

Gemünden, Hans Georg

Working Paper — Digitized Version

Defekte der empirischen Insolvenzforschung

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 205

Provided in Cooperation with:

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

Suggested Citation: Gemünden, Hans Georg (1988) : Defekte der empirischen Insolvenzforschung, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 205, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/181048>

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.

Nr. 205

Hans Georg Gemünden

DEFEKTE DER EMPIRISCHEN INSOLVENZFORSCHUNG

Adresse des Autors: Privatdozent Dr. habil. Hans Georg Gemünden, Institut für Angewandte Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung, Universität Fridericiana zu Karlsruhe, Am Zirkel 2, 7500 Karlsruhe, Tel.: 0721/608-3431

A. DAS PROBLEM

Gegenstand dieses Beitrages ist eine kritische Bestandsaufnahme der Studien zur empirischen Insolvenzforschung, die versuchen, mittels der statistischen Jahresabschlußanalyse einen Satz von Kennzahlen zu finden und so zu gewichten, daß frühzeitig eine möglichst treffsichere Klassifikation von gefährdeten und ungefährdeten Unternehmen ermöglicht wird.

Die Verfahrensschritte einer solchen Studie werden in dem Beitrag von Hauschildt beispielhaft beschrieben.¹⁾ In diesem Kapitel sollen die generellen Möglichkeiten und Grenzen des Ansatzes erörtert werden. Dabei sollen folgende Fragen behandelt werden:

1. Welches **empirische Wissen** liefern die Studien?

Gibt es einen Satz von **gesicherten Kennzahlen**, die eine Insolvenzgefährdung frühzeitig zuverlässig anzeigen und damit als **Schlüsselinformationen** einer Bilanzanalyse anzusehen sind?

2. Welche **theoretischen Erklärungen** geben die Untersuchungen?

Lieferten die Insolvenzstudien Erklärungen für die **Ursachen von Unternehmenskrisen**?

Ermöglichen die Insolvenzstudien Prognosen zur **Wirkung von Sanierungsmaßnahmen**?

3. Welchen **technologischen Nutzen** stiften die entwickelten Modelle?

Wie frühzeitig und wie treffsicher lassen sich insolvenzgefährdete Unternehmen identifizieren?

Welche **ökonomischen Konsequenzen** hätte eine Anwendung der entwickelten Formeln, insbesondere für die Insolvenzgefährdungsdiagnose von Kreditnehmern in einer Bank?

B. ANSPRUCHSLOSE ERGEBNISSE: DIE SYMPTOME INSOLVENZGEFÄHRDETER UNTERNEHMEN SIND MANGELNDE RENTABILITÄT, UNZUREICHENDE EIGENMITTEL UND LIQUIDITÄTS-PROBLEME

Unsere erste Frage lautet: Gibt es einen Satz von **gesicherten Kennzahlen**, die eine Insolvenzgefährdung zuverlässig anzeigen und damit als **Schlüsselinformationen** einer Bilanzanalyse anzusehen sind?

Es fällt schwer, diese Frage zu beantworten, denn die empirische Insolvenzforschung ist in der großen Mehrheit der Untersuchungen permanente Heuristik. Daher werden immer neue Kennzahlenkombinationen angeboten, die Insolvenz- und Kontrollfälle "optimal" trennen sollen. Deshalb kann man allenfalls von einem immer wieder auftretenden **Kern** von Kennzahlen ausgehen.

Nach den Bestandsaufnahmen von Altman, Zmijewski und Taffler sowie eigenen Literaturlauswertungen²⁾ gehören zu diesem Kern wenigstens zwei Arten von Kennzahlen: **Renditemaße** und **Verschuldungskennzahlen**. Diese Kennzahlen gehen in der Regel mit einem hohen Gewicht in die Formeln ein. Statt einer Renditekennzahl findet sich auch häufiger eine erfolgsorientierte Cash-Flow-Kennzahl, die hoch mit Renditekennzahlen korreliert.

Bezüglich der **weiteren Kennzahlen** gibt es **erhebliche Unterschiede**. Vergleichsweise häufig tritt in deutschsprachigen Untersuchungen als dritte Kennzahl eine solche auf, die **Liquiditätsprobleme** signalisiert.³⁾ Dies kann eine finanzorientierte Cash-Flow-Kennzahl, eine Kennzahl zum Umschlag des Umlaufvermögens oder eine Bilanzstrukturkennzahl sein, in die das kurzfristige Fremdkapital eingeht.

Beschränkt man sich auf die deutschen diskriminanzanalytischen Untersuchungen, so zeigt sich vor allem bei den großzahligen und methodisch anspruchsvollen Untersuchungen, daß die ermittelte Diskriminanzfunktion nur **drei Kennzahlen**⁴⁾ aufweist. Eigene Anschlußtests deuten daraufhin, daß man bereits mit zwei Kennzahlen, nämlich dem betrieblichen Cash-Flow und dem Eigenkapitalanteil die im Jahresabschluß enthaltene wesentliche Klassifikationsinformation erfaßt.⁵⁾

Fazit: Insgesamt gesehen hat man in gut 20 Jahren empirischer Insolvenzforschung nur wenig überraschende Befunde produziert: Rentabilität, Liquidität und Eigenkapitalausstattung sind Grundpfeiler der klassischen Kennzahlenanalyse in der Kreditwürdigkeitsprüfung. Um sie zu bestätigen, hätte es solch aufwendiger Forschung kaum bedurft. Beruhigend ist allenfalls, daß die jüngeren deutschen Untersuchungen in ihren Ergebnissen konvergieren und sich gegenseitig bestätigen.

C. KONSEQUENZEN DES THEORIENDEFIZITS: WEDER ERKLÄRUNGEN NOCH GESTALTUNGSHINWEISE DAFÜR ABER SELF-FULLFILLING-PROPHECIES ?

Wenden wir uns der zweiten Frage zu: Liefern die Insolvenzstudien Erklärungen für die **Ursachen von Unternehmenskrisen?**

Die Antwort lautet: Keine! Die sogenannten "Insolvenz-Prognose-Formeln" sind **statistisch optimal gewichtete Symptombeschreibungen**. Über die spezifischen Gründe, warum es im Einzelfall zu einem Verlust oder einer hohen Verschuldung kommt, sagen sie nichts. Die Formeln beruhen auf der vereinfachenden Unterstellung, daß es nur eine Art, **nur einen Typ von Unternehmenskrise** gäbe. In die Diskriminanzfunktion gehen nämlich nur diejenigen Kennzahlen ein, die **im Durchschnitt** aller Unternehmen trennfähig sind. Kennzahlen, die **spezifische** Problembereiche einzelner Krisentypen frühzeitig abbilden, werden nicht in die Trennfunktion aufgenommen, da es immer nur wenige Unternehmen sind, bei denen diese spezifischen Probleme auftreten, dann aber eine besonders hohe Bedeutung haben.

Kennzahlen, die spezifische Ursachen von Unternehmenskrisen indizieren, werden im Verlauf des Modellkonstruktionsprozesses systematisch **ausgesteuert**:

1. Kennzahlen, die ein optimales mittleres Niveau aufweisen und bei Krisenfällen sowohl besonders hohe als auch besonders niedrige Werte annehmen, werden bereits bei den univariaten Vortests, die bei den meisten Studien durchgeführt werden, um die Zahl der prüfenden Kennzahlenkombi-

nationen zu begrenzen, ausgesteuert. So kann beispielsweise sowohl ein besonders hoher als auch ein besonders niedriger Finanzerfolg eine Krise indizieren: ein besonders hoher und stark gestiegener Finanzerfolg wurde vorzugsweise bei "notleidenden Müttern" beobachtet, die stille Reserven ihrer Töchterunternehmen mobilisieren, ein besonders schlechter negativer Finanzerfolg wurde vornehmlich bei Konzernmüttern mit "notleidenden Töchtern" beobachtet.⁶⁾ Im Durchschnitt gesehen saldieren sich beide Informationen, so daß die Krisenanzeige in einem einfachen linearen Modell unterdrückt wird.

2. Disaggregierte Kennzahlen, die spezifische Insolvenzgefährdungen indizieren, werden von stärker aggregierten Kennzahlen, die mehrere mögliche Ursachen bündeln, verdrängt. So führt die Aufnahme der Kennzahl "Betriebliche Rendite" in eine Diskriminanzanalyse in aller Regel dazu, daß Kennzahlen, die sich auf Komponenten des Betriebserfolges beziehen, wie zum Beispiel der "Personalaufwand in Prozent der Gesamtleistung" oder der "Materialaufwand in Prozent der Gesamtleistung" keinen zusätzlichen Trennbeitrag mehr liefern. Dies mag mit Blick auf das Ziel eine hinreichend gute Grobklassifikation nach "gut" und "schlecht" mit möglichst wenigen Kennzahlen zu erreichen sinnvoll sein, es verschüttet aber die Detailinformation, welche Art von Krisenfeld betroffen ist.

Eine auf **Erklärung** statt auf Grobklassifikation ausgerichtete statistische Analyse sollte daher zunächst prüfen, warum bestimmte Kennzahlen univariat nicht trennen. Und: Sie sollte sich kritisch fragen, auf welche aggregierten Kennzahlen von vorneherein verzichtet werden sollte, um für wichtig erachtete disaggregierte Kennzahlen nicht zu verdrängen. Die Kennzahlenauswahl darf also nicht völlig verfahrensgesteuert erfolgen, wenn man anspruchsvollere Ziele als die reine Grobklassifikation verfolgt.

Die nächste Frage lautet: Ermöglichen die Insolvenzstudien Prognosen zur Wirkung von Sanierungsmaßnahmen?

Auch hier lautet die Antwort: Nein! Die immer wieder als "Theorie" gepriesenen Ansätze von Wilcox, Emery & Cogger und anderen scheinen auf den ersten Blick sowohl Aussagen über die Insolvenz als auch über den Sanie-

rungserfolg zu machen.⁷⁾ Sie behaupten, die Insolvenzwahrscheinlichkeit sei um so größer:

- je geringer der Anfangsbestand an liquidierbarem Vermögen,
- je geringer der Erwartungswert des Netto-Cash-Flow und
- je höher die Streuung des Netto-Cash-Flow

sei.

Die Problematik des Modells liegt in der Bindung an die Vergangenheit. Es wird unterstellt, daß der Netto-Cash-Flow eine Zufallsvariable mit einer stationären Verteilung sei, die sie sich in Zukunft genauso verhalte wie in der Vergangenheit.⁸⁾ Die **prinzipielle Zukunftsperspektive** der Sanierung wird gerade nicht berücksichtigt. So wird bei den Ansätzen von Wilcox und Emery & Cogger vorausgesetzt, daß sich erstens die Ertragslage nicht bessert, zweitens die liquidierbaren Vermögensreserven richtig bewertet wurden und drittens keine Kapitalzuführung von außen erfolgt.

Aber: Diese drei Annahmen machen gerade den betriebswirtschaftlichen Problemgehalt der Analyse eines krisengeschüttelten Unternehmens aus. Wenn man abschätzen will, ob man eine drohende Insolvenz verhindern kann, muß man doch gerade wissen, welche **zukünftigen** Ertragschancen bestehen, welche **stillen Reserven** noch vorhanden sind und welche **Kapitalgeber** mobilisiert werden können.

Die Problematik der Insolvenzprognoseformeln soll mit einem wichtigen empirischen Befund belegt werden. Hierzu kann auf ein Sample von 32 Aktiengesellschaften zurückgegriffen werden, die zwischen 1971 und 1980 eine sogenannte doppelstufige Sanierung, d. h. eine Kapitalherabsetzung mit anschließender Erhöhung durchgeführt haben.⁹⁾

Schauen wir uns zunächst an, wie sich bei diesen Unternehmen die Gesamtkapitalrentabilität vor Steuern bis zum Sanierungszeitpunkt entwickelt hat:

Gesamtkapitalrentabilität

32 AG's mit doppelstufiger Sanierung

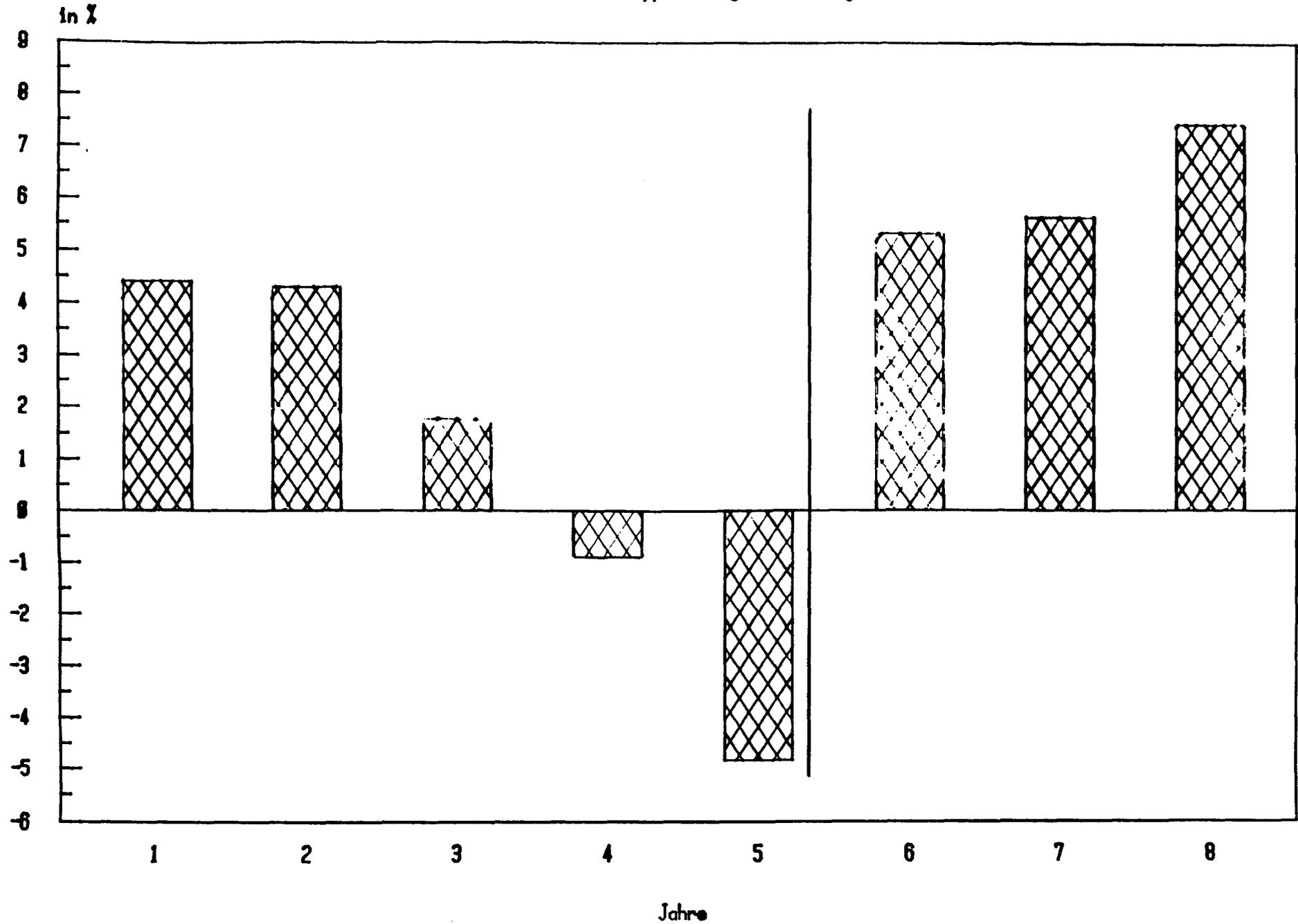


Abb. 1: Entwicklung der Gesamtkapitalrentabilität von Aktiengesellschaften, die eine doppelstufige Sanierung durchführten

- Zeitreihe (Balkendiagramme) einfügen -

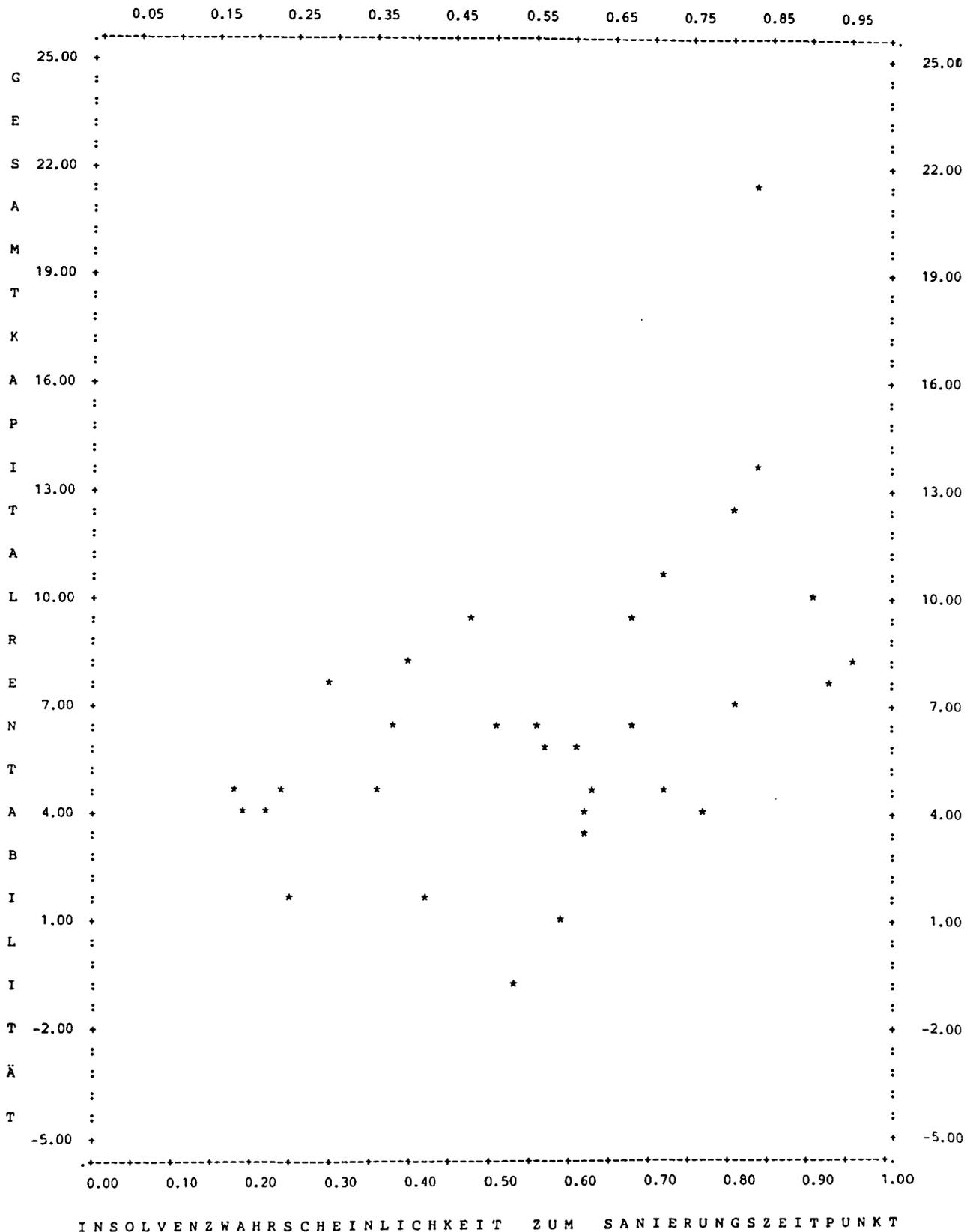
Die Rendite sinkt stark ab. Im Sanierungsjahr ist ein erheblicher Verlust aufgetreten. Wenn man zu diesem Zeitpunkt verschiedene Insolvenzprognoseformeln anwendet, dann werden zwischen 65,6 und 100,0 % aller Firmen als insolvent klassifiziert.¹⁰⁾ Tatsächlich sind von den 32 Unternehmen aber nur 2 Firmen insolvent geworden. Dies sind nur 6 % der Fälle.

Sehen wir uns nun die weitere Entwicklung der Gesamtkapitalrentabilität an. Sie steigt deutlich an und übertrifft bereits 3 Jahre nach Sanierung das Niveau, das 3 Jahre vor Sanierung realisiert wurde. Ähnliche Entwicklungen zeigen sich für die Umsatzrentabilität und die Ordentliche Rendite.

Es sei ein zweiter Befund präsentiert, der eine unreflektierte Anwendung der Insolvenz-Formeln noch problematischer erscheinen läßt. Auf der **Abszisse** ist die im Sanierungsjahr geschätzte Insolvenzwahrscheinlichkeit¹¹⁾ abgetragen, auf der **Ordinate** die durchschnittliche Gesamtkapitalrentabilität der Jahre 2 und 3 nach Sanierung.

Theoretisch würde man erwarten, daß die Rentabilität um so geringer ausfällt, je höher zuvor die Insolvenzwahrscheinlichkeit war. Der Befund zeigt jedoch das Gegenteil:

Abb. 2: Zusammenhang von geschätzter bedingter Insolvenzwahrscheinlichkeit im Sanierungsjahr und durchschnittlicher Gesamtkapitalrendite in den Jahren 2 und 3 nach Sanierung



INSOLVENZWAHRSCHEINLICHKEIT ZUM SANIERUNGSZEITPUNKT						
Correlation(R) ~	0.49455	R squared	-	0.24458	Significance	- 0.00201
Std err of est ~	3.67611	Intercept (a)	-	1.48974	Slope (b)	- 8.88897

Je höher die Insolvenz-Wahrscheinlichkeit zum Sanierungszeitpunkt geschätzt wird, also je ungünstiger die Zukunftschance des Unternehmens beurteilt wird, desto besser fällt seine tatsächliche spätere Rendite aus. Der Zusammenhang ist statistisch signifikant und beachtlich: Die Korrelation beträgt 0.49. Wegen der Bedeutung des Befundes wurden die Korrelationen auch für andere Jahre, andere Kennzahlen und andere Formeln berechnet. Einen repräsentativen Ausschnitt aus diesen Prüfungen zeigt Abbildung 3. Man sieht, daß sich in keinem Falle der erwartete negative Zusammenhang absichern läßt. Günstigstenfalls zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang.

Abb. 3: Zusammenhang von verschiedenen Kennzahlen nach Sanierung und prognostiziertem Verhalten vor und während der Sanierung (Korrelationen)

Prognoseformel	Prognosejahr	Gesamtkapitalrendite	Ordentliche Rendite	Eigenkapitalverändg
Z-Werte Gebhardt- Formel T-3*	vor Sanierung	0.075	-0.117	0.394
	Sanierungsjahr	0.526	-0.034	0.361
Bedingte Insolvenz- wahrscheinlichkeit Logitformel T-3	vor Sanierung	0.209	0.087	0.071
	Sanierungsjahr	0.495	0.167	0.065

* Höhere Z-Werte indizieren bei Gebhardt eine höhere Insolvenzgefährdung

Dieses ist eine krasse Fehlanzeige der Modelle: Wer die Formeln unkritisch anwendet, beschwört die Gefahr einer unheilvollen self-fulfilling prophecy! Der von vielen erhobene Vorwurf der Theorielosigkeit¹²⁾ erweist sich als gravierend. Man kann nicht blind den Modellen vertrauen, sondern muß sehr genau beachten, welche Prämissen ihnen zugrundeliegen. Vor allem aber benötigt man gute Theorien um abschätzen zu können, wie und warum sich etwas ändern kann.

Um die Schwächen der bisherigen Forschung zu überwinden und die empirischen Informationen zur Entwicklung von Theorien zu nutzen, kann man vier Wege gehen:

1. Man stellt **betriebsökonomische Modelle** auf, prüft sie und prognostiziert mit ihnen Rendite und Verschuldung und damit Insolvenzgefährdung.
2. Man versucht mit Hilfe von Clusteranalysen auf Basis disaggregierter Daten verschiedene **Typen** von Unternehmenskrisen zu identifizieren, um hieraus auf induktivem Wege Bausteine für eine Theorie der Krise zu gewinnen.
3. Man analysiert die Fälle, die von diskriminanzanalytischen Formeln **falsch** klassifiziert werden und entwickelt aus dem **systematischen Vergleich der modellkonträren Einzelfälle** neue Theorien.
4. Man stellt "What-if-Modelle" auf und prüft mittels **Simulationsrechnungen**, wie sich Umweltentwicklungen, strategische Entscheidungen und bilanzpolitische Maßnahmen auf Rendite, Verschuldung und Formeln, die Insolvenzgefährdung anzeigen sollen, auswirken würden, um so zu erkennen, wo die Schwächen solcher Formeln liegen.

Der erste Weg wird von Albach und seinen Mitarbeitern im Rahmen des "**Bonner Modells der Firmenentwicklung**"¹³⁾ beschritten. Sie stellen ein betriebsökonomisches Modell auf, das 24 Verhaltensgleichungen für Produktion, Absatz, Investition, Finanzierung, Personal und andere Bereiche enthält. Dieses Modell wird dann empirisch fundiert.

Mit Hilfe des Modells kann man prüfen, wie sich Entscheidungen des Managements, Aktivitäten maßgeblicher Konkurrenten und Parameter der wirtschaftlichen Lage auf die insolvenzrelevanten Größen Rentabilität und Verschuldung auswirken. Man kann mit diesem Modell aus Zeitreihen von Bilanzdaten theoretisch fundierte **Prognosen** ableiten und **Sensitivitätsanalysen** durchführen, welchen Einfluß Änderungen der wirtschaftlichen Gesamtlage oder der Branchensituation auf insolvenzgefährdete Unternehmen ausüben.¹⁴⁾

Meines Wissen ist die Verknüpfung der Verhaltensgleichungen mit dem Insolvenzerereignis bisher noch nicht vorgenommen worden. Man kann jedoch sicher sein, daß man aus dieser Verknüpfung tiefere Einsichten gewinnen kann, welche Konstellationen die Insolvenz begünstigen.

Der zweite Weg wird von Grenz¹⁵⁾ beschritten. Er kann nachweisen, daß Unternehmen, die in der Wirtschaftspresse als "Mis-Management"-Firmen bezeichnet werden, ganz unterschiedliche Krisenverläufe aufweisen, die mit unterschiedlichen Kennzahlen-Kombinationen zu beschreiben sind.

Aber: Auch diese Vorgehensweise ist **heuristisch**. Wir wissen nicht, wieso es zu diesen Typen kommt und ob man sie auf andere Grundgesamtheiten verallgemeinern kann. Es besteht die Gefahr, daß andere Untersuchungen mit anderen Stichproben und Kennzahlen andere Typen erzeugen werden, die man nur schwer vergleichen kann. Man kann nur hoffen, daß typologische Studien, die ausschließlich stark disaggregierte Kennzahlen als aktive Merkmale verwenden und mit Hintergrundvariablen aus Geschäftsberichten und Presseinformationen als passiven Merkmalen kombinieren, die Theorienbildung anregen, indem sie empirisch relevante Hypothesen bilden, die das Entstehen unterschiedlicher Krisenverläufe erklären.

Der dritte Weg wurde in einer Untersuchung am Institut für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel beschritten.¹⁶⁾ Anhand von Geschäfts- und Presseberichten wurde untersucht, warum 25 deutsche Aktiengesellschaften, die nach der Formel von Gebhardt fälschlicherweise als "insolvenzgefährdet" klassifiziert wurden, dennoch weiter existierten:

- Zwölf Unternehmen überlebten, weil sie in erheblichem Maße stille Reserven auflösten, was man an den hohen Liquidations- und Bewertungserträgen der nachfolgenden Jahre erkennen konnte. Ihre durchschnittliche ordentliche Rendite in den drei Jahren nach Publikation des "Mis-Managements" betrug -4,5 %.
- Neun Unternehmen konnten der angeblich drohenden Insolvenz entgehen, weil sie durch Produkt- und Prozeßinnovationen Kosten senkten und/oder Erlöse steigerten. Ihre durchschnittliche ordentliche Rendite in den

drei Jahren nach Publikation des "MisManagements" betrug +4,2 %.

- Bei vier Unternehmen ließen sich keine eindeutigen Gründe für das modellkonträre Verhalten feststellen.

Die Studie dokumentiert zwei Ursachen für das Scheitern der Modelle: unvollkommene Bilanzdaten und nicht berücksichtigte Handlungsmöglichkeiten. Sie unterstreicht damit die Problematik der ceteris paribus Klausel. Bei besseren Hintergrundinformationen und einer größeren Zahl von Fällen könnten mit diesem Ansatz sicherlich spezifischere Falsifikationsursachen der Formel aufgedeckt werden. Dadurch könnten **Lernprozesse** in Gang gesetzt werden, die eine sachgemäßere Nutzung der Verfahren zum Ziel haben.

Den vierten Weg wählt Holthaus.¹⁷⁾ Er führt eine Simulationsanalyse durch. Sie zeigt, wie ausgewählte diskriminanzanalytische Formeln auf bilanzpolitische Maßnahmen reagieren, die ergriffen werden, um bei unerwartet ungünstigen Umweltentwicklungen dennoch einen angestrebten Gewinn ausweisen zu können. Auch mittels dieser "What-if"-Analyse kann man Einblicke in die Funktionsfähigkeit und Grenzen diskriminanzanalytischer Formeln gewinnen.

Zusammengefaßt bieten die vier Wege, die sich durchaus kombinieren lassen, eine Reihe von Ansatzpunkten, um das erkenntnishemmende Ziel des "best fit" zu überwinden und gehaltvolle empirische Theorien zu entwickeln, die die **Erklärung** von Unternehmenskrisen zum Gegenstand haben und damit Hinweise für Wirkungsprognosen liefern. Eine Analyse, die lediglich ex post feststellt, welche Kennzahlen erfolgreich und erfolglos sanierte Unternehmen vor der Sanierung aufweisen, wird dem Problem nicht gerecht.¹⁸⁾

Fazit:

1. Der Beitrag der empirischen Insolvenzforschung zur Erklärungsaufgabe liegt darin, daß sie einen Minimal-Set von Kennzahlen anbietet, die man bei der Diagnose einer Insolvenzgefährdung heranziehen kann.
2. Die Formeln erklären jedoch weder, wie es zu diesem Zustand kommt, noch geben sie Hilfen, wie man eine drohende Insolvenz abwenden kann.
3. Es ist vielmehr so, daß die heuristische Philosophie des "best fit", die die Modellkonstruktion leitet, dazu führt, daß man "Fehl"-Klassifikationen als ärgerliche Störfälle abtut, statt sie als "Lern"-Fälle systematisch zu nutzen.

Außerdem verführt die "best-fit"-Philosophie dazu, daß sich eine Reihe methodischer Mängel einschleichen. Diesem Problembereich wollen wir uns nun zuwenden.

D. DIE METHODISCHEN DEFEKTE

Die Betriebswirtschaftslehre hat nicht nur eine Erklärungsaufgabe, sondern auch eine Gestaltungsaufgabe. Sie darf ein "Frühwarn"-Instrument auch dann empfehlen, wenn seine Prognosefunktion theoretisch noch nicht hinreichend fundiert ist, und wenn das Prognoseinstrument nicht angeben kann, welche Wirkungen mögliche Sanierungsmaßnahmen haben. Entscheidend ist nach einem solchen technologischen Verständnis, wie zuverlässig und frühzeitig die Prognose erfolgt und welchen Beitrag sie zur Verbesserung einer Entscheidung liefert.

Die bisherige Forschung soll daher nicht als eine Veranstaltung zur Entwicklung besserer Theorien begriffen werden, sondern als eine Veranstaltung zur Entwicklung **besserer Technologien**. Es ist deshalb zu fragen: Ermöglichen die entwickelten Formeln tatsächlich eine frühzeitige und zuverlässige Prognose drohender Insolvenzen?

Die Diskussion soll mit den Argumenten der Kritiker beginnen. Ihre Einwände richten sich gegen die Auswahl der Stichprobe, die Bildung der Kennzahlen und die Anwendung der statistischen Verfahren.¹⁹⁾ Wir wollen die wichtigsten Argumente zusammenfassen und hinzufügen, daß natürlich nicht alle Einwände für jede Studie zutreffen und daß man aus methodischen Fehlern der Vergangenheit gelernt hat, vor allem in den USA.²⁰⁾

1. Zur Auswahl der Stichprobe

Mit der Erhebung der Daten sind eine Reihe methodischer Probleme verknüpft. Sie betreffen die Abgrenzung der zu prognostizierenden Zustände "erfolgloses" und "erfolgreiches" Unternehmen, das Auswahlverfahren und den meist recht kleinen Stichprobenumfang.

a) Zur Abgrenzung der "erfolglosen" Fälle

Insolvenzen sind seltene Ereignisse. Es ergeben sich daher kleine, nicht-zufällige Stichproben, die gängigen statistischen Tests nicht zugänglich sind. Um diese Probleme zu mildern, hat man in einer Reihe von Studien das "erfolglose" Unternehmen weiter definiert: So wird beispielsweise in der Studie der Bayerischen Vereinsbank von sogenannten "**Leistungsstörungen**" gesprochen, wenn es zu einem endgültigen Ausfall oder einem wesentlichen zeitlichen Aufschub der vertraglich vereinbarten Leistungen kommt. Indizien hierfür sind nicht nur Insolvenzen, sondern auch Tilgungsaussetzungen, Forderungsverzichte, Zinsverzichte, Einzelwertberichtigungen und Sicherheitsverwertungen.²¹⁾

Mit dieser Vorgehensweise erhält man zwar eine größere Stichprobe, löst damit aber Folgeprobleme aus. Es stellt sich erstens die Frage, welche "Leistungsstörung" noch als **wesentlich** anzusehen ist. Zweitens erhebt sich die Frage, ob man alle "Leistungsstörungen" **gleich** behandeln sollte, oder ob man nicht besser das **Ausmaß** der Leistungsstörung erklären sollte, sei es als metrische Größe mittels Tobitanalysen, oder als ordinales Maß mittels multinomialer Logitanalysen.

Beschränkt man sich darauf, einen bestimmten Zustand nominal zu klassifizieren, dann stellt sich die Frage: Woher stammt die zu reproduzierende Klassifikation? Bretzke weist zu Recht daraufhin, daß ein Unternehmen nicht insolvent ist, sondern für insolvent **erklärt** wird.²²⁾ In ähnlicher Weise wird in den Studien der Bayerischen Vereinsbank oder des Sparkassen- und Giroverbandes **entschieden**, daß eine "problematische" Kreditbeziehung vorliegt. Die sogenannten Insolvenzprognoseformeln dienen demzufolge in erster Linie dazu, ein **Urteil** vorherzusagen, das allen Schwächen und Stärken menschlichen Informationsverhaltens unterliegt. Sie tun dies, indem man mögliche Komponenten, die in ein solches Urteil einfließen, in einem statistischen Sinne optimal gewichtet. **Die bestmögliche Reproduktion eines Urteils ist aber etwas anderes als die Prognose einer zukünftigen Entwicklung oder gar der zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten.** Ob das Urteil zukünftige Entwicklungs- und Sanierungsmöglichkeiten angemessen berücksichtigt oder nicht, kann aus der Reproduktionsgüte der Urteile nicht abgelesen werden.

Es ist allerdings zu vermuten, daß die Urteile von Kreditmanagern, die ihr Urteil besonders stark auf vergangenheitsbezogene Jahresabschlußinformationen stützen und diese recht schematisch verknüpfen, besser reproduziert werden, als Urteile von Kreditmanagern, die die sich stärker auf qualitative zukunftsbezogene Daten stützen und eine konfigurale, d. h. situationsabhängige Informationsverknüpfung präferieren. Welche Konsequenzen dies für die Effizienz der Kreditbeurteilung hat, bleibt noch zu prüfen.

b) Zur Abgrenzung der "erfolgreichen" Fälle

In den meisten Studien werden die "erfolglosen" Unternehmen nicht mit besonders "guten", sondern mit durchschnittlichen, möglichst gut vergleichbaren Kontrollfällen kontrastiert. Üblicherweise bildet man Pärchen, d. h. man wählt als Kontrollfälle solche, die den "erfolglosen" in Branche, Größe, Rechtsform und Bilanzierungszeitraum möglichst ähneln, aber nicht als insolvent oder "leistungsgestört" anzusehen sind. Gelegentlich wählt man auch als Kontraststichprobe eine reine Zufallsstichprobe aus der Menge der nicht "erfolglosen" Fälle.²³⁾

Eine Gegenüberstellung mit besonders "erfolgreichen" Fällen gilt als problematisch, weil man sich dem Vorwurf aussetzt, daß man eine hohe Klassifikationsgüte durch bewußte Vorauswahl produziert habe, denn wenn man die "guten" Unternehmen etwa nach Rendite und Eigenkapital auswählt, dann darf man sich nicht wundern, daß die Klassifikationsfunktion gerade diese Kennzahlen als trennstark ausweist und überdies bemerkenswert gute Ergebnisse liefert.²⁴⁾ Eine solche Vorauswahl ist auch aus einem anderen Grunde problematisch: Unternehmen, die heute besonders gute Kennzahlen zeigen, müssen nicht unbedingt die Unternehmen sein, die auch in Zukunft die besten Kennzahlen aufweisen - die heute noch fleißig gemolkene "Cash-Cow" muß nicht der "Star" von morgen sein. Man denke nur an die Firma Porsche, die in dem Augenblick Kurzarbeit angemeldet hatte als sie in den Kennzahlen-"Hitlisten" des Jahres 1987 noch in den Spitzenplätzen rangierte.

Fazit: Es wäre durchaus sinnvoll, eindeutig "schlechte" mit eindeutig "guten" Firmen zu vergleichen, damit die ermittelte Diskriminanzfunktion nicht durch Zweifelsfälle beeinträchtigt würde, aber es fehlt das objektive Kriterium, was als "gut" bzw. "schlecht" anzusehen ist. Aus diesem Grunde begnügt man sich damit, die mutmaßlich leichter bestimmbareren "**schlechten**" Fälle mit **durchschnittlichen Kontrollfällen** zu vergleichen, auch auf die Gefahr hin, daß die Diskriminanzfunktion falsch kalibriert wird und die anstrebare Klassifikationsgüte unterhalb von 100 % liegen sollte.

c) Zum Auswahlverfahren

Das Auswahlverfahren sollte eigentlich Ausschlußverfahren heißen. Der Ausschluß beginnt damit, daß man sich bereits bei der Grundgesamtheit auf bestimmte Branchen, Rechtsformen und Größenklassen festlegt. Wie die Auswertung von Rösler zeigt, dominieren Untersuchungen mit großen Aktiengesellschaften des Produzierenden Gewerbes, deren Daten öffentlich verfügbar sind.²⁵⁾ Auf Unternehmen anderer Branchen, Größen und Rechtsformen sind die so ermittelten Formeln strenggenommen nicht anwendbar. Innerhalb dieser Grundgesamtheiten wird meist eine Vollerhebung der recht seltenen Insolvenzfälle angestrebt. Aufgrund eigener Bemühungen können wir als Befund mitteilen, daß von 66 Unternehmen, die zwischen 1975 und 1984 laut Hoppenstedts "Handbuch der deutschen Aktiengesellschaften" insolvent wurden, mit

erheblichen Anstrengungen nur 33 erhoben werden konnten. Die übrigen erwiesen sich als ungeeignet, weil sie eine zu kurze Lebensdauer aufwiesen, fusionierten, die Rechtsform wechselten, Rumpfgeschäftsjahre hatten oder keine Jahresabschlüsse (mehr) publizierten. Für die Jahre 1963 bis 1974 konnte Gebhardt von 85 identifizierten insolvent gewordenen Aktiengesellschaften aus ähnlichen Gründen nur 45 erheben.²⁶⁾ Welche Folgen dieser Ausschluß auf die Güte der entwickelten Formeln hat, ist unbekannt. Fest steht auf jeden Fall: Bei einem relativ hohen Prozentsatz von insolvenzgefährdeten Firmen kann man die Formeln nicht anwenden, weil keine geeignete Datenbasis vorliegt. Der **Ausschluß von Fällen mit unvollständigen Daten** reduziert die Anwendungsbreite, da insolvenzgefährdete junge Unternehmen und Firmen mit Strukturbrüchen (Rechtsformwandel, Fusion, Rumpfgeschäftsjahr) ausgeschlossen werden.

Im Ergebnis liegen daher meistens kleine und nicht zufällig gezogene Stichproben vor. Die kleinen **Stichproben** begünstigen ein "overfitting" unzuverlässiger Modelle: Die gefundene Diskriminanzfunktion schmiegt sich eng an die Daten der Stichprobe an, versagt aber, wenn man sie auf neue Fälle anwendet. Dies gilt vor allem, wenn man - wie so häufig - sehr große Kennzahlenmengen durchprobiert. Die fehlende Zufallsauswahl verbietet strenggenommen alle gängigen Signifikanztests.

Durch die oftmals vorgenommene **"Pärchen"-Bildung** versucht man, Problem- und Kontrollfälle vergleichbar zu machen und störende Einflüsse von Größe, Branche, Rechtsform und Bilanzierungszeitraum auszuschalten. Das Problem dabei ist, daß man nur vermutet, aber nicht empirisch **prüft**, ob diese leicht **erhebbaren** Matching-Kriterien auch wirklich **erheblich** sind. Wenn sie unerheblich sind, dann kann man auch auf die Pärchenbildung verzichten und braucht nicht die Anwendungsbreite der Formeln unnötig einschränken. Wenn sie aber beachtlich sind, dann sollte man die Einflüsse von Größe, Branche und Rechtsform **explizit** in die Modelle mit aufnehmen und ihre Stärke quantifizieren.²⁷⁾ Auf jeden Fall erscheint es inkonsequent, die Unternehmen als Paare zu erheben und sie in der Auswertung wie Einzelfälle zu behandeln. Durch die praktizierte Pärchenbildung wird im Zweifel der Einfluß der Matching-Kriterien verschleiert. Man orientiert sich an Krisenbranchen der Vergangenheit, weil nur zu Insolvenzfällen aus solchen Krisenbranchen Kon-

trollfälle gesucht werden. Wenn neue Krisenbranchen entstehen, dann erhebt sich sofort die Frage, ob man die alten Formeln auch zur Identifizierung von gefährdeten Unternehmen aus neu hinzukommenden Branchen verwenden kann.

2. Zur Bildung der Kennzahlen

a) Zum Umfang der Kennzahlenkataloge

Generell ist festzustellen: Es werden viel zu **umfangreiche Kennzahlenkataloge** ausprobiert. Die folgende Auswertung deutschsprachiger multivariater Studien belegt, daß in der Regel sogar mehr Kennzahlen als insolvente Unternehmen untersucht wurden.²⁸⁾ Auch wenn viele der Kennzahlen bereits im univariaten Test ausgesondert werden, führt diese Vorgehensweise immer noch zu **stark stichprobenspezifischen Kennzahlen-Kombinationen** bei den multivariaten Formeln. Die Folge ist, daß keine der resultierenden Formeln identisch sind, weil es immer wieder eine bestimmte Kennzahlenkombination gibt, die sich an eine bestimmte Stichprobe besser anpaßt. Es fehlt aber eine vergleichende Analyse, um wieviel denn die in anderen Studien gefundenen Formeln schlechter wären. Ein entsprechender Vergleich von 13 verschiedenen Formeln aus prominenten amerikanischen Untersuchungen wird von Zmijewski durchgeführt. Er eicht die Formeln an 3.645 Fällen aus den Jahren 1972-1978 und prüft ihre Güte an 2.304 Fällen der Jahre 1975-1978. Er weist nach, daß sich die Formeln nur marginal in ihren Klassifikationsleistungen unterscheiden: Sie liegen zwischen 95,97 % und 98,17 %.²⁹⁾ Nur das beste Modell schneidet signifikant besser ab als eine naive Prognose, die behauptet, daß alle Unternehmen solvent bleiben. Ein Vorteil gegenüber der naiven Prognose ergibt sich erst dann, wenn man deutlich höhere Kosten für den Fehler 1. als für den Fehler 2. Art unterstellt. Es stellt sich daher die Frage, ob es wirklich sinnvoll ist, statistische Programmpakete nach immer neuen Kombinationen suchen zu lassen. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß die großzahligen deutschen Studien konvergierend belegen, daß auch in einer großen Stichprobe drei Kennzahlen ausreichen, um die grob-klassifizierende Information des Jahresabschlusses auszuschöpfen.

Abb. 4: Umfänge von Kennzahlenkatalogen und Stichproben in multivariaten deutschsprachigen empirischen Studien zur Prognose von Insolvenzen oder Wachstumskrisen.

Nr	Autor	Jahr	Kenn- zahlen	Anzahl Unternehmen	Krisenfälle je Kennzahl
1.	Perlitz	1973	52	25/20/25 ¹⁾	0,48
2.	Beermann	1976	10	21/21	2,10
3.	Bruse	1978	62	24/23/24 ¹⁾	0,39
4.	Höfer	1978	46	31/30/31 ¹⁾	0,67
5.	Weinrich	1978	28	32/32	1,14
6.	Gebhardt	1980	80	28/28	0,35
7.	Steiner	1980	32	17/20	0,53
8.	Lüneborg	1981	57	119/327	2,09
9.	Hähnchen	1983	5	19/19	3,80
10.	Kayser	1983	66	30/30	0,45
11.	Raubach	1983	43	8/17/25 ²⁾	0,19
12.	Thomas	1983	11 ³⁾	800/800	72,72
13.	Bleier	1984	18	60/60	3,33
14.	Loistl	1984	58	43/43	0,74
15.	Plöger	1984	139	35/904	0,25
16.	Freise	1985	18	37/37	2,06
17.	Niehaus	1987	80	141/141 ⁴⁾	1,76
18.	Hauschildt	1988	9	37/65	4,11

1) Wachstumsstudien, drei Wachstumsklassen werden gebildet

2) Mindestangabe, vermutlich wurden mehr Kennzahlen getestet

3) Raubach analysiert drei Klassen: "schlecht", "mittel", "gut"

4) Die ermittelte Funktion wird später an der Grundgesamtheit von mehr als 13.000 Unternehmen validiert

b) Zu den formalen Anforderungen an die Kennzahlen

Kritik ist auch an der Verletzung formaler Anforderungen, die an die Kennzahlen zu stellen sind, zu üben. So ergeben sich Interpretationsprobleme, wenn sowohl im Zähler als auch im Nenner Vorzeichenwechsel auftreten können. Wenn die Nenner gegen Null gehen, was bei den pathologischen Insolvenzfällen durchaus vorkommen kann, dann werden Ausreißer vorprogrammiert. Wenn man aber robuste Kennzahlen bildet, indem man möglichst große Bezugsgrößen wie z. B. Gesamtkapital, Gesamtleistung oder gesamter Mittelfluß verwendet, dann erhält man unter Umständen sehr grobe Maßgrößen, die zwar gut geeignet sind, "rabenschwarze" und "schneeweiße" Fälle zu unterscheiden, aber in der praktisch relevanten Grauzone weniger gut diskriminieren. **Es kann sich somit ein Konflikt zwischen Rechenhaftigkeit im statistischen Modell und Sinnhaftigkeit in der betriebswirtschaftlichen Einzelfallbetrachtung ergeben.** Wenn die Kennzahlen universell sein sollen, d. h. bei Unternehmen verschiedener Größen, Rechtsformen und Branchen in gleicher Weise anwendbar sein sollen, dann werden beispielsweise Kennzahlen, die nur innerhalb einer Branche beachtlich sind, ausgeschlossen, so daß sich wiederum ein Konflikt zwischen Rechenhaftigkeit und Sinnhaftigkeit erhebt.

c) Zu den sachlichen Anforderungen an die Kennzahlen

Wir hatten bereits im Abschnitt C. dargelegt, daß Kennzahlen, die ein optimales Niveau aufweisen, in den meisten Untersuchungen bereits in einer univariaten Screeningphase eliminiert werden. In der multivariaten Auswertung werden häufig die Kennzahlen, die **spezifische** Insolvenzgefährdungen indizieren, durch stärker aggregierte verdrängt. Diese Mechanismen sollte man bereits bei der Festlegung des Kennzahlenkataloges bedenken. **Welche Kennzahlen in eine Modellgleichung aufgenommen werden, darf nicht allein den statistischen Verfahren überlassen werden, sondern muß auch von theoretischen Überlegungen bestimmt werden.** Wenn das Erkenntnisziel eine möglichst spezifische Diagnose ist, dann darf man auch nur disaggregierte Kennzahlen in eine Modellgleichung aufnehmen lassen. Wenn das Erkenntnisziel nur eine Grobklassifikation durch eine möglichst einfache und robuste Formel ist, dann sollte man sich von vorneherein auf stärker aggregierte Kennzahlen beschränken. So kann man beispielsweise nur die Spitzenkennzah-

len von Kennzahlenpyramiden in eine Gleichung aufnehmen. Der Z-Wert drückt dann den Grad der gesamten Insolvenzgefährdung aus, die Ausprägungen der in die Formeln eingehenden Spitzenkennzahlen eines Unternehmens geben an, innerhalb welchen **Baumes** in der anschließenden Einzelfallanalyse die Ursachen für Insolvenzgefährdungen zu suchen sind. Sicherlich kann man beide Ansätze kombinieren. Es erscheint jedoch problematisch, beide Erkenntnisziele mit einer einzigen Modellgleichung zu realisieren und die Auswahl der Kennzahlenkombination unreflektiert einem nicht durchschauten statistischen schrittweisen Algorithmus zu übertragen.³⁰⁾

3. Zur Anwendung der Verfahren

a) Zu den Voraussetzungen der Verfahren

Auch wenn die Prämissen nicht immer geprüft werden, so ist doch mittlerweile bekannt, daß die Voraussetzungen der Verfahren, namentlich der linearen Diskriminanzanalyse (LDA) meistens nicht erfüllt sind. So sind viele Kennzahlen nicht normalverteilt³¹⁾, die eigentlich notwendige **Multi-Normalverteilung** wird in aller Regel nicht geprüft.³²⁾ Außerdem ist die Varianzhomogenitätsannahme im allgemeinen verletzt: Die Kennzahlen weisen bei den insolvenzgefährdeten Fällen meistens eine höhere Varianz auf.³³⁾ Trotzdem wendet man die LDA mit Abstand am häufigsten an, weil man das Verfahren für **robust** hält. So zeigt die LDA in vielen Fällen trotz Verletzung der Prämissen eine gleich gute oder bessere Klassifikationsleistung als die schwerer beschaffbaren oder umständlicher zu handhabenden nonparametrischen Verfahren oder parametrische Alternativen.

So einfach ist die Problematik jedoch nicht: Die Robustheit gilt vermutlich nur bei Stichproben, in denen Problem- und Kontrollfälle gleich häufig vorkommen. Dann liegt der Cut-Off nahe beim mittleren Z-Wert. In den realen Grundgesamtheiten wird aber nur ein Bruchteil der Firmen insolvent. Dann ist der Cut-Off in den "Schwanz" der Verteilung zu legen und Verletzungen der Verteilungsannahmen gewinnen sehr wohl an Bedeutung. Außerdem stellt man häufiger fest, daß statistische Tests über die Aufnahme neuer Variablen in eine Diskriminanzfunktion - wenn man sie denn trotz der nicht-zufälligen Ziehung der Stichprobe durchführt - fehlerhaft eine vermeintliche Verbesse-

rung der Klassifikationsgüte indizieren, weil die Voraussetzungen des Verfahrens nicht erfüllt sind. Es kommt meistens dazu, daß man zu viele Kennzahlen in die Gleichung aufnimmt.

Schließlich kann bei heterogenen Varianzen zwar die gesamte Klassifikationsgüte recht hoch sein, es kommt aber zu einer Verschiebung der Klassifikationsgüten von solventen und insolventen Unternehmen, und zwar zugunsten der Gruppe mit der stärkeren Streuung. Problematisch ist dabei, daß diese Verschiebung implizit erfolgt und nicht kontrolliert wird. Die mögliche Korrekturformel für die Klassifikationswahrscheinlichkeit wird im allgemeinen nicht angewandt.³⁴⁾

Es ist daher zu fragen, ob man Alternativen zur linearen Diskriminanzanalyse nicht in Zukunft stärker berücksichtigen sollte, und zwar vor allem dann, wenn es um praktische Anwendungen geht, bei denen die unterschiedlichen Kosten und Auftretenshäufigkeiten der Fehler 1. und 2. Art eine Rolle spielen.³⁵⁾

b) Zur Reduktion der Kennzahlenkataloge

Da in den meisten Studien (zu) umfangreiche Kennzahlenkataloge aufgestellt werden, stellt sich das Problem, diese auf einen überschaubaren Set zu reduzieren. Andernfalls führt die oft schon definitivisch begründete Multikollinearität der Kennzahlen zu erheblichen Schätzproblemen. So kann es zu instabilen Gleichungen oder ökonomisch wenig plausiblen Koeffizienten kommen.³⁶⁾ Man muß zwar anerkennen, daß solche Fehler nur noch selten gemacht werden, aber man fragt sich, inwieweit die aufwendigen Kennzahlen-Reduktionsrunden eine mangelnde theoretische Klärung bei der Festlegung des Kennzahlenkataloges ersetzen können.

c) Zur Schätzung "jährlicher" Diskriminanzfunktionen

In einer Reihe von Studien wird nicht nur eine einzige Diskriminanzfunktion ermittelt, sondern mehrere, und zwar für jedes Jahr vor Insolvenz eine. Die **jährlichen Diskriminanzfunktionen** zeigen oftmals instabile, konfliktäre Ergebnisse.³⁷⁾ Sie belassen den Anwender mit dem Problem, welche Funktion

er anwenden soll, da er bei der Anwendung ex ante nicht weiß, wieviele Jahre vor Insolvenz sich ein Unternehmen befindet.

Andererseits ist es nicht verwunderlich, sondern durchaus erklärlich, daß sich die Gewichte der Kennzahlen, die "gute" und "schlechte" Unternehmen diskriminieren, im Zeitablauf verändern. Es fehlt aber an Untersuchungen, die diese Unterschiede **erklären** und systematisch Theorien zum Entwicklungspfad der Krise überprüfen. Wenn man beispielsweise wüßte, daß in einem frühen Stadium der Insolvenzgefährdung lediglich ein niedriger Eigenkapitalanteil ein Gefährdungspotential indiziert und im Verlauf weitere Symptome hinzukommen müssen, dann wäre dies schon hilfreich. Es dürfte aber auch hier darauf ankommen, nicht "den" Krisenverlauf zu beschreiben, sondern unterschiedliche Pfade zu erklären.³⁸⁾

d) Zur Validierung der Modelle

Die geschätzten Diskriminanzfunktionen passen sich an die verwendeten Eichstichproben gut an. Die dabei erreichte Klassifikationsgüte ist aber kein gültiges Maß für die Treffsicherheit der Formeln, sondern eine zu optimistische Größe. Zur Schätzung der effektiven Klassifikationsgüte ist eine Validierung an Fällen erforderlich, die gerade nicht bei der Eichung berücksichtigt wurden.

Zur Validierung der Modelle sind verschiedene Verfahren benutzt worden:

Bei den sogenannten **"Hold-Out-Techniken"** wird die Funktion an einem Teil der Stichprobe geeicht und an einem anderen Teil geprüft. Am zuverlässigsten wird die Klassifikationsgüte durch das sogenannte **"Lachenbruch-One-Holdout-Verfahren"** bestimmt.³⁹⁾ Bei dieser Variante werden jeweils $n-1$ Fälle benutzt, um die Funktion zu eichen, und an dem n -ten Fall wird die Klassifikationsgüte gemessen. Dieses Verfahren wird n mal wiederholt, so daß jeder Fall einmal als Hold-Out gedient hat. Das Verfahren ist sehr aufwendig, empfiehlt sich aber besonders für kleine Stichproben, bei denen eine Validierung besonders wichtig ist. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß man die Abhängigkeit der Diskriminanzfunktion von Ausreißerfällen ablesen kann und eine **"Jack-Knife-Estimation"** der Parameter

Man muß unterscheiden zwischen der statistisch fundierten Konzeption des Hold-Out-Verfahrens und dessen heuristischer Nutzung. Die Konzeption sieht vor, daß man die Kennzahlen festgelegt hat und nur noch die Parameter schätzt. In der praktischen Anwendung wird das Verfahren aber häufig benutzt, die am besten diskriminierende Kennzahlenkombination mittels schrittweiser heuristischer Verfahren zu bestimmen. Dadurch wird natürlich die Klassifikationsgüte wiederum überschätzt.⁴¹⁾

Ein konzeptionell strengerer Test liegt vor, wenn man eine **neue** Stichprobe erhebt und eine fixierte Kennzahlenkombination prüft. Dabei sind mehrere Spielarten zu unterscheiden: Bei einer **Querschnittvalidierung** werden Daten aus dem gleichen Zeitraum genommen, die Bilanzen stammen aber von strukturell anderen Firmen. Man validiert z. B. eine Funktion, die an Aktiengesellschaften geeicht wurde, an einem Sample von Kreditkunden einer Bank⁴²⁾, oder man überprüft eine Funktion, die an amerikanischen Unternehmen geeicht wurde, an deutschen Aktiengesellschaften.⁴³⁾ Da sich solche Gruppen häufig hinsichtlich der Rechnungslegung unterscheiden, ist kein strenger Test möglich. Es ist vielmehr erforderlich, die Kennzahlen **analog** zu bilden und neue Koeffizienten zu schätzen. Bei einer **chronologischen Validierung** wird die Funktion an einer Stichprobe von Unternehmen validiert, die zu einem späteren Zeitpunkt insolvent werden. Wenn sich hierbei die Rechnungslegung nicht ändert, dann liegt ein besonders harter, realitätsnaher Test vor.⁴⁴⁾

Ein weiterer Test besteht darin, die gefundene Funktion an denselben Unternehmen, aber an anderen Jahren (früheren oder späteren) zu überprüfen. Hierbei handelt es sich aber mehr um eine Sensitivitätsanalyse als um einen Test. Die Analyse gibt an, wie sich die Treffsicherheit mit zunehmendem Abstand vom zu prognostizierenden Ereignis verändert.

Fazit: Es gibt nur wenige Untersuchungen, in denen ein realitätsnaher Test durchgeführt wird. In den meisten Untersuchungen wird entweder völlig auf eine Validierung verzichtet oder nur eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich des Prognosezeitraums vorgenommen. Hold-Out-Techniken werden oft dadurch entwertet, daß man die Kennzahlenkombination noch nicht festgelegt hat.

E. DIE BESCHRÄNKTE TREFFSICHERHEIT UND DIE EINSEITIGE PERSPEKTIVE DER MODELLE

Nach dieser Würdigung der methodischen Argumente wollen wir uns nun der Frage zuwenden, wie "gut" die Modelle ihre Prognoseaufgabe erfüllen. Dabei geht es um zwei Fragenkomplexe:

1. Wie hoch ist die Trefferquote?

2. Wie frühzeitig wird eine zufriedenstellende Trefferquote erreicht?

Um die erste Frage zu beantworten, beschränken wir uns aus Gründen der Relevanz und Vergleichbarkeit auf deutsche Studien, die mittels linearer Diskriminanzfunktionen Insolvenzen oder Kreditausfälle prognostizieren. Abbildung 5 zeigt das Ergebnis unserer Auswertung.

Von diesen Ergebnissen sollte man einige ausklammern:

- * Die besonders hohen Werte bei Beermann, Weinrich und Steiner beruhen auf nicht-validierten Formeln, die wegen ignoriertes Multikollinearitätsprobleme ökonomisch nicht plausible Vorzeichen bei einigen Kennzahlen aufweisen.
- * Bei Plöger liegt vermutlich overfitting vor, da bei einem zusätzlich erhobenen Hold-Out-Sample die Klassifikationsgüte auf 40 % sinkt.
- * Bei Kayser werden erfolgreiche und scheiternde Sanierungen analysiert. Die Diskrimination innerhalb dieser generell überdurchschnittlich insolvenzgefährdeten Klasse von Unternehmen ist offenkundig schwieriger als zwischen insolvenzgefährdeten und nicht insolvenzgefährdeten Unternehmen. Ähnliches konnten wir bei unseren Versuchen feststellen, zwischen "Mis-Management"-Firmen und Kontrollfällen zu diskriminieren.

Nach dieser Bereinigung erhält man folgenden Ausgangsbefund:

Abb. 5: Ergebnisse deutschsprachiger linearer Diskriminanzanalysen zur Prognose von Insolvenzen oder Kreditausfällen

Nr	Autor	Jahr	Sample Ins./Vgl.	Fehler		Klassifika- tionsgüte
				1.Art ¹⁰⁾	2.Art ¹¹⁾	
1.	Beermann	1976	21/21	9,5 %	4,8 %	92,9 % ¹⁾
2.	Weinrich	1978	32/32	12,5 %	9,4 %	89,1 % ¹⁾²⁾
3.	Gebhardt	1980	28/28	22,2 %	29,6 %	77,8 % ³⁾
4.	Steiner	1980	17/20	5,9 %	15,9 %	89,2 % ¹⁾
5.	Lüneborg	1981	119/327	17,8 %	13,8 %	84,2 % ⁴⁾
6.	Hänchen	1983	18/18	22,2 %	11,1 %	83,3 % ⁵⁾
7.	Kayser	1983	30/30	33,3 %	20,0 %	73,3 % ⁶⁾
8.	Thomas	1983	800/800	k.A.	k.A.	80,0 %
9.	Loistl	1984	43/43	11,6 %	37,2 %	76,0 %
10.	Plöger	1984	35/904	3,2 %	2,9 %	97,0 % ⁷⁾
11.	Freise	1985	28/28	10,7 %	32,1 %	78,6 % ⁸⁾
12.	Baetge et al.	1987	141/141	4,4 %	25,6 %	85,0 % ⁹⁾
13.	Hauschildt/ Gemünden	1987	28/28	28,6 %	17,9 %	76,8 % ²⁾

- 1) Koeffizienten der Formel weisen teilweise nicht plausible Vorzeichen auf, da Multikollinearitätsprobleme ignoriert wurden
- 2) Jahresabschlüsse für das zweitletzte Jahr vor Insolvenz
- 3) Jahresabschlüsse für das zweitletzte Jahr vor Insolvenz, Fehlerschätzung nach dem Lachenbruch-Holdout-Verfahren
- 4) Jahresabschlüsse für das drittletzte Jahr vor Insolvenz, Fehlerschätzung nach dem Lachenbruch-Holdout-Verfahren
- 5) Verwendet eine Teilmenge des Samples von Gebhardt
- 6) Vergleich von scheiternden und erfolgreichen Sanierungen
- 7) Bei Hold-Out-Fällen wesentlich geringere Klassifikationsgüte
- 8) Daten aus Kapitalflußrechnungen aus den Jahren 1 und 2 vor Konkurerfassung
- 9) "weiß" und "grau" von uns zu einer Klasse zusammengefaßt
- 10) Fehlklassifikation später insolventer Firmen als solvent
- 11) Fehlklassifikation später solventer Firmen als insolvent

Die Klassifikationsgüten deutscher linearer Diskriminanzanalysen liegen beim spätest möglichen Prognosezeitpunkt zwischen 76 % und 85 %

Diese Werte sind schlechter als in anderen Ländern: Mit dem Abschluß, der sich auf das Jahr vor Insolvenz bezieht, klassifiziert man in amerikanischen Untersuchungen ca. 94 % der Firmen richtig, wobei die Trefferquoten prominenter Untersuchungen zwischen 82 % und 98 % liegen. In britischen Studien werden durchschnittlich sogar 97 % korrekt klassifiziert, die Trefferquoten liegen zwischen 90 % und 100 %. (Kritisch ist zu diesen hohen britischen Werten zu vermerken, daß bei den Kontrollfällen teilweise eine Positivselektion stattfindet).

Diese Zahlen beziehen sich auf einen sehr späten Zeitpunkt. Wenn eine Insolvenzgefährdung noch einigermaßen rechtzeitig erkannt werden soll, um noch Anpassungsmaßnahmen durchführen zu können, dann sollte sich die Prognose aus einem Abschluß ableiten, der sich spätestens auf das dritte Jahr vor Insolvenz bezieht. Wir haben daher ermittelt, in welchem Ausmaß die Trefferquote vom Prognosezeitpunkt abhängt. Dabei sind zwei Arten von Befunden zu unterscheiden: solche, bei denen jedes Jahr eine neue Funktion geschätzt wird und solche, bei denen eine einmal geschätzte Funktion an anderen Jahren geprüft wird. Abbildung 6 zeigt das Ergebnis unserer Auswertung. Die zugehörigen Einzeldaten der Studien sind im Anhang dokumentiert. (Anmerkung zur Zählweise der "Jahre vor Insolvenz": Da der Abschluß des Jahres T im allgemeinen erst in Mitte des Jahres T+1 vorliegt, haben wir für Klassifikationen auf Basis des Abschlusses des Jahres T-1 einen durchschnittlichen Prognosezeitraum von Null angesetzt).

Die Auswertung zeigt, daß die Trefferquoten im praktisch relevanten Zeitraum, d. h. mindestens 2 Jahre vor Insolvenz, unter 80 % liegen. Bei den Studien, die eine einmal geschätzte Funktion an anderen Jahren überprüfen, liegen die Trefferquoten sogar unter 70 %. Wie die im Anhang ausgewiesenen Detailbefunde zeigen, ist der Abfall bei den amerikanischen Studien wesentlich krasser als bei den deutschen, so daß sich in beiden Ländern drei bis vier Jahre vor Insolvenz nur mittelmäßige Trefferquoten finden. Von einer "Früh"-Erkennung von Insolvenzgefährdungen sollte man unseres Erachtens besser nicht sprechen, zumindest nicht von einer zuverlässigen.

Abb. 6: Einfluß des Prognosezeitraums auf die Klassifikationsgüte

Art der Schätzung	Prognosezeitraum				
	Jahre vor Insolvenz				
Jährlich neue Funktion schätzen	0	1	2	3	4
Arithm. Mittel	89,6	84,1	71,8	76,2	71,2
<u>Medianwerte</u>	<u>91,2</u>	<u>83,3</u>	<u>79,5</u>	<u>75,5</u>	<u>74,7</u>

Prüfung einer einmal geschätzten Funktion	Jahre vor Insolvenz				
	0	1	2	3	4
Arithm. Mittel	85,0	74,6	65,1	61,0	58,9
<u>Medianwerte</u>	<u>85,0</u>	<u>76,8</u>	<u>65,8</u>	<u>70,4</u>	<u>63,9</u>

Die referierten Befunde vermitteln bereits einen Eindruck vom Einfluß des Prognosezeitraumes. Sie lassen aber die Frage offen, wie gut eine einmal bestimmte Funktion neu auftretende Insolvenzen indiziert. Eine solche **chronologische Validierung** wollen wir nun vorlegen. Wir überprüfen die Modelle von **Gebhardt**, der seine Kennzahlen und Formeln nachvollziehbar dokumentiert, die statistischen Verfahren sachgemäß anwendet und deutsche Aktiengesellschaften untersucht hat, die bis 1974 insolvent wurden.

Dabei können wir auf zwei Prüfsample zurückgreifen:

- * **Sample 1**, bestehend aus: 33 Aktiengesellschaften, die zwischen 1976 und 1984 insolvent wurden, und 33 hinsichtlich Größe, Rechtsform, Branche und Bilanzierungszeitraum gepaarten Unternehmen. Zum Sample 1 gehören auch 5 Mis-Management-Firmen, die später insolvent wurden.

* **Sample 2**, bestehend aus: 32 Aktiengesellschaften, die in der Wirtschaftspresse als "Mis-Management"-Firmen bezeichnet wurden, aber nicht insolvent wurden, und 32 hinsichtlich Größe, Rechtsform, Branche und Bilanzierungszeitraum gepaarten Unternehmen.

Gebhardt schätzt für das zweite bis vierte Jahr vor Insolvenz drei verschiedene Funktionen. Wir legen unserem Test die Funktion für das mittlere Jahr zugrunde. (Anmerkung: In zusätzlichen Tests haben wir zu Gebhardts Gunsten so getan, als wüßten wir, wann die Insolvenz eintritt. Da die Resultate sehr ähnlich ausfallen, verzichten wir auf den Nachweis).

Das Ergebnis ist ernüchternd (vgl. Abbildung 7): Die Klassifikationsgüten des Samples 1 liegen zwischen 65,2 % und 74,2 %, wobei der günstigste Wert im zweiten Jahr vor Insolvenz auftritt. Vergleichsweise gut werden dabei noch die Insolvenzfälle klassifiziert: Ihre Trefferquote steigt von 63,6 % auf 81,2 % an. Sehr schlecht werden jedoch die Kontrollfälle beurteilt: Bestenfalls werden zwei Drittel richtig klassifiziert.

Werfen wir nun einen Blick auf die Unternehmen des Samples 2: Auch hier werden die Kontrollfälle relativ schlecht klassifiziert. Erschreckend niedrig ist die Klassifikationsgüte bei den "Mis-Management"-Fällen. Bestenfalls die Hälfte wird richtig klassifiziert. Auch wenn man konzedieren darf, daß diese Unternehmen in der Krise stecken, so ist es bis zur Insolvenz doch noch sehr weit. Es gab zwar durchaus Unternehmen, deren Lage sich nach Publikation der Krise noch verschlechterte, aber ihnen stehen eine ganze Reihe von Firmen entgegen, die durch Maßnahmen, insbesondere Produkt- und Prozeßinnovationen, erfolgreich saniert wurden. Hätte man nur nach den Formeln gehandelt, die eine Insolvenzgefährdung indizieren, dann wäre der notwendige Spielraum für solche Maßnahmen möglicherweise nicht mehr gewährt worden.⁴⁵⁾ Es ist die einseitige Perspektive der hier getesteten Formel, die den Anwender beängstigen: Wenn man alle Fälle schwarz sieht, dann klassifiziert man zwar einen hohen Prozentsatz der an sich seltenen dunklen Fälle richtig, aber den vielen grauen Fällen wird man nicht gerecht - der sogenannte "Fehler 2. Art" steigt erheblich an.

Abb. 7: Chronologische Validierung der Gebhardt-Funktionen (Klassifikationsgütern bei Zugrundelegung der Funktion, die von Gebhardt für das Jahr T-3 entwickelt wird)

Sample 1: Insolvenz- und Kontrollfälle		Jahre vor Insolvenz		
		1	2	3
1. Reine Insolvenzfälle	(N=28)	82,1	89,3	67,9
2. dazu Kontrollfälle	(N=28)	67,9	71,4	71,4
3. Insolvenz- & Mis-Managementfälle	(N=5)	80,0	40,0	40,0
4. dazu Kontrollfälle	(N=5)	40,0	40,0	40,0
Alle Insolvenzfälle	(N=33)	81,2	81,8	63,6
Alle Kontrollfälle dazu	(N=33)	63,6	66,7	66,7
Alle Fälle des Samples 1	(N=66)	72,7	74,2	65,2
Sample 2: Mis-Management und Kontrollfälle		Jahre vor Publikation		
		0	1	2
1. Reine Mis-Managementfälle	(N=32)	46,9	46,9	50,0
2. dazu Kontrollfälle	(N=32)	78,1	75,0	68,8
Alle Fälle des Samples 2	(N=64)	62,5	61,0	59,0
Alle Fälle (beide Samples)	(N=130)	67,7	67,7	62,3

Wir können daher folgendes **Fazit** ziehen:

Die oft behaupteten hohen Klassifikationsgütern schmelzen bei Zugrundelegung realitätsnaher Prognosezeiträume drastisch zusammen. Bei einer chronologischen Validierung der Gebhardt-Formeln an zwei neuen Samples werden insgesamt gesehen weniger als 70 % der Unternehmen korrekt klassifiziert. Dabei werden vor allem Kontrollfälle und Krisenfälle schlecht erfaßt. Diese einseitige Perspektive der Modelle ist darauf zurückzuführen, daß in den gepaarten Stichproben genauso viele insolvente wie solvente Unternehmen vertreten sind, während in der Grundgesamtheit weitaus mehr Firmen vertreten sind, die in den nächsten Jahren solvent bleiben.⁴⁶⁾ Daher werden cut-offs festgelegt, die viele durchaus nicht insolvenzgefährdete Unternehmen als Insolvenzkandidaten erscheinen lassen und – bei Befolgung der Modelle – eine Insolvenz im Sinne einer self-fulfilling prophecy auslösen können. Es stellt sich daher die Frage, wie gut die Modelle **ökonomisch** gesehen abschneiden, wenn man die cut-offs so legt, das sowohl die unterschiedlichen Kosten als auch die unterschiedlichen realen Häufigkeiten der Fehler 1. und 2. Art berücksichtigt werden. Diesem Problemkreis wollen wir uns nun zuwenden.

F. DER FRAGWÜRDIGE ÖKONOMISCHE NUTZEN DER MODELLE

Der optimale Cut-Off ist dann erreicht, wenn die Kosten für den Fehler 1. Art k_1 multipliziert mit der Auftretenswahrscheinlichkeit insolventer Fälle in der Grundgesamtheit p_1 gleich den Kosten für den Fehler 2. Art k_2 multipliziert mit der Auftretenswahrscheinlichkeit solventer Fälle in der Grundgesamtheit p_2 ist. Hieraus folgt für den ökonomisch optimalen Z-Wert:

$$Z_{\text{opt}} = \ln \left((p_1 * k_1) / (p_2 * k_2) \right)$$

Um die ökonomischen Folgen modellkonformen Handelns empirisch abschätzen zu können, wollen wir für die Parameter dieser Formel in Modellrechnungen verschiedene Werte einsetzen. Wir gehen dabei exemplarisch von der Entscheidung eines Kreditgebers über einen Firmenkredit aus.

1. Kosten für den Fehler 1. Art

Nach der Untersuchung von Gessner et al. beträgt die Verlustquote von Kreditinstituten bei Insolvenzen 21 %. Sie liegt damit deutlich unter denen von Warenlieferanten (36%), Finanzämtern (89%) und Arbeitnehmern, Handwerkern und Anderen (86%).⁴⁷⁾ Nach den Untersuchungen von Böing dürfte die Verlustquote der Kreditinstitute noch wesentlich geringer ausfallen.⁴⁸⁾ Bei amerikanischen Banken liegen die Verlustquoten offenbar deutlich höher, denn Altman, Haldeman & Narayan gehen – gestützt auf empirische Auswertungen – von einer Verlustquote von 70 % aus.⁴⁹⁾ In einer späteren Studie mit feineren empirischen Auswertungen setzt Altman eine Verlustquote von 62 % an.⁵⁰⁾

Wir setzen daher zwei alternative Werte in unsere Modellrechnung ein: Eine "deutsche" Verlustquote von 20 % und eine "amerikanische" von 62 %.

2. Häufigkeit des Fehlers 1. Art

Bei der Festlegung der Häufigkeit des Fehlers 1. Art sind eine Reihe von Gesichtspunkten zu berücksichtigen:

- * Nach den Auswertungen Neuberts lagen die Insolvenzquoten, d. h. die Anteile der jährlich insolvent werdenden Firmen bis 1978 unter 0,5%.⁵¹⁾ Wegen des starken Anwachsens in den nachfolgenden Jahren kann man für die 80iger Jahre von einer durchschnittlichen Insolvenzquote von bis zu 1 % ausgehen.⁵²⁾
- * Bei Banken dürften die Insolvenzquoten deutlich niedriger liegen, da es ihnen oft gelingt, sich frühzeitig von insolvenzgefährdeten Kunden zu trennen.⁵³⁾
- * "Leistungsstörungen" treten zweifelsohne häufiger auf als Konkurse und Vergleiche. So finden sich unter den Problemfällen Lüneborgs nur 10,1 % Konkurse und 8,4 % Vergleiche. Bei 52,9 % der Fälle wurde eine Einzelwertberichtigung oder eine direkte Abschreibung für den Kredit gebildet, in 28,6 % der Fälle lag ein "bemerkenswerter Kredit" vor, bei dem auf

Einzelwertberichtigung verzichtet wurde - sei es aus bilanzpolitischen Gründen oder sei es, weil der Kredit genügend abgesichert war.⁵⁴⁾

* Je länger der Betrachtungszeitraum ist, desto höher die Insolvenzwahrscheinlichkeit.

Wir berücksichtigen diese teilweise gegenläufigen Einflüsse, indem wir in unsere Modellrechnungen zwei Insolvenzquoten einfließen lassen: 1 % und 2 %.

Höhere Werte würden Konsequenzen auf die anderen Parameter haben: Wenn man wegen eines längeren Planungszeitraumes höhere Werte ansetzt, dann müßte man auch bei den Kosten für den Fehler zweiter Art höhere Werte ansetzen und man müßte die Konkurskosten kapitalisieren. Wenn man wegen des häufigeren Auftretens von "Leistungsstörungen" eine höhere Quote ansetzt, dann müßte man von einer geringeren Ausfallquote beim Fehler 1. Art ausgehen.

3. Kosten für den Fehler 2. Art

Altman setzt als Kosten für den Fehler 2. Art eine Marge von 2 % gegenüber dem sicheren Engagement an. Wir folgen ihm, nehmen aber als zweiten Wert eine knapper kalkulierte Marge von nur einem 1 % an.

Bei Annahme einer längeren Kreditlaufzeit müßte eine Rente entsprechender Laufzeit kapitalisiert werden. (Altman begeht zweifelsohne einen Fehler, wenn er nur die Insolvenzwahrscheinlichkeit an einen längeren Zeitraum anpaßt).

4. Häufigkeit des Fehlers 2. Art

Die Solvenzquoten ergeben sich als Komplement der bereits festgelegten Insolvenzquoten.

Zusammengefasst werden folgende Fälle durchgerechnet:

Fall Nr.	Fehler 1. Art		Fehler 2. Art		Cut- Off
	Verlustquote	Insolvenzquote	Marge	Solvenzquote	
1.	20 %	2 %	1 %	98 %	-0,90
2.	20 %	1 %	1 %	99 %	-1,60
3.	20 %	1 %	2 %	99 %	-2,29
4.	62 %	2 %	2 %	99 %	-0,46

Welche Kosten ergeben sich, wenn nun 1.000 Firmen Kreditanträge stellen und in jedem Antrag 1.000.000 DM Kredit gewünscht werden?

Gehen wir zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Formeln davon aus, daß ohne den Einsatz von Formeln **keine** Selektion stattfände, d. h. alle Kreditanträge würden befürwortet. Es interessiert daher nur, welche Kosten für vermiedene Fehler 1. Art eingespart werden und welche Kosten für irrtümlich abgelehnte Kredite, d. h. Fehler 2. Art hinzukommen.

Abbildung 10 zeigt das Ergebnis der hypothetischen Anwendung der Gebhardt-Formel für die vier angenommenen Fälle und die Jahre 1, 2 und 3 vor Insolvenz:

- Bei Annahme der **"deutschen"** Insolvenzquote ergibt sich nur bei der günstigsten Parameterkonstellation und dann auch nur beim kürzesten Prognosezeitraum ein positiver Saldo. In allen übrigen Fällen ist es günstiger, auf die Modellselektion zu verzichten. Man darf davon ausgehen, daß diese "übrigen Fälle" das üblicherweise praxisrelevante Spektrum abdecken.

Abb. 10: Hochrechnung der Kosten bei Anwendung der Gebhardt-Formel

Jahre	Solvenzfälle				Insolvenzfälle			Saldo	
	vor Insol- venz	Fall Nr.	Klassifikation in ... Stichprobe ins./solv.	Gesamtheit ins./solv.	Zusätz- liche Kosten	Klassifikation in ... Stichprobe ins./solv.	Gesamtheit ins./solv.		Erspar- nisse
1		1	8 / 25	238 / 742	2.380	22 / 11	13 / 7	2.600	+ 220
		2	5 / 28	150 / 840	1.500	13 / 20	4 / 6	800	- 700
		3	3 / 30	90 / 900	1.800	10 / 23	3 / 7	600	- 1.200
		4	10 / 23	297 / 683	5.940	24 / 9	15 / 5	9.300	+ 3.360
2		1	8 / 25	238 / 742	2.380	18 / 15	11 / 9	2.200	- 180
		2	4 / 29	120 / 870	1.200	12 / 21	4 / 6	800	- 400
		3	2 / 31	60 / 930	1.200	7 / 26	2 / 8	400	- 800
		4	8 / 25	238 / 742	2.380	22 / 11	13 / 7	8.060	+ 5.680
3		1	7 / 26	208 / 772	2.080	15 / 18	9 / 11	1.800	- 280
		2	5 / 28	150 / 840	1.500	11 / 22	3 / 7	600	- 900
		3	2 / 31	60 / 930	1.200	3 / 30	1 / 9	200	- 1.000
		4	9 / 24	267 / 713	5.340	17 / 16	10 / 10	6.200	+ 860

- Bei Annahme der **"amerikanischen"** Insolvenzquote führt die Anwendung der Formeln zu nicht unerheblichen Ersparnissen: Unter diesen Bedingungen lohnt sich die diskriminanzanalytische Selektion.

In die gleiche Richtung wirken kleinere Margen. Man könnte daher folgendes Szenario ableiten: Wenn man rasch Blanko-Kredite vergeben will, die eine relativ hohe Verlustquote aufweisen können, und wenn man wegen eines scharfen Wettbewerbs nur mit engen Margen kalkulieren kann, dann könnte es interessant werden, stärker auf computergestützte Entscheidungshilfen zu setzen, weil sie eine ökonomische Vorselektion der in Frage kommenden Kunden ermöglichen. In all den Fällen, in denen die Kosten für den Fehler 1. Art höher und/oder die Insolvenzwahrscheinlichkeiten niedriger und/oder die Verlustquoten geringer anzusetzen sind, dürfte sich die rein modellgeleitete Selektion nicht lohnen.

Es hängt letztlich vom Anwender ab, welchen dieser Fälle er für seine Entscheidung für realistisch hält. Daher läßt sich keine abschließende Aussage über die Vorteilhaftigkeit der Modelle machen. Unser Befund deutet jedoch daraufhin, daß die Modelle bei den typischen Parameterkonstellationen einer in Deutschland zu treffenden Kreditentscheidung nicht von Vorteil sind. Dies wird auch durch eine Bayes-Analyse der von Baetge et al. vorgelegten Befunde bestätigt.⁵⁵⁾

Auch wenn ein echter Vorteil bestünde, hieße dies noch nicht, daß eine Kredit-Kundenselektion auf Basis von Bilanzkennzahlen ökonomisch sinnvoll ist. Sie muß nämlich auch die mit ihr verbundenen Kosten decken und sich alternativen Informationsmöglichkeiten überlegen zeigen.

Hierzu seien nur einige nachdenklich stimmende Beobachtungen vortragen:

1. Für **organisierte Kapitalmärkte** hat Beaver bereits 1968 gezeigt, daß die Börse die Insolvenzerwartung durch einen Kurssturz früher signalisiert als seine am besten diskriminierenden Kennzahlen.⁵⁶⁾

2. Für **nicht organisierte Kapitalmärkte**, die bei einer Kreditvergabe an mittelständische Firmenkunden im allgemeinen zugrundeliegen, liegen folgende Befunde vor:

- * Die Studien von Zellweger und Böing deuten darauf hin, daß die **konventionelle Kreditüberwachung** insolvente Kredite früher und zuverlässiger erkennt als die allerdings methodisch nicht unproblematischen Insolvenzprognoseformeln von Weibel, Weinrich und Beermann.⁵⁷⁾
- * von Stein erreicht mittels einer **Kontenanalyse** ähnliche Ergebnisse wie die Insolvenzprognosestudien.⁵⁸⁾
- * Fischer, Zellweger und Ziegler zeigen, daß man auch mit qualitativen Daten gefährdete Kredite identifizieren kann.⁵⁹⁾
- * Wenn man **Kreditmanagern** nur die Kennzahlen gibt, die bei Diskriminanzanalysen besonders gut trennen und nicht die ganze Bilanz, schneiden sie meistens etwas schlechter ab als diese Funktionen. Vergleicht man jedoch die Leistung des Computers mit einer Mehrheitsmeinung von wenigen Managern, dann sind beide ebenbürtig.⁶⁰⁾

Gelegentlich wird ein dreiwertiges Entscheidungskalkül vorgeschlagen, bei dem je nach Klassifikation "weiß", "grau" oder "schwarz" die Handlungsmöglichkeiten "Annahme", "Nähere Prüfung" und "Ablehnung" in Frage kommen können. Die Problematik einer solchen Vorgehensweise soll am Beispiel der von Baetge, Huß und Niehaus bestimmten Funktion diskutiert werden. Bei Anwendung auf die **Grundgesamtheit** von ca. 13.000 Firmenkunden der Bayerischen Vereinsbank AG zeigt die Funktion für das Jahr 1984 folgendes Ergebnis:⁶¹⁾

Klassifikation als

Tatsächlicher Zustand	"weiß"	"grau"	"schwarz"
Kontrollfall	50,1 %	22,5 %	27,4 %
Problemfall	4,6 %	4,7 %	90,7 %

Das Ergebnis ist auf den ersten Blick positiv: nur in 4,6 % der Fälle würde ein tatsächlich später leistungsgestörtes Unternehmen als "weiß" d. h. als eindeutig nicht bedroht angesehen.

Auf der anderen Seite ist der Fehler 2. Art sehr hoch: Über ein Viertel (27,4 %) der vermutlich meistens unbedenklichen Kontrollfälle würden als schlechte Risiken klassifiziert. Außerdem fällt ein hoher Teil der Unternehmen in die Grauzone. Bei diesen Unternehmen müssen zusätzliche Prüfungen vorgenommen werden. Wie die Prüfungen ausgehen, ist nicht bekannt.

Angenommen, man hätte 10.000 Kunden und entschiede nach folgender Regel: Alle "weiß" klassifizierten Firmenkunden erhalten einen Kredit, alle "schwarz" klassifizierten erhalten keinen. Dann würden 2.713 normale Firmenkunden (= 27,4 % von 9.900) irrtümlicherweise abgewiesen, damit 91 Problemkunden (= 90,7 % von 100) zu Recht keinen Kredit erhalten. Wäre dies ökonomisch sinnvoll? Beträgt das Verhältnis von Verlustquote bei Insolvenz zu Marge bei Kreditvergabe tatsächlich 29,8 : 1 (= 2.713 : 91)?

Angenommen, man gäbe dem Kreditmanager nur die Klassifikation "weiß", "grau" oder "schwarz" als Beurteilungshilfe. Wie verhält er sich, wenn die Funktion "schwarz" anzeigt?

Wenn die Klassifikationsfunktion "schwarz" anzeigt, dann sind 96,75 % aller Klassifikationen falsch, weil in 2.713 der 2.804 Fälle ein normaler Firmenkunde (Kontrollfall) vorliegt. Der Manager muß also in fast 97 von 100 Fällen gegen das Modell entscheiden. Was soll er von diesem Modell halten? Wie wird sein Verhalten beurteilt, wenn er gegen das Modell verstößt und es tritt dann tatsächlich eine Leistungsstörung auf?

F. FAZIT

1. Die bisher durchgeführten Insolvenzprognosestudien auf Basis von Bilanzdaten können weder erklären, wie es zu Krisen kommt, noch, wie man ihnen begegnet. Welche Fehlinterpretationen die Modelle aufwerfen können, zeigt das Beispiel der erfolgreich sanierten Aktiengesellschaften.
2. Um die Krise der Insolvenzforschung zu überwinden, darf man die "Fehl"-Klassifikationen nicht als Störfälle begreifen. Man muß sie vielmehr als "Lern"-Fälle ansehen und die in ihnen steckende Information systematisch nutzen. Vier verschiedene Wege zu diesem Ziel wurden diskutiert.
3. Die euphorisch verkündeten "best results" von über 90 % Klassifikationsgüte schmelzen bei Würdigung methodischer Einwände auf Klassifikationsgüten zwischen 70 und 80 % zusammen, zumindest in Deutschland.
4. Berücksichtigt man die Kosten und Auftretenshäufigkeiten von Fehlern 1. und 2. Art, so kann man nicht davon ausgehen, daß die Vorteilhaftigkeit einer rein modellgesteuerten Selektion von Kreditanträgen gesichert ist.
5. Bei einem dreiwertigen Entscheidungskalkül treten erhebliche Verhaltensprobleme auf: Sehr viele Fälle fallen in die breite Grauzone. Wenn das Modell "schwarz" klassifiziert, muß der Sachbearbeiter in der großen Mehrheit der Fälle gegen das Modell entscheiden. Dies ist besonders problematisch, weil sich Kreditmanager nachgewiesenermaßen stärker an der Schadensbegrenzung orientieren.
6. Die auf Bilanzdaten basierenden Modelle prognostizieren noch nicht besser als herkömmliche Informations-Instrumente, die auf aktuelle betriebliche Daten zurückgreifen können.
7. Wenn man die Modelle sinnvoll nutzen will, dann nur in **Verbindung** mit anderen Informations-Instrumenten. Mit dieser Problematik hat sich die deutsche Betriebswirtschaftslehre jedoch kaum befaßt. Das Informations-Verhalten und dessen Effizienz wurden bisher weitgehend ignoriert. Hier

sehe ich noch ein weites Feld für die zukünftige Forschung.

Zur Zeit gilt offenbar noch: Mit guten, zukunftsbezogenen betrieblichen Daten und konventionellen Methoden kann man bedrohliche Entwicklungen genauso früh und zuverlässig erkennen wie mit statistischen Insolvenzprognosen auf Basis von vergangenheitsbezogenen Bilanzdaten.

Anhang: Einfluß des Prognosezeitraums auf die Klassifikationsgüte:

Jedes Jahr wird eine neue Funktion geschätzt

Autor	Jahre vor Insolvenz				
	1	2	3	4	5
Beaver 1966	90,0	80,0	76,0	72,0	72,0
Deakin 1972	97,0	95,5	95,5	79,0	83,0
Norton/Smith 1979	89,5	83,3	70,0	67,3	
Dambolena/Khoury 1980	91,2	84,8	82,6	90,1	
Zavgren 1982	82,0	83,0	72,0	73,0	80,0
Casey/Bartczak 1985	87,0	83,0	83,0	70,0	60,0
Marais 1979	93,4	86,4	75,4		
Frederikslust 1978	91,7	83,3	80,6	77,8	
Beermann 1976	92,9	88,1	78,6	71,4	
Weinrich 1978		79,9	70,3	72,4	
Gebhardt 1980		74,1	75,0	78,0	55,0
Lüneborg 1981	92,8	89,6	87,2	80,8	77,5
Freise 1985	78,6	75,8	80,4		
Bleier 1983		92,0	92,9	83,3	
Arithm. Mittel	89,6	84,1	71,8	76,2	71,2
<u>Median</u>	<u>91,2</u>	<u>83,3</u>	<u>79,5</u>	<u>75,5</u>	<u>74,7</u>
Minimum	78,6	74,1	70,0	67,3	55,0
Maximum	97,0	95,5	95,5	19,1	83,0

Anhang: Einfluß des Prognosezeitraums auf die Klassifikationsgüte:
Eine fixierte Funktion wird an anderen Jahren geprüft

Autor	Jahre vor Insolvenz				
	1	2	3	4	5
Altman 1968	(93,9)	71,9	48,3	28,6	36,0
Altman et al. 1977	(92,8)	89,0	83,5	79,8	76,8
Taffler 1980	(95,7)	60,9	47,8	34,8	
Weinrich 1978		(81,8)	70,5		
Lüneborg 1981		79,4	79,3	82,1	(79,5)
Hä nchen 1983	(83,3)	61,1	61,1	69,4	63,9
Baetge et al. 1987	85,0	82,9	(78,9)		
Hauschildt/ 1987		76,8	(73,2)	71,4	
Gemünden					
Arithm. Mittel	85,0	74,6	65,1	61,0	58,9
<u>Median</u>	<u>85,0</u>	<u>76,8</u>	<u>65,8</u>	<u>70,4</u>	<u>63,9</u>
Minimum	85,0	60,9	47,8	28,6	36,0
Maximum	85,0	89,0	83,5	82,1	76,8

In Klammern: Klassifikationsgüten im Eichjahr der Funktion

Die Werte des Eichjahres werden bei der Berechnung der Statistiken nicht berücksichtigt.

- 1) Vgl. hierzu Hauschildt, J. (Vorgehensweise und Ergebnisse 1988).
- 2) Bestandsaufnahmen zur empirischen Insolvenzforschung liefern u.a. Perlitz (Empirische Bilanzanalyse 1979), Perlitz (Wachstumskrisen 1980), Altman (Corporate Financial Distress 1983) insbes. S. 147ff., S. 309ff., Zavgren (State of the Art 1983), Zmijewski (Essays 1983), Altman (Failure Prediction Models 1984) und Taffler (Empirical Models 1984). Die wohl umfangreichste Bibliographie legt Rösler (Bilanzforschung 1985) vor.
- 3) Vgl. hierzu die Befunde bei: Beerman (Kapitalverluste 1976) S. 101: Bankenverbindlichkeiten zu Verbindlichkeiten, Weinrich (Kreditwürdigkeitsprognosen 1978) S.: ???, Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 263: Bankenverbindlichkeiten zu Fremdkapital, Cash Flow I zu Fremdkapital, Kfr. Netto-Geldvermögen zu Gesamtvermögen, Steiner (Unternehmenskredit 1980) S. 179: Kfr. Verschuldung zu Umsatz, Fischer (Mustererkennung 1981) S. ???, Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) S. 250: versch. Kennzahlen zum Kfr. Fremdkapital, Bunke (Insolvenzprognosen 1982) S. 137: Kfr. Fremdkapital zu Fremdkapital, Hänchen (Z-Funktion 1983) S. 14: (Umlaufvermögen - Kfr. Fremdkapital) zu Gesamtkapital, Kayser (Sanierung 1983) S. 173: Kfr. Fremdkapital zu Bilanzsumme, Zahlungsmittel zu Gesamtvermögen, Raubach (Früherkennung 1983), Thomas (Bonität 1983) S. 81: Einnahmenüberschuß zu Gesamteinnahmen oder zu investiertem Kapital, Bleier (Insolvenzfrüherkennung 1984) S. 186: (Umlaufvermögen ./ kfr. Fremdkapital) zu Gesamtkapital, Fremdkapital zu Cash flow 2, Loistl (Zahlungsfähigkeit 1984) S. 366: "Liqu. 2. Grades" zu "Sonst. Ford.", Cash Flow zu Verbindlichkeiten, Plöger (Solvenzdiagnose 1984) S. 160f.: lfr. Fremdkapital zu Gesamtkapital weist positives Gewicht auf, daraus folgt, daß der dazu komplementäre Anteil des kfr. Fremdkapitals ein negatives Gewicht besitzt, Freise (Finanzströme 1985) "PAGE 138-156": versch. Kennzahlen aus einer Kapitalflußrechnung nach Neubert, Baetge/Huß/Niehaus (Insolvenz 1987) S. 149: finanzorientierter "Cash flow II" und Hauschildt (Vorgehensweise und Ergebnisse 1988): "Umschlag des Umlaufvermögens" in diesem Band. Vgl. auch die univariaten Tests bei Weibel (Bonitätsbeurteilung 1973), Bunke (Insolvenzprognose 1982) S. 137: Kfr. Fremdkapital zu Fremdkapital, Hauschildt/Rösler/Gemünden (Cash Flow 1984), Holz (Kapitalherabsetzungen 1985) S. 114ff.: Anteil der Vorräte am Gesamtvermögen, "Liquidität II", "Liquidität II", Hauschildt (Vorgehensweise und Ergebnisse 1988) in diesem Band: Umschlagdauer des Umlaufvermögens. Vgl. ferner die Befunde in deutschsprachigen Studien, die Wachstumskrisen untersuchen: Perlitz (Prognose 1973) S. 15ff.: Cash Flow zu Gesamtkapital, Betriebliche Nettoeinnahmen nach Gewinnsteuern zu kurzfristigen Verbindlichkeiten, Bruse (Prognosefähigkeit 1978) S. 146ff.: versch. Kennzahlen, Höfer (Prognose 1978) S. 457ff.: versch. Kennzahlen, Albach/Bock/Warneke (Wachstumskrisen 1984) S. 793: Kapitalumschlag. Man darf hinzufügen, daß die bereits zitierten Bestandsaufnahmen von Altman, Zmijewski und Taffler für amerikanische und britische Unternehmen ebenfalls in fast allen Studien Kennzahlen nachweisen, die Liquiditätsprobleme indizieren.
- 4) Sowohl in der großzahligen Studie von Thomas (Bonität 1983) als auch in der großzahligen Studie von Baetge/Huß/Niehaus (Insolvenz 1987) werden in der letztlich akzeptierten Formel nur drei Kennzahlen verwendet. Zum

gleichen Ergebnis kommt Hauschildt (Vorgehensweise und Ergebnisse 1988). Eine Auswertung von 13 britischen Insolvenzprognosestudien durch Taffler (Empirical Models 1984) zeigt, daß zwischen vier und sieben Kennzahlen verwendet werden, um Problem- und Vergleichsfälle zuverlässig zu trennen. Aus den Gewichten der Kennzahlen kann man ablesen, daß zwei bis drei Kennzahlen den Löwenanteil ausmachen.

- 5) Wir hatten uns aus theoretischen Überlegungen auf diese beiden Kennzahlen vor dem Test festgelegt und uns auf sie beschränkt. Es zeigte sich, daß eine auf diesen beiden Kennzahlen beruhende Funktion praktisch genauso gut klassifiziert wie die von Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 263 für das "dritte Jahr vor Insolvenz" oder wie die analog zu Baetge/Huß/Niehaus (Insolvenz 1987) und Hauschildt (Ergebnisse und Vorgehensweise 1988) konstruierten. Auch in der großzahligen Studie von Loistl (Zahlungsfähigkeit 1984) S. 369 zeigen Funktionen mit nur zwei Kennzahlen vergleichsweise gute Ergebnisse. Vgl. hierzu auch die in Fußnote 7 zitierten Arbeiten, die als "theoretische" Ansätze bezeichnet werden, weil sie aufgrund theoretischer Überlegungen Modelle spezifizieren, die nur sehr wenige Parameter bzw. Kennzahlen enthalten.
- 6) Vgl. hierzu Hauschildt/Grenz/Gemünden (Erfolgsspaltung 1985) S. 881.
- 7) Vgl. hierzu Wilcox (Prediction 1973), Vinso (Ruin 1979), Scott (Bankruptcy 1981), Emery/Cogger (Liquidity 1982), Zmijewski (Essays 1983) S. 89ff. und die dort zitierten ähnlich konzipierten Studien. In einem von Zmijewski durchgeführten Leistungsvergleich schneiden diese beiden sehr einfach konstruierten Modelle gegenüber wesentlich komplexeren, induktiv gewonnenen, kaum schlechter ab. Vgl. hierzu Zmijewski (Essays 1983) insbes. S. 61.
- 8) Vgl. hierzu auch Franke, G.: Kapitalmarkt - Theorie und Empirie. Gesamtkurs der Fernuniversität Hagen 1980, S. 139ff.
- 9) Vgl. hierzu Holz (Kapitalherabsetzungen 1985). Der Verfasser bedankt sich bei Frau Diplomkauffrau Holz für die Überlassung der Daten.
- 10) Der Minimalwert ergibt sich bei Anwendung einer von uns entwickelten Logitformel, die bei einem Sample von 27 insolventen Aktiengesellschaften und 27 Kontrollfällen gewonnen wurde und bei einem Sample von insolventen Firmen und Kontrollfällen, das uns von einer Großbank zur Verfügung gestellt wurde, erfolgreich validiert werden konnte. In die Logitfunktion gehen eine Renditekennzahl, eine Verschuldungskennzahl und eine Umschlagskennzahl ein. Der Maximalwert ergibt sich bei Anwendung der Formel, die Gebhardt für das dritte Jahr vor Insolvenz entwickelt hat. Vgl. hierzu Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 263.
- 11) Es handelt sich um die in der vorherigen Fußnote beschriebene Logitformel. Die auf der Abszisse abgetragenen Werte sind bedingte Insolvenzwahrscheinlichkeiten, die auf Basis eines "matched samples" ermittelt wurden. Um absolute Wahrscheinlichkeiten zu erhalten ist eine Multiplikation der logarithmierten Werte mit einem Korrekturfaktor erforderlich. Er hängt von der geschätzten Insolvenzrate in der Grundgesamtheit ab.

- 12) Schneider (Warnung 1985) S. 1493 meint hierzu: "Dieser Gesichtspunkt der fehlenden Theoriegestützteit statistischer Jahresabschlußanalysen scheint mir der ausschlaggebende Einwand zu sein." Dem ist nur insoweit zu widersprechen, als eine fehlende vorherige Ableitung von zu prüfenden Theorien kein Problem der statistischen Analyse, sondern den Anwendern dieser Methode ist.
- 13) Vgl. hierzu insbesondere Albach (Firmenentwicklung 1983) und die dort referierten Arbeiten.
- 14) Vgl. hierzu insbesondere Albach (Rentabilitätsentwicklung 1981).
- 15) Vgl. hierzu insbesondere Grenz (Dimensionen und Typen 1987). Clusteranalysen wurden für ähnliche Zwecke u. a. auch von Feilmeier/Fergel/Seegerer (Kreditscoringsysteme 1981), Fischer (Mustererkennung 1981), Heno (Mustererkennung 1983), Holz (Kapitalherabsetzungen 1985), Scholz (Mustererkennung 1985), Schwarz (Finanzflußanalysen 1987) eingesetzt.
- 16) Vgl. hierzu Rahm (Fehlleistungen 1987).
- 17) Vgl. hierzu Holthaus (Simulationsmodell 1985). Raubach (Früherkennung 1983) insbes. S. 227ff. setzt bereits schon früher ein selektiveres Simulationsmodell ein, um die Sensitivität der von ihm entwickelten Funktion zu überprüfen.
- 18) So die Vorgehensweise bei Preis (Reorganization 1982), Kayser (Sanierung 1983) bzw. Kayser/Preisenberger (Unternehmenssanierung 1983) und Casey/McGee/Stickney (Reorganized and Liquidated Firms 1983). In gleicher Weise lassen sich aus den Studien zur sog. "Fusionsprognose" keine Wirkungsprognosen von etwaigen gegensteuernden Maßnahmen ableiten. Vgl. hierzu beispielsweise die Arbeiten von: Weiss (Fusionsprognose 1976), Shrieves/Stevens (Merger 1979), Dietrich/Sorensen (Prediction of Merger 1984), Pastena/Ruland (Merger/Bankruptcy Alternative 1986) und die dort referierten Studien.
- 19) Kritik wird u. a. bei Steiner/Rössler (Prognosequalität 1976), Matschke (Insolvenzprognosen 1979), Uhler (Kennzahlenanalysen 1979), Perlitz (Empirische Bilanzanalyse 1979), Baetge (Früherkennung 1980), Gebhardt (Eignung 1981), Adelberger (Insolvenzprognosen 1983) S. 26 ff., Hauschildt (Computergestützte Bilanzanalyse 1983) S. 83 f. und Schneider (Warnung 1985) vorgetragen.
- 20) Vgl. hierzu die methodisch anspruchsvolleren Arbeiten von Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980), Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) und Niehaus (Früherkennung 1987) in Deutschland, sowie u. a. Altman, Halderman, Narayanan (Bankruptcy Risk 1977), Ohlson (Bankruptcy 1980) und Zmijewski (Essays 1983) in den USA gesetzt. Auf der anderen Seite sind auch in einer Reihe von neueren deutschsprachigen Arbeiten methodische Mängel festzustellen, man betrachte nur die unzureichende Validierung der vorgeschlagenen Formeln an Hold-Out-Fällen oder neuen Fällen.

- 21) Vgl. hierzu Baetge/Huß/Niehaus (Statistische Auswertung 1986) S. 606f. Eine weitere Abgrenzung als die rechtlich definierte Insolvenz wählen u. a. auch: Beerman (Kapitalverluste 1976), Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) Raubach (Früherkennung 1983), Hauschildt/Rösler/Gemünden (Cash Flow 1984). Zur Problematik der Festlegung der "schlechten" Fälle siehe auch Zmijewski (Essays 1983) S. 8ff.
- 22) Vgl. hierzu insbes. Bretzke (Unternehmen 1985).
- 23) Ungepaarte Kontrollfälle werden u. a. bei Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) Raubach (Früherkennung 1983), Ohlson (Bankruptcy 1980) und Zmijewski (Essays 1983) verwendet.
- 24) Vgl. hierzu beispielsweise die bei Taffler (Empirical Models 1984) referierten Studien oder die Arbeiten zur Wachstumsprognose, die sich das Ziel setzen, besonders stark wachsende Unternehmen zu identifizieren. Wie die Studien von Bruse (Prognosefähigkeit 1978) und Höfer (Prognose 1978) belegen, hängen die diskriminierenden Kennzahlen stark von der Definition des Wachstumsmaßes ab.
- 25) Vgl. hierzu die Auswertung bei Rösler (Bilanzforschung 1985).
- 26) Vgl. hierzu Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980), S. 105ff.
- 27) Zum realen Einfluß der beliebten Paarungskriterien wie Größe, Branche, Rechtsform und anderer konstitutioneller Merkmale auf die Insolvenzgefährdung vergleiche z. B. die Befunde bei: Neubert (Rechnungslegungspublizität 1982), Zellweger (Überwachung 1982), Zmijewski (Essays 1983) S. 114 (mit weiteren Verweisen), Albach/Bock/Warneke (Wachstumskrisen 1984), Angele (Konkurs- und Vergleichsverfahren 1984), Angele (Zahlungsschwierigkeiten 1984) und Ziegler (Unternehmerbeurteilung 1984).
- 28) Die Anzahl der getesteten Kennzahlen nimmt noch drastisch zu, wenn man a) auch verschiedene Streumaße mit in die Gleichungen aufnimmt wie z. B. bei Dambolena/Khoury (Ratio Stability 1980), oder wenn man b) Kennzahlen aus verschiedenen Jahren in eine Gleichung aufnimmt wie z. B. bei Bleier (Insolvenzfrüherkennung 1984), oder wenn man gar c) Kennzahlen mechanisch durch kombinatorische Programme erzeugen läßt. Auf diese Weise gelingt es Kayser/Preisnerberger (Unternehmenssanierung 1983) 1002 Kennzahlen zu "testen". Loistl (Zahlungsfähigkeit 1984) begnügt sich damit die Einzelpositionen des Jahresabschlusses auf Diskriminanzfähigkeit zu prüfen.
- 29) Vgl. hierzu die Befunde bei Zmijewski (Essays 1983) S. 61, 175 f., 192.
- 30) Symptomatisch sind die Äußerungen von Loistl (Zahlungsfähigkeit 1984). Er sucht nach Erklärungen, daß bei seiner schrittweisen LDA im "zweiten Schritt die Kennziffer Fremdkapitalanteil in die Diskriminanzfunktion aufgenommen wird und nicht die Kennziffer Eigenkapitalanteil, obwohl beide den gleichen Wert für die F-Statistik aufweisen." Der identische F-Wert ist natürlich die Folge der mathematisch bedingten perfekten Korrelation von -1 beider Kennzahlen.

- 31) Vgl. hierzu u. a. die Befunde bei Beaver (Predictors 1966) S. 94f., Deakin (Distributions 1976) S. 92ff., Weibel (Bonitätsbeurteilung 1973) S. 188f., Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 190ff., Weinrich (Kreditwürdigkeitsprognosen 1978) S. 126f., 195ff., 300ff., Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) S. 185ff., 383ff., Schönbrodt (Erfolgsprognosen 1981) S. 93f., Kayser (Sanierung 1983) S. 150ff., Zmijewski (Essays 1983) S. 114f., 141.
- 32) Eine Ausnahme bilden Watson/Stock/Watson (Multivariate Normality 1983).
- 33) Vgl. hierzu exemplarisch die Belege für Heteroskedasizität bei Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 300ff., Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) S. 383ff. und Zmijewski (Essays 1983) S. 144.
- 34) Zur Korrekturformel siehe Backhaus et al. (Multivariate Analysemethoden 1987) S. 217.
- 35) Vgl. hierzu insbes. die Arbeiten von Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980), Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) und Zmijewski (Essays 1983), in denen solche Alternativen erprobt werden. Zu den Begrenzungen der LDA siehe auch: Collins/Green (Statistical Methods 1982). Die Autoren weisen insbesondere nach, daß die Logitanalyse die weniger Typ I Fehler hervorruft.
- 36) Vgl. hierzu exemplarisch die offensichtlich auf unkontrollierter Multikollinearität beruhenden Befunde bei: Beerman (Kapitalverluste 1976) S. 101.
- 37) Vgl. hierzu exemplarisch die Ergebnisse bei Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980) S. 263. Bei ihm wechseln nicht nur die Gewichte der Kennzahlen, sondern auch die Art der Kennzahlen, die in die Diskriminanzfunktion aufgenommen werden. Wie die Studie von Dambolena/Khoury (Ratio Stability 1980) belegt, ergeben sich solche Effekte dadurch, daß sich bei insolvenzgefährdeten Unternehmen die Kennzahlen im Zeitablauf stärker verändern als bei solvent bleibenden. Man kann daher auch die Veränderung von Kennzahlen, d. h. den intra-organisationalen Zeitvergleich, dazu nutzen, Krisen zu diagnostizieren.
- 38) Vgl. in diesem Zusammenhang die originelle Studie von Giroux/Wiggins (Corporate Bankruptcy 1984), die solche Pfade beschreibt.
- 39) Vgl. hierzu Lachenbruch (Almost Unbiased Method 1967).
- 40) Zur Anwendung Jackknife-Estimation-Technique bei Diskriminanzanalysen siehe die Studie von Fenwick/Amine (Export Performance 1979).
- 41) So z. B. bei Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980).
- 42) So z. B. bei Hauschildt (Vorgehensweise und Ergebnisse 1988).
- 43) So z. B. bei Hänchen (Z-Funktion 1983).

- 44) So z. B. bei Zmijewski (Essays 1983). Als besonders realitätsnah ist die chronologische Validierung bei Baetge/Huß/Niehaus (Insolvenz 1987) anzusehen. Sie überprüfen die gefundene Funktion sogar an über 13.000 Fällen der Grundgesamtheit.
- 45) Vgl. hierzu die Befunde bei Kayser (Sanierung 1983) und Casey/McGee/Stickney (Reorganized and Liquidated Firms 1983). Sie zeigen, daß vornehmlich solche Firmen erfolgreich saniert werden konnten, die noch über genügend "stille Reserven" verfügten, welche ihnen Handlungsspielraum für Investitionen gaben.
- 46) Zur quantitativen Abschätzung dieses Bias siehe Zmijewski (Methodological Issues 1985).
- 47) Vgl. hierzu die Befunde bei Gessner et al. (Konkursabwicklung 1978) S. 45.
- 48) Vgl. hierzu die detaillierten Auswertungen bei Böing (Begrenzung von Kreditverlusten 1980). Fernmündlich teilte der Autor mit, daß man heute etwa mit einer Verlustquote von 10 % rechnet, wobei ein Optimum zwischen zusätzlichen Überwachungskosten und Reduzierung der Verlustquote angestrebt wird.
- 49) Vgl. hierzu Altman/Haldeman/Narayan (Bankruptcy Risk 1977) S. 44f.
- 50) Vgl. hierzu Altman (Corporate Financial Distress 1983) S. 180ff.
- 51) Vgl. hierzu Neubert (Rechnungslegungspublizität 1982) S. 228.
- 52) Vgl. hierzu die Befunde bei Angele (Zahlungsschwierigkeiten 1984).
- 53) Vgl. hierzu die Befunde bei Gessner et al. (Konkursabwicklung 1978).
- 54) Vgl. hierzu Lüneborg (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981) S. 154 und 171.
- 55) Vgl. hierzu auch die in der Grundaussage ähnlichen Informationswertberechnungen bei Gebhardt (Insolvenzprognosen 1980). Kritisch ist zu diesen Rechnungen zu vermerken, daß Gebhardt offenkundig die unterschiedlich hohen Auftretenshäufigkeiten von solventen und insolventen Unternehmen in der Grundgesamtheit ignoriert.
- 56) Vgl. hierzu Beaver (Market Prices 1968). Weitere Befunde werden u. a. bei Zmijewski (Essays 1983) vorgelegt und referiert.
- 57) Vgl. hierzu Zellweger (Überwachung 1982) und Böing (Begrenzung von Kreditverlusten 1980)
- 58) Vgl. hierzu von Stein (Kreditbeurteilung 1984).
- 59) Vgl. hierzu Fischer (Mustererkennung 1981), Zellweger (Überwachung 1982) und Ziegler (Unternehmerbeurteilung 1984).

- 60) Vgl. hierzu die Zusammenstellung der Befunde bei Gemünden (Informationsverhalten und Effizienz 1986).
- 61) Der Befund wurde der Tischvorlage in Göttingen zum Referat von Baetge/Huß/Niehaus (Insolvenz 1987) entnommen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Adelberger, O. L. (Insolvenzprognosen 1983):
Insolvenzprognosen durch Kennzahlensysteme? In: Datenverarbeitung, Steuer, Wirtschaft, Recht, Sonderheft 2, 1983, S. 19-38.
- Albach, H. (Rentabilitätsentwicklung 1981):
Zur Prognose der Rentabilitätsentwicklung deutscher Industrieaktiengesellschaften. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 51, S. 989-1015.
- Albach, H. (Firmenentwicklung 1983):
Empirische Untersuchungen der Firmenentwicklung. In: Ch. Schneider im Auftrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Forschung in der Bundesrepublik Deutschland. Beispiele, Kritik, Vorschläge. Weinheim und Deerfield Beach, Florida: Verlag Chemie, S. 221-234.
- Albach, H., Bock, K. und Warnke, Th. (Wachstumskrisen 1984):
Wachstumskrisen von Unternehmen. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 36, S. 779-793.
- Altman, E. I. (Financial Ratios 1968):
Financial Ratios Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. In: The Journal of Finance, 23, S. 589-609.
- Altman, E. I. (Corporate Financial Distress 1983):
Corporate Financial Distress. A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy. New York und andere: John Wiley and Sons.
- Altman, E. I. (Failure Prediction Models 1984):
The Success of Business Failure Prediction Models. An International Survey. In: Journal of Banking and Finance, 8, S. 171-198.
- Altman, E. I., Haldeman, R. G. und Narayanan, P. (Bankruptcy Risk 1977):
Zeta Analysis. A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations. In: Journal of Banking and Finance, 1, S. 29-54.
- Angele, J. (Konkurs- und Vergleichsverfahren 1984):
Finanzielle Ergebnisse der 1982 eröffneten Konkurs- und Vergleichsverfahren. In: Wirtschaft und Statistik, o. Jg., S. 589-593.
- Angele, J. (Zahlungsschwierigkeiten 1984):
Zahlungsschwierigkeiten 1983. In: Wirtschaft und Statistik, o. Jg., S. 119-122.
- Baetge, J. (Früherkennung 1980):
Früherkennung negativer Entwicklungen der zu prüfenden Unternehmung mit Hilfe von Kennzahlen. In: Die Wirtschaftsprüfung, 33, S. 651-665.
- Baetge, J., Huß, M. und Niehaus, H.-J. (Statistische Auswertung 1986):
Die statistische Auswertung von Jahresabschlüssen zur Informationsgewinnung bei der Abschlußprüfung. In: Die Wirtschaftsprüfung, 39, S. 605-613.

Beaver, W. H. (Predictors 1966):

Financial Ratios as Predictors of Failure. In: Empirical Research in Accounting: Selected Studies, Journal of Accounting Research, 4, S. 71-111.

Beaver, W. H. (Market Prices 1968):

Market Prices, Financial Ratios, and the Prediction of Failure. In: Journal of Accounting Research, 6, S. 179-192.

Beermann, K. (Kapitalverluste 1976):

Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen. Düsseldorf: IdW-Verlag.

Bleier, E. (Insolvenzfrüherkennung 1984):

Insolvenzfrüherkennung mittels praktischer Anwendung der Diskriminanzanalyse. Wien: Service Verlag.

Böing, H. (Begrenzung von Kreditverlusten 1980):

Strategien zur Begrenzung von Kreditverlusten im Betriebs- und Investitionskreditgeschäft der Geschäftsbanken. Möglichkeiten und Grenzen bankbetrieblicher Kreditnehmer - Insolvenzprognosen. Köln: Dissertation.

Bretzke, W.-R. (Unternehmen 1985):

Wann ist ein Unternehmen insolvent? In: Die Betriebswirtschaft, 45, S. 405-413.

Bruse, H. (Prognosefähigkeit 1978):

Die Prognosefähigkeit von Kennzahlen bei verschiedenen Maßen für das Unternehmenswachstum. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 48, S. 138-152.

Bunke, E. (Insolvenzprognose 1982):

Die Eignung von Bilanzkennzahlen zur Insolvenzprognose. Eine empirische Untersuchung. Technische Universität Braunschweig: Dissertation.

Casey, C. und Bartczak, N. (Cash Flow 1985):

Using Operating Cash Flow Data to Predict Financial Distress: Some Extensions. In: Journal of Accounting Research, 23, S. 384-401.

Casey, C. J., McGee, V. E. und Stickney, C. P. (Reorganized and Liquidated Firms 1986):

Discriminating Between Reorganized and Liquidated Firms in Bankruptcy. In: The Accounting Review, 61, S. 249-262.

Collins, R. A. und Green, R. D. (Statistical Methods 1982):

Statistical Methods for Bankruptcy Forecasting. In: Journal of Economics and Business, 34, S. 349-354.

Dambolena, I. G. und Khoury, S. J. (Ratio Stability 1980):

Ratio Stability and Corporate Failure. In: The Journal of Finance, 35, S. 1017-1026.

Deakin, E. B. (Discriminant Analysis 1972):

A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. In: Journal of Accounting Research, 10, S. 167-179.

- Deakin, E. B. (Distributions 1976):
Distributions of Financial Accounting Ratios: Some Empirical Evidence. In: The Accounting Review, 51, S. 90-96.
- Dietrich, J. K. und Sorensen, E. (Prediction of Merger 1984):
An Application of Logit Analysis to Prediction of Merger Targets. Journal of Business Research, 12, S. 393-402.
- Emery, G. W. und Cogger, K. O. (Liquidity 1982):
The Measurement of Liquidity. In: Journal of Accounting Research, 20, S. 290-303.
- Feilmeier, M., Fergel, I. und Segerer, G. (Kreditscoringsysteme 1981):
Lineare Diskriminanzanalyse und Clusteranalyseverfahren bei Kreditscoringsystemen. In: Zeitschrift für Operations Research, 25, S. B25-B38.
- Fenwick, I. und Amine, L. (Export Performance 1979):
Export Performance and Export Policy: Evidence from the U.K. Clothing Industry. In: Journal of the Operational Research Society, 30, S. 747-754.
- Fischer, J. H. (Mustererkennung 1981):
Computergestützte Analyse der Kreditwürdigkeit auf Basis der Mustererkennung. Düsseldorf: Mannhold.
- van Frederikslust, R. A. I. (Corporate Failure 1978):
Predictability of Corporate Failure. Models for Prediction of Corporate Failure and Evaluation of Debt Capacity. Leiden und Boston: Nijhoff.
- Freise, H.-W. (Finanzströme 1985):
Insolvenzprognose mittels Finanzströmen. Universität Köln: Dissertation.
- Gebhardt, G. (Insolvenzprognosen 1980):
Insolvenzprognosen aus aktienrechtlichen Jahresabschlüssen. Eine Beurteilung der Reform der Rechnungslegung durch das Aktiengesetz 1965 aus der Sicht unternehmensexterner Adressaten. Wiesbaden: Gabler.
- Gebhardt, G. (Eignung 1981):
Die Eignung empirischer Untersuchungen als Grundlage für Kreditwürdigkeitsprüfungen. In: Die Betriebswirtschaft, 41, S. 221-235.
- Gessner, V., Rhode, B., Strate, G. und Ziegert, K. A. (Konkursabwicklung 1978):
Die Praxis der Konkursabwicklung in der Bundesrepublik Deutschland - eine rechtssoziologische Untersuchung. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft m.b.H..
- Giroux, G. A. und Wiggins, C. E. (Corporate Bankruptcy 1984):
An Events Approach to Corporate Bankruptcy. In: Journal of Bank Research, 15, S. 179-187.

Grenz, Th. (Dimensionen und Typen 1987):

Dimensionen und Typen von Unternehmenskrisen. Analysemöglichkeiten auf der Grundlage von Jahresabschlußinformationen. Frankfurt am Main u. a.: Peter Lang.

Hauschildt, J. (Computergestützte Bilanzanalyse 1983):

Computergestützte Bilanzanalyse - Informationsbasis für das kritische Bilanzgespräch. In: Datenverarbeitung, Steuer, Wirtschaft, Recht, Sonderheft 1983, S. 81-88.

Hauschildt, J., Grenz, Th. und Gemünden, H. G. (Erfolgsspaltung 1985):

Entschlüsselung von Unternehmenskrisen durch Erfolgsspaltung? Vor und nach dem Bilanzrichtlinie-Gesetz. In: Der Betrieb, 38, S. 877-885.

Hauschildt, J., Rösler, J. und Gemünden, H. G. (Cash Flow 1984):

Der Cash Flow - Ein Krisensignalwert? In: Die Betriebswirtschaft, 44, S. 353-370.

Heno, R. (Mustererkennung 1983):

Kreditwürdigkeitsprüfung mit Hilfe von Verfahren der Mustererkennung. Bern und Stuttgart: Haupt.

Höfer, K. (Prognose 1978):

Ex-post Prognose des Unternehmenswachstums. Überprüfung der Ansätze von Perlitz und Bruse an den Daten der Bonner Stichprobe. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 48, S. 452-466.

Holthaus, H.-Ch. (Simulationsmodell 1985):

Ein Simulationsmodell zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit bilanzanalytischer Methoden. Dargestellt am Beispiel der Diskriminanzfunktionen. Thun und Frankfurt am Main: Harri Deutsch.

Holz, M. (Kapitalherabsetzungen 1985):

Unternehmensentwicklungen deutscher Aktiengesellschaften vor und nach Kapitalherabsetzungen. Christian-Albrechts-Universität Kiel: Diplomarbeit.

Hänchen, A. (Z-Funktion 1983):

Überprüfung der Z-Funktion von Altman für die Bundesrepublik Deutschland. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität: Diplomarbeit.

Kayser, G. (Sanierung 1983):

Sanierung oder Auflösung. Eine Analyse zur Bestimmung der Sanierungsfähigkeit von Unternehmen im Vorfeld der Insolvenz. Frankfurt am Main und Bern: Lang.

Kayser, G. und Preisenberger, M. (Unternehmenssanierung 1983):

Unternehmenssanierung und Jahresabschluß. Eine empirische Analyse. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 53, S. 951-969.

Lachenbruch, P. A. (Almost Unbiased Method 1967):

An Almost Unbiased Method of Obtaining Confidence Intervals for the Probability of Misclassification in Discriminant Analysis. In: Biometrics, 23, S. 639-645.

Loistl, O. (Zahlungsfähigkeit 1984):

Bilanzielle Messung der Zahlungsfähigkeit bei mittelständischen Unternehmen. In: H. Albach und Th. Held (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre mittelständischer Unternehmen. Stuttgart: Poeschel, S. 359-373.

Lüneborg, K. (Kreditwürdigkeitsprüfung 1981):

Konstruktion und Tests statistischer Verfahren im Rahmen der Kreditwürdigkeitsprüfung anhand der Jahresabschlüsse kleiner und mittlerer Unternehmen. Ruhr-Universität Bochum: Dissertation.

Marais, D. A. J. (Financial Strength 1979):

A Method of Quantifying Companies' Relative Financial Strength. London: Bank of England.

Matschke, M. J. (Insolvenzprognosen 1979):

Insolvenzprognosen aus vergangenheitsorientierten Jahresabschlüssen als Basis von Kreditentscheidungen. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 31, S. 485-504.

Neubert, O. (Rechnungslegungspublizität 1982):

Rechnungslegungspublizität der GmbH. Eine Analyse ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. Universität Kiel: Dissertation.

Norton, C. L. und Smith, R. E. (Price Level 1979):

A Comparison of General Price Level and Historical Cost Financial Statements in the Prediction of Bankruptcy. In: The Accounting Review, 54, S. 72-87.

Ohlson, J. A. (Bankruptcy 1980):

Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. In: Journal of Accounting Research, 18, S. 109-131.

Pastena, V. und Ruland, W. (Merger/Bankruptcy Alternative 1986):

The Merger/Bankruptcy Alternative. In: The Accounting Review, 61, S. 288-301.

Perlitz, M. (Prognose 1973):

Die Prognose des Unternehmenswachstums aus Jahresabschlüssen deutscher Aktiengesellschaften. Wiesbaden: Gabler.

Perlitz, M. (Empirische Bilanzanalyse 1979):

Empirische Bilanzanalyse. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 49, S. 835-849.

Perlitz, M. (Wachstumskrisen 1980):

Möglichkeiten der Prognose von Wachstumskrisen von Unternehmen mit Hilfe finanzanalytischer Kennzahlen. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 32, S. 370-378.

Plöger, H. (Solvenzdiagnose 1984):

Die Solvenzdiagnose im Gesamtinsolvenzverfahren - dargestellt am Beispiel der Textilindustrie. Ein branchenspezifischer Ansatz zur Solvenzdiagnose im Rahmen der Reform des Insolvenzrechts.. Frankfurt, New York: Lang.

Preis, N. J. (Reorganization 1982):

Corporate Bankruptcy: From Economic Failure to Reorganization or Liquidation. University of Michigan: Dissertation.

Rahm, N.-H. (Fehlleistungen 1987):

Fehlleistungen von Insolvenzprognoseformeln - eine kritische Analyse ihrer Ursachen. Christian-Albrechts-Universität Kiel: Diplomarbeit.

Raubach, U. (Früherkennung 1983):

Früherkennung von Unternehmenskrisen. Dargestellt am Beispiel von Handwerksbetrieben. Frankfurt am Main, Bern, New York: Lang.

Rösler, J. (Bilanzforschung 1985):

Die Entwicklung der empirischen Bilanzforschung zur Identifizierung gefährdeter Unternehmen. Heft Nr. 174 der Manuskripte aus dem Institut für Betriebswirtschaftslehre. Christian Albrechts Universität Kiel.

Schneider, D. (Warnung 1985):

Eine Warnung vor Frühwarnsystemen - Statistische Jahresabschlußanalysen als Prognosen zur finanziellen Gefährdung einer Unternehmung?

In: Der Betrieb, 38, S. 1489-1494.

Schönbrodt, B. (Erfolgsprognose 1981):

Erfolgsprognosen mit Bilanzkennzahlen. Frankfurt am Main, Bern: Lang.

Scholz, Ch. (Mustererkennung 1985):

Strategische Branchenanalyse durch Mustererkennung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 55, S. 120-141.

Schwarz, H. (Finanzflußanalysen 1987):

Krisendiagnose mit Hilfe von Finanzflußanalysen. Christian-Albrechts-Universität Kiel: Diplomarbeit.

Scott, J. (Bankruptcy 1981):

The Probability of Bankruptcy. In: Journal of Banking and Finance, 5, S. 317-344.

Shrieves, R. E. und Stevens, D. L. (Merger 1979):

Bankruptcy Avoidance as a Motive for Merger. In: Journal of Financial and Quantitative Analysis, 14, S. 501-515.

Steiner, M. (Unternehmenskredit 1980):

Ertragskraftorientierter Unternehmenskredit und Insolvenzrisiko. Eine betriebswirtschaftliche und rechtliche Analyse der Insolvenzregelungsmechanismen und der Insolvenzprognosemöglichkeiten aus Gläubigersicht. Stuttgart: Poeschel.

Steiner, M. und Rössler, M. (Prognosequalität 1976):

Zukunftsorientierte Bilanzanalyse und ihre Prognosequalität. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 28, S. 440-453.

Taffler, R. J. (Company Failure 1982):
Forecasting Company Failure in the UK using Discriminant Analysis and Financial Ratio Data. In: The Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General), 145, S. 342-358.

Taffler, R. J. (Empirical Models 1984):
Empirical Models for the Monitoring of UK Corporations. In: Journal of Banking and Finance, 8, S. 199-227.

Thomas, K. (Bonität 1983):
Erkenntnisse aus dem Jahresabschluß für die Bonität von Wirtschaftsunternehmen. In: J. Baetge (Hrsg.): Der Jahresabschluß im Widerstreit der Interessen. Düsseldorf: IDW-Verlag, S. 63-93.

Uhler, H. (Kennzahlenanalysen 1979):
Bedeutung von Kennzahlenanalysen zur Früherkennung von negativen Unternehmensentwicklungen (Insolvenzen) aus der Sicht der Anteilseigner. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 2, 49, S. 89-103.

Vinso, J. (Risk of Ruin 1979):
A Determination of the Risk of Ruin. In: Journal of Financial and Quantitative Analysis, 14, S. 77-100.

Watson, C. J., Stock, D. und Watson, K. D. (Multivariate Normality 1983):
Multivariate Normality and a Bond Rating Decision Model. Decision Sciences, 14, 513-526.

Weibel, P. F. (Bonitätsbeurteilung 1973):
Die Aussagefähigkeit von Kriterien zur Bonitätsbeurteilung im Kreditgeschäft der Banken. Eine empirische Untersuchung. Bern: Haupt.

Weinrich, G. (Kreditwürdigkeitsprognosen 1978):
Kreditwürdigkeitsprognosen. Steuerung des Kreditgeschäfts durch Risikoklassen. Wiesbaden: Gabler.

Weiss, M. (Fusionsprognose 1976):
Diskriminanzfunktionen aus Bilanzkennzahlen zur Fusionsprognose deutscher Aktiengesellschaften. Christian Albrechts Universität Kiel: Dissertation.

Werhahn, M. (Kapazität und Arbeitsplätze 1978):
Kapazität und Arbeitsplätze. Eine empirische Untersuchung. Bonn: Bonner Betriebswirtschaftliche Schriften.

Wilcox, J. W. (Prediction 1973):
A Prediction of Business Failure Using Accounting Data. In: Supplement zu Journal of Accounting Research, 1973, S. 163-179.

Zavgren, Ch. V. (State of the Art 1983):
The Prediction of Corporate Failure: The State of the Art. In: Journal of Accounting Literature, 2, S. 1-38.

Zellweger, B. (Überwachung 1982):
Überwachung kommerzieller Bankkredite. St. Gallen: Dissertation.