

Veröffentlicht in

KREDIT PRAXIS

Heft April/2000

“Neue Perspektiven -  
Entwicklung integrierter interner Kreditrisikomodelle ”

Seite 25-28

Mit freundlicher Genehmigung der KREDIT PRAXIS-Redaktion,  
Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden

# Neue Perspektiven –

# Entwicklung integrierter interner Kreditrisikomodelle

**Dr. Karsten Füsser, Dr. Werner Gleißner**

Der Basler Ausschuss für Bankenaufsicht hat im Juni 1999 ein Konsultationspapier zur „Neuregelung der angemessenen Eigenkapitalausstattung“ mit der Bitte um Stellungnahme bis zum 31. März 2000 verfasst, mit dem Ziel, die Eigenkapitalvereinbarung von 1988 zu ersetzen. Diese neue Regelung besteht aus drei tragenden Elementen: Mindestanforderungen, einem Überprüfungsverfahren durch die Aufsichtsbehörden und einem wirksamen Einsatz der Marktdisziplin. Hier soll auf den Teilaspekt eingegangen werden, der den Einsatz interner Rating-Systeme der Banken als Grundlage für die Bemessung der Eigenkapitalanforderungen sieht.

Nach eigener Darstellung ist der Ausschuss bestrebt, die aufgeworfenen Fragen in Absprache mit dem Finanzgewerbe zu klären und alternative Ansätze zur Bemessung der Eigenkapitalausstattung auf der Basis interner Ratings zu entwickeln, die weiterhin die Sicherheit, Solidität und Wettbewerbsgleichheit des Finanzwesens fördern, wobei die Eigenkapitalausstattung insgesamt mindestens auf dem derzeitigen Niveau gehalten werden soll. Insgesamt soll der Bezug zwischen Eigenkapitalunterlegung<sup>1</sup> und Risiken deutlicher herausgearbeitet werden, wobei nicht nur – wie in der Vergangenheit – Eigenkapitalunterlegungen für die Kreditrisiken und die Marktrisiken des Handelsbuchs, sondern zukünftig ergänzend hierzu etwa das Zinsänderungsrisiko im Anlagebuch oder das allgemeine Betriebsrisiko zur Bestimmung einer angemessenen Eigenkapitalausstattung herangezogen werden könnten. Ziel ist es somit, komplexere Risikoprofile auf Gesamtbankebene zu erfassen, um Risiko- und Eigenkapitalstrategie in Einklang zu bringen.

Es soll der Geltungsbereich der bestehenden Eigenkapitalvereinbarung demzufolge so erweitert werden, dass die Risiken einer Bank bzw. Ban-

kengruppe vollständig erfasst werden können. Insbesondere will der Ausschuss hierbei die Entwicklung von Kreditrisikomodellen verfolgen, der Aspekt, auf den wir uns hier nunmehr konzentrieren wollen.

Die Vergangenheit belegt, dass zunächst die Kreditrisiken und etwas später dann die Marktrisiken aufsichtsrechtlich mit Vorgaben zur Eigenkapitalausstattung überwacht wurden, wohingegen die Gruppe der sonstigen Risiken wie Betriebs-, Rechts-, Liquiditäts- oder Reputationsrisiken noch heute nur implizit über Mindestquoten abgebildet werden.

Heute gilt es den vielfältigen Formen der Risiken dergestalt Rechnung zu tragen, dass die klassischen Risiken (z. B. Kredit-, Markt- oder Zinsrisiken) und die sonstigen Risiken in ihren jeweiligen Ausprägungen und Zuständen im Rahmen des Prozesses der Gesamt(risiko)aggregation und -steuerung eine adäquate Verknüpfung erfahren.

Im Feld des Kreditrisikomanagements haben sich in der Vergangenheit verschiedene Ansätze bewährt, die es heute jedoch weiterzuentwickeln und in eine bereichs- und risikofeldübergreifende Sicht zu integrieren gilt,

was insbesondere die Berücksichtigung der mehrfach erwähnten „sonstigen Risiken“ erfordert. Gemeinsames Ziel aller Interessenvertreter sollte es sein, für die den Umgang mit den o. g. Risiken im Dialog Mindestanforderungen zu entwickeln. Parallel gilt es die Ansätze zur Quantifizierung der Kredit- und Marktrisiken weiter zu entwickeln, Methoden zur Bestimmung der Verteilungsfunktionen von Zinsänderungsrisiken oder sonstigen Risiken zu implementieren und die Ansätze intelligent miteinander zu verknüpfen. Eine Herausforderung sollte es somit für die Banken sein, diesen Entwicklungsprozess aktiv zu begleiten und interne, den jeweiligen Anforderungen genügende, Eigenkapitalbemessungsverfahren (mit Dritten) zu erarbeiten, die dem individuellen Risikoprofil der Bank und der Aufsichtsbehörden Rechnung tragen. Es gilt somit zukünftig detailliert die eingegangenen Risiken und die genutzten Verfahren zur Ermittlung einer angemessenen Eigenkapitalausstattung darzustellen und weiter zu evolvieren, wobei auf die klassische Dreiteilung zwischen Kredit-, Markt- und sonstigen Risiken abgestellt werden kann. Werden die internen Modelle auch von der Aufsichtsbehörde anerkannt, so entfällt die Notwendigkeit einer separaten Rechnung zur Ermittlung der zur Risikounterlegung erforderlichen Eigenmittel.<sup>2</sup>

**Dr. Karsten Füsser**, Ernst & Young Deutsche Allgemeine Treuhand AG.

**Dr. Werner Gleißner**, WIMA Gesellschaft für angewandte Betriebswirtschaft mbH.

## FUNDAMENTALGLEICHUNG DES RISIKOMANAGEMENTS



Konzentrieren wir uns an dieser Stelle nunmehr auf den Bereich der klassischen Kreditrisiken.

### Kreditrisiken

Der Begriff der Kreditrisikomodelle ist heute durch verschiedenartige Vorgehensweisen mehrfach belegt und subsumiert als Erweiterung bzw. Ergänzung die genannten Verfahren zum Risikomanagement und -controlling.

Hervorzuheben sind die **Asset-Value-Modelle von J.P. Morgan (Credit Metrics)** und das **KMV-Modell von Kealhofer, McQuown und Vasicek**. Ihnen stehen polarisierend die **Intensity-Models Credit Risk+ von Credit Suisse Financial Products** und **Credit Portfolio View von Tom Wilson** gegenüber. Gebräuchlich ist an dieser Stelle ebenso die Unterscheidung zwischen Default-Mode-Modellen (sie betrachten ausschließlich die binären Zustände „default“ oder „non-default“, die als Zufallsvariable mit einem zeitlichen Bezug modelliert werden können) und Mark-to-Market-Modellen, die Verluste auf Basis der Änderungen der Marktpreise determinieren. Im Vergleich zu Default-Mode-Modellen können bei Mark-to-Market-Modellen neben den Zuständen „default“ und „non-default“ auch weitere, dazwischen liegende Zustände verarbeitet werden.

Sie ermöglichen es somit beispielsweise neben den Ausprägungen „Konkurs“ oder „Vergleich“ auch die „bloße Verschlechterung eines Kreditratings“ zu verarbeiten. Die Modelle unterscheiden sich somit unter anderem in der Definition des (Ausfall-)Risikos. Alle Ansätze haben ein gemeinsames Ziel, die Bestimmung von Ausfallwahrscheinlichkeiten, wie es schon die frühen statistischen Ansätze von Altmann oder klassische versicherungsmathematische Vorgehensweisen zum Ziel hatten. Die abschließende Ermittlung

der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Verluste aus dem Kreditportfolio kann analytisch oder durch Simulationen erfolgen. Je nach Wahl der Modellparameter ist oftmals nur eine simulative Lösung möglich.<sup>3</sup>

Der Einsatz externer Bonitätsbeurteilungen, d. h. der Analyseergebnisse von Rating-Agenturen<sup>4</sup>, fällt momentan eine erhöhte Aufmerksamkeit<sup>5</sup> zu, da sie möglicherweise als ein Mittel zur Bestimmung aufsichtsrechtlicher Eigenkapitalanforderungen angesehen werden können. Hierbei gilt es jedoch Mindestanforderungen zu entsprechen, denen ebenso interne Rating-Modelle, die sich heute ja bereits oft auch auf externe Bewertungen stützen, gleichermaßen genügen müssten. Zu nennen wären aus einem sicherlich noch zu ergänzenden Anforderungskatalog zumindest die Forderungen nach Transparenz und Objektivität.<sup>6</sup>

Heute noch muss man die Intransparenz der Verfahren der beiden großen kommerziellen Anbieter **Standard & Poors** und **Moody's** konstatieren, die sie über anschauliche Symbolik (z. B. „AAA“ bei S&P und „Aaa“ bei Moody's) zu überlagern versuchen, wobei die Interpretation der Einschätzung des Bonitätsrisikos („beste Qualität, geringstes Ausfallrisiko“ oder „sehr spekulativ“) teilweise dem Betrachter zufällt. Bei Moody's Ratings handelt es sich z. B. um Meinungen über Eintrittswahrscheinlichkeiten von Zahlungsstörungen, die auf den Erfahrungen der Ratingagentur über historische Zahlungsstörungen basieren.

Erhöhte Transparenz schaffen zumindest die hinter den einzelnen Ratingklassen liegenden und teilweise veröffentlichten Ausfallwahrscheinlichkeiten. Es bleibt jedoch die Frage, ob ein (externes) Rating ein gutes Maß für eine Ausfallwahrscheinlichkeit ist, wenngleich die Anforderungen an ein solches seitens des Basler Ausschusses hoch sind.

Offen bleibt jedoch, ob die Wahrscheinlichkeitsaussagen stabil und intern verwertbar sind. Wahrscheinlich sind zukünftig noch zahlreiche empirische Untersuchungen notwendig, um die qualitativen Mindestanforderungen an externe (und interne) Ratings präzise beschreiben zu können. Zu beachten ist, dass das externe Rating in der Praxis i. d. R. auf dem individuellen Urteil eines Analysten bzw. einer Analystengruppe basiert, der/die sich mathematische Methoden bedient, unter der Beachtung des Standards der Agentur, wohingegen beim internen Rating vielfach mathematisch-statistische Verfahren objektivierend zum Einsatz kommen und lediglich die Auswahl eines Modells (z. B. neuronale Netze<sup>7</sup> vs. Punktbewertung) und seiner Parameter subjektiv geprägt sind.

Kritik wird heute sowohl gegen die internen als auch die externen Ansätze gerichtet, wobei die Hauptvorwürfe des externen Ratings wohl immer noch die mangelnde Marktdeckung und die Intransparenz sind, wohingegen bei den internen Modellen der Vorwurf im Raum steht, dass die Modelle nicht qualifiziert genug von den jeweiligen Mitarbeitern angewandt werden. Dies ist ein Sachverhalt der von uns mit manchen Beispielen belegt werden kann.

Auch eine jüngst erstellte empirische Analyse bankinterner Rating-Verfahren<sup>8</sup> zeigt den heute bestehenden Handlungsbedarf auf: Bei den vier untersuchten internen Rating-Systemen von Banken konnte die eigentlich anzustrebende Informationseffizienz nicht belegt werden, was sich beispielsweise darin ausdrückt, dass das zukünftige Kreditrating eines Kreditnehmers nicht vom vergangenen Rating unabhängig ist. Input-Informationen, die wenig Interpretationsspielräume offen lassen – insbesondere also die Jahresabschlussdaten – werden tendenziell deutlich schlechter bewertet als die interpretationsabhängigen qualitativen Kriterien.

Dies ist zudem als Indikator dafür zu sehen, dass auch die Personen des Kreditbearbeiters – und damit die psychologische Entscheidungstheorie – beim Aufbau von Kredit-Rating-Systemen zukünftig eine stärkere Beachtung finden müssen, sofern

von diesen bewertete Daten (z. B. zur Managementqualität) in den internen Kreditrisikomodellen verwendet werden sollen. Aus der psychologischen Forschung ist beispielsweise bekannt, dass gerade die Einschätzung von Wahrscheinlichkeiten in erheblichem Umfang durch subjektive Einflüsse verzerrt sind (vgl. z. B. die sogenannte Verfügbarkeits-Heuristik und die sogenannte Repräsentativitäts-Heuristik der „Prospect-Theorie“<sup>9</sup>).

Die Forderung der Entwicklung geeigneter interner quantitativen Ratings auf Basis modernster Verfahren bleibt hiervon jedoch unberührt, u. a. auch deshalb, weil eine 1:1-Übertragung der Beurteilungsprozesse der Ratingagenturen prinzipiell nicht möglich ist. Grundsätzlich sind Anwender (Nutzer) und die beurteilten Objekte (Anleihen, Schuldverschreibungen, Firmen, Privatpersonen, etc.) interner und externer Verfahren divergent.

Ein Beurteilungssystem muss somit immer auf den jeweiligen Sachverhalt hin ausgerichtet werden und größtenteils auf quantitativen Verfahrenselementen basieren. Ziel aller Ansätze ist es, zu einer

- Standardisierung,
- Objektivierung,
- Erleichterung und
- Beschleunigung des Kreditvergabeprozesses
- zu gelangen.

Geprägt sollten interne Ansätze von einer standardisierten Datenerfassung, einem transparenten mathematischen Verfahren und zumindest einem Modul zur Übersetzung und Validierung der Ratingergebnisse sein. Ihre Aufgabe ist somit die Informationsverdichtung zur Entscheidungsfindung, z. B. durch Analyse von Bilanz- und GuV-Größen unter Beachtung von sonstigen Daten (z. B. Branchenaussichten, Managementqualität ...).

Der Entwicklung von Kreditrisikomodellen bzw. erweiternd der Konzeption von komplexen Risikomanagement-Systemen fällt somit zur Zeit nicht nur ein wissenschaftlich/wirtschaftlich geprägtes Interesse einzelner Banken oder Beratungsgesellschaften, sondern eine marktseitig und aufsichtsrechtlich untermauerte Bedeutung zu. Problemfelder liegen heute im Rahmen der Entwicklung solcher Konzepte eher noch

auf der „niederen“ Ebene der Datenbeschaffung und weniger auf der „höheren“ Ebene der Modellierung oder Validierung der Ansätze selbst.

Seit Jahren setzt sich die Modellentwicklung mit hohem Innovations-tempo mit immer neuen Verfahren auseinander, wobei eine Schrittgeschwindigkeit erreicht wurde, die nur bedingt von der Seite der Datenbereitstellung bzw. -verfügbarkeit mitgegangen werden konnte. Dies führt heute vielerorts dazu, dass die Scheere zwischen „valider Datengrundlage zur Bonitätsbeurteilung“ und „Verfahren zum Scoring/Rating“ weit auseinander geht. Diesem Sachverhalt wird heute mit Technologien begegnet, z. B. der Fuzzy Logik oder neuronalen Netzwerken, die „unscharf“ bzw. „lernfähig“ sind und selbst dann i. d. R. noch befriedigende Ergebnisse erzielen, wenn andere Technologien bereits aufgrund der für ihre Anwendung nicht ausreichenden Datengrundlage oder ihrer sonstigen inhärenten Restriktionen nicht mehr zielführend angewandt werden können. Erst seit kurzer Zeit haben Banken damit begonnen, ihre internen Daten aus dem Kreditgeschäft systematisch aufzubereiten.

Völlig neue Perspektiven für den Aufbau integrierter interner Kreditrisikomodelle – und insbesondere die Datenbeschaffung – bietet auch die durch das KonTraG in Deutschland angestoßene Welle, die zu einem wesentlich intensiveren Umgang mit dem Thema Risiko bei den Firmenkunden führt. Die vom KonTraG geforderte intensive regelmäßige und systematische Risikoanalyse bei Aktiengesellschaften führt dazu, dass die innerhalb der Unternehmen verfügbaren Informationen, die für die Bewertung der Bonität eines Firmenkundens von Bedeutung wären, in letzter Zeit wesentlich verbessert worden sind. Es bietet sich daher an, die dort in den Unternehmen verfügbaren Informationen unmittelbar zu nutzen.

Zu denken ist hier an den Aufbau von – möglichst standardisierten – Schnittstellen zwischen den Unternehmen und den Kreditinstituten. Für Unternehmen würde ein Anreiz bestehen, risikorelevante Informationen an die Bank weiterzugeben und so die Transparenz bei der Risi-

kobeurteilung durch das Kreditinstitut zu verbessern, wenn man als Gegenleistung von Seiten des Kreditinstitutes dementsprechend den Unternehmen günstigere Konditionen einräumt.

Hierfür müsste in vielen Fällen durchaus auch Spielräume bestehen, weil letztendlich bei den eingeräumten Konditionen in gewissem Umfang auch Zuschläge für die Unsicherheit bezüglich der tatsächlichen Bonität eines Kunden eingeräumt werden. Diese Maßnahmen führen letztendlich dazu, dass die heute noch festzustellenden umfangreichen Informationsasymmetrien zwischen Firmenkunden und finanzierenden Kreditinstituten zumindest partiell etwas abgebaut werden könnten.

Ein besonders hoher Anreiz für die Schaffung solcher Schnittstellen zum Kreditinstitut besteht bei Unternehmen, die eine belegbar gute Bonität haben.

Naheliegend ist zudem zukünftig die in Zusammenhang mit den neuen Risikomanagementsystemen von Unternehmen erarbeiteten innovativen Verfahren der Analyse von Risiken – zu denken ist hier beispielsweise an die in die Unternehmensplanung integrierten Risikoaggregationsverfahren auf Basis der Monte Carlo Simulation<sup>10</sup> – auch im Bankenbereich zu nutzen.

## Neue interne Kreditmodelle

Betrachten wir nach diesen perspektivischen Überlegungen nun den Aufbau neuer interner Kreditmodelle. Gleich ist allen Ansätzen die prinzipielle Vorgehensweise im Rahmen der Modellbildung, die durch sechs Phasen beschrieben werden kann:

- Auswahl eines Modells
- Bestimmung der Modellparameter
- Entwicklung des Modells
- Test des Modells
- Anwendung des Modells
- Überwachung des Modells

Jede Modellierung erfordert somit zunächst nach der Problembeschreibung i. d. R. den Aufbau einer Datentischprobe aus adäquaten problembezogenen quantitativen und qualitativen<sup>11</sup> Daten<sup>12</sup>, die es oft aus verschiedensten Quellen zusammenzusetzen gilt. Dies setzt bereits ein präzises Wissen hinsichtlich der Spezifi-

ka der zu beurteilenden Untersuchungsgegenstände (z. B. eines Kreditnehmers/eines Unternehmens) voraus, die innerhalb der Datenstichprobe durch Merkmale beschrieben werden und mittels einer „gut/schlecht“-Definition gegeneinander abzugrenzen sind.

„Im (Firmenkunden-)Kreditgeschäft sind die Objekte die zu klassifizierenden Unternehmen, die beobachteten Merkmale Unternehmensdaten wie betriebswirtschaftliche Kennzahlen und die überschneidungsfreien Teilmengen sind eine bestimmte Klasse von Unternehmen, die einen bestimmten Mindeststandard erfüllt oder nicht.“<sup>13</sup>

Prinzipiell wird bei den meisten zu entwickelnden Ansätzen zwischen zwei Ausprägungen (eines Zustandes) unterschieden. Alternativ zu einer solchen 2-Klassen-Definition („gut“ vs. „schlecht“) könnten aber auch Mahnungen, ein möglicher Zahlungsverzug (als Formen einer schwächeren Leistungsstörung), ein Einzelwertberichtigungsbedarf oder das Anstehen einer Insolvenz, auch in Form der Größe „Days to Default“, mögliche Kriterien sein, um innerhalb einer Stichprobe zwischen einzelnen Fällen zu unterscheiden, unter denen dann das auf der Basis der Stichprobe entwickelte Modell zu differenzieren hätte. Erfahrungswerte belegen, dass die gesamte Entwicklungsdauer eines (internen) Ansatzes, z. B. zur Kreditwürdigkeitsprüfung im Konsumentenkreditgeschäft oder im Bereich des Firmenkundenkreditgeschäfts, durch folgende Zeitaufwände beschrieben werden können:

- ein Drittel Datenerhebung und Vorverarbeitung der Daten,
- ein Drittel Modellentwicklung und -validierung sowie
- ein weiteres Drittel zum Einbetten des entwickelten Modells in die vorhandene EDV-Landschaft.

Entwicklungsdauern von mehreren Mann-Monaten und -Jahren sind keine Seltenheit, sondern eher die Regel.

Ein Grund hierfür findet sich sicher in der zunehmenden Komplexität der Ansätze, die aber in der Vergangenheit i. d. R. auch zu einem damit einhergehenden Anstieg der Beurteilungsqualitäten führte. Grundsätzlich sollte man die Idee verfolgen, ein modulares quantitatives Bonitätsbe-

urteilungsverfahren aus mehreren Einzelkomponenten aufzubauen, welches in der Lage ist, die am Markt konkurrierenden Ansätze, d. h. zum Beispiel Punktbewertungsverfahren oder neuronale Netzwerke, aufzunehmen.

Im allgemeinen sollte es so offen sein, verschiedene Methoden horizontal und vertikal zu hybriden Ansätzen verknüpfen zu können. Bei der horizontalen Verknüpfung könnten beispielsweise zunächst verschiedene Teilergebnisse durchaus mit verschiedenen Verfahren ermittelt werden, die dann mit einem weiteren Modul erst zu einem Endresultat in Form eines Gesamtratings verdichtet werden.

Man spricht demgegenüber von einer vertikalen Kombination, wenn Einzelverfahren hintereinandergeschaltet werden, um zunächst z. B. eine Groblösung zu ermitteln, die dann von einem nachgeschalteten Verfahren noch verfeinert wird. Problematisch ist hierbei jedoch der Aspekt, dass die Komplexität des Systems das Verständnis desselben erschweren könnte. ■

1) Da Kreditausfälle die Sicherheit der Einlagen und die Existenz einer Bank gefährden können, wird eine Eigenmittelunterlegung von Ausfallrisiken verlangt, die in Deutschland im Grundsatz I kodifiziert ist.

2) Vgl. Guthoff, A./Pfungsten, A./Schuermann, T. (1999), Die Zukunft des Kreditgeschäftes, Kreditwesen, Heft 21, 1999, S. 1184.

3) Vgl. Guthoff, A./Pfungsten, A./Schuermann, T. (1999), S. 1183.

4) Vgl. Everling, O. (1999), Ratingagenturen expandieren in Europa, Die Bank, Heft 12, 1999, S. 808 – 809.

5) Guthoff, A./Pfungsten, A./Schuermann, T. (1999), S. 1182.

6) Vgl. „A New Capital Adequacy Framework: Consultative paper issued by the Basel Committee on Banking Supervision“, Basel, 3. Juni 1999 bzw. siehe als deutsche Übersetzung die „Neuregelung der angemessenen Eigenkapitalausstattung“, Basler Ausschuss für Bankenaufsicht – Konsultationspapier v. 3. Juni 1999.

7) Vgl. Füsler, K. (1995), Neuronale Netzwerke in der Finanzwirtschaft, Wiesbaden, 1995. Füsler, K. (1999), Neuronale Netze: Kreditentscheid per Künstlicher Intelligenz, Kreditpraxis, Heft 1, 1999, S. 11 – 13; Dietz, J./Füsler, K./Schmidtmeier, S. (1996), Kreditwürdigkeitsprüfung durch Neuronale Netzwerke, Die Sparkasse,

Heft 11, 1998, S. 523 – 527; Dietz, J./Füsler, K./Schmidtmeier, S. (1997); Neuronale Kreditwürdigkeitsprüfung im Konsumentenkreditgeschäft, DBW, Heft 4, 1997, S. 475 – 489; Füsler, K./Schmidtmeier, S./Dietz, J. (1997), Kreditwürdigkeitsprüfung durch Neuronale Netze, Finanzierung – Leasing – Factoring, Heft 5, 1997, S. 177 – 183, Füsler, K./Schmidtmeier, S./Schon, F. (1998), Risikomanagement und Prozess-Modellierung, Betriebswirtschaftliche Blätter, Nr. 6, 1998, S. 287 – 295.

8) Weber M./Krahanen, J.P./Foßmann, F. (1999), Risikomessung im Kreditgeschäft: Eine empirische Analyse bankinterner Rating-Verfahren; in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Sonderheft 41, 1999, S. 117 – 142.

9) Vgl. Kahnman, D./Tversky, A. (1972), Subjective probability: a judgement of representativeness, in: Cognitive Psychology 3, 1972, S. 430 – 454 und die Anwendung auf das Entscheidungsverhalten in Unternehmen in: Gleißner, W., Faustregeln für Unternehmer – Ein Expertensystem für Strategische Kompetenz und Entscheidungsfindung, Wiesbaden, 2000.

10) Gleißner, W./Meier, G. (1999), Risikoaggregation mittels Monte-Carlo-Simulation, in: Versicherungswirtschaft, 1999, Heft 13, S. 926 – 929.

11) Ein zeitgemäßes Verfahren zur Bonitätsbeurteilung sollte heute auch qualitative Merkmale, z. B. aus Anhang und Lagebericht, berücksichtigen, um ein umfassenderes Unternehmensbild im Rahmen der Bewertung zu beurteilen. Es bietet sich hierbei an, verbal formulierte Aussagen wie „niedrig“, „durchschnittlich“ oder „hoch“ mittels der Fuzzy Logik vorzuerarbeiten. Alternativ kann beispielsweise auch an eine Lancaster-Skalierung gedacht werden.

12) „Da es bislang in der Betriebswirtschaft keine Insolvenztheorie gibt, fehlen dort theoretische Anleitungen, welche Merkmalskomponenten überhaupt bonitätsrelevant sind und welche Ausprägungen für eine gute oder schlechte Bonität sprechen. Die zur Kreditbeurteilung eingesetzten Kennzahlen werden daher empirisch ermittelt.“

Soll auf ihrer Basis ein Rating durchgeführt werden, ist es zweckmäßig, nur solche Kennzahlen auszuwählen, die eine möglichst monotone Beziehung zur Bestandsfestigkeit aufweisen, das heißt, dass die besseren Unternehmen in der Regel – je nach Kennzahlendefinition – die größeren oder kleineren Kennzahlen aufweisen.“

Vgl. Blochwitz, S./Eigermann, J. (1999), Effiziente Kreditrisikobeurteilung durch Diskriminanzanalyse mit qualitativen Merkmalen, erschienen im Handbuch „Kreditrisikomodelle und -derivate“, hrsg. von Roland Eller und Walter Gruber.

13) Vgl. Blochwitz, S./Eigermann, J. (1999).

**Lesen Sie in Teil 2 dieses Beitrages wie die Autoren die Modelle bewerten und die Grenzen der Aussagekraft beurteilen**