahresabschlüssen der letzten fünf Jahre erfaßt. Anschließend wurden die Einschätzungen der Unternehmer zu den unternehmensspezifischen Erfolgspotentialen in den Bereichen „Strategie & Management“, „Organisation & Prozesse“, „Mitarbeiter“ und „Produkt & Markt“ sowie die Bewertung dieser bzgl. der Relevanz für das Unternehmen abgefragt. Detailliert wurden auch die Risikosituation und die Brancheneinschätzung abgefragt. Ergänzt wurden die Angaben um Basisdaten wie Umsatzstruktur, betriebliche Ergebnisse, Kostenstruktur, Mitarbeiterstruktur, Kapitalbindung, Vermögensstruktur, Handlungsrountinen (Heuristiken) des Unternehmens, die für die Realitätsnähe der Simulation nötig waren.

### **4.2 Aggregationsbasis**

Die Zusammenführung des P1-P3-R-Rating und des P2-Rating ergibt das Gesamtrating (GR). Dabei wird von einer Gewichtung ausgegangen, die etwa 64% des Gewichts auf die P1-P3-R-Ergebnisse und 36% auf das P2-Ergebnis setzt. Infolge der nichtlinearen Aggregation durch Simulation ist dies das tatsächliche Gewichtungsschema aus ex-post Sicht auf dem untersuchten Datenbestand.

### **4.3 Beurteilung der Ratingmodule und -verfahren**

Aus Sicht der praktischen Einsatzfähigkeit des Ratingsystems stellt eine Abweichung der Ergebnisse dieses Ratingverfahrens von einem irgend gearteten „Referenzrating“ einen zentralen Qualitätsindikator dar. Weiterhin ist die Abhängigkeit der einzelnen Module untereinander von zentralem Interesse; diese ist immer dann zu erwarten, wenn sie aufeinander aufbauen. Besonders untersuchenswert ist die Korrelation zwischen dem „stochastischen“ P2-Ratingverfahren und dem „deterministischen“ P1-P3-R-Ratingverfahren, die weitgehend unabhängig voneinander konstruiert sind. Hier zeigt sich Übereinstimmung vor allem auf kurze Sicht, so daß die innovative Modellierung einen alter-

nativen Weg des Ratings aufzeigt; auf lange Sicht verändert sich dies, weil nur in P2 die Planungszukunft im Sinne einer expliziten mehrjährigen Evolution einbezogen wird.

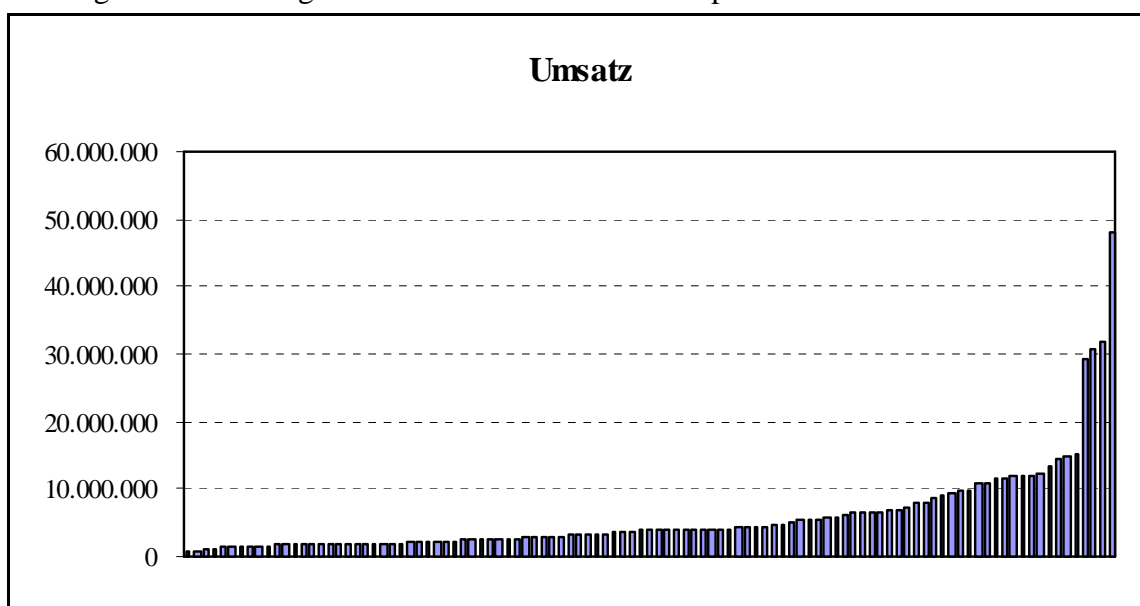
Die Einbeziehung des mit dem P1- und dem P2-Rating nur leicht positiv korrelierten Teilratings P3-Perspektivenrating, welches weder als eigenständiges Ratingmodell vorgesehen noch qualifiziert ist, deutet auf die (orthogonale) Verarbeitung zusätzlicher Informationen hin, die das Ratingergebnis möglicherweise verbessern können. Das kann jedoch nur empirisch entschieden werden, was aber aufgrund mangelnder Historie zur Zeit nicht möglich ist. Das ebenfalls einbezogene Risikoring zeigt die erwartete negative Korrelation und könnte damit eine weitere, zur Zeit empirisch nicht nachweisbare Verbesserung beinhalten. Eine solche könnte erst durch langfristige Beobachtung der Unternehmen erfaßt werden.

## 4.4 Deskriptive Ergebnisse

### 4.4.1 Allgemeines zu Unternehmen

Die untersuchten Unternehmen sind 14 verschiedenen Branchen zuzuordnen. Eine Branchenzuordnung der Unternehmen ist allenfalls ein „Vorurteil“. Einige Unternehmen lassen sich keiner existierenden Branche zuordnen bzw. die Branchenzuordnung erweist sich als nicht zutreffend, weil hier Mehrproduktunternehmen vorliegen. Die durchschnittliche Mitarbeiterzahl der Unternehmen liegt bei 62 Personen. Auch der Umsatz variiert stark zwischen den Unternehmen:

Abbildung 5:  
Aufsteigende Verteilung der Jahresumsätze in der Stichprobe



#### 4.4.2 Ergebnisse des Finanzratings

Die Finanzkennzahlen der gerateten Unternehmen stimmen weitgehend mit den Zahlen der Deutschen Bundesbank überein.<sup>16</sup> Die Eigenkapitalquote liegt mit 37,3 % über dem Bundesdurchschnitt (27%). Bei der Betrachtung des dynamischen Verschuldungsgrades schneiden die betrachteten Unternehmen hingegen mit 4,3 Jahren schlechter als der Durchschnitt der Bundesbank (3,1 Jahre) ab. Beim Zinsdeckungsgrad sind die Unternehmen (10,9) besser als der Bundesdurchschnitt (4,60). Gleiches gilt für die Kapitalrückflußquote (19,2% zu 12,1%). Gleiche Zahlen bei der EBIT-Marge weist die Bundesbank mit 5,5% im Durchschnitt aus. Auch wenn bei einigen Kennzahlen Unterschiede bestehen, lassen sich diese z. T. durch abweichende Vorgehensweisen bei der Ermittlung erklären. Tabelle 3 enthält die Ergebnisse.

Tabelle 3:  
Finanzkennzahlen.

Medianunternehmen	1,0 A	2,0 BBB	3,0 BB	4,0 B	5,0 C	Medianwert
Eigenkapitalquote	> 60%	> 35%	> 20%	> 10%	< 10%	36,0 %
Dynamischer Verschuldungsgrad	< 0,01	< 1	< 4	< 8	> 8	4,3
Zinsdeckung	> 9	> 4	> 2,5	> 1	< 1	3,1
EBIT-Marge	> 15%	> 10%	> 5%	> 0%	< 0%	4,4 %
Kapitalrückflußquote	> 25%	> 15%	> 10%	> 5%	< 5%	19,2 %
ROCE	> 20%	> 10%	> 5%	> 0%	< 0%	10,4 %
Free Cashflow / Verbindlichkeiten	> 20%	> 10%	> 0%	> -10%	< -10%	9,6 %
Quick-Ratio	> 200%	< 200%	< 140%	< 90%	< 60%	69,3 %

Die stark unterlegten Kästen sind die Mediane der Kennzahlen. Die schwach unterlegten Kästen markieren die 25 % und 75 % Quantile.

Die Qualität der Ergebnisse dieses Finanzratings wurde anhand eine Berechnung dreier anderer Ratings überprüft: dem Saarbrücker Modell, dem Altman-Z-Score und dem Ra-

<sup>16</sup> Die Zahlen der Bundesbank beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2000, das konjunkturbedingt insgesamt etwas bessere Jahresüberschußzahlen geliefert haben dürfte als das aktuelle. Zudem ist anzumerken, daß die Bundesbankzahlen im wesentlichen auf deutlich größeren Unternehmen basieren als sie in diesem Ratingprojekt befragt wurden.

ting von S&P.<sup>17</sup> Dabei wurde zunächst die Korrelation ausgewertet. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 4. Es besteht eine hohe Korrelation, die zeigt, daß auch alternative Methoden ähnliche „Wirklichkeiten“ produzieren.

Tabelle 4:  
Korrelation der Ratings

	<b>P1</b>	<b>S&amp;P</b>	<b>SM</b>	<b>Z</b>
<b>P1</b>	<b>1,00</b>	0,87	0,84	0,71
<b>S&amp;P</b>	0,87	<b>1,00</b>	0,87	0,72
<b>SM</b>	0,84	0,87	<b>1,00</b>	0,65
<b>Z</b>	0,71	0,72	0,65	<b>1,00</b>

In Weiterführung wurde eine lineare Regression durchgeführt. Das kleinste Gewicht erhält in dieser Gleichung das „Saarbrücker Modell“. Das erhöhte Gewicht von „Altman Z“ rührt vor allem aus Niveaueffekten. Mit einem Gewicht von 0,120 bestimmt das „Saarbrücker Modell“ am wenigsten das Finanzrating.

$$P1 = 0,648 + 0,308 \cdot S \& P + 0,322 \cdot AltmanZ + 0,120 \cdot SBM \quad R^2 = 0,795 \quad (1)$$

$(t = 5,2)$ 
 $(t = 4,6)$ 
 $(t = 3,9)$ 
 $(t = 2,4)$

#### 4.4.3 Perspektivenrating (Erfolgspotentiale)

Bei der Betrachtung der Wichtigkeit der Erfolgspotentiale im P3-Rating bewerteten die Unternehmen vier Erfolgsfaktoren besonders hoch: „Differenzierung nach Qualität“, „Qualifikation der Mitarbeiter“, „Qualitätsmanagement“ und „Controlling“. Im Gegensatz dazu wurden „Patente“ und „Marke“ als unwichtigste Erfolgspotentiale gesehen. Als wichtig betrachtete Erfolgspotentiale müssen aber nicht zwingend im Unternehmen selbst vorhanden sein. Am häufigsten wurden die Erfolgspotentiale „Risikomanagement“ und „Kundenabhängigkeit“ mit schlechter bzw. sehr schlechter Ausprägung genannt. Die drei am häufigsten gut bzw. sehr gut ausgeprägten Erfolgspotentiale sind die „Qualitätsmanagementsysteme“, die „IT-Systeme“ und die „Kompetenzregelungen“. Insofern ist die Gegenüberstellung von Wichtigkeit und Qualität (der vorhandenen Ausprägung) von zentralem Interesse; zu prüfen ist, ob relevante Erfolgspotentiale sind auch tendenziell gut ausgeprägt. Ein Chiquadratstest weist nach, daß eine hochsignifikante Abhängigkeit zwischen den Größen existiert, dabei bleibt aber die Wirkungsrichtung of-

<sup>17</sup> Vgl. hierzu die Angaben aus Fußnote 7.

fen. Die Unternehmen konzentrieren sich offensichtlich auf die Dinge, die ihnen aus objektiven oder subjektiven Gründen als prioritär erscheinen. Eine kognitive Dissonanz ist nicht zu verzeichnen, daß man beispielsweise die Verfolgung eines zentralen Erfolgspotentials vernachlässigt.

#### **4.4.4 Risikoring**

Eine bedeutende Frage ist die, ob die Unternehmen analytisch fähig sind, Risiko richtig zu formalisieren, und in welchem Verhältnis zu diesen Ergebnissen das qualitativ „gefühlte“ Risiko steht. Tatsächlich können verschiedene Unternehmertypen identifiziert werden, bei denen die Bauchnoten durch jeweils ein konkretes Risikomaß besser erklärt werden können. 33,3% sollten durch die Standardabweichung angenähert werden, 54,3% durch 99,5%-tige Schadensquantil ( $SQ_{99,5\%}$ ) und 36,2% durch das risikoadjustierte Kapital bei einer Insolvenzwahrscheinlichkeit von 2% ( $RAC_{2\%}$ ). Auf Unternehmensebene variiert die Rangkorrelation zwischen den Bauch- und den Kopfnoten für die Risiken zwischen -0,4 und 0,965. Auf der aggregierten Ebene werden mittlere Korrelationen zwischen 0,62 und 0,66 gemessen.

Die Reihenfolge der Relevanz der Risiken auf der aggregierten Ebene ändert sich je nach verwendetem Risikomaß. Immer konstant auf dem ersten Platz und damit immer das Toprisiko ist die durch die Konjunktur hervorgerufene Mengenschwankung, was nicht wirklich überrascht. Auf den zweiten Platz kommt die Kundenabhängigkeit. Für den dritten Platz qualifiziert sich eine Gruppe von drei Risiken, nämlich der Markteintritt neuer Wettbewerber, die preislichen Konjunkturrisiken und die Abhängigkeit von Mitarbeitern, wobei zweites bei dem gefühlten Risiko („Bauchnoten“) unter- und drittes überschätzt wird. Anschließend folgen die Risiken Adreßausfall und Wettbewerbsvorteil. Die Lieferantenabhängigkeit und die Organisationsrisiken spielen i. d. R. keine Rolle.

Die Unabhängigkeit bzw. die tendenziell negative Korrelation der Risiken ist weitgehend bestätigt, d. h. ein Unternehmen kann sich nur ein oder zwei Risiken „leisten“ und ist deshalb bezüglich der anderen Risiken sauber.

#### **4.4.5 Gesamtrating**

Als mittleres Gesamtrating aller Unternehmen wird zusammenfassend die Note 2,9 ermittelt, dies entspricht noch einem S&P Rating von etwa „BB“ auf der Skala. Nur 3 % der Unternehmen erhalten ein Rating (Note schlechter als 4), das bereits eine Bedrohung der Kreditwürdigkeit anzeigt. Ein Unternehmen bekam die Gesamtnote 4,5, was nur knapp über der schlechtestmöglichen Bewertung steht, und markiert damit das Minimum in dem Feld. Das beste Unternehmen erhielt die Note 1,4 am anderen Ende der Skala.

## 4.5 Explorative Ergebnisse

### 4.5.1 Gesamtrating Finanzrating und Risiken

Bei einer Analyse der Bedeutung von Einzelrating-Kriterien für das Gesamtrating (*GR*) kommt man zu folgender interessanten Schlußfolgerung: Die beiden auch theoretisch zu erwartenden primären Ratingdeterminanten, nämlich erwartetes Ertragsniveau (*EBIT*-Marge, *EBITM*) und Risikotragfähigkeit (Eigenkapitalquote, *EKQ*), haben eine absolut dominierende Bedeutung und erklären bereits 76% des Gesamtratings. Durch die Hinzunahme von drei weiteren Variablen, nämlich Kapitalrückflußquote (*KRQ*), Rentabilität (*ROCE*) und Zinsdeckungsgrad (*ZDG*) wird 82% des Gesamtratings erklärt. Aus der hohen Relevanz der ersten beiden Determinanten kann man auf eine erhebliche Pfadabhängigkeit der Risikoentwicklung schließen. Die geschätzte Regressionsfunktion lautet wie folgt:

$$GR = 4,038 - 3,892 \cdot EBITM - 1,624 \cdot EKQ - 0,589 \cdot ROCE - 1,172 \cdot KRQ - 0,002 \cdot ZDG$$

$$(t = 55,4) \quad (t = 4,9) \quad (t = 10,6) \quad (t = 3,9) \quad (t = 2,3) \quad (t = 2,3) \quad (2)$$

$$R^2 = 0,819$$

Insgesamt zeigt sich dabei, daß die Risiken eines Unternehmens – wie auch theoretisch erwartet – für die Ratingeinschätzung von grundlegender Bedeutung sind. Bisher werten Kreditinstitute die originären Risiken der Unternehmen allenfalls rudimentär aus. Schwerpunkt der bisherigen Ratings ist die Einschätzung der „Risikotragfähigkeit“ (also Eigenkapital und Liquiditätsreserven) und der mittleren Ertragskraft. Ein systematischer Vergleich von „Risikoumfang“ und „Risikotragfähigkeit“, wie er theoretisch zu fordern wäre, unterbleibt dagegen.<sup>18</sup>

### 4.5.2 Erfolgspotentiale und Handlungsbedarf

Diese Analyse geht von den zu sichernden Erfolgspotentialen des Unternehmens aus. Der Handlungsbedarf ergibt sich aus der multiplikativen Verknüpfung der Bedeutung mit der Ausprägung eines Erfolgspotentials. Eine Normierung dieses Wertes findet durch die Division des maximal möglichen Betrages statt. Der Handlungsbedarf kann auf diese Weise einen Wert zwischen null und eins annehmen. Dabei wurde der beste Ausprägungswert auf Null transformiert.

$$Handlungsbedarf_{normiert} = \frac{Wichtigkeitswert_{individuell} \cdot Ausprägungswert_{im\ Unternehmen}}{Wichtigkeitswert_{Maximum} \cdot Ausprägungswert_{Maximum}} \quad (3)$$

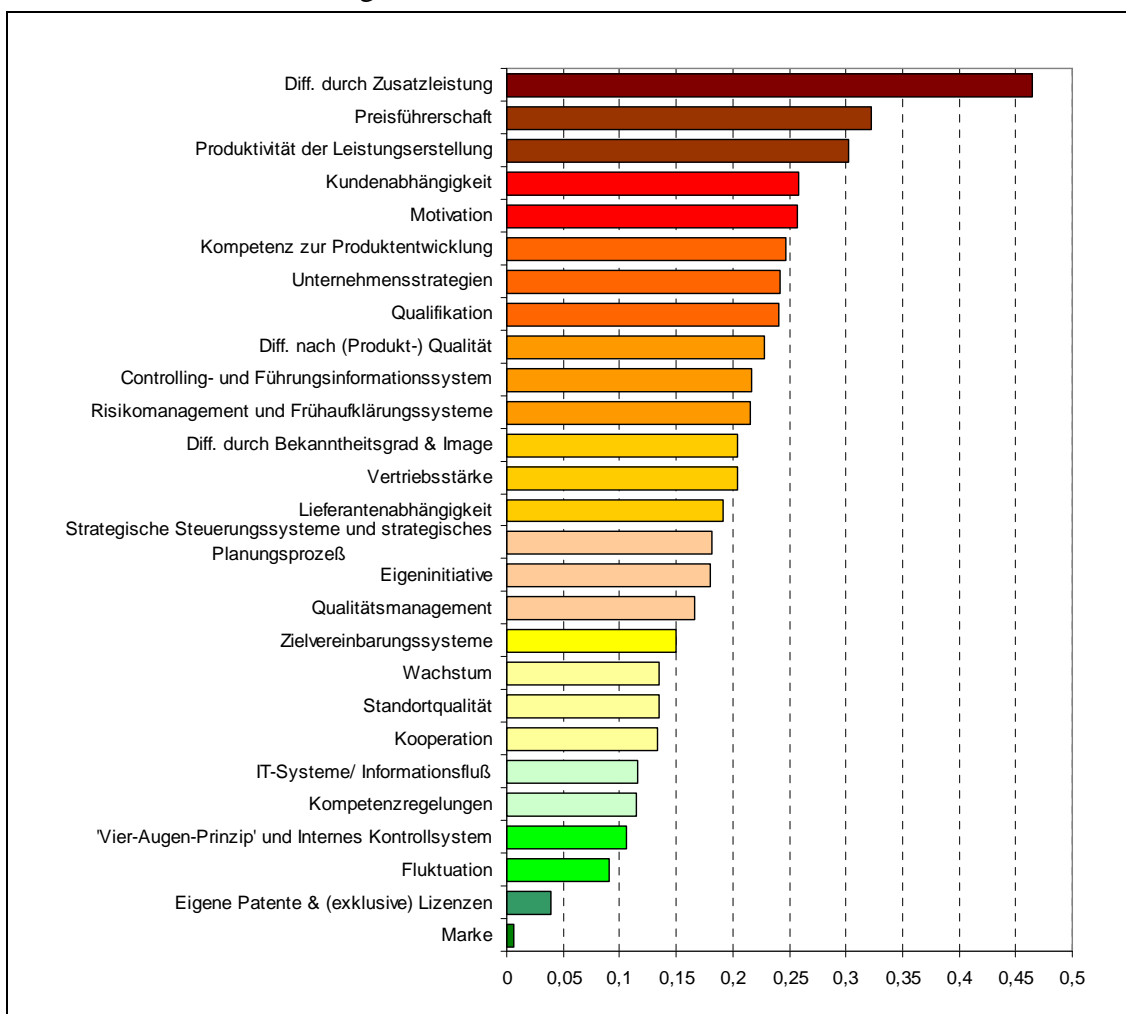
<sup>18</sup> Vgl. zur Methodik Gleißner (2002), Gleißner und Füser (2003) und Gleißner und Leibbrand (2004a, 2004b)

Die so berechneten unternehmensspezifischen Handlungsbedarfe wurden zu einem Durchschnittswert über alle Unternehmen aggregiert:

$$\text{durchschnittl. Handlungsbed. je Erfolgspot.} = \frac{\sum_{i=1}^{105} \text{Handlungsbed. des Erfolgspot.}_{\text{normiert}, i}}{\text{Unternehmensanzahl}} \quad (4)$$

Das Erfolgspotential „Differenzierung nach (Produkt-) Qualität“ wurde von 17 Unternehmen als sehr schlecht ausgeprägt und von 14 Unternehmen als schlecht ausgeprägt angegeben. Gleichzeitig haben 95 Unternehmen dieses Potential als sehr wichtig eingestuft. Durch die Berechnung ergibt sich ein Durchschnittswert von 0,46 für den Handlungsbedarf des Erfolgspotentials „Differenzierung nach Qualität“. Damit besteht bei diesem Erfolgspotential der größte Handlungsbedarf für die befragten Unternehmen, wie man in Abbildung 6 sieht.

Abbildung 6:  
Durchschnittlicher Handlungsbedarf



Auch „Preisführerschaft“ und „Produktivität“ scheint mit einem Wert von 0,32 und 0,3 ein erheblicher Handlungsbedarf zu sein. Weiterhin sind „Motivation der Mitarbeiter“ und „Kundenabhängigkeit“ nach Meinung der Unternehmer nicht in dem Maße ausgebaut, wie dies gemäß ihrer Wichtigkeit nötig wäre, so daß auch hier Handlungsbedarf besteht. Dagegen sehen die Unternehmen bei den Erfolgspotentialen „Patente und Lizenzen“ und „Marke“ überhaupt keinen Handlungsbedarf.

#### 4.5.3 Risiko und Ertragskraft (Finanzrating)

Das Risikoring R weist mit allen Ratingteilmustern außer mit P3 negative Korrelationen auf; eine statistische Signifikanz auf dem 5%-Niveau besteht ab dem Wert 1,92. Die Zusammenhänge ergeben sich aus der folgenden Tabelle 5:

Tabelle 5:  
Korrelationen des Risikoring

	P1	P2	P3		GR
			P3-gesamt	Brancheneinschätzung	
R versus	-0,11	-0,22	0,24	0,20	-0,01

Übliche Ratings beruhen zum größten Teil auf der Betrachtung der Finanzkennzahlen. Das Risikoringmodul **R** berücksichtigt die Einzelrisiken des Unternehmens. Die negative Korrelation bedeutet also einen tendenziell gegenläufigen Einfluß auf die Gesamtratingnote. Interessant ist die schwach positive Beziehung zu den Erfolgspotentialen und der Brancheneinschätzung, was die Rolle des Risikos nicht nur als Gefahr sondern auch als Herausforderung zeigt. Analog gehen höhere Erfolgspotentiale einher mit höheren Risiken einher. Diese Dichotomie ist grundlegende für die Bewertung der Ergebnisse.

Möglicherweise ist der Zwang zu einer erhöhten finanziellen Stabilität angesichts wachsender Risiken die Ursache. In der Tat können offensichtlich Unternehmen mit erhöhtem Risikoumfang tendenziell auch leicht höhere Renditen realisieren. Offensichtlich gibt es zumindest bestimmte Risiken, die in den Marktpreisen auf die Kunden überwälzbar sind.

Die Ursache der umgekehrten Proportionalität von Finanz- und Risikoring ist in der Theorie umstritten. Unter der Annahme der effizienten Märkte erfordert ein erhöhtes Risiko eine erhöhte Rendite<sup>19</sup>, welche wiederum ein besseres Finanzrating nach sich zieht

<sup>19</sup> Vgl. *Sharpe* (1963).



(wenngleich sich die Gesamtposition des Unternehmens damit nicht verbessert hat – was die Grenzen des klassischen Ratings zeigt). Tatsächlich dürften in der Stichprobe unsystematische Risiken in erheblichem Maße vorhanden sein. Unter der Annahme von nicht effizienten Märkten und strategischen Heuristiken nehmen die Unternehmen mit großer Risikotragfähigkeit (Eigenkapital) und damit gutem Finanzrating auch hohe Risiken in Kauf (und umgekehrt).

In effizienten Märkten ohne Handlungsheuristiken ist jedoch alles möglich, so daß hier von einer Unabhängigkeit beider Ratings ausgegangen wird. Aus der empirischen Rendite-Risiko-Forschung ist das sogenannte Risiko-Rendite-Paradoxon (siehe z. B. Bowman 1980) bekannt. Es wird argumentiert, daß der Umgang mit (hohen) Risiken Kosten verursacht und so die Rendite senkt. Ein weiteres Ergebnis der Untersuchung zeigt eine leicht positive Korrelation zwischen dem Risiko-Rating und einzelnen Renditemaßen (EBIT-Marge und ROCE<sup>20</sup>), die jedoch nicht signifikant von null verschieden ist. Im Ergebnis kann also davon ausgegangen werden, daß Risiko eine eigenständige, unabhängige Dimension darstellt.

Tabelle 6:

Theoretische Grundlagen der Abhängigkeiten in den Ratingteilmodellen

	Vollkommener Markt	Ineffizienter Markt, Akteure mit strategischem Risikomanagement (Handlungsheuristiken)	Ineffizienter Markt, Akteure ohne Handlungsheuristiken	Empirische Rendite-Risiko Forschung
Aus höherem Risiko folgt:	Höhere Rendite	Höhere Risikotragfähigkeit (Eigenkapitalquote)	Kein Zusammenhang	Niedrigere Rendite
Korrelation zwischen Risikonote und Finanzratingnote	besseres Finanzrating ↓ negativ	besseres Finanzrating ↓ negativ	keine Wirkung ↓ null	schlechteres Finanzrating ↓ positiv

#### 4.5.4 Branchenrating

Auffallend ist, daß alle Unternehmen bei der Selbsteinschätzung ihrer Branche glaubten, nur wenige „Möglichkeiten zur Verhinderung des Markteintrittes eines neuen Wettbewerbers“ zu besitzen. Auch die „Wettbewerbsintensität“ wurde von den befragten Unternehmen jeweils in ihren eigenen Branchen als besonders stark gesehen. Neben diesen Faktoren wurde die „Kapitalbindung“ hoch und die „Profitabilität der eigenen Branche“ gering und damit für die Unternehmen negativ eingeschätzt. Außerdem beurteilten die

<sup>20</sup> Return-on-Capital-Employed (EBIT bezogen auf investiertes Kapital).

teilnehmenden Unternehmen die „Verhandlungsmacht ihrer Kunden“ als überdurchschnittlich. Die „Substitutionsrisiken durch Produkte anderer Branchen“ wurden mit dem niedrigsten Wert bewertet. Konkurrenzprodukte aus anderen Branchen stellen scheinbar keine Gefahr dar. Diesem Faktor folgt mit einem deutlichen Abstand die „Möglichkeit zur Kundenbindung“, gefolgt von dem Faktor „Verhandlungsmacht der Lieferanten“.

#### 4.5.5 Charakteristika gefährdeter Unternehmen

Die 10% der am schlechtesten gerateten Unternehmen werden hier als gefährdet bezeichnet. Sie erreichen im Mittel ein Gesamtrating von 4,03. Der Durchschnitt unter den nichtgefährdeten Unternehmen betrug dagegen 2,44. Diese schwachen Unternehmen sind bis auf das Risikorating in allen anderen Teilratings signifikant schlechter aufgestellt. Auch bei der Erfolgspotentialbewertung schneiden sie erheblich schlechter ab. Signifikant schlechter schließen sie bei den Finanzkennzahlen „Eigenkapitalquote“, „EBIT-Marge“ und „dynamischer Verschuldungsgrad“, „Kapitalrückflußquote“ und „ROCE“ ab. Obwohl die Anzahl der sehr gut ausgeprägten Erfolgspotentiale in der Gruppe der schwachen Unternehmen mit vier erheblich niedriger als in der Vergleichsgruppe (sieben) ist, sind unter den Erfolgspotentialen nur bei der Ausprägung von „Strategie und Planung“ sowie „Kundenabhängigkeit“ signifikante Nachteile der schlechteren Unternehmen zu erkennen. Beim Handlungsbedarf<sup>21</sup> treten zusätzlich signifikante Unterschiede bei der „Qualifikation“ sowie bei den „Zielvereinbarungssystemen“ auf. Auch der Unterschied zwischen den durchschnittlichen Handlungsdringlichkeiten<sup>22</sup> zwischen den Gruppen ist signifikant und zeigt, daß in schwachen Unternehmen eine erhöhte Handlungsdringlichkeit besteht.

#### 4.5.6 Simulation der Risiken in der Unternehmensplanung

Das Medianunternehmen hat im Ergebnis der Simulationsläufe über alle Unternehmen eine durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit von 1,72% pro Jahr, was etwa auch einem „BB“-Rating entspricht.

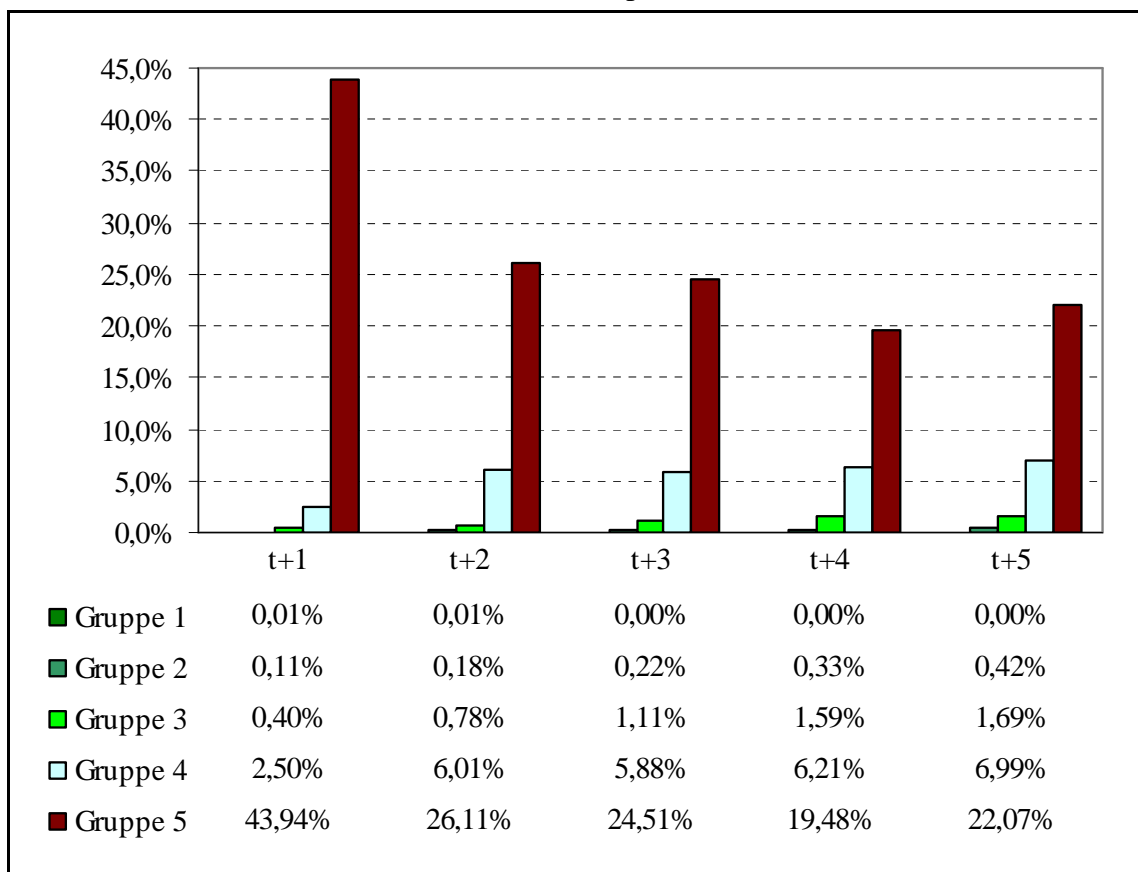
Die Unternehmen wurden gemäß ihren annualisierten Insolvenzwahrscheinlichkeiten in dem ersten Jahr in fünf Gruppen eingeteilt. Abbildung 7 zeigt jeweils den Median der ermittelten jährlichen Ausfallwahrscheinlichkeiten der einzelnen Gruppen. Die Unternehmen der ersten Gruppe besitzen ein sehr geringes und ab Periode 3 sogar ein ver-

<sup>21</sup> Ein Handlungsbedarf bezüglich eines Erfolgspotentials besteht, wenn ein Erfolgspotential als „wichtig“ oder „sehr wichtig“ angesehen wird und es gleichzeitig nur schlecht ausgeprägt ist; das Unternehmen sollte folglich den Ausbau des Erfolgspotentials vorantreiben.

<sup>22</sup> Die durchschnittliche Handlungsdringlichkeit je Unternehmen ist als der Durchschnitt über den Handlungsbedarf aller Erfolgspotentiale in einem Unternehmen definiert. Es interessiert also, ob im Unternehmen dringend etwas verändert werden sollte.

nachlässigbares Ausfallrisiko. Ein mit zunehmendem Prognosehorizont sinkende annualisierte Insolvenzwahrscheinlichkeit ist auch bei den Unternehmen der fünften Gruppe zu beobachten, was vermutlich – als Gegenstück zum Ausscheiden von Teilen des Samples aus dem Markt – auf eine Autostabilisierung der Gesamtgruppe zurückgeht<sup>23</sup> Dieses Ergebnis deckt sich mit den Beobachtungen in der Wirtschaft, insbesondere mit den Erhebungen von Moody's und Standard & Poors. Die zweite Gruppe zeigt eine mit der Zeit wachsende Ausfallwahrscheinlichkeit, die aber immer noch sehr niedrig liegt. Relativ gesehen beträgt aber die Insolvenzwahrscheinlichkeit bei dieser Gruppe in der fünften Periode viermal soviel wie in der ersten Periode. Diese Steigerung ist auch bei der dritten und vierten Gruppe zu beobachten, was bedeutet, daß sich hier die Risiken aufschichten, also eine Autostabilisierung oder ein wash-out, der schlechte Risiken eliminiert, nicht gegeben ist.

Abbildung 7:  
Median der Ausfallwahrscheinlichkeiten im Sample



<sup>23</sup> Aus der Gruppe fallen im ersten Jahr 44% heraus, 6% überleben bei schlechteren Umsätzen, die übrigen können sich mit wachsenden Umsätzen verbessern. Da im zweiten Jahr damit die Basis auf 56% gefallen ist, dies aber besser aufgestellt ist, sinkt die PoD zwangsweise.

Diese mit Hilfe der Simulationen errechneten Ergebnisse sind Interpolationen der Unternehmensplanung. Die Rechnungen basieren auf den Plandaten der Unternehmen und berücksichtigen nur Investitions-, Personalanpassungs- und Ausschüttungsverhalten als Heuristiken. Im wesentlichen sind die Ratingprognosen also Vorhersagen des Unternehmensratings für den Fall, daß die Planung des Unternehmens realisiert wird. Produktänderungen, außergewöhnliche Vertriebsfolge etc. bleiben unberücksichtigt. Da aber mittel- und langfristig die Unternehmen eine kontinuierliche Verschlechterung des Ratings erkennen und dieser gegensteuern können, stellen diese Prognosen eher eine Untergrenze der erwarteten Ratingergebnisse dar.

#### **4.5.7 Segmentspezifische Erkenntnisse**

Die Untersuchung hinsichtlich der ratingspezifischen Unterschiede von Teilsegmenten der betrachteten Unternehmen (große versus kleine bzw. solche mit hohem Kapitalumschlag versus niedrigem Kapitalumschlag) zeigen alles in allem erhebliche und für die Unternehmensentwicklung gravierende Unterschiede. So überraschen die spezifischen Schwächen gerade der kleineren Unternehmen, z.B. bezüglich Controlling- oder Risikomanagementsystemen sowie die erhöhten Risiken von Adreßausfällen, kaum. Der Vergleich der gefährdeten Unternehmen mit der Gruppe der nicht gefährdeten Unternehmen ergab keinen Unterschied bezüglich der Risikoeinschätzungen. Dies legt nahe, daß der Hauptunterschied zwischen den Unternehmen der zwei Gruppen an den fundamentalen Schwächen der Unternehmen liegt und nicht von dem Eintritt zufälliger, vor allem externer Risiken beeinflusst wird. Daraus ergibt sich ein Indiz für die Dominanz und hohe Aussagekraft der Finanzratings, die eben die Tragfähigkeit und den erwarteten Erfolg berücksichtigen.

## 5. Fazit

### 5.1 Schlußfolgerungen für Unternehmen und Kreditinstitute

Insgesamt zeigen die Projektergebnisse, daß für einen erheblichen Anteil der untersuchten mittelständischen Unternehmen eine gezielte Vorbereitung auf die neuen Herausforderungen durch das Rating dringend zu empfehlen ist, um auch zukünftig den erforderlichen Bedarf an Finanzmitteln zu adäquaten Konditionen zu sichern. Das Projekt „Sachsen-Rating“ belegt zudem, daß auch bei mittelständischen Unternehmen mit überschaubarem Arbeitszeitaufwand, nämlich einem Tag, die Technologie der Ratingprognosen mittels Methoden der stochastischen Unternehmensplanung genutzt werden kann, die einen wesentlichen Erkenntnismehrwert im Hinblick auf die zukünftig erwartende Entwicklung des Ratings liefert. Gerade derartige Ratingprognosen unter Einbeziehung der Unternehmensplanung und der Risiken sind jedoch maßgeblich für eine Ratingstrategie, die immer nur das zukünftige Rating beeinflussen kann.

### 5.2 Entwicklung des Rating-Instrumentariums der Kreditinstitute

Für die Weiterentwicklung der Ratingsysteme von Kreditinstituten muß darüber nachgedacht werden, inwieweit bisher für die Prognose der Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen nicht genutzte, aber relevante Informationen (Unternehmensplanung und Risiken) genutzt werden können, um Ratingeinschätzungen weiter zu verbessern. Im Gegensatz zu den Unternehmen selbst, die diese Informationen für ihre Ratingprognosen nutzen sollten, ist die Anwendung bei Banken und Sparkassen jedoch durch die bestehende Informationsasymmetrie erschwert. Zumindest bei einer kurzfristigen Optimierung gibt es für Unternehmen Anreize, eine zu optimistische Planung abzugeben und den Umfang bestehender Risiken zu unterschätzen. Langfristig ist jedoch auch für mittelständische Unternehmen eine zu geringe Quantifizierung der Risiken nicht empfehlenswert, weil sich daraus ein unrealistischer Grad an Planungssicherheit ergibt. Aufgrund des durchaus zu befürchtenden kurzfristigen Optimierungskalküls gerade derjenigen Unternehmen, die bereits eine kritische Ratingeinschätzung haben, werden Kreditinstitute die neuen Techniken der „direkten Ratings“ durch die unmittelbare Ableitung der Ausfallwahrscheinlichkeit eines Unternehmens aus Planungs- und Risikoinformation, insbesondere durch die Verwendung von Benchmarkwerten für den Umfang bestimmter Risiken (branchenspezifischen) und Planungseckwerte (z. B. Nachfragewachstum), nutzen.<sup>24</sup>

Durch die Nutzung zusätzlicher Informationen ist ein derartiges Ratingsystem ein nahegelegender weiterer Entwicklungsschritt für die Ratingsysteme der Kreditinstitute insbe-

---

<sup>24</sup> Vgl. auch den Ansatz der IKB bei *Spliid* (2005).

sondere dort von erheblichem Mehrwert, wo die historischen Jahresabschlußdaten eines Unternehmens wenig repräsentative Zukunftsentwicklungen sind. Gerade in Situationen wie Existenzgründungen, Restrukturierungen oder Aufbau größerer neuer Geschäftsbereiche müssen Informationen aus Unternehmensplanung und Risiko berücksichtigt werden, um eine adäquate Ratingeinschätzung ableiten zu können. Die Grenzen einer sinnvollen Anwendung traditioneller Ratingverfahren sind immer dann erreicht, wenn der historische Jahresabschluß aufgrund struktureller Veränderungen des Unternehmens oder des zufälligen Wirksamwerdens gravierende Risiken wenig repräsentativ für die Zukunft ist.

### 5.3 Künftige Perspektiven und Anwendungsgebiete

Insgesamt zeigt das „Sachsen-Rating-Projekt“, daß moderne – von der Theorie geforderte – Ratingtechnologien, die auf Simulationsverfahren basieren, eine sinnvolle Ergänzung zu traditionellen Ratingverfahren darstellen. Sie lassen sich auch in der Praxis mittelständischer Unternehmen umsetzen und helfen insbesondere bei der zukunftsorientierten Ausrichtung einer Ratingstrategie und der Implizierung geeigneter Maßnahmen für die Stabilisierung des zukünftigen Ratings. Perspektivische Erweiterungen werden sich vor allem in folgende Richtungen bewegen müssen:

1. Neben die interne Simulation ist die externe Simulation der relevanten Marktstrukturen zu stellen. Hier werden künftig vor allem agentenbasierte Systeme eine herausragende Rolle spielen.<sup>25</sup>
2. Die internen Preismechanismen der Unternehmensebene und der Betriebsebene ist mit den externen (marktlichen) Vorgaben abzugleichen. Dabei gewinnt vor allem die Realoptionstheorie<sup>26</sup> eine zunehmende Bedeutung.
3. Die Ergebnisse der Simulation können unmittelbar für die Berechnung von Unternehmenswerten (z. B. bei M&A-Transaktionen) genutzt werden, wobei explizit die Unternehmensrisiken durch die Ableitung des Eigenkapitalbedarfs als Risikomaß genutzt wird (Gleißner, 2005). Dies nutzt den Informationsvorsprung von Insidern gegenüber einem (unvollkommenen) Kapitalmarkt. Unternehmensbewertung (Eigentümer-Perspektive) und Rating (Gläubiger-Perspektive) erhalten ein gemeinsames Fundament.

---

<sup>25</sup> Anwendung haben diese Modelle in den allgemeinen Wirtschafts- und Sozialwissenschaften bislang vor allem im Bereich der Spieltheorie und Institutionenökonomik (z. B. *Axelrod* 1997) gefunden. Vor allem die Möglichkeit der endogenen Marktstrukturentwicklung (*Friedrich* 2004) ist bedeutsam.

<sup>26</sup> Vgl. vor allem die Modelle von *Schwartz und Trigeorgis* (2001) und *Insley* (2003).

4. Banken werden verstärkt am Planungsprozeß und den eingegangenen Risiken ihrer Kunden interessiert sein. Durch langjährige Kundenbeziehungen wird das Problem der Informationsasymmetrie reduziert.
5. Die Erfassung (Abfrage) der Risiken bei Unternehmern, die nicht gewohnt sind, in diesen Kategorien zu denken, eröffnet ein weites Feld der empirischen Risikoforschung.

## Literatur

- Altman, E. I.*, 2000: Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and Zeta ® models, <http://www.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>
- Axelrod, R.; Hamilton, W. D.*, 1981: The Evolution of Cooperation, *Science* 211, S. 1390-1396.
- Blum, U.; Leibbrand, F.*, 2003, Rating als Strategie- und Risikoberatung für kleine und mittlere Unternehmen. ifo Dresden berichtet, 3/2003, S. 26-36.
- Bemmann, M.*, 2005, Verbesserung der Vergleichbarkeit von Schätzergebnissen von Insolvenzprognosestudien. Dresden Discussion Paper in Economics No. 08/05.
- Bowman, E.*, 1980, A-risk-return-Paradoxon, in: *Sloan Management Review*, 1980, S. 17-31
- Buzzel, R. D.; Gale, B. T.*, 1989, Das PIMS-Programm – Strategien und Unternehmenserfolg. Wiesbaden.
- Canter, U.; H. Hanusch*, 1997, Evolutorische Ökonomik – Konzeption und Analytik, in: *WISU* (September 1997), Heft 8-9. S. 776-785.
- Daschmann, H.*, 1994, Erfolgsfaktoren mittelständischer Unternehmen. Stuttgart.
- del Mestre, G.*, 2001, Rating-Leitfaden für Kreditinstitute und Unternehmen. Köln.
- Friedrich, C.*, 2004, Competition and the Evolution of Market Structure in the Economy. A Simulation Analysis, Dresden Discussion Paper in Economics No. 2/04.
- Frederichs, H.; Wahrenburg, M.*, 2003, Evaluating internal credit rating systems depending on bank size, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/M., Working paper No 115, September 2003.
- Füser, K.*, 2001, Intelligentes Scoring und Rating. Wiesbaden.
- Gleißner, W.; Füser, K.*, 2003, Leitfaden Rating, 2. Auflage. München.
- Gleißner, W.; Leibbrand, F.*, 2004a, Der neue Ratingansatz, *Bankmagazin*, 03/2004, S. 38-39.
- Gleißner, W.; Leibbrand, F.*, 2004b, Indikatives Rating und Unternehmensplanung als Grundlage für eine Ratingstrategie, in Achleitner, A.-K.; Everling, O. (Hrsg), *Handbuch Ratingpraxis*. Gabler, Wiesbaden, S. 369-411.
- Gleißner, W.*, 2002, Analyse der Unternehmensplanung auf Basis des Risikomanagements, in *Finanz Betrieb* 7/8, S. 417-427.
- Gleißner, W.*, 2005, Kapitalkostensätze: Der Schwachpunkt bei der Unternehmensbewertung und im wertorientierten Management, in: *Finanz Betrieb*, Heft 4 April, S. 217-229.



- Grott, R.; Kruschwitz, L.; Löffler, A., 2000, Zukunftsbezogene Kreditwürdigkeitsprüfung, in: Kreditwesen, S. 474-478.
- Grunert, J.; Norden, L.; Weber, M., 2004, The role of non-financial factors in internal credit ratings, Journal of Banking and Finance 29, S. 509-531.
- Günther, T.; Grüning, M., 2000, Einsatz von Insolvenzprognoseverfahren bei der Kreditwürdigkeitsprüfung im Firmenkundenbereich, in: Die Betriebswirtschaft, 60, S. 39-59.
- Hartmann-Wendels, T.; Lieberoth-Leden, A.; Mählmann, T.; Zunder, I., 2005, Entwicklung eines Ratingsystems für mittelständische Unternehmen und dessen Einsatz in der Praxis. zfbf, Sonderheft 52, S. 1-29.
- Hayek, F. A. v., 1969, Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in: Hayek, F. A. v., Freiburger Studien. Mohr/Siebeck, Tübingen, S. 249-265.
- Insley, M. C., 2003, On the option to invest in pollution control under a regime of tradable emissions allowances, Canadian Journal of Economics 36 No. 4, S. 860-883.
- Jenner, T., 1999, Determinante des Unternehmenserfolgs: eine empirische Analyse auf Basis eines holistischen Untersuchungsansatzes. Stuttgart.
- Keiner, T., 2001, Rating für den Mittelstand. Frankfurt.
- Krüger, 1988, Die Erklärung von Unternehmenserfolg: Theoretischer Ansatz und empirische Ergebnisse, in: DBW 1988, S. 27-43 Küting, K. 2005, Fair value – ein Garant für Fair play, Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 194, 22. 8. 2005, S. 20.
- Küting, K.; Weber, C.-P., 2001/1993: Die Bilanzanalyse: Lehrbuch zur Beurteilung von Einzel- und Konzernjahresabschlüssen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2001, 6. Auflage.
- Leibbrand, F., 2001, Unternehmensgründungen und -insolvenzen, in Blum, U.; Leibbrand, F., (Hrsg.), Entrepreneurship und Unternehmertum - Denkstrukturen für eine neue Zeit. Gabler, Wiesbaden, S. 57-109.
- Leibbrand, F., 2004, Klassifikation von Unternehmertum als grobe Richtschnur für das Existenzgründerrating, in Achleitner, A.-K.; Everling, O. (Hrsg), Existenzgründerrating. Gabler, Wiesbaden, S. 439-458.
- Leker, J., 2001, DVFA – Rating Standards, Finanz Betrieb, Beilage 4 zu Heft 11/2001, S. 2-15.
- Lindemann, B.; Fischer, K.; Klauer, Y.; Sturm, U., 2001, Rating von Management, Wirtschaft und Innovation für KMU. Aachen.

- Moody's*, 2004, The Distribution of Common Financial Ratios by Rating and Industry for North American Non-Financial Corporations,  
[http://www.moody.com/moodys/cust/research/MDCdocs/10/2003000000440952.pdf?search=5&searchQuery=Distribution of Common Financial Ratios&click=1](http://www.moody.com/moodys/cust/research/MDCdocs/10/2003000000440952.pdf?search=5&searchQuery=Distribution%20of%20Common%20Financial%20Ratios&click=1) (30.11.2005).
- Moody's Investors Service*, 2001, "Moody's RiskCalc<sup>TM</sup> für nicht börsennotierte Unternehmen: Das Deutsche Modell",  
<http://www.moodyeurope.com/page.asp?template=ratingmethods&context=de> (13.12.2002).
- Mühlhaupt, L.*, 1980, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre der Banken, 3.A. Wiesbaden.
- Norden, L.; Weber, M.*, 2004, Informational efficiency of credit default swap and stock markets: The impact of credit rating announcements, *Journal of Banking and Finance* 28, S. 2813-2843.
- Pfingsten, A.; Homölle, S.; Rieso, S.*, 2001, Risikomaße, in Gerke, W.; Steiner, M. (Hrsg.), *Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens*, dritte, völlig überarbeitete und erweiterte Auflage. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, S. 1869-1879.
- Plattner, D.*, 2002, Warum Firmen pleite machen – Der Einfluß finanzieller Kennziffern und anderer Faktoren auf die Insolvenzwahrscheinlichkeit kleiner und mittlerer Unternehmen, in *KfW-Beiträge zur Mittelstands- und Strukturpolitik* Nr. 28, August 2002, S. 37-54.
- Price, K.; Price B.; Nantell T.*, 1982, Variance and lower partial moment measure of systematic risk: some analytical and empirical results, *The Journal of Finance* 37, S. 843-855
- Schwartz, E.; Trigeorgis, L., ed.*, 2001, *Real Options and Investment under Uncertainty, Classical Readings and Recent Contributions*. MIT Press, Cambridge.
- Sharpe*, 1963, A Simplified Model of Portfolio Analysis, in: *Management Science* 9, S. 139-190.
- Spliid, R.*, 2005, Mittelstandsfinanzierung im Fokus: Risikosteuerung durch Financial Risk Management, in: *Gleißner, W. (2001/2005), Risikomanagement im Unternehmen*. Kognos Verlag, Augsburg, Kapitel 12-2, S. 51-60
- Weber, M.; Krahn, J. P.; Vossman, F.*, (1998), Risikomessung im Kreditgeschäft: Eine empirische Analyse bankinterner Ratingverfahren, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung. Sonderheft* 41, 117-142.
- Witt, U.*, 1994, *Wirtschaft und Evolution. Einige neuere theoretische Entwicklungen*, *Wirtschaftsstudium* Heft 10, S. 503-512.