

Leker, Jens

Working Paper — Digitized Version

Computergestützte Kreditwürdigkeitsbeurteilungen im Firmenkundengeschäft durch Diskriminanzanalysen

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 320

Provided in Cooperation with:

Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Leker, Jens (1993) : Computergestützte Kreditwürdigkeitsbeurteilungen im Firmenkundengeschäft durch Diskriminanzanalysen, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 320, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/149824>

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.

Manuskripte
aus den
Instituten für Betriebswirtschaftslehre
der Universität Kiel

Nr. 320

**Computergestützte Kreditwürdigkeitsbeurteilungen
im Firmenkundengeschäft durch
Diskriminanzanalysen**

Dr. Jens Leker



Nr. 320

**Computergestützte Kreditwürdigkeitsbeurteilungen
im Firmenkundengeschäft durch
Diskriminanzanalysen**

Dr. Jens Leker

Überarbeitete Fassung eines
Vortrages anlässlich der Management-Konferenz:
Notleidende Kredite im Firmenkundengeschäft
Zürich 11./12.06.1993

Gliederung

	Seite
1. Die Diskriminanzanalyse als Baustein eines computergestützten Kreditüberwachungssystems im Firmenkundengeschäft	2
2. Der Grundgedanke - ein Krisensignalwert	3
3. Die Klassifikation mittels Diskriminanzfunktion - ein Beispiel	6
4. Ergebnisse aus der praktischen Anwendung	8
5. Defizite bei der Anwendung	11
6. Verbesserung der Diagnoseleistung - das System "KRISIS"	14
7. Expertensysteme - Systeme für Experten	20
8. Neuronale Netze - gläserne Kugel oder black box?	21
9. Fazit	22
10. Literatur zum Thema	23

1. Die Diskriminanzanalyse als Baustein eines computergestützten Kreditüberwachungssystems im Firmenkundengeschäft

Kreditüberwachungssysteme im Firmenkundengeschäft sollen den Kreditgeber bei der Identifizierung und Bewertung von Risiken der einzelnen Firmenkunden unterstützen. Die Nutzung des Computers dient hierbei der Vereinfachung des zur Ermittlung eines Bonitätsurteils notwendigen Analyse- und Entscheidungsprozesses, die insbesondere im Mengengeschäft von großer Bedeutung ist. Die zentrale Frage dieses Prozesses lautet:

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Kreditnehmer nicht in der Lage ist, den Kredit fristgerecht zu tilgen und zu verzinsen?

Betrachtet man zunächst einmal die Komplexität eines computergestützten Kreditüberwachungssystems, so zeigt sich deutlich, daß mit der Diskriminanzanalyse lediglich ein Teilbereich der im Rahmen der Kreditvergabeentscheidung für wichtig erachteten Informationen verarbeitet wird.

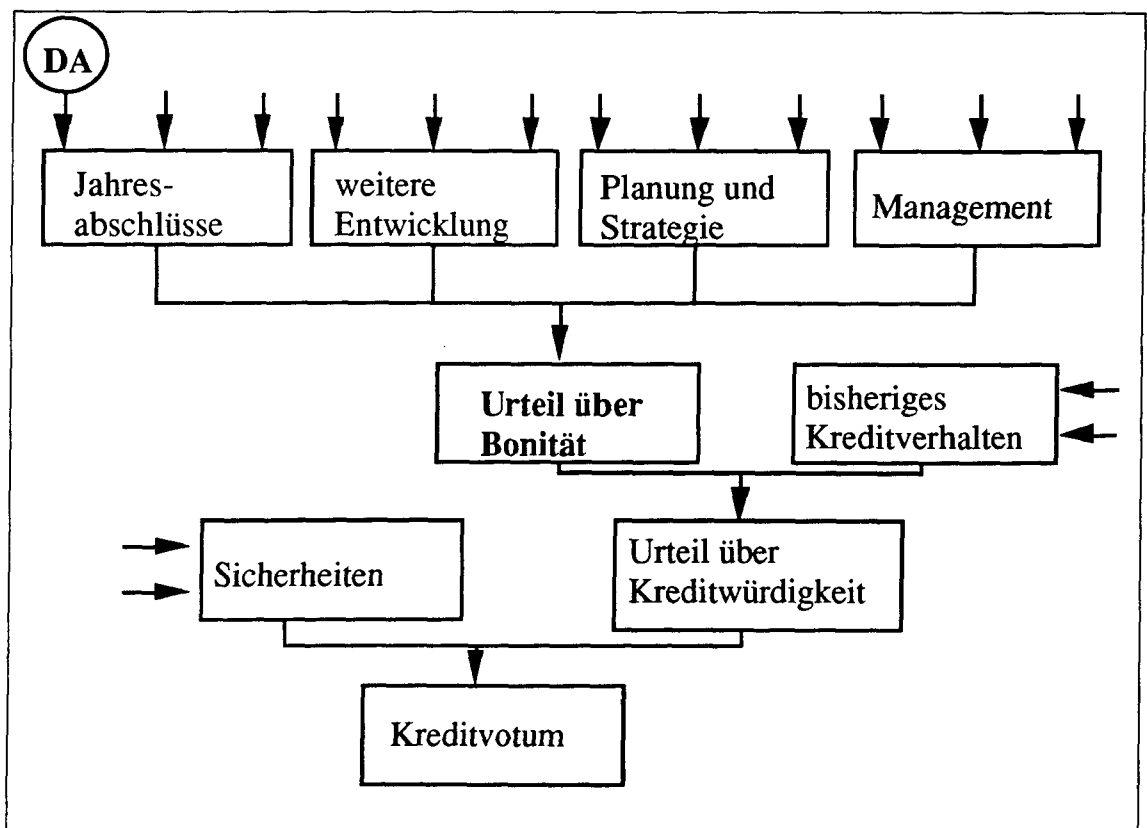


Abb. 1: Informationsbereiche und Urteilsbildung in einem computergestützten Kreditüberwachungssystem für das Firmenkundengeschäft

Die mit Hilfe der Diskriminanzanalyse ermittelten Klassifikationsfunktionen, die in diesen Systemen zum Einsatz kommen, beschränken sich regelmäßig auf die ausschließliche Analyse der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung mit Hilfe eigens zu diesem Zweck gebildeter Kennzahlen. Qualitative Informationen über die weitere Entwicklung des Unternehmens, über Planung und Strategie sowie über das Management werden ebenso wenig berücksichtigt wie Informationen über das bisherige Kreditverhalten des Kreditnehmers oder Informationen über vorhandene Sicherheiten. Dennoch kommt der Diskriminanzanalyse eine wichtige Rolle bei der Urteilsbildung über die Bonität eines Kreditnehmers zu.

2. Der Grundgedanke - ein Krisensignalwert

Grundgedanke der Diskriminanzanalyse im Rahmen der Kreditüberwachung ist es, daß sich Unternehmen, die in eine kritische Unternehmenslage geraten, schon frühzeitig in ihrem Jahresabschlußbild von Unternehmen mit einer unauffälligen Geschäftsentwicklung unterscheiden.

Beschränkt man sich zunächst auf die Bildung einer Kennzahl - also auf eine univariate Krisendiagnose - stellt sich die Frage etwa wie folgt:

Welche Kennzahl signalisiert das Eintreten einer Krise möglichst sicher und möglichst frühzeitig?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden am Institut für Betriebswirtschaftslehre der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel unter der Leitung von Professor Dr. Jürgen Hauschildt umfangreiche Analysen mit einer Vielzahl von Jahresabschlüssen kritischer und unkritischer Unternehmen durchgeführt. Im Ergebnis hat sich gezeigt, daß ein wie folgt gebildeter Krisensignalwert diese Aufgabe am besten erfüllt.

Jahresüberschuß / Jahresfehlbetrag	
	- übernommene Verluste
	+ abgeführte Gewinne
+	Abschreibungen
+	Zunahme der Pensionsrückstellungen
=	Elementar-Cash Flow
-	außerordentliche Erträge
-	sonstige betriebliche Erträge
-	Finanzerträge

Abb. 2: *Ermittlung des Krisensignalwertes*

Es handelt sich hierbei um eine Erfolgskennzahl, die auf einem einfachen Cash Flow basiert, bei dem lediglich die Abschreibungen und die Zunahme der Pensionsrückstellungen zum Jahresüberschuß addiert werden. Dieser Cash Flow wird dann in einem zweiten Schritt um alle nicht zweifelsfrei betrieblichen Erträge korrigiert. Letztlich werden noch die Steuern vom Einkommen und Ertrag hinzugefügt. Hierfür spricht, daß ein Unternehmen in einer kritischen Unternehmenslage vergleichsweise weniger Einkommen- und Ertragssteuern zahlen wird als ein krisenfreies. Der so gebildete Krisensignalwert wird schließlich an der Bilanzsumme relativiert, um eine unternehmensübergreifend vergleichbare Kennzahl zu erhalten.

Die folgende Tabelle zeigt die Krisensignalwerte für die Unternehmen der Bekleidungsindustrie im Jahre 1991 und demonstriert so die Aussagekraft dieser Kennzahl. Im Branchenvergleich ist erkennbar, daß es in dieser Gruppe mit der Jil Sander AG und der Jean Pascale AG zwei Unternehmen mit einem besonders hohen Wert gibt, während die meisten Unternehmen Werte um den Median von 14,4 aufweisen. Im negativen Sinne fallen lediglich zwei Unternehmen auf.

Jil Sander Konzern	+33,1
Jean Pascale Konzern	+26,7
Hugo Boss Konzern	+16,5
Gerry Weber Konzern	+16,5
Etienne Aigner Konzern	+14,4
Adolf Ahlers Konzern	+12,7
Rheiner Moden Konzern	+12,1
Escada Konzern	+ 9,0
MVG Konzern	- 26,0

Tab. 1: *Krisensignalwerte im Branchenvergleich - die Bekleidungsindustrie
im Jahre 1991*

Es handelt sich hierbei zum einen um die Escada AG, die mit 9% einen deutlich unter dem Branchendurchschnitt liegenden Wert aufweist, und zum anderen um die MVG AG, deren hoher negativer Wert das Schlußlicht in dieser Vergleichsgruppe bildet.

Betrachtet man die weitere Entwicklung dieser beiden Unternehmen, zeigt sich eindrucksvoll, wie berechtigt die in 1991 vorgenommene Bewertung ist. So erzielte die Escada AG im Jahre 1992 einen Jahresfehlbetrag von annähernd 130 Mio. DM - im Vorjahr, also dem Jahr der Beurteilung, wurde dagegen noch ein Jahresüberschuß von knapp 45 Mio. DM ausgewiesen. Ein Ende dieser kritischen Entwicklung ist zur Zeit noch nicht abzusehen.

Daß die extrem schlechte Bewertung der MVG AG gerechtfertigt ist, zeigte sich spätestens am 20. November 1992, da an diesem Tag das Anschlußkonkursverfahren über dieses Unternehmen eröffnet worden ist.

Untersucht man die Entwicklung der Krisensignalwerte für einige ausgewählte Unternehmen im Zeitvergleich, erkennt man ebenfalls die hohe Signalkraft dieser Kennzahl. Während die Jil Sander AG über den gesamten Zeitraum mit extrem hohen Werten überzeugt, signalisiert der Einbruch bei Escada die Krise. Betrachtet man im Vergleich hierzu die positive Entwicklung bei Aigner, erkennt man den in 89 gelungenen Turn-around.

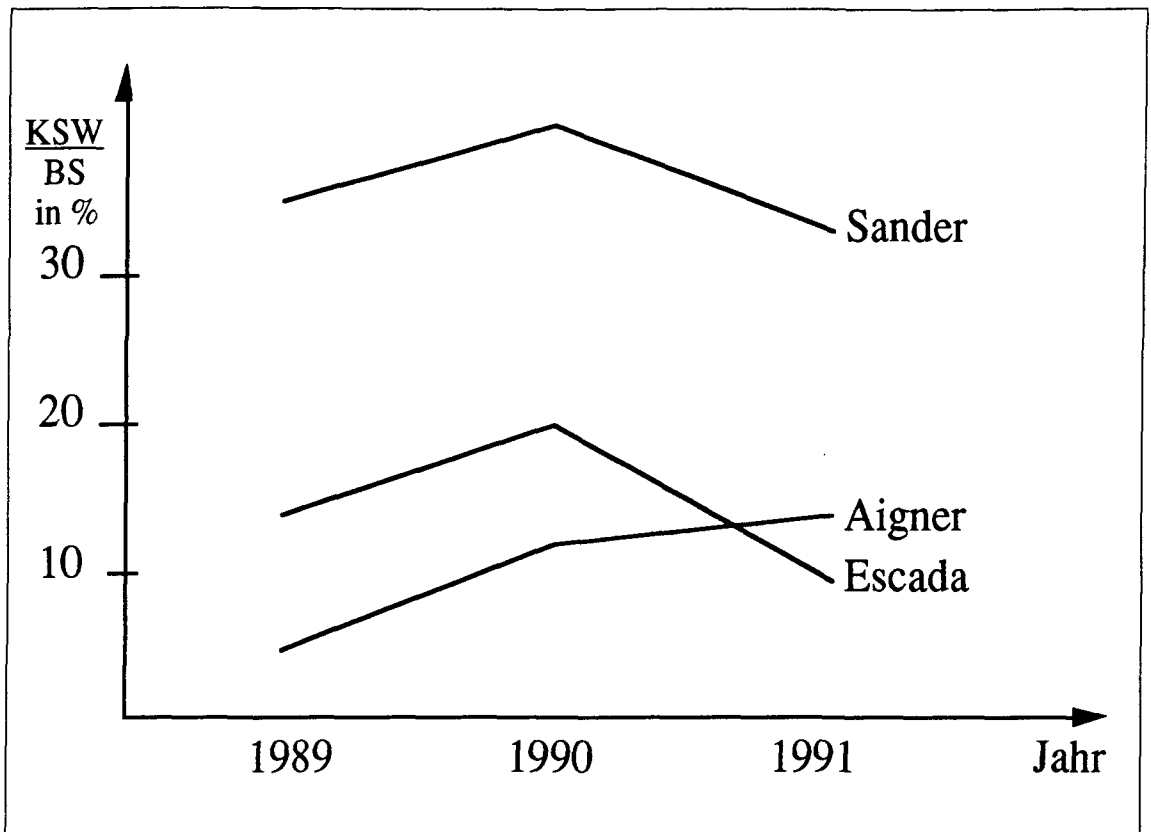


Abb. 3: Krisensignalwerte im Zeitvergleich

Trotz dieser recht bemerkenswerten Signalleistung sind der univariaten Krisendiagnose enge Grenzen gesetzt. So werden bei den von uns durchgeführten Analysen durchschnittlich immer noch über 35% der Krisen durch einen derartigen Wert nicht rechtzeitig erkannt.

Diese hohe Fehldiagnoserate bei den univariaten Analysen führte letztlich zu der Frage:

Ist es möglich, die Krisendiagnose mit Jahresabschlußkennzahlen durch eine multivariate Verknüpfung mehrerer Kennzahlen zu verbessern?

3. Die Klassifikation mittels Diskriminanzfunktion - ein Beispiel

Zur Beantwortung dieser Frage wurde erstmalig in den USA von Altman im Jahre 1967 das Verfahren der linearen Diskriminanzanalyse eingesetzt. Sein Versuch, eine multivariate Verknüpfung von Jahresabschlußkennzahlen zu ermitteln, die die Insolvenz möglichst treffsicher bereits 2 Jahre vor ihrem Eintritt prognostiziert, führte zu folgender Kennzahlenkombination.

1. Verwendete Kennzahlen:

x1: "Working capital" / Bilanzsumme

x2: Gewinnrücklagen / Bilanzsumme

x3: Erfolg vor StEE und Zinsen / Bilanzsumme

x4: Marktwert des gezeichneten Kapitals / Fremdkapital

2. Multivariate Verknüpfung (Diskriminanzfunktion):

$$Z = 0.012 x_1 + 0.014 x_2 + 0.033 x_3 + 0.006 x_4$$

Abb. 4: *Die Diskriminanzfunktion von Altman*

Der Unterschied zur univariaten Analyse ist offensichtlich: während dort mit der Erfolgslage lediglich ein Analysebereich abgebildet werden konnte, finden sich in Altmans Funktion zwei Kennzahlen zur Finanz- und Vermögenslage und zwei Kennzahlen zur Erfolgslage. Ihm ist es damit möglich, die Krisensymptome Illiquidität, dauerhafte und aktuelle Erfolglosigkeit sowie eine drohende Überschuldung im Jahresabschluß zu identifizieren.

Das Verfahren der Diskriminanzanalyse ermittelt hierbei jedoch nicht nur die verwendeten Kennzahlen, sondern auch ihre multivariate Verknüpfung zur sogenannten Klassifikations- oder Diskriminanzfunktion und den kritischen Wert, ab dem ein Unternehmen als insolvenzgefährdet eingestuft wird. Bei Altmann, der seine Funktion nicht standardisierte, ergab sich hierfür ein Wert von 2,7. Setzt man in diese Funktion von Altmann die Daten der MVG AG ein, zeigt sich folgendes Bild:

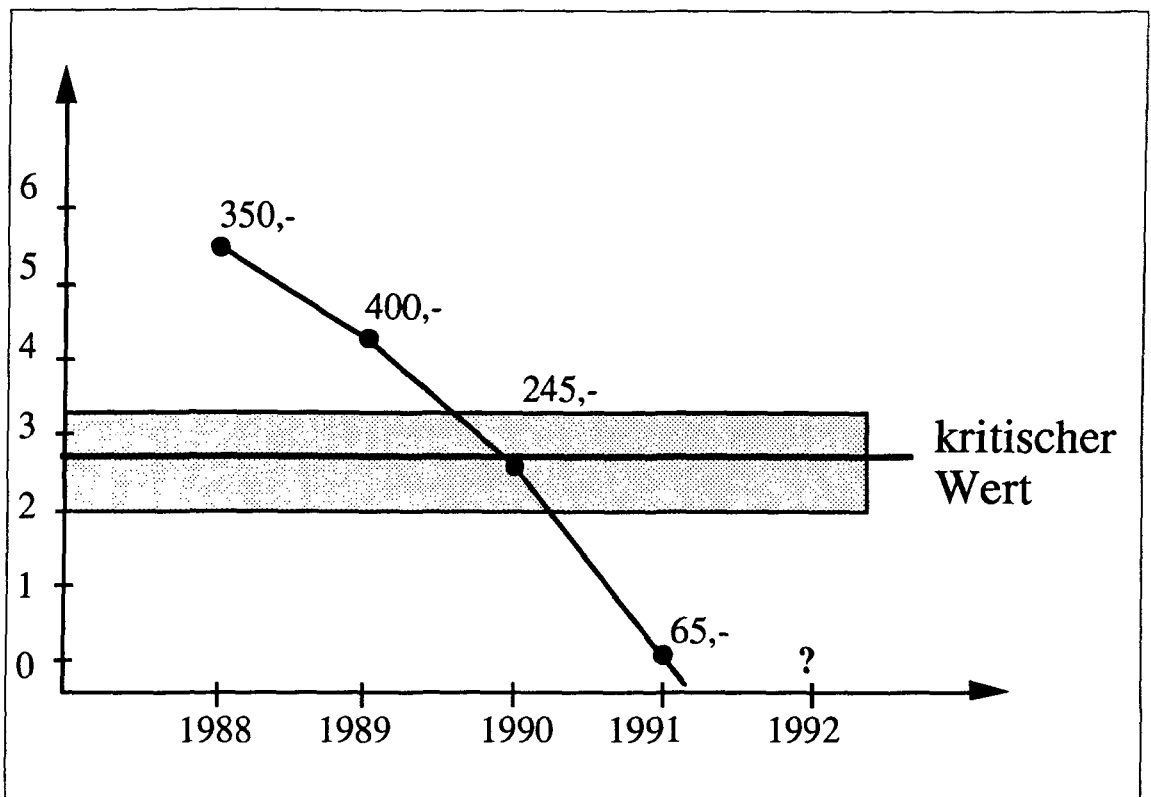


Abb. 5: Verlauf der Z-Werte für die MVG AG

Das Ergebnis zeigt, daß die Funktion von Altman die MVG AG schon im Jahre 1990 - und damit 2 Jahre vor der Insolvenz - richtig als "insolvenzgefährdet" klassifiziert. Dieses Ergebnis ist verblüffend, insbesondere wenn man bedenkt, daß Altman seine Funktion für amerikanische Unternehmen in den sechziger Jahren ermittelt hatte.

Die zusätzlich angegebenen Jahresschlußkurse für die Aktie der MVG AG verdeutlichen eindrucksvoll, daß die negative Beurteilung des Unternehmens von der Masse der Börsenteilnehmer zu den entsprechenden Zeitpunkten noch nicht geteilt wurde. Zu einem Börsenkurs unter Nennwert wurde die Aktie erstmalig im August 1992 gehandelt. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, daß das Unternehmen im Jahre 1990 noch eine Dividende von 5,- DM an seine Aktionäre ausgezahlt hat. Anscheinend war auch der Unternehmensführung zu diesem Zeitpunkt der Ernst der Lage noch nicht bewußt.

4. Ergebnisse aus der praktischen Anwendung

Die Analyse von Altman hat in den siebziger Jahren eine Vielzahl von Nachfolgeuntersuchungen hervorgerufen, deren Ergebnisse letztlich auch zu Forschungsbemühungen in Deutschland führten. In der nachfolgenden Tabelle ist eine Auswahl der Untersuchungen, die

mit einem deutschen Bankinstitut durchgeführt und deren Ergebnisse öffentlich zugänglich gemacht wurden, kurz dargestellt. Es handelt sich hierbei um das System STATBIL der Sparkassen und das System MAJA der Bayerischen Vereinsbank sowie die Diskriminanzanalysen, die im Hause der Deutschen Bundesbank und an unserem Lehrstuhl im Auftrage einer weiteren deutschen Großbank durchgeführt worden sind.

Ausgangspunkt der Analyse ist jeweils die Bestimmung eines zu erklärenden bzw. zu diagnostizierenden Krisenzustandes - zwei Studien verwenden den "Kritischen Kredit", zwei weitere beschränken sich ausschließlich auf den Extremfall der "Insolvenz". Im zweiten Schritt wird aus dem Datenbestand des kooperierenden Kreditinstitutes eine Gruppe von Unternehmen ermittelt, die diesen Krisentatbestand erfüllen. Von diesen Unternehmen werden dann die Jahresabschlüsse bis zu 3 Jahre vor Erreichen des Krisentatbestandes für die Analyse aufbereitet. Im dritten Schritt wird zur Gruppe der Krisen-Unternehmen eine Gruppe vergleichbarer Unternehmen mit einer unauffälligen Geschäftsentwicklung bestimmt.

Lüneborg (STATBIL, Sparkassen):

n = 446 (119/327) anonymisierte Kreditnehmerstichprobe von
Unternehmen mit Kreditengagement > 200 TDM
"Aktuelles Kreditrisiko"

Thomas (Deutsche Bundesbank):

n = 1.600 (800/800) Zufallsauswahl von Unternehmen, deren
Jahresabschlüsse der Bundesbank aus dem Rediskontgeschäft vorliegen
"Insolvenz"

Niehaus (MAJA, Bayrische Vereinsbank):

n = 228 (141/141) anonymisierte Kreditnehmerstichprobe von
Unternehmen mit Kreditengagement > 50 TDM
"Leistungsstörung während der Laufzeit des
Kreditverhältnisses"

Huß (MAJA, Bayrische Vereinsbank):

n = 180 (90/90) siehe Niehaus

Hauschildt (Dt. Großbank):

n = 56 (28/28) anonymisierte Kreditnehmerstichprobe von wirtschaftlich
selbständigen Industrieunternehmen
"Insolvenz"

Tab. 2: *Erfahrungen im Bereich der Kreditüberwachung: Systeme, Untersuchungsfeld und -objekt*

Die in den hier betrachteten Untersuchungen zur Analyse herangezogene Unternehmenszahl schwankt mit Werten von 1.600 bis 56 erheblich, wobei generell gilt, daß mit zunehmender Fallzahl die Stabilität der Funktion und damit ihre Anwendbarkeit in der Praxis steigt. Gleich-

zeitig erkennt man, daß die Systementwickler im Regelfall eine paarweise Erhebung von kritischen und unkritischen Unternehmen vornehmen, was sich in der jeweils gleich großen Fallzahl ausdrückt. Diese Vorgehensweise führt zwar in der jeweiligen Untersuchung zu einer unrealistisch hohen Zahl von Krisenunternehmen, hat sich aber für die Ermittlung der Diskriminanzfunktion bewährt. Für eine Anwendung im Mengenschäft ist dann allerdings eine Anpassung an die vermuteten Vorkommenswahrscheinlichkeiten notwendig, um den durch das Basisratenproblem auftretenden Fehler zu vermindern.

Einen Überblick über den Umfang des untersuchten Kennzahlenkataloges und der bei der Systementwicklung angewandten Methoden gibt die nachfolgende Tabelle. Sie zeigt gleichzeitig, welche durchschnittlichen Trefferquoten mit den einzelnen Systemen erzielt wurden.

Lüneborg (STABIL, Sparkassen): 140 (33) Kennzahlen Lineare, quadratische und verteilungsfreie DA mit 8 - 13 Kennzahlen Trefferquoten zwischen 73 - 88 %
Thomas (Deutsche Bundesbank): 20 (11) Kennzahlen Lineare DA mit 3 - 4 Kennzahlen Trefferquoten um 80 %
Niehaus (MAJA, Bayrische Vereinsbank): 80 (42) Kennzahlen Lineare DA mit 3 - 4 Kennzahlen Trefferquote um 81 %
Huß (MAJA, Bayrische Vereinsbank): 85 (42) Kennzahlen Lineare DA mit 3 Kennzahlen Trefferquote um 83 %
Hauschildt (Dt. Großbank): 9 Kennzahlen Lineare DA mit 3 Kennzahlen Trefferquoten um 75 %

Tab. 3: *Erfahrungen im Bereich der Kreditüberwachung: Kennzahlen, Methoden und Trefferquoten*

Betrachtet man die Vorgehensweise bei der Ermittlung der in der Funktion verwendeten Kennzahlen, so zeigt sich, daß fast alle Systementwickler zunächst einen umfangreichen Katalog von Jahresabschlußkennzahlen zugrundelegen und diese dann subjektiv oder verfahrensgeleitet auf wenige - meist 3 - Kennzahlen reduzieren, die dann letztlich in der Diskriminanzfunktion be-

rücksichtigt werden. Hierbei handelt es sich im Regelfall um eine Kombination aus einer Renditekennzahl mit einem statischen Verschuldungsgrad, die um eine weitere - regelmäßig etwas weniger bedeutsame - Kennzahl ergänzt werden. Deshalb ist es um so erstaunlicher, daß diese Kombinationen relativ einfacher Kennzahlen in allen hier betrachteten Untersuchungen zu Trefferquoten von über 75% führen.

Beispielhaft für die Einschätzung der Leistungsfähigkeit der Diskriminanzanalyse im Rahmen der computergestützten Kreditüberwachung sei hier die Ansicht von Thomas zitiert, der bei seiner großzählig angelegten Untersuchung für die Deutsche Bundesbank zum Ergebnis kommt:

"Insgesamt: Quantitative Kreditnehmeranalysen - das sind Diskriminanzanalysen auf der Basis von Jahresabschlüssen - sind möglich, ihre Ergebnisse brauchbar; Voraussetzung ist aber, daß sie kritisch betrachtet und genutzt werden und daß ihnen die Erkenntnisse und Informationen hinzugefügt werden, die die Jahresabschlüsse selbst nicht liefern können."

Die im Nachsatz von Thomas anklingende Einschränkung leitet zu der Frage über, welche Defizite bei der Diskriminanzanalyse und - weit häufiger - bei den mit ihr durchgeführten Untersuchungen auftreten.

5. Defizite bei der Anwendung

Grundsätzlich richtet sich die Kritik am Einsatz der Diskriminanzanalyse gegen eine unzureichende theoretische Fundierung, eine entsprechend unsachgerechte Bildung der Kennzahlen sowie Fehler bei der Verfahrensanwendung. Im folgenden sollen die bereits von Gemünden vorgebrachten Argumente kurz skizziert und insbesondere die Mängel im Bereich der Ergebnisinterpretation genauer dargestellt werden.

Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen, wird die starke Verfahrenorientierung der Entwickler deutlich. So steht die Variation der Verfahren mit dem Ziel einer Verbesserung der Trefferquoten regelmäßig im Vordergrund des Interesses. Erklärungsansätze, wie und warum Unternehmenskrisen entstehen und welche Auswirkungen sich hieraus auf das ausgewiesene Jahresabschlußbild ergeben, finden sich dagegen selten. Die ermittelten Diskriminanzfunktionen sind letztlich nichts anderes als statistisch optimal

gewichtete Symptombeschreibungen, die die spezifischen Ursachen für einen Verlust oder eine hohe Verschuldung nicht hinterfragen.

Auch für die wichtige Frage, ob Maßnahmen des Krisenmanagements noch erfolgreich eingesetzt werden können, liefern die ermittelten Diskriminanzwerte keine Entscheidungshilfe. Denn wenn man die Erfolgsaussichten derartiger Maßnahmen beurteilen will, muß man wissen, welche Erfolgspotentiale bestehen, welche stillen Reserven noch vorhanden sind und insbesondere, welche von der Krise bisher nur betroffene Gruppen, wie Kapitalgeber, Lieferanten und Arbeitnehmer, aktiv den Krisenbewältigungsprozeß unterstützen und so zu Beteiligten werden. Die unkritische Anwendung von Diskriminanzfunktionen führt aber gerade dazu, daß derartige erfolgversprechende Krisenbewältigungsprozesse im Ansatz zerstört werden - es kommt zu einer sozusagen unheilvollen "sich-selbst-erfüllenden-Prophezeiung"!

Betrachtet man kritisch den Bereich der Kennzahlenbildung und Verfahrensanwendung, zeigt sich ein ähnliches Bild: Die Mehrzahl der Systementwickler überläßt die Auswahl der Kennzahlenkombinationen häufig einem betriebswirtschaftlich nicht reflektierten, statistischen Algorithmus - und dies, obwohl heute allgemein anerkannt ist, daß die Voraussetzungen für die Anwendung der linearen Diskriminanzanalyse meistens nicht erfüllt sind. Diese in der Regel auf Verteilungsprobleme zurückgehenden Annahmeverletzungen führen überdies zu einer systematischen Aussteuerung von weniger stark aggregierten Kennzahlen sowie von Kennzahlen, die einzelne Problembereiche, wie den Absatz-, Betriebs- oder Investitionsbereich, abbilden. Im Ergebnis verbleiben deshalb nur wenige hochaggregierte Kennzahlen für die eigentliche Klassifikation.

Bei der Schätzung der Klassifikationsleistung wird schließlich nur in den seltensten Fällen eine Überprüfung an einer ausreichend großen Zahl von neuen Fällen vorgenommen. Gerade diese großzahlige Validierung ist aber von besonderer Bedeutung, da die Diskriminanzfunktionen sich bekanntermaßen sehr stark an die zugrundeliegenden Stichproben anpassen und die auf dieser Basis ermittelten Trefferquoten zu optimistisch ausfallen.

Abschließend möchten wir noch ein weiteres Problem aufzeigen, das in der Literatur, die sich kritisch mit der Diskriminanzanalyse auseinandersetzt, bisher nur wenig Beachtung gefunden hat. Es handelt sich um die regelmäßig auftretende Überinterpretation der Ergebnisse - oder genauer gesagt - des von der jeweiligen Diskriminanzfunktion ermittelten Z-Wertes. Die folgende Abbildung zeigt in einer stark vereinfachten Form die Wirkungsweise der von der Diskriminanzanalyse angestrebten Gruppentrennung.

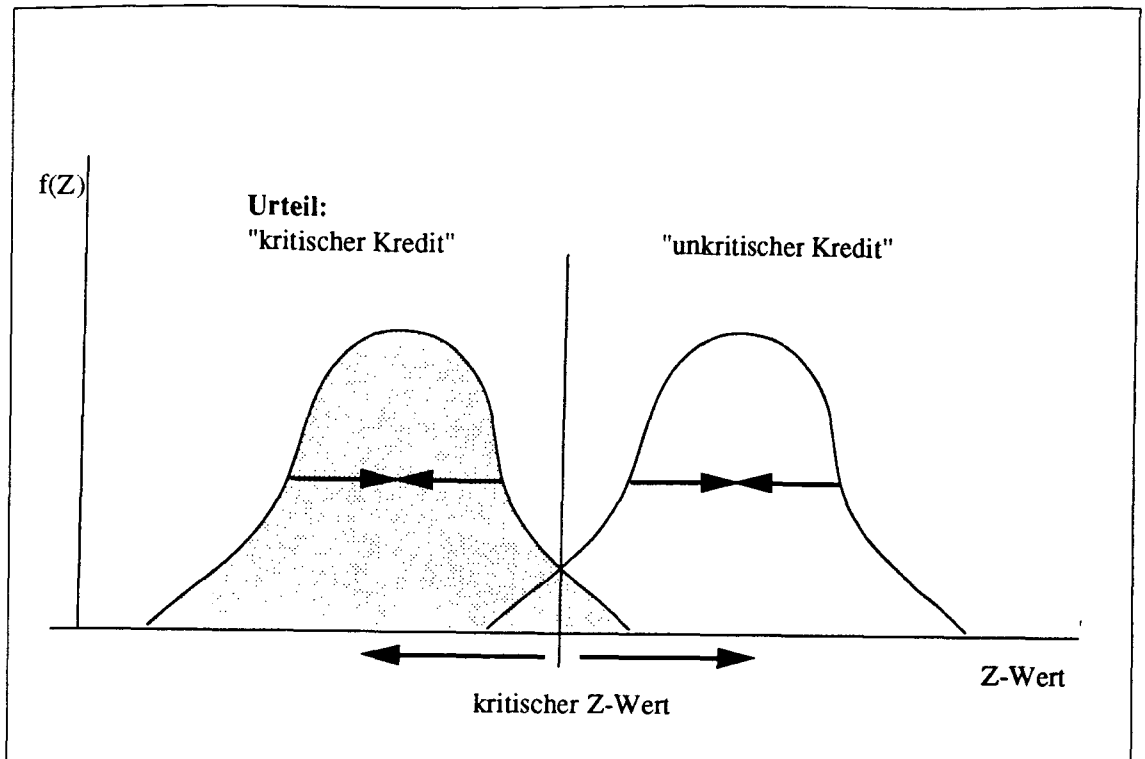


Abb. 6: Gruppentrennung mit Hilfe der Diskriminanzanalyse

Hierbei ist zu beachten, daß neben der vorgenommenen Maximierung der Streuung zwischen den beiden Gruppen auch eine Minimierung der Streuung innerhalb jeder einzelnen Gruppe erfolgt. Dieser Verfahrensweg bewirkt, daß die Wahrscheinlichkeit, daß ein Unternehmen einer der beiden Gruppen angehört, am jeweiligen mittleren Z-Wert dieser Gruppe am höchsten ist.

Dieser Sachverhalt wird allerdings in der Praxis häufig ignoriert. Stattdessen wird ein besonders negativer Z-Wert im Sinne einer besonders hohen Insolvenzwahrscheinlichkeit und ein besonders positiver Z-Wert im Sinne einer besonders erfolgreichen Unternehmensentwicklung interpretiert. Letztlich bringen diese hohen Z-Werte jedoch nur zum Ausdruck, daß die entsprechenden Unternehmen im Sinne von Ausreißern jeweils nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit überhaupt einer der beiden Gruppen zugeordnet werden können.

Es erscheint im übrigen höchst zweifelhaft, daß eine Funktion, die auf die Trennung von insolvenzgefährdeten und unkritischen Unternehmen hin optimiert worden ist, in der Lage ist, Krisen unterschiedlicher Stadien und insbesondere auch erfolgreiche Unternehmensentwicklungen zutreffend zu prognostizieren. Die nachfolgend abgebildeten, von Opitz mit Hilfe von 7 Bilanzkennzahlen erstellten Gesichter für die Unternehmen AEG, Siemens und VW lassen die Vielschichtigkeit, mit der sich unterschiedlich schwere Krisen im Jahresabschluß

abbilden, schon erahnen - allerdings ist diese Form der Darstellung für eine Unterstützung des Kreditsachbearbeiters wohl nur in den seltensten Fällen geeignet.

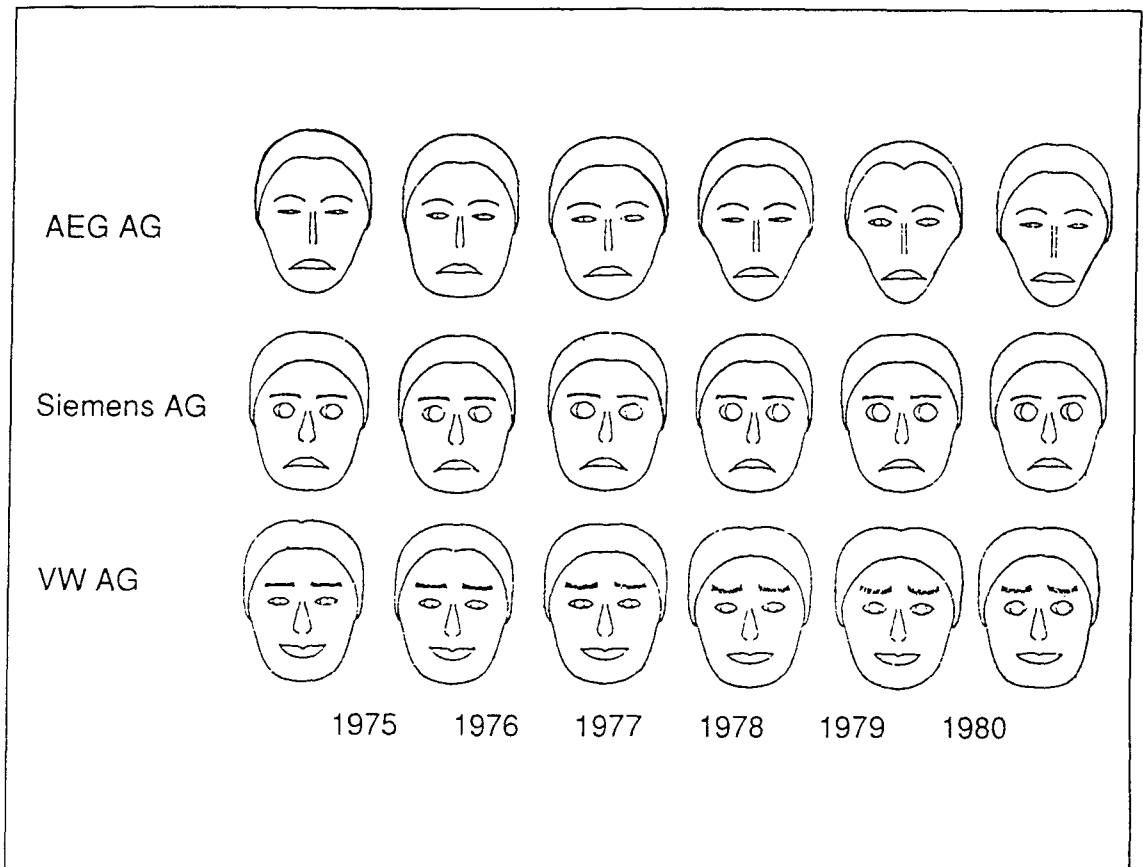


Abb. 7: *Flury-Riedwyl-Gesichter mit sieben Bilanzkennzahlen*

6. Verbesserung der Diagnoseleistung - das System "KRISIS"

Wie sind deshalb einen anderen Weg gegangen und haben uns gefragt, wie wir das Instrument der Diskriminanzanalyse nutzen können, um Krisen in unterschiedlich schweren Stadien diagnostizieren zu können. Ziel dieser Untersuchung war es, die Unterschiede in den Jahresabschlüssen von Unternehmen im Vorfeld einer unauffälligen Geschäftsentwicklung, einer manifesten Krise, einer Sanierung und einer Insolvenz zu ermitteln und für eine frühzeitige Klassifikation zu nutzen.

Nachdem mit der Transformation der eingegebenen Daten auf ein einheitliches Schema und der Berechnung der Kennzahlen die Voraussetzungen für eine Anwendung der Diskriminanzanalyse geschaffen worden sind, generieren wir mit Hilfe eines multiplen Diskriminanzmodells

- bestehend aus zwei Diskriminanzfunktionen - ein erstes Groburteil, das die Unternehmen dementsprechend in die folgenden vier verschiedenen Krisengefährdungsgrade klassifiziert:

Unternehmen im Vorfeld einer

- + unauffälligen Geschäftsentwicklung
- manifesten Krise
- sanierungsbedürftigen Krise
- insolvenzauslösenden Krise

Für diese Aufgabe verwenden wir 4 Kennzahlen: eine betriebliche Rentabilität, eine Verbindlichkeitenquote, eine Rücklagenquote sowie den Anteil der Verbundforderungen am Umlaufvermögen. Im Anschluß an diese Grobklassifikation wird jeweils für die mit (---) und (--) klassifizierten Unternehmen und die mit (-) und (+) klassifizierten Unternehmen erneut eine eigenständige Diskriminanzanalyse durchgeführt. Hierbei wird für die beiden sehr schlechten Urteile eine Prüfung der Fortführungswahrscheinlichkeit unternommen, während für die beiden anderen Urteile eine grundsätzliche Einschätzung der Krisenwahrscheinlichkeit vorgenommen wird.

Die Tatsache, daß die zwei hierbei verwendeten einfachen Diskriminanzfunktionen sich deutlich in der Kennzahlenzusammensetzung unterscheiden, bestärkt unsere Vermutung, daß die Diagnose unterschiedlich schwerer Krisenstadien mit einer einzigen Diskriminanzfunktion nur unzureichend möglich ist.

Für die Überprüfung der Fortführungswahrscheinlichkeit hat sich die multivariate Verknüpfung folgender Kennzahlen als besonders geeignet erwiesen: eine Leistungsrentabilität, eine Anlagenintensität, der Anteil der Grundstücke und Gebäude am Anlagevermögen und eine am Gesamtkapital relativierte Quote der Leistungsverbindlichkeiten.

Für eine Überprüfung der Krisenwahrscheinlichkeit waren dagegen lediglich drei Erfolgskennzahlen geeignet - und zwar der Krisensignalwert, die Umschlagsdauer des Umlaufvermögens und die Reichweite des Materiallagers. Die folgende Abbildung stellt den Verlauf des computergestützten Diagnoseprozesses mit besonderer Berücksichtigung der Urteilsbildung zusammen.

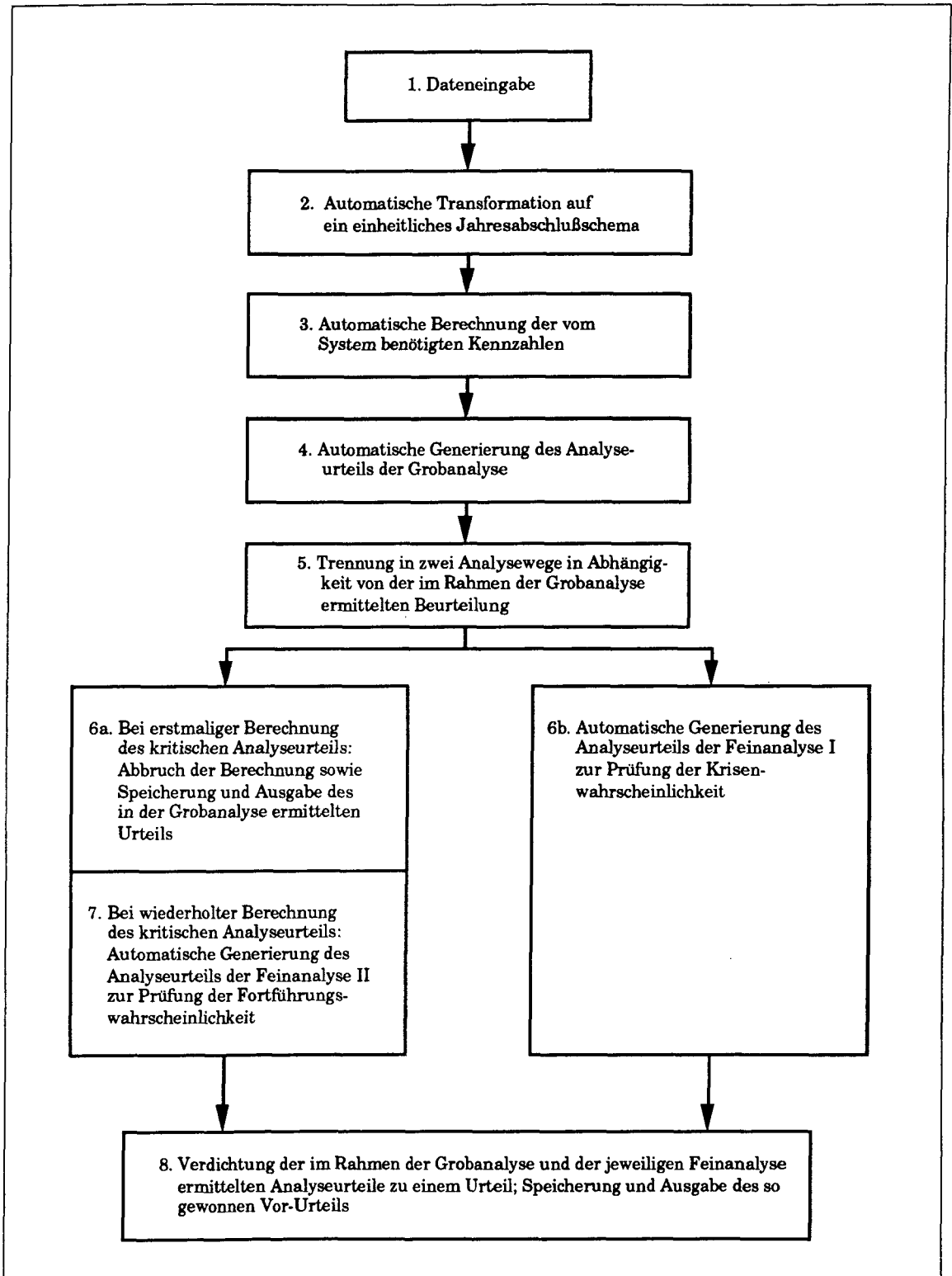


Abb. 8: *Ablauf einer Programmkonsultation*

Nach Abschluß dieses letztlich auf vier Diskriminanzfunktionen beruhenden Diagnoseprozesses erhält der Anwender eine differenzierte Beurteilung der wirtschaftlichen Lage der betrachteten Unternehmen auf Basis des ausgewiesenen Jahresabschlußbildes. Hierbei ist jedoch einschränkend zu bemerken, daß sich die Urteilsbildung - mit einer Skala von unauffällig bis insolvenzgefährdet - auf die Einschätzung der Krisengefährdung beschränkt. Aussagen über besonders erfolgreiche Unternehmensentwicklungen können mit diesem System noch nicht abgeleitet werden.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Klasifikationsleistung des entwickelten Systems für die zur Systementwicklung analysierten Unternehmen drei Jahre vor Eintritt des kritischen Ereignisses.

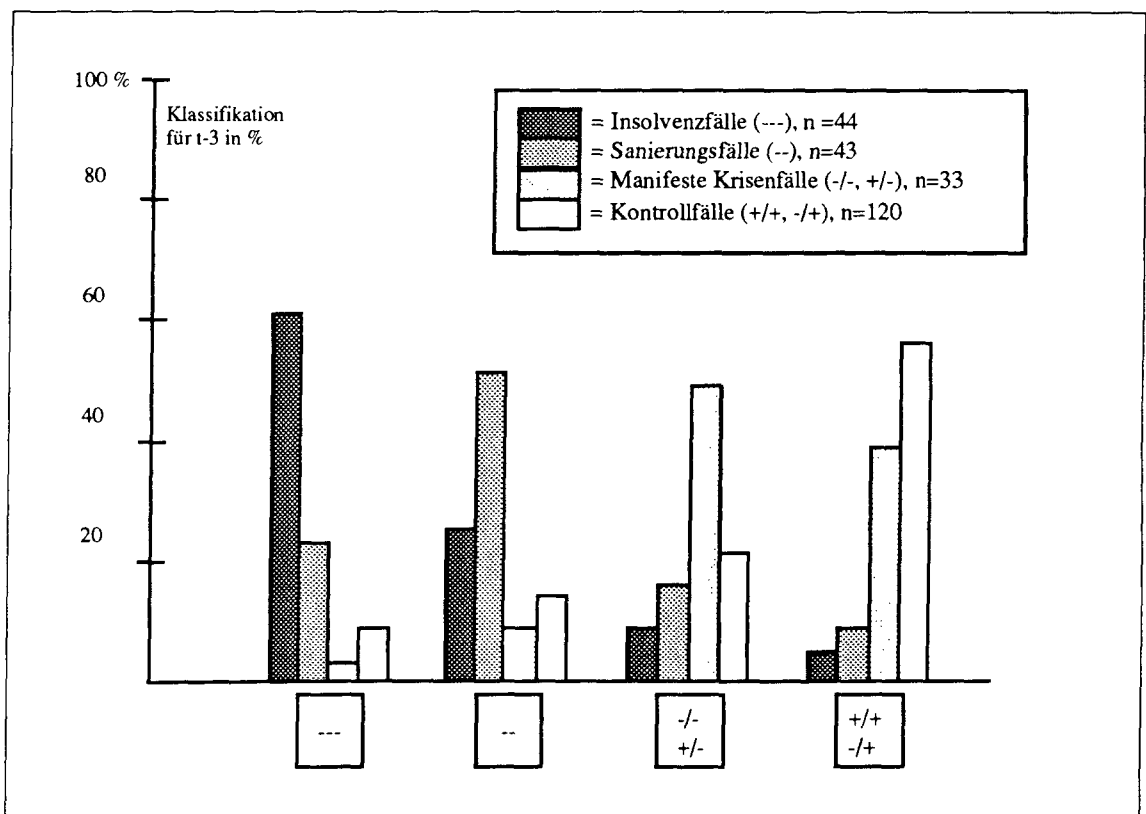


Abb. 9: *KRISIS-Klassifikation drei Jahre vor Eintritt des kritischen Ereignisses*

Die Abbildung macht deutlich, daß eine differenzierte Diagnose der betrachteten Krisenstadien bereits schon drei Jahre im Vorfeld mit einem befriedigenden Resultat möglich ist. So gelingt es, jeweils über die Hälfte der Unternehmen dem entsprechenden Krisentyp zuzuordnen, wobei regelmäßig mehr als 20% der nicht richtig klassifizierten Fälle der jeweils ähnlichsten Gruppe zugeordnet werden. Auffällig ist hierbei insbesondere die gute Diagnoseleistung bei den

Unternehmen im Vorfeld einer Insolvenz und die relativ schlechte Diagnosemöglichkeit der Unternehmen im Vorfeld einer manifesten Krise.

Die beiden folgenden Abbildungen demonstrieren am Beispiel einiger nicht für die Systementwicklung herangezogener Unternehmen die Diagnoseleistung des Systems KRISIS im Zeitablauf.

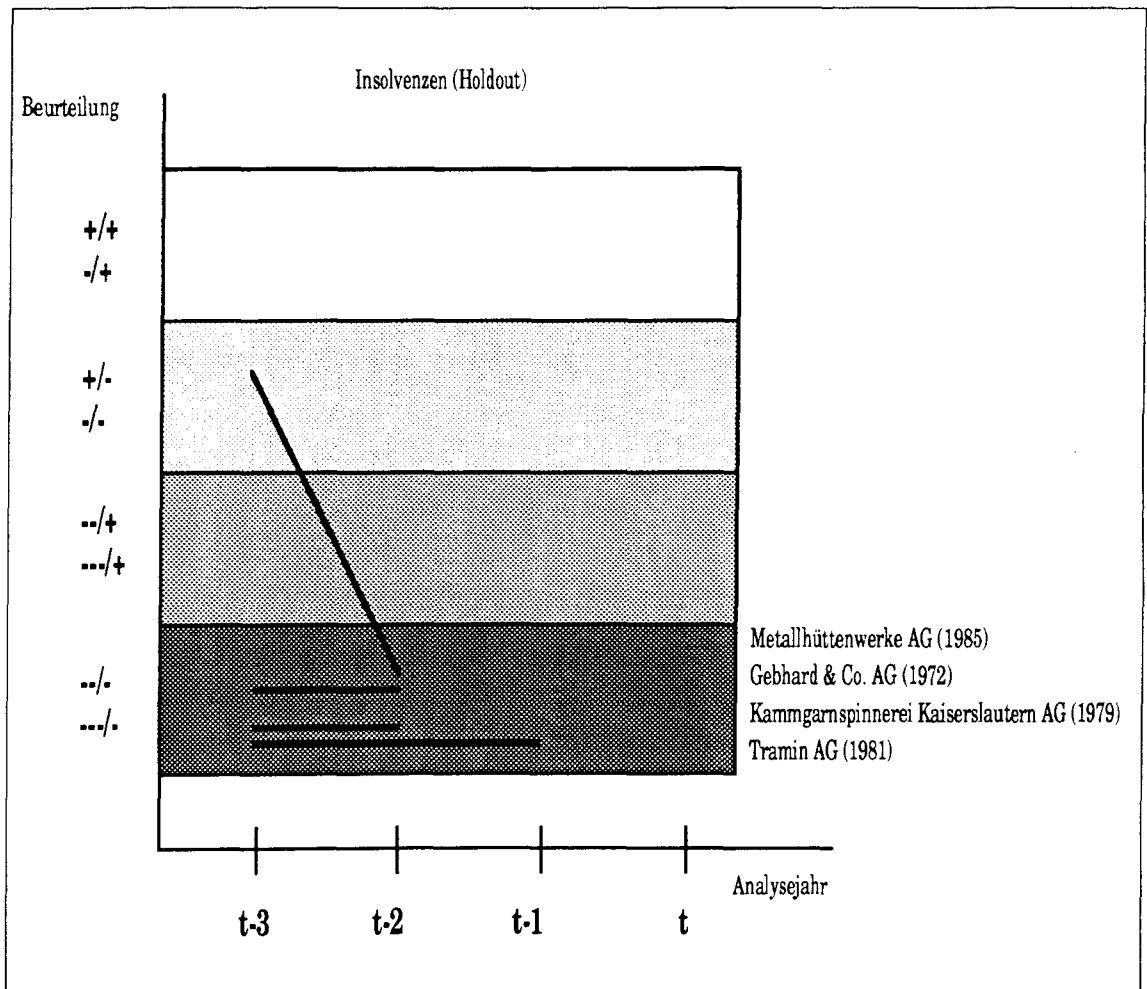
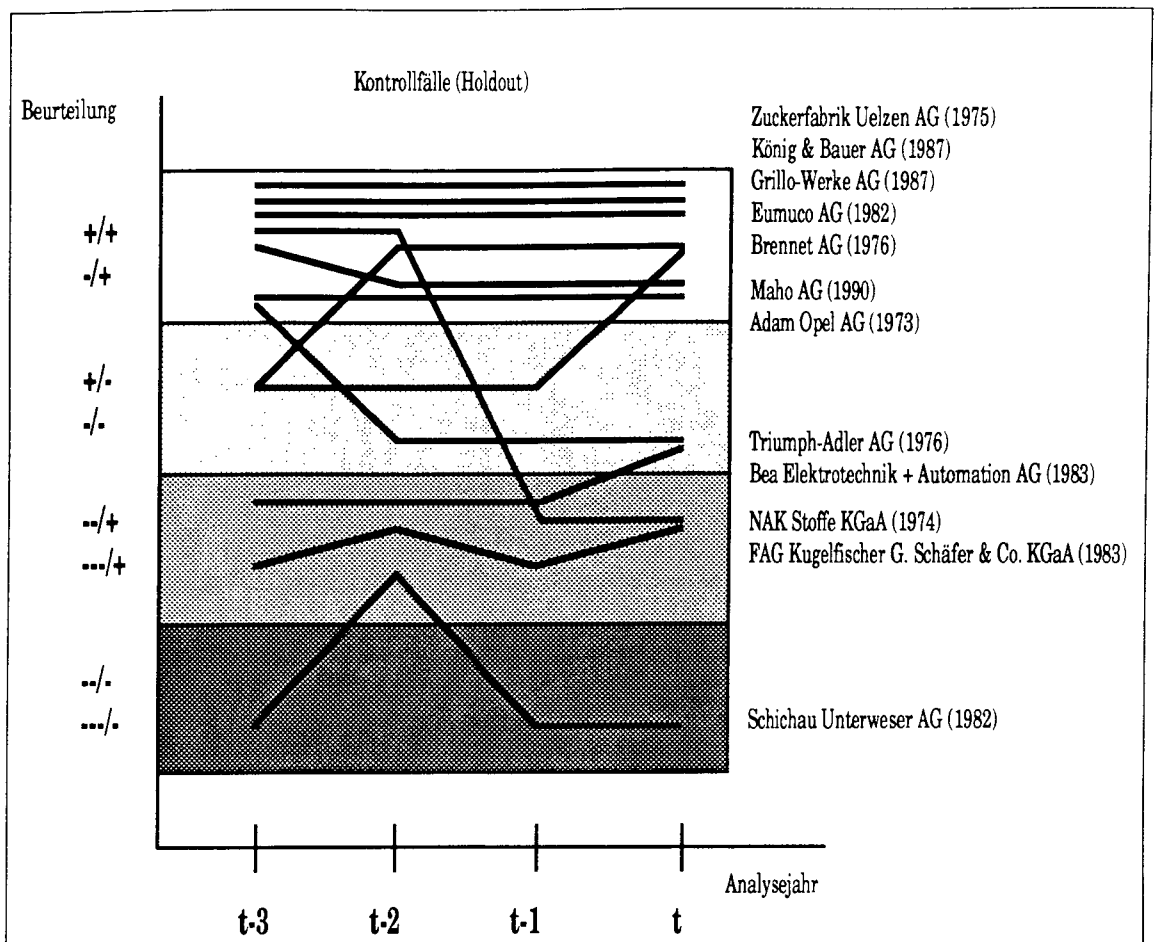


Abb. 10: *Beurteilungsmuster für die Holdout-Unternehmen im Vorfeld einer Insolvenz*

Es zeigt sich, daß der Extremfall der "Insolvenz" recht frühzeitig und eindeutig vom System diagnostiziert wird.

Betrachtet man die Beurteilungen für die Unternehmen mit einer in unserem Sinne unauffälligen Entwicklung, zeigt sich ein nicht ganz so eindeutiges Bild.



Zunächst einmal zeigt sich, daß in allen vier Analysejahren regelmäßig mindestens die Hälfte der Unternehmen zutreffend als unauffälliger Kontrollfall eingestuft wird. Die "falsche" Klassifizierung vereinzelter Kontrollfälle als Unternehmen im Vorfeld einer manifesten Krise, Sanierung oder Insolvenz bringt hierbei zwei weitere Aspekte zum Ausdruck. Zum einen verdeutlichen die Beurteilungen der Triumph-Adler AG, der BEA Elektrotechnik und Automation AG sowie der Schichau Unterweser AG, daß das System letztlich eine Einschätzung der im Jahresabschluß identifizierbaren Risiken vornimmt. Das Klassifikationsystem kann hierbei nur ungenügend beurteilen, inwieweit die festgestellten Risiken auch zu den von uns hierfür stellvertretend gewählten Formen der Unternehmenskrise führen. Die vom System für diese drei Unternehmen ermittelten Analyseurteile sind somit nicht generell als falsch anzusehen, sie bringen vielmehr zum Ausdruck, daß nicht jede Unternehmenskrise zu einer der von uns betrachteten Form des Bekanntwerdens führen muß.

Die falsche Einstufung der NAK Stoffe KGaA und der FAG Kugelfischer KGaA verdeutlicht andererseits die Problematik der Systemanwendung auf Unternehmen mit einer anderen Rechtsform. So bewirken in beiden Fällen letztlich die rechtsformbedingten Unterschiede in der

Bilanzierung des Eigenkapitals, daß die in der Grobanalyse integrierte Rücklagenquote eine zu negative Beurteilung der Unternehmen verursacht. Ohne die Berücksichtigung dieser Quote würden beide Unternehmen deutlich besser eingestuft werden.

Nach dieser Darstellung einer Verbesserung der Diagnoseleistung - im Sinne einer fraktionierenden Krisendiagnose - soll abschließend noch eine kurze Würdigung zweier weiterer interessanter Systementwicklungen vorgenommen werden, die in diesem Zusammenhang immer wieder genannt werden.

7. Expertensysteme - Systeme für Experten

Expertensysteme im hier angesprochenen Sinne sind Computerprogramme, die den Kreditsachbearbeiter, also den Experten, bei seinen Beurteilungs- und Entscheidungsprozessen im Tagesgeschäft unterstützen. Systeme, die als Trainingssysteme für die Schulung von Berufseinsteigern eingesetzt werden, werden somit bewußt ausgeschlossen.

An den Einsatz derartiger Systeme sind zunächst sehr hohe Erwartungen geknüpft worden, da sie eine Reihe von Vorzügen gegenüber den vollautomatisierten Klassifikationsverfahren aufweisen. So ermöglicht die dialogorientierte Urteilsfindung eine starke Einbindung des Kreditsachbearbeiters, der letztlich durch einen systematischen, sozusagen "intelligenten" Fragenkatalog unterstützt wird. Dieser Fragenkatalog kann weiterhin so gestaltet werden, daß er sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte abfragt und zu Urteilen verdichtet. Somit ist es möglich, neben dem Zahlenwerk des Jahresabschlusses auch bei Diskriminanzanalysen vernachlässigte Aspekte, wie eine Einschätzung der weiteren Unternehmensentwicklung oder die Bewertung der Managementleistung, in das Urteil miteinzubeziehen. Ein weiterer Vorzug ist schließlich die umfassende Dokumentation des Beurteilungs- und Entscheidungsprozesses, die neben der Information des Kreditsachbearbeiters auch einen späteren Nachvollzug bei aufgetretenen Fehlentscheidungen ermöglicht.

Trotz dieser augenscheinlichen Vorteile sind Einsatz und Akzeptanz von Expertensystemen für Kreditwürdigkeitsbeurteilungen im Firmenkundengeschäft in den letzten Jahren nur sehr zögerlich vorangekommen. Gründe für diese Zurückhaltung ist zum einen die unprofessionelle Gewinnung des Expertenwissens, bei der regelmäßig nur wenige, häufig sogar nur ein Experte

befragt werden. Eine Auswertung der dokumentierten Theorien oder gar eine empirische Prüfung des sogenannten Expertenwissens findet nicht statt.

Zum anderen führt die Dominanz der Entwickler häufig zu einer übertriebenen Mechanisierung des Beurteilungsprozesses, die weitere Barrieren beim Nutzer aufbaut. In der folgenden Zeit werden dann die so aufgebauten Widerstände bei den potentiellen Systemnutzern ignoriert, so daß die mit hohem Aufwand erstellten Systeme letztlich doch nur als teure Schulungssystemen für Berufsanfänger im Sinne eines "computer-based-training" zum Einsatz kommen.

8. Neuronale Netze - gläserne Kugel oder black box?

In jüngster Zeit werden die Einsatzmöglichkeiten eines weiteren Verfahrens, das ebenfalls dem Fachgebiet der künstlichen Intelligenz zuzuordnen ist, im Bereich der Kreditwürdigkeitsbeurteilung heftig diskutiert: die sogenannten "Neuronalen Netze". Die Zielsetzung dieser Neuronalen Netze entspricht der der Diskriminanzanalyse, da sie ebenfalls eine möglichst sichere und möglichst frühzeitige Diagnose von kritischen Unternehmenskrisen anstreben. Ihre Vorteile sind zum einen in den geringeren Anforderungen an die Qualität der Daten und die methodischen Voraussetzungen zu sehen, die eine Diagnose auch bei unvollständigen Informationen und unter Ausnutzung von Nicht-Linearitäten erlauben. Zum anderen ist es, wie beim Einsatz von Expertensystemen, möglich, quantitative und qualitative Daten für den Beurteilungsprozeß heranzuziehen. Hierbei ist es zudem nicht notwendig, einen Experten zu Rate zu ziehen, da das System sich durch den anhand von Beispielfällen vorgenommenen Trainingsvorgang eigenständig die zur Diagnose notwendigen Verknüpfungen der Ausgangsdaten erstellt. Die auf diese Weise ermittelten komplexen Netzwerke ermöglichen nach ersten Forschungsberichten eine Diagnose von kritischen Unternehmensentwicklungen mit Trefferquoten, die mindestens das Niveau von Diskriminanzanalysen erreichen und teilweise auch übertreffen.

Trotz dieser Vorzüge weist auch dieses Verfahren eine Reihe von noch nicht bewältigten Schwächen auf. Insbesondere die mangelnde Transparenz der Urteilsbildung wird sowohl von wissenschaftlicher als auch von praktischer Seite besonders stark kritisiert. So erlauben die vorliegenden Systeme dem Experten trotz ihrer aufwendigen Systementwicklung, die durch die hohe Zahl der Lernfälle und der notwendigen Trainingsdurchläufe sowie durch spezielle Hardwareanforderungen begründet ist, keine Rückschlüsse auf das Zustandekommen des generierten Analyseurteils. Der Einsatz dieser nicht theoretisch fundierten "Black-Box-Systeme" scheitert

aus diesem Grunde zur Zeit an der mangelnden Akzeptanz bei den potentiellen Systembenutzern, die eine derart verantwortungsvolle Entscheidung wie die Kreditvergabe nicht an eine "gläserne Kugel" delegieren können und wollen.

9. Fazit

Der rezessionsbedingte deutliche Anstieg der Insolvenzzahlen hat bei den im Firmenkundengeschäft tätigen Kreditinstituten zu einer erneuten intensiven Diskussion der Anwendungs- beziehungsweise Verbesserungsmöglichkeiten von computergestützten Kreditüberwachungssystemen geführt. Die ersten Anwenderberichte zu den hier vorgestellten Verfahren lassen die Vermutung zu, daß der Einsatz dieser Systeme mit zunehmender EDV-Kapazität in den einzelnen Filialen an die Stelle der bisher zur Anwendung kommenden manuellen Kreditscoringverfahren treten wird. Hierbei wird den voll automatisierten Klassifikationsverfahren insbesondere die Aufgabe der Vorsortierung im Mengengeschäft - im Sinne eines Filters - zukommen. In welche Richtung die Systementwicklung hierbei gehen wird, ob die Neuronalen Netze oder andere nicht lineare Klassifikationsverfahren die Diskriminanzanalyse mit der Zeit verdrängen werden, ist noch nicht absehbar. Letztlich werden diese Verfahren jedoch nur als ein Baustein in einem interaktiven, vom Kreditsachbearbeiter dominierten Beurteilungs- und Entscheidungsprozeß zum Einsatz kommen, indem sie es ihm ermöglichen, sich auf eine Prüfung der Risiken bei den selektierten kritischen Firmen zu konzentrieren. Hier zeichnet sich auch das Einsatzgebiet der dialoggestützten Expertensysteme ab.

10. Literatur zum Thema

Baetge, J./Beuter, H. B./Feidicker, M.

Kreditwürdigkeitsprüfung mit Diskriminanzanalyse, in: WPg, 24, 1992, S. 749-761.

Bagus, T.

Wissensbasierte Bonitätsanalyse im Firmenkundengeschäft der Kreditinstitute, Frankfurt a. M., 1992.

Binhold, E.

Computergestützte finanzplanorientierte Kreditwürdigkeitsprüfung, Bergisch-Gladbach, 1991.

Breuer, R.-E.

Bilanzanalyse aus Sicht der Kreditinstitute, in: ZfbF-Sonderheft 29, 1991, S. 151-155.

Brüna, M.

Expertensysteme in Kreditinstituten, Frankfurt a. M., 1991.

Bühler, W. / Schuster, L. (Hrsg.)

Kreditinformations- und Kreditüberwachungssysteme, Wien, 1988.

Büschgen, H.E.

Kreditprüfung, in: HWR, 1993, Sp. 1143-1152.

Chew, D.

New Developments in commercial banking, Cambridge, 1991.

Chorafas, D./Steinmann, H.

Expert System in Banking, Houndmills, 1991.

Erxleben, K./Baetge, J./Feidicker, M./ Koch, H./Krause, C./Mertens, P.

Klassifikation von Unternehmen - Ein Vergleich von Neuronalen Netzen und Diskriminanzanalyse, in: ZfB, 1992, S. 1237-1262.

Feidicker, M.

Kreditwürdigkeitsprüfung, Düsseldorf, 1992.

Fritz, M. G./ Wandel, T.

Qualitatives Kreditrisikomanagement, in: Die Bank, 11, 1991, S. 620-625.

Gemünden, H. G.

Defizite der empirischen Insolvenzforschung, in: Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Hrsg.: Hauschildt, J., Köln, 1988, S. 135-152.

Hauschildt, J.

Vorgehensweise und Ergebnisse der statistischen Insolvenzdiagnose, in: Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Hrsg.: Hauschildt, J., Köln, 1988, S. 115-134.

Hauschildt, J.

Ermittlung der Wissensbasis von Expertensystemen, in: DBW, 1990, S. 525-537.

Hauschildt, J./Rösler, J./Gemünden, H. G.

Der Cash Flow - ein Krisensignalwert?, in: Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Hrsg.: Hauschildt, J., Köln, 1988, S. 64-90.

Hauschildt, J./Leker, J.

Zweckgerechte Cash-Flow-Bestimmung: ein modularer Ansatz, in: Zeitschrift für Praxisorganisation, Betriebswirtschaft und elektronische Datenverarbeitung, DSWR, 1992, S. 228-233.

- Huß, M.**
RISK - Risikoinventur und -steuerung im Kreditgeschäft der Bayerischen Vereinsbank AG, München, in: Bilanzanalyse und Bilanzpolitik - Vorträge und Diskussionen zum neuen Recht-, Schriften des Instituts für Revisionswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Hrsg.: Baetge, J., Düsseldorf, 1989, S. 306-329.
- Krakl, J./ Nolte-Hellwig, K. U.**
Computergestützte Bonitätsbeurteilung mit dem Expertensystem 'CODEX', in: Die Bank, 1990, S. 625-634.
- Krause, C.**
Kreditwürdigkeitsprüfung mit Neuronalen Netzen, Düsseldorf, 1993.
- Leker, J.**
Fraktionierende Frühdiagnose von Unternehmenskrisen, Köln, 1993.
- Lüneborg, K.**
Konstruktion und Tests statistischer Verfahren im Rahmen der Kreditwürdigkeitsprüfung anhand der Jahresabschlüsse kleiner und mittlerer Unternehmen, Bochum, 1981.
- Niehaus, H.-J.**
Früherkennung von Unternehmenskrisen, Schriftenreihe des Instituts für Revisionswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Hrsg.: Baetge, J., Düsseldorf, 1987.
- Opitz, O./Ambrosi, K./Turulski, N.**
Zur Beschreibung mehrdimensionaler Daten durch Gesichter - Dargestellt am Beispiel einiger Bilanzkennzahlen deutscher Aktiengesellschaften, in: Aktuelle Probleme der Marktwirtschaft in gesamt- und einzelwirtschaftlicher Sicht, Hrsg.: Blum, R./Steiner, M., Berlin, 1984, S.393-403.
- o.V.**
Die Untersuchung von Unternehmensinsolvenzen im Rahmen der Kreditwürdigkeitsprüfung durch die Deutsche Bundesbank, Monatsberichte der Deutschen Bundesbank, Januar 1992, S. 30-36.
- Rehkugler, H./Poddig, T.**
Neuronale Netze im Bankbetrieb, in: Die Bank, 1992, S. 413-419.
- Schwabe, G./Dolinsky, D./Krcmar, H.**
Empirische Einsichten zum Einsatz von Expertensystemen - Ergebnisse von Selbsteinschätzungen in Banken aus den Jahren 1989 und 1991, in: Wirtschaftsinformatik, 3, 1993, S. 215-227.
- Steiner, M.**
Kreditwürdigkeitsprüfung, in: Bank- und Versicherungslexikon, Hrsg.: Schierenbeck, München, 1990, S. 414-427.
- Thomas, K.**
Aussagen quantitativer Kreditnehmeranalysen, in: Innovationen im Kreditmanagement, Hrsg.: Krümmel, H. J., Rudolph, B., Frankfurt am Main, 1985, S. 196-204.
- Wolf, M. F./ Eichmann, F.**
Knowledge-based instruments for solvency-analysis and credit-risk assessment, unveröffentlichtes Manuskript, Basel, 1993.