

Hauschildt, Jürgen; Leker, Jens; Clausen, Susanne

Working Paper — Digitized Version

"Auf dem Bau herrschen andere Gesetze...": Bilanzen von Bauunternehmen als Grundlage von Insolvenzdiagnosen

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 352

Provided in Cooperation with:

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

Suggested Citation: Hauschildt, Jürgen; Leker, Jens; Clausen, Susanne (1994) : "Auf dem Bau herrschen andere Gesetze...": Bilanzen von Bauunternehmen als Grundlage von Insolvenzdiagnosen, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 352, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/161424>

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. 352

"Auf dem Bau herrschen andere Gesetze ..."

**Bilanzen von Bauunternehmen als Grundlage
von Insolvenzdiagnosen**

Jürgen Hauschildt, Jens Leker, Susanne Clausen

Erscheint 1995 in: Die Betriebswirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1.	Das Problem: Statistische Insolvenzdiagnosen klammern Bauunternehmen regelmäßig aus.....	2
2.	Vermutete Unterschiede zwischen den Krisen von Bau- und Industrieunternehmen.....	3
3.	Datenbasis und Operationalisierungen.....	8
3.1	Vorgehensweise.....	8
3.2	Stichproben.....	10
3.3	Definition, Vorauswahl und Unabhängigkeitsprüfung.....	12
4.	Befunde.....	13
4.1	Univariate Befunde.....	13
4.2	Multivariate Befunde.....	18
5.	Abschließende Diskussion.....	21
6.	Anmerkungen.....	23
7.	Anhang.....	24
8.	Literatur.....	25

1. Das Problem: Statistische Insolvenzdiagnosen klammern

Bauunternehmen regelmäßig aus.

Seit mehr als 25 Jahren¹ sind multivariate Diskriminanzanalysen von Bilanzen zur Prognose von Insolvenzen Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und in zunehmendem Maße auch praktischer Anwendung. Betrachtet man die vorliegenden Studien², so fällt auf, daß die Vielfalt der Realität den Wissenschaftlern doch ein wenig unheimlich zu sein scheint: Denn immer wieder werden bei der Stichprobenziehung die Vorentscheidungen getroffen, Konzernunternehmungen sowie Unternehmen bestimmter Branchen aus der Analyse auszuklammern. Dahinter steht die Hypothese, daß Konzernbilanzierung und/oder Branchenspezifika die Qualität und die Vergleichbarkeit der Bilanzdaten so stark beeinflussen, daß Insolvenzprognosen, die sich auf die Übertragung von Gesetzmäßigkeiten auf strukturell andersartige Unternehmen gründen, zu unakzeptablen Ergebnissen führen.

Die neuere empirische Erforschung von Konzernkrisen gibt der diesbezüglichen Hypothese recht.³ In Konzernen bieten sich so viele Möglichkeiten einer erwünschten Gestaltung des Bilanzbildes, daß die Datenbasis mit Fug und Recht als unzureichend zu bezeichnen ist. Darüber hinaus ist die Zahl insolventer Konzerne so gering, daß dem "Gesetz der großen Zahl" für die statistische Analyse nicht entsprochen werden kann.

Dieses alles gilt nicht für branchenspezifische Stichprobenselektion. Verständlicherweise werden Handels-, Bank- und Versicherungsunternehmen von dem Vergleich mit Industrieunternehmen ausgenommen. Interessanterweise eliminiert man überdies auch gern die Bauunternehmen, ganz im Sinne des gequälten Stoßseufzers eines erfahrenen Bankiers: "In Bauunternehmen herrschen andere Gesetze ..."

Hier setzt unsere Untersuchung an. Denn gerade Bauunternehmen sind vor Insolvenz nicht gefeit. In den Jahren zwischen 1983 und 1992 waren Bauunternehmen zu 21,4 % an allen Insolvenzen beteiligt.⁴ Im folgenden werden wir theoretisch zu bestimmen haben, wodurch sich das Bilanzbild der Bauunternehmen von denen anderer Unternehmen im Krisenfall unterscheidet. Sodann sind bauspezifische Bilanzkennzahlen zu entwickeln, die geeignet erscheinen, die Krise von Bauunternehmen zu prognostizieren. Schließlich ist das prognostische Potential derartiger Kennzahlen empirisch zu testen.

2. Vermutete Unterschiede zwischen den Krisen von Bau- und Industrieunternehmen

Die statistische Insolvenzforschung auf der Basis von Daten des Jahresabschlusses hat das inzwischen einhellig akzeptierte **Ergebnis** gebracht, daß Insolvenzen von Industrieunternehmen anhand von drei Kennzahlengruppen recht gut, das heißt mit einer Treffsicherheit von 75 - 80 %, prognostizierbar sind:

- einer **Rentabilitätskennzahl**, z.B. Betriebsergebnis zu Gesamtkapital,
- einer **Verschuldungskennzahl**, z.B. Fremdkapital zu Gesamtkapital,
- einer **Umschlagskennzahl**, z.B. Umsatz zu Vorratsvermögen plus Leistungsforderungen.

Diese in den üblichen Diskriminanzfunktionen gewichteten und additiv verknüpften Kennzahlen prognostizieren einen bestimmten Krisentyp, den der **"absatzinduzierten, innerbetrieblich verstärkten Insolvenz"**, einen Typ, den wir in früheren Krisenforschungen als "das Unternehmen auf brechenden Stützpfählen" charakterisiert haben.⁵

Hierbei handelt es sich um Unternehmen, bei denen der Absatzsektor einen abrupten Einbruch erleidet oder in unerwartetem Maße stagniert. Offenbar fällt es diesen Unternehmen schwer, sich mit dem laufenden Produktions- und Beschaffungsapparat auf diesen Einbruch einzustellen. Diese Unternehmensbereiche arbeiten planmäßig weiter. Es wird "auf Lager" beschafft und "auf Halde" produziert. Konsequenterweise wird Kapital im Umlaufvermögen gebunden. Verkauf an schlecht zahlende Kunden wird nötig und führt zu einem überproportionalen Anwachsen von Außenständen. Der Kapitalbedarf verlangt kurzfristige Verschuldung.

Im **Spiegel des Jahresabschlusses** läßt sich diese Entwicklung an folgenden Daten zeigen: Der Umsatz sinkt, die Vorräte an Erzeugnissen steigen. Ebenfalls steigen die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen. Die Materialbestände sinken nicht proportional zum Umsatzrückgang, sondern steigen bei schlecht koordiniertem Einkauf sogar an. Die Personalaufwendungen lassen sich erst mit ein- bis zweijähriger Verzögerung an den Leistungsrückgang anpassen. In der Folge sinken die Gewinne drastisch, und die Verschuldung steigt.

Mit Blick auf die genannten **Kennzahlen** zeigt sich folgendes Bild:

- Das Betriebsergebnis sinkt, das Gesamtkapital steigt - die **Rentabilität** bricht ein.
- Das Fremdkapital wächst stärker als das Eigenkapital - der **statische Verschuldungsgrad** steigt.
- Der Umsatz sinkt, das Vorratsvermögen und die Außenstände steigen - die entsprechende **Umschlagshäufigkeit** sinkt.

Es ist die jeweils gegenläufige Bewegung von Zähler und Nenner, die den genannten **Kennzahlen** ihre hohe Signalkraft verleiht. Es sei angemerkt, daß durch die statistische Insolvenzprognose andere Krisentypen wesentlich schlechter prognostiziert werden, etwa die "Expansionskrise", die "persönlich bedingte Krise" sowie die "technologisch bedingte Krise".⁶ So gesehen sind Prognoseergebnisse mit einer Treffsicherheit von mehr als 75 % schon als sehr gut zu beurteilen.

Wir behaupten nun, daß die **Krise von Bauunternehmen** gerade **nicht** mit diesen Kennzahlen zutreffend bestimmt werden kann. Dazu müssen wir allerdings einige Annahmen und Vereinfachungen einführen.⁷

Wir gehen davon aus, daß die typische Bauunternehmung

- zyklisch verlaufenden Absatzschwankungen ausgesetzt ist,
- nicht in der Lage ist, ihre Bauleistungen in der Produktionsperiode voll abzurechnen, sondern erst in den folgenden Perioden,
- gezwungen ist, jeweils wenigstens eine Periode zuvor Material zu beschaffen und den laufenden Aufwand zu leisten,
- vielfach bei anlaufender Konjunktur noch Investitionen tätigen muß,
- versucht, ihre Kunden zur Anzahlungen zu bewegen.

Die Wirkungen eines solchen Zyklus auf Gewinn und Liquidität sind in den Abbildungen 1 und 2 modellhaft dargestellt.

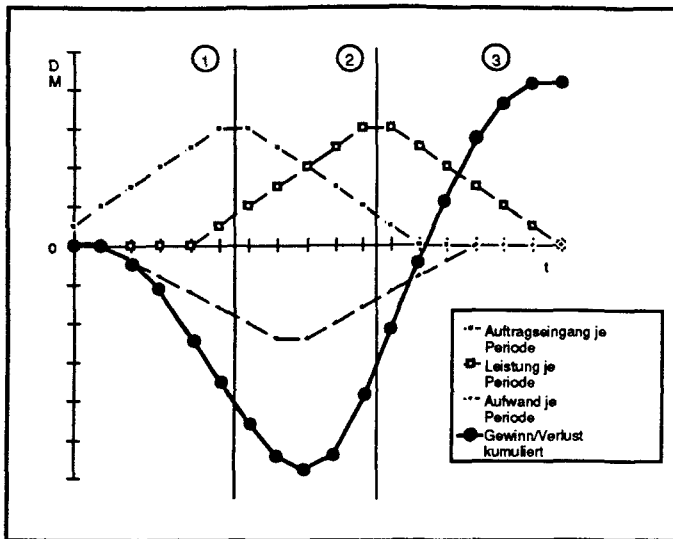


Abb. 1: Auswirkungen von Absatzschwankungen auf den Gewinn von Bauunternehmern

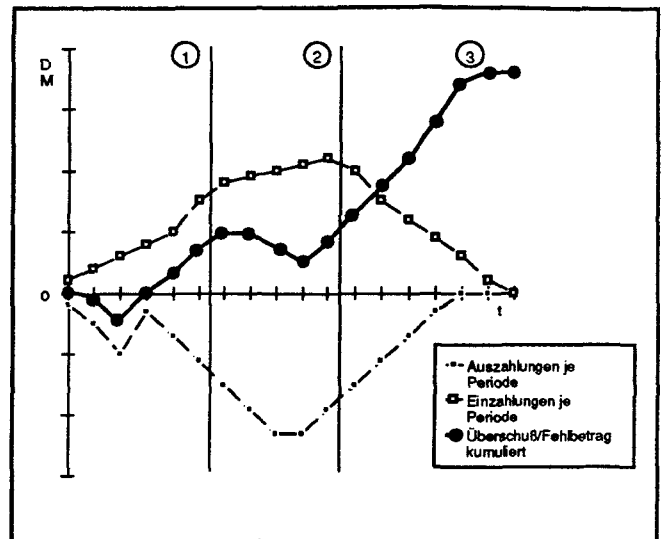


Abb. 2: Auswirkungen von Absatzschwankungen auf die Liquidität von Bauunternehmen

Schon diese einfachen Überlegungen zeigen, daß die Beurteilung einer Bauunternehmung anhand der vertrauten Kennzahlen einer Industrieunternehmung zu **völlig falschen Schlüssen** führt:

- Zu Beginn des Zyklus (Phase 1) liegt ein wachsender Auftragsbestand vor - deutliches Anzeichen einer positiven Entwicklung. Zugleich wird gerade in dieser Phase die Entwicklung von Gewinn und Finanzen negativ.
- In der eigentlichen Bauphase (Phase 2) lassen sich die Finanzen nur bei hohen Anzahlungen sichern. Der Gewinn sinkt drastisch.
- Erst in der Schlußphase (Phase 3) - wenn möglicherweise gerade Anschlußaufträge fehlen, zeigen Gewinn und Finanzen eine positive Entwicklung.

Fazit: Auftragslage sowie Erfolgs- und Finanzausweis verlaufen entgegengesetzt. Wer sich in dieser Situation ausschließlich an den traditionellen Kennzahlen des Jahresabschlusses von Industrieunternehmen orientiert, kommt zu völlig falschen Schlüssen: Wenn der Gewinn und der Bestand finanzieller Mittel hoch sind, ist möglicherweise die weitere Beschäftigung fraglich. Umgekehrt können finanzielle Anspannung und niedriger Gewinn bei hohem Auftragsbestand und -eingang gerade ein Zeichen positiver Entwicklung sein.

Nun ist nicht zu erwarten, daß ein schlecht beschäftigtes, aber finanziell gut gepolstertes und überdies gewinnträchtiges Bauunternehmen bei Auslaufen des Zyklus sonderlich insolvenzverdächtig und gefährdet ist. Wenn die Auftragslage aber nicht bekannt ist, gerät die Analyse in Schwierigkeiten: **Gibt es Kennzeichen und Signale, die bei Bauunternehmen die Insolvenz frühzeitig signalisieren?**

Faßt man die Überlegungen zusammen, so sind Krisen von Bauunternehmen in erster Linie **strukturell bedingt**. Es ist die charakteristische zeitliche Diskrepanz von Gewinn und wirtschaftlicher Aktivität, die den Bauunternehmen zu schaffen macht. Da diese strukturelle Problematik durchaus bekannt ist⁸, wird sie allein wohl keine Insolvenz auslösen. Es müssen daher im Krisenfall **weitere Fehlleistungen oder Erschwernisse** hinzukommen, etwa:

- Es gelingt nicht, in nennenswertem Umfang Anzahlungen durchzusetzen.
- Es treten Zahlungsausfälle auf.
- Es treten unerwartete zeitliche Verzögerungen auf, z.B. wegen unzureichender Leistungen von Subunternehmern, wegen bautechnischer Probleme oder wegen der Verzögerung staatlicher Genehmigungen.
- Inflationäre Entwicklungen sind bei der Preisbildung nicht berücksichtigt.
- Man ist von wenigen, großen Projekten abhängig.
- Das Vorratsvermögen wird in der Hoffnung auf weitere Auftragseingänge unangemessen aufgestockt.

Es fragt sich, ob diese branchenspezifischen Baurisiken überhaupt und überdies frühzeitig aus den Daten des Jahresabschlusses erkennbar sind. Folgende Überlegungen leiteten unsere Suche nach entsprechenden Kennzahlen:

(H1) Die Krisendiagnose muß zunächst an der traditionellen Achillesferse der Bauwirtschaft ansetzen: an der chronischen Unterausstattung mit Eigenkapital. Die Eigenkapitalbasis wird zur Überbrückung der charakteristischen zeitlichen Verschiebungen der Gewinnrealisierung im Bauzyklus benötigt. Sie muß überdies zum Ausgleich der zusätzlichen Risiken bereitstehen.

Wir erwarten, daß die Insolvenzwahrscheinlichkeit mit zunehmender Verschuldung steigt.

(H2) Dem müßte der Verlauf der Zinsbelastung entsprechen. Angesichts der traditionell hohen Verschuldung der Baubranche übt der Zinsaufwand einen hoch bedeutsamen Einfluß auf den Erfolg aus. **Wir erwarten, daß die Insolvenzwahrscheinlichkeit mit zunehmender Zinsbelastung steigt.**

(H3) Fehleinschätzungen des Auftragseingangs führen zu Schnell- und Notbeschaffungen mit entsprechendem Anstieg des Materialaufwandes - im Falle der Unterschätzung. Bei Überschätzung und entsprechend überhöhten Einkäufen wachsen die Bestände an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen. Auch eine zeitliche Verzögerung des Baufortschritts läßt die Bestände an unfertigen Erzeugnissen ansteigen. Da die Bauproduktion eine Auftragsfertigung ist, sind Bestände an fertigen Erzeugnissen vermutlich irrelevant. **Wir erwarten, daß in insolvenzgefährdeten Unternehmen erhebliche Kapitalteile im Vorratsvermögen (allerdings nicht in Fertigerzeugnissen) gebunden sind.**

(H4) Bei der Wahl von Kreditgebern werden die Bauunternehmen nach der Ausschöpfung der Bankkredite sicherlich in hohem Maße Lieferantenkredite in Anspruch nehmen. **Wir erwarten, daß insolvenzgefährdete Bauunternehmen relativ hohe Lieferantenkredite ausweisen.**

(H5) Nach unseren Überlegungen zum Erscheinungsbild der Krise von Bauunternehmen dürften sich "gute" und "schlechte" Firmen kaum im Ausweis ihrer Gewinne unterscheiden. Denn auch das solvente und rentable Unternehmen erlebt die charakteristische Gewinnverschiebung an das Ende des Zyklus. Es ist allerdings zu prüfen, ob ein solches Unternehmen nicht sehr viel leichter in der Lage ist, höhere Abschreibungen zu tragen und (Pensions-)Rückstellungen zu bilden als ein Krisenunternehmen. **Wir erwarten, daß der Cash-Flow in den Krisenunternehmen deutlich niedriger ausfällt als in der Vergleichsgruppe.**

(H6) Die Modellüberlegungen zeigen schließlich, daß die Erhaltung der **Zahlungsfähigkeit** stark von der Durchsetzung der Anzahlungen sowie vom Ausmaß der notwendigen Investitionen bestimmt wird. Da wir grundsätzlich skeptisch sind, daß Liquiditätskennzahlen überhaupt geeignet sind, irgendeine valide Aussage über die Zahlungsfähigkeit zu begründen, formulieren wir auch **keine entsprechende Hypothese**. Wir werden allerdings unsere skeptische Einstellung nicht nur behaupten, sondern auch prüfen.

3. Datenbasis und Operationalisierungen

3.1 Vorgehensweise

Wir schließen uns beim Test den **vielfach erprobten Prozeduren** an⁹, wenn wir eine Stichprobe insolventer Bauunternehmen mit einer Kontrollgruppe vergleichen, die den insolventen Firmen in Größe und Branche entsprechen, aber eben solvent blieben¹⁰. Bei einer solchen Auswahlprozedur ist der Einfluß der Unternehmensgröße weitgehend neutralisiert. Je nach Erklärungsabsicht kann diese Vorentscheidung revidiert werden: Vergleicht man die Stichprobe der insolventen Bauunternehmen mit solventen Bauunternehmen anderer Größenordnungen, so läßt sich durch Vergleich der Ergebnisse der Größeneinfluß abschätzen. Vergleicht man sie mit Unternehmen anderer Branchen, läßt sich ein Urteil über die spezifischen Probleme der Branche fällen.

Das Ergebnis des Vergleichs wird in einer **multivariaten, linearen Diskriminanzfunktion** vom Typ

$$Z = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 \dots$$

abgebildet. Darin sind x_i die Kennzahlen des Jahresabschlusses, die individuell gewichtet werden. Die Diskriminanzfunktion selbst wird letztlich heuristisch bestimmt. Das Verfahren bleibt aber insoweit theoriegeleitet, als dem Suchprozeß solche Kennzahlen vorgegeben werden, die nach den zuvor abgeleiteten Arbeitshypothesen geeignet erscheinen, die Krisensymptome frühzeitig und eindeutig zu signalisieren.

Der Prozeß der Bestimmung derartiger Kennzahlen durchläuft üblicherweise mehrere Schleifen:

- **Definition:** Die Kennzahlen werden unterschiedlich definiert, sowohl in ihrer Grobstruktur (in Zähler und Nenner) als auch in ihrer Feinstruktur (in der Zusammensetzung von Zähler und Nenner).
- **Vorauswahl:** Diese Kennzahlen werden in univariaten Vergleichen der beiden Stichproben daraufhin geprüft, welche von ihnen die größten Unterschiede zwischen Test- und Kontrollgruppe zeigen.
- **Unabhängigkeitsprüfung:** Durch eine Faktorenanalyse wird bestimmt, welche Kennzahlen voneinander unabhängig sind. Zur Vermeidung der linearen Abhängigkeit zwischen den in der Diskriminanzfunktion verwendeten Kennzahlen sollte dann aus jedem der ermittelten Faktoren maximal eine Kennzahl in die Funktion eingehen.

Mit den trennstarken und voneinander unabhängigen Kennzahlen wird dann weitergearbeitet. Bei der Bestimmung der eigentlichen Diskriminanzfunktion werden unterschiedliche **Kombinationen** dieser Kennzahlen daraufhin geprüft, welche die beste Erklärung liefern. Was die beste Erklärung ist, wird durch die **Treffericherheit der Diagnose** bestimmt, das ist die relative Häufigkeit der richtigen Vorhersage der Insolvenz bzw. der Solvenz in den beiden Stichproben. Dem entsprechen die Fehler 1. und 2. Art: Beim Fehler 1. Art ist ein insolventes Unternehmen fälschlicherweise als solvent klassifiziert, beim Fehler 2. Art umgekehrt. Wir streben bei unseren Tests ein möglichst gleiches Ausmaß der Fehler 1. und 2. Art an.

Die Ermittlung der Diskriminanzfunktion erfolgt auf der Basis von Jahresabschlüssen, die zwei oder gar drei Jahre vor dem Insolvenztermin vorgelegt wurden. Bei der üblichen Verzögerung der Vorlage des Jahresabschlusses bedeutet das eine **prognostische Distanz** von ein bis höchstens zwei Jahren vor Insolvenzeintritt.

3.2 Stichproben

Die **Ausgangsstichprobe** wurde von einem Kreditinstitut in Form von aggregierten Jahresabschlüssen verschiedener anonymisierter Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen zur Verfügung gestellt. Das Bilanzgliederungsschema dieses Kreditinstituts wurde in einem ersten Schritt in eine Bilanz nach § 266 HGB transformiert. Dabei mußten einige Aggregationen übernommen werden, die auf die bankinterne Datengliederung zurückgehen.

In dieser Ausgangsstichprobe waren 25 Bauunternehmen enthalten, die zwischen 1986 und 1989 insolvent geworden waren und von denen wenigstens zwei aufeinanderfolgende vollständige Abschlüsse nach neuem Recht erhältlich waren (**Testgruppe Bau**). Dabei wurden primär Handelsbilanzen und Steuerbilanzen ausgewählt. In einigen Fällen mußte aber auch für das letzte Jahr vor der Insolvenz auf eine vorläufige Bilanz zurückgegriffen werden.

Zu diesen Insolvenzfällen wurde nun eine **Kontrollgruppe** von solventen Firmen ausgewählt, die in der Größe (gemessen an der Bauleistung zwei Jahre vor dem Insolvenzzeitpunkt) und in dem Untersuchungszeitraum ähnlich ist (**Kontrollgruppe Bau**).

Zur Vertiefung der Analyse wurde eine weitere **Vergleichsstichprobe** gezogen, nämlich alle Baufirmen der Ausgangsstichprobe, die nicht vor 1989 insolvent geworden waren. Bei dieser Stichprobe wurden somit nur der Branchen- und der Konjunktoreinfluß, nicht aber der Größeneinfluß neutralisiert (**Vergleichsgruppe Bau**).

Zum Vergleich wird schließlich ein Test vorgelegt, der insolvente und solvente Unternehmen vergleicht, die nicht der Baubranche entstammen¹¹. Diese Gruppen bestehen aus Firmen, die mit insolventen Bauunternehmen lediglich in der Größe (wiederum an der Leistung gemessen) und dem Insolvenzzeitpunkt übereinstimmen. Durch diesen Test soll der spezifische Brancheneinfluß sichtbar gemacht werden (**Testgruppe N-Bau** und **Kontrollgruppe N-Bau**).

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Stichproben und die Stichprobengrößen.

Eigentliche Testanordnung: Bauunternehmen	
n_1 Testgruppe Bau	25 insolvente Bauunternehmen
n_2 Kontrollgruppe Bau	25 in der Größe ähnliche, solvente Bauunternehmen
n_3 Vergleichsgruppe Bau	64 solvente Bauunternehmen ohne Größennormierung
Ergänzende Testanordnung: Unternehmen anderer Branchen (Nicht-Bau)	
n_4 Testgruppe N-Bau	25 in der Größe der Testgruppe Bau ähnliche, insolvente Unternehmen anderer Branchen
n_5 Kontrollgruppe N-Bau	25 in der Größe der Testgruppe N-Bau ähnliche, solvente Unternehmen anderer Branchen

Tab. 1: Testanordnung

Wir hätten uns gewünscht, daß die eigentliche Testgruppe Bau größer gewesen wäre. Das Problem war nicht, daß in unserem Untersuchungszeitraum nicht genügend Insolvenzen auftraten. Das Problem besteht darin, daß die Jahresabschlüsse dieser Unternehmen nicht uneingeschränkt verfügbar sind. Es ist eben auch ein Kennzeichen insolventer Unternehmen, daß das Rechnungswesen unzureichend arbeitet. Auch dies ist schon ein Befund.

3.3 Definition, Vorauswahl und Unabhängigkeitsprüfung

Im **Definitionsprozeß** wurden 77 unterschiedliche Kennzahlen in Anlehnung an die bilanzanalytische Literatur¹² aus folgenden Analysegebieten bestimmt:

Kennzahlen zur

Erfolgsquellenanalyse	7
Rentabilitätsanalyse	8
Erfolgsverwendungsanalyse	5
Absatzbereichsanalyse	10
Betriebsbereichsanalyse	18
Investitions- und Vermögensanalyse	14
Finanzierungsanalyse	7
Liquiditätsanalyse	8
Summe	77

Erwartungsgemäß sind viele dieser Kennzahlen hoch korreliert. Um diesen Einfluß auszuschalten, wurden eine Reihe von **Faktorenanalysen** durchgeführt. Die Faktorenanalysen zeigen regelmäßig

- einen Faktor von Erfolgs- und Rentabilitätskennzahlen ("Erfolgsfaktor"),
- einen Faktor von Deckungsrelationen und Liquiditätskennzahlen ("Liquiditätsfaktor"),
- einen Faktor von Kennzahlen des Umlauf-, insbesondere des Vorratsvermögens ("Vorratsfaktor"),
- einen Faktor von Kennzahlen zum Anlagevermögen ("Anlagenfaktor")

sowie zwei bis drei weitere, heterogen besetzte Faktoren. Bemerkenswerterweise werden Kennzahlen, die Zinsaufwendungen einschließen, keinem dieser Faktoren zugeteilt.

Die Faktorenanalysen sollen hier nicht gesondert kommentiert werden. Für das weitere Vorgehen liefern sie den Hinweis, daß in die Diskriminanzfunktion jeweils nur eine Kennzahl aus jedem Faktor eingehen darf.

4. Befunde

4.1 Univariate Befunde

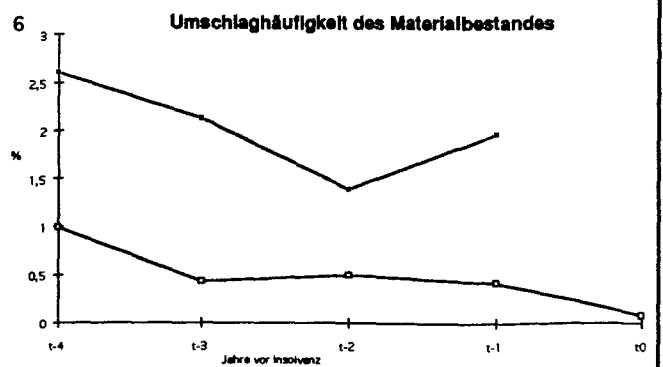
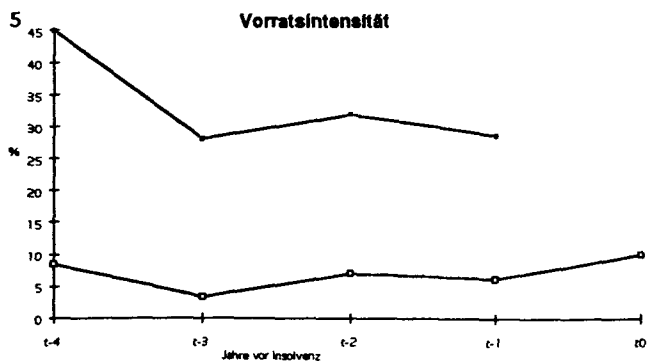
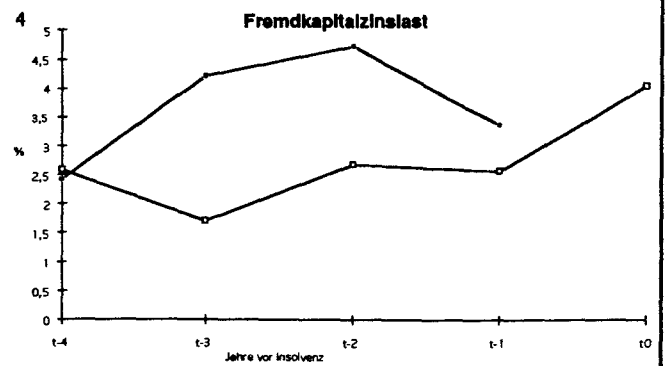
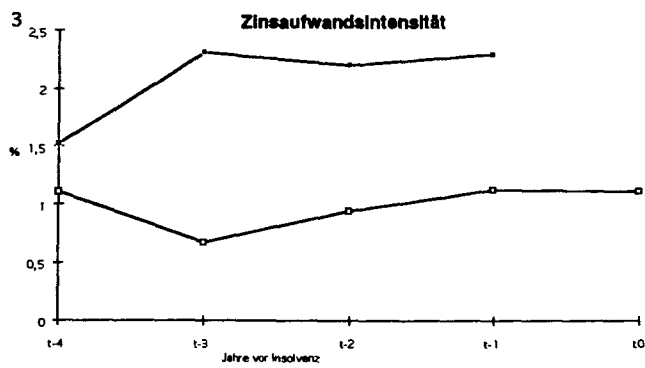
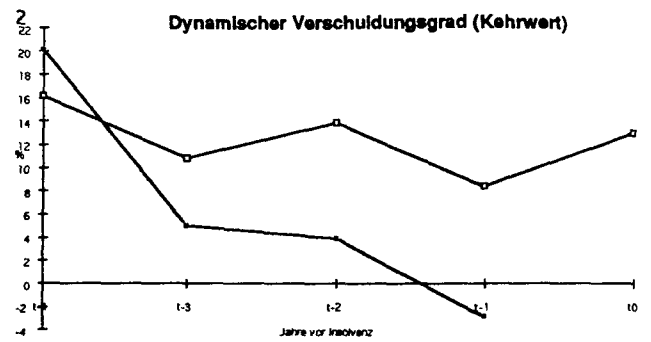
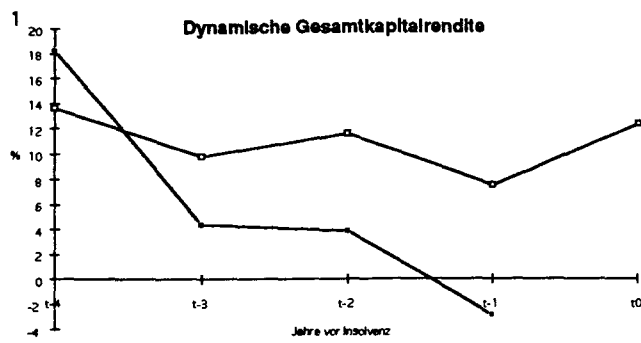
Die in Tabelle 2 aufgeführten Kennzahlen¹ zeigten im Vergleich der insolventen Baufirmen mit ihren Kontrollgruppen die **stärksten univariaten Unterschiede** (Testgruppe Bau versus Kontrollgruppe Bau). Alle Unterschiede sind wenigstens auf dem 5%-Niveau signifikant. Diese Unterschiede sind im übrigen auch unabhängig von der Unternehmensgröße.

1. $(\text{Brutto-Cash-Flow}^{1}) / \text{Gesamtkapital}) \times 100 = \text{"Dynamische Gesamtkapitalrendite"}$
2. $(\text{Brutto-Cash-Flow} / \text{langfr. Fremdkapital}^{2}) \times 100 = \text{Kehrwert dynam. Verschuldungsgrad}$
3. $(\text{Zinsaufwand} / \text{Bauleistung}^{3}) \times 100 = \text{Zinsaufwandsintensität}$
4. $(\text{Zinsaufwand} / \text{Fremdkapital}) \times 100 = \text{"Fremdkapitalzinslast"}$
5. $(\text{Vorräte} /. \text{fertige Erzeugnisse} / \text{Bauleistung}) \times 100 =$ "Vorratsintensität", Kehrwert "Umschlagshäufigkeit des Vorratsvermögens"
6. $(\text{Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe} / \text{Bauleistung}) \times 100 =$ Kehrwert "Umschlagshäufigkeit des Materialbestandes"
7. $(\text{Langfristiges Kapital}^{4}) / \text{Anlagevermögen}) \times 100 = \text{"Anlagendeckung"}$
8. $(\text{Fremdkapital} / \text{Gesamtkapital}) \times 100 = \text{"statischer Verschuldungsgrad"}$
9. $(12 \times \text{Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen}) / \text{Bauleistung} =$ "Lieferantenziel in Monaten"
10. $(\text{Monetäres Umlaufvermögen}^{5}) / \text{kurzfristiges Fremdkapital}^{6}) \times 100 = \text{"Liquidität II"}$

Tab. 2: Kennzahlen mit großen Unterschieden zwischen Test- und Kontrollgruppe Bau

Die folgenden Abbildungen verdeutlichen diese Unterschiede:

¹ Die Definitionen sind im Anhang wiedergegeben.



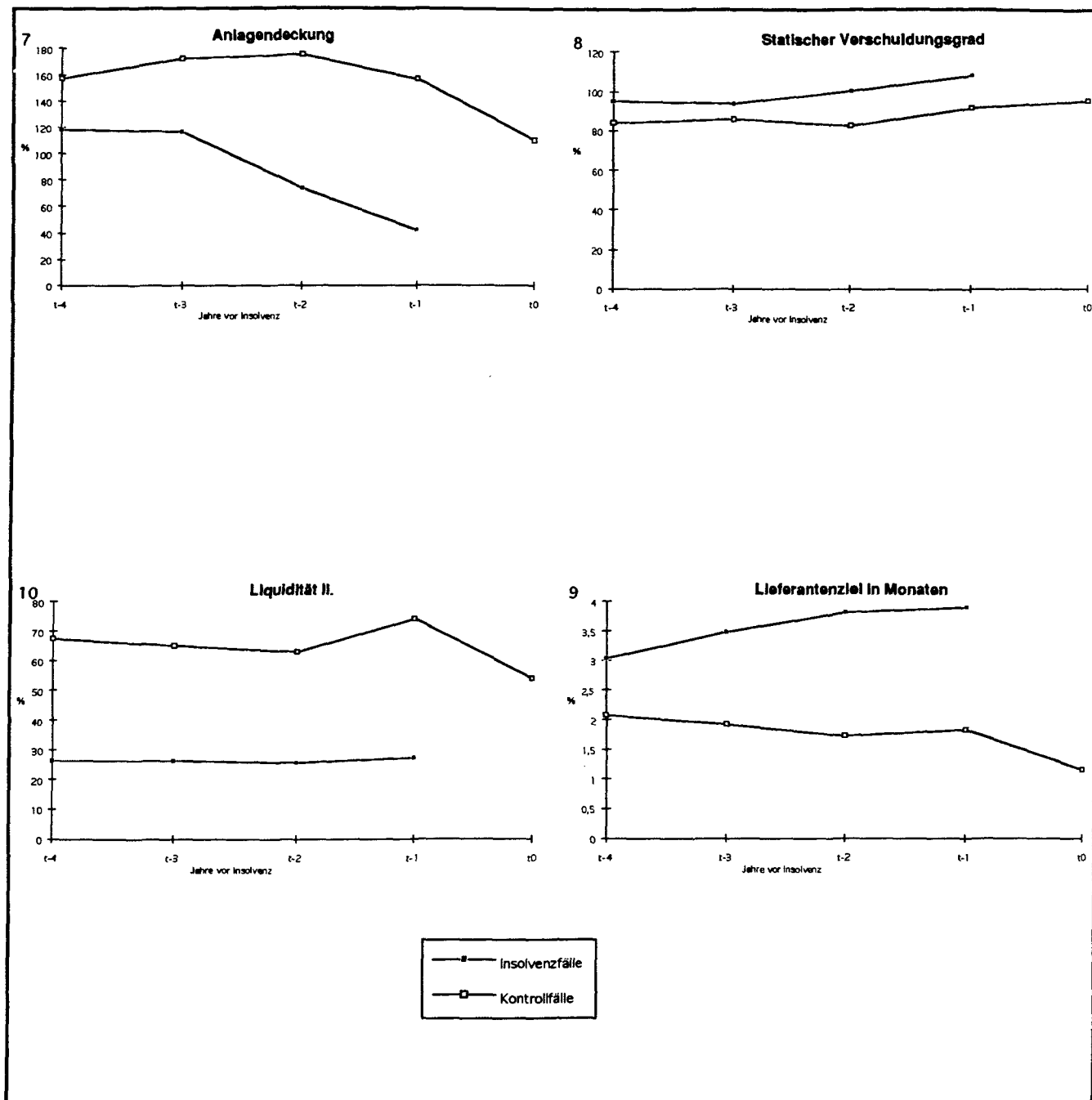


Abb. 3: Mediane der univariat trennstärksten Kennzahlen

Bei der Würdigung des optischen Eindrucks muß berücksichtigt werden, daß bei den solventen Firmen eine **systematische Verzerrung** auftritt, die darin besteht, daß ein Teil dieser Firmen in den Folgejahren insolvent werden kann. Die Stichprobenziehung fragt ja nur, ob diese Firmen zum Untersuchungszeitpunkt (noch) solvent waren. Dieser Umstand könnte erklären, warum sich einzelne Werte der Kontrollgruppe ebenfalls tendenziell verschlechtern.

Im Lichte dieser ersten Befunde erweisen sich die vorn abgeleiteten Erwartungen als zutreffend:

(H1) **Verschuldung** und Insolvenzwahrscheinlichkeit sind sowohl in statischer als auch in dynamischer Perspektive hoch korreliert (Kennzahlen 2 und 8).

(H2) Der **Zinsaufwand**, ob an der Leistung oder am Fremdkapital relativiert, ist in den insolventen Unternehmen signifikant höher als bei der Kontrollgruppe (Kennzahlen 3 und 4).

(H3) Im **Vorratsvermögen** insolventer Bauunternehmen ist ca. die fünffache Kapitalmenge (in Relation zur Bauleistung) gebunden als in der Kontrollgruppe (Kennzahlen 5 und 6).

(H4) Die vermutete stärkere Inanspruchnahme des **Lieferantenkredits** durch insolvente Baufirmen wird eindrucksvoll bestätigt (Kennzahl 9).

(H5) Der am Gesamtkapital relativierte **Brutto-Cash-Flow** insolventer Bauunternehmen ist markant niedriger als in der Kontrollgruppe und wird im Jahr vor der Insolvenz negativ (Kennzahl 1).

(H6) Die **Liquiditätskennzahlen** bestätigen trotz aller theoretischen Skepsis die Erfahrungen der Praxis. Sie sind in den insolventen Unternehmen deutlich niedriger (Kennzahl 10).

(H7) Zur **Anlagendeckung** hatten wir keine Hypothese formuliert. Der Befund deckt sich aber mit klassischen Kennzahlennormen: In den insolventen Bauunternehmen sinkt dieser Wert im 2. Jahr vor Insolvenz unter die 100 %-Linie und unterscheidet sich damit signifikant von der Kontrollgruppe (Kennzahl 7).

Diese Befunde sollen zusätzlich unter der Frage kommentiert werden, ob sich damit charakteristische **Unterschiede zwischen Bauunternehmen und Unternehmen anderer Branchen** ("Nicht-Bau") zeigen:

- (1) Bei den Bauunternehmen unterscheiden sich solvente und insolvente erwartungsgemäß kaum durch ihre **Rentabilitätskennzahlen**. Das ist bei den übrigen Unternehmen nicht der Fall: Durchgängig sind fast alle Rentabilitätsmaße bei den insolventen Unternehmen anderer Branchen signifikant niedriger als bei der Vergleichsgruppe.
- (2) Hinsichtlich der **Zinsbelastung** zeigen Bau- und andere Unternehmen keine Unterschiede.
- (3) Die Kennzahlen zum **Vorratsvermögen** sind bei Bauunternehmen wesentlich deutlichere Krisenindikatoren als bei anderen Unternehmen.
- (4) Hinsichtlich der Inanspruchnahme des **Lieferantenkredits** in der Krise unterscheiden sich Bauunternehmen von anderen Unternehmen nicht.
- (5) Die gegenläufige Bewegung von **Cash Flow** und **Verschuldung** ist ebenfalls ein branchenunabhängiges Krisensignal.
- (6) Der Mangel an **flüssigen Mitteln** (oder das offenkundige Unvermögen, noch befriedigende Relationen ausweisen zu können) gilt offenbar für alle Krisenunternehmen, unabhängig von der Branche.

Insbesondere die Befunde zur Rentabilität und zum Vorratsvermögen rechtfertigen die vorliegende Untersuchung. Die Daten bestätigen zugleich die Vorsicht der vorangehenden Untersuchungen, die Bauunternehmen bei der Bestimmung von Diskriminanzfunktionen zur Insolvenzdiagnose auszuklammern.

4.2 Multivariate Befunde

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Befunde der linearen Diskriminanzanalysen im Überblick¹:

Test 1: Vergleich insolventer ($n_1 = 25$) mit solventen Bauunternehmen ($n_2 = 25$) ähnlicher Größe (Testgruppe Bau versus Kontrollgruppe Bau)	
	Gewichtung in %
$Z_1 = 3,13 - 0,0091 \times \text{statischer Verschuldungsgrad}^{1)}$	17,8
$- 0,0354 \times \text{Vorratsintensität II}^{2)}$	34,7
$- 0,3416 \times \text{Fremdkapitalzinslast}^{3)}$	47,5
Test 2.: Vergleich insolventer ($n_1 = 25$) mit solventen Bauunternehmen ohne Größenbeschränkung ($n_3 = 64$) (Testgruppe Bau versus Vergleichsgruppe Bau)	
	Gewichtung in %
$Z_2 = 2,7126 - 0,0084 \times \text{statischer Verschuldungsgrad}$	15,2
$- 0,0174 \times \text{Vorratsintensität I}^{4)}$	39,4
$- 0,4024 \times \text{Fremdkapitalzinslast}$	45,4
Test 3: Vergleich insolventer ($n_4 = 25$) mit solventen Nicht-Bauunternehmen ($n_5 = 25$) ähnlicher Größe (Testgruppe N-Bau versus Kontrollgruppe N-Bau)	
	Gewichtung in %
$Z_3 = 0,6682 + 0,03725 \times \text{KW dynam. Verschuldungsgrad}^{5)}$	44,6
$- 0,4072 \times \text{Lieferantenziel}^{6)}$	45,6
$- 0,02302 \times \text{nicht ordentlicher Aufwandsanteil}^{7)}$	9,8

Tab. 3: Testbefunde

1 Die Definitionen der einzelnen Kennzahlen sind im Anhang wiedergegeben.

In diesen multivariaten Analysen reduziert sich die Zahl der maßgeblichen Kennzahlen drastisch: **Von Insolvenz bedroht sind hoch verschuldete Bauunternehmen, deren Kapital im Vorratsvermögen gebunden ist und die schwer an ihren Zinslasten tragen.** Es ist bemerkenswert, daß diese Feststellung offenkundig unabhängig von der Unternehmensgröße gilt (vgl. Test 1 versus Test 2).

Wir haben die **Gewichtungskoeffizienten** standardisiert und prozentuiert, um einen Eindruck von der relativen Bedeutung zu vermitteln. Danach ist die Vorratsintensität mit 45 - 47 % die bedeutsamste Variable, gefolgt von der Zinslast mit 35 - 39 % und dem statischen Verschuldungsgrad mit 15 - 17 %.

Auffällig sind die **Unterschiede gegenüber den Unternehmen aus anderen Branchen (vgl. Test 1 versus Test 3):** Bei diesen ist der Abwärtstrend des Cash Flow in Verbindung mit der steigenden Verschuldung doch der beste Krisenindikator. In Bauunternehmen verliert dieses klassische Krisensignal angesichts der vorn gekennzeichneten, strukturell bestimmten Erfolgsverschiebung in der multivariaten Verknüpfung hingegen so stark an Bedeutung, daß es nicht für die Insolvenzdiagnose herangezogen wird. Hinsichtlich der Verschuldungstendenz stimmen die Bauunternehmen mit den übrigen Unternehmen überein. Deutlicher noch als in Bauunternehmen deutet bei den Unternehmen anderer Branchen die Verschuldung bei Lieferanten die Insolvenz an. Interessanterweise ist überdies noch der Ausweis von Sonderabschreibungen und außerordentlichen Aufwendungen ("nicht ordentlicher Aufwand") ein Krisensignal.¹³

Abschließend sei die Treffsicherheit der Insolvenzdiagnose kommentiert. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse. Man möge die Prozentangaben nicht ohne Vorsicht verwenden. Immerhin liegen der Prozentuierung doch sehr kleine Stichproben zugrunde:

Treffsicherheit		
1. im Vergleich insolventer mit solventen Bauunternehmen ähnlicher Größe		
insolvente richtig klassifiziert	solvente richtig klassifiziert	Gesamt richtig klassifiziert
21 aus 25	22 aus 25	43 aus 50
= 84 %	= 88 %	= 86 %
2. im Vergleich insolventer mit solventen Bauunternehmen ohne Größennormierung		
insolvente richtig klassifiziert	solvente richtig klassifiziert	Gesamt richtig klassifiziert
20 aus 25	55 aus 64	75 aus 89
= 80 %	= 86 %	= 84 %
3. im Vergleich insolventer mit solventen Nicht-Bauunternehmen ähnlicher Größe		
insolvente richtig klassifiziert	solvente richtig klassifiziert	Gesamt richtig klassifiziert
20 aus 25	22 aus 25	42 aus 50
= 80 %	= 88 %	= 84 %

Tab. 4: Treffsicherheit der linearen Diskriminanzfunktionen

Wir wollen schließlich einen Eindruck gewinnen, ob die Kennzahlenkombinationen der Diskriminanzfunktionen auch schon bei Abschlüssen signalkräftig sind, die **drei Jahre vor dem Kriseneintritt** erstellt wurden. Leider weist unser Material dazu empfindliche Lücken auf: So standen nur 19 Abschlüsse solventer und 18 Abschlüsse insolventer Bauunternehmen ähnlicher Größenordnung zur Auswertung zur Verfügung. Immerhin ergaben sich dabei Trefferquoten von 15 aus 19 (= 79 %) für solvente und 13 aus 18 (= 72 %) für insolvente Bauunternehmen. Die Tendenz ist die gleiche und damit als recht stabil zu kennzeichnen.

5. Abschließende Diskussion

(1) Zusammenfassung der Ergebnisse:

Ganz unstrittig bestätigen die Befunde die Erwartung, daß Bauunternehmen sich von den übrigen Industrieunternehmen nennenswert unterscheiden.

Betrachtet man die Baubranche in sich, so erlauben die Kombinationen von drei Kennzahlen in den Diskriminanzfunktionen eine Insolvenzdiagnose von hoher Treffsicherheit. Es wurden Funktionen ermittelt, die sich auf ein positives absolutes Glied stützen, das dann durch weitere Diskriminanzvariablen verringert wird. Negativ in diesem Sinne wirken der **statische Verschuldungsgrad**, der das zur Verfügung stehende Fremdkapital am Gesamtkapital mißt, die **Fremdkapitalzinslast**, die die Erfolgsbelastung durch die Verschuldung andeutet, sowie schließlich die **Vorratsintensität**, durch die das Verhältnis des Vorratsvermögens an der Bauleistung ausgedrückt wird. Das Bild der Krise wird damit bestätigt: Die Langzeitfertigung, Irrtümer über das Ausmaß des Aufschwunges und Bauverzögerungen für die in Arbeit befindlichen Projekte lösen hohe Beschaffungen und Lagerung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen aus und führen zu hohen Beständen an unfertigen Bauvorhaben. Das führt zu zunehmender Verschuldung und zur Verstärkung der Zinsbelastung. Die bilanzanalytisch gestützte Krisendiagnose führt damit zielstrebig zu Fragen nach den tieferen Ursachen derartiger Erhöhungen der Vorratsbestände.

(2) Begrenzungen dieser Analyse

Die Jahresabschlüsse der Baubranche stammen aus den Jahren 1985 - 1989 und damit aus einer Zeit des **Konjunkturaufschwunges**. Es ist damit nicht auszuschließen, daß die Diskriminanzfunktionen bei Stagnation und Rezession möglicherweise eine andere Struktur haben. Hier liegt noch ein allgemeines Problem der Insolvenzforschung: zu überprüfen, inwieweit die Diskriminanzfunktionen konjunkturell unabhängig sind.

Die Stichproben sind relativ klein. Damit scheint uns die Normalverteilungsannahme a priori nicht erfüllt. Im einzelnen zeigen sich auch bei den gebildeten Kennzahlen rechts schiefe und leicht gewölbte Verteilungen. Nun wird die Diskriminanzanalyse als relativ robust gegen die Verletzung der Normalverteilungsannahme angesehen¹⁴, gleichwohl bleibt ein Unbehagen. Immerhin sind die Ergebnisse so eindeutig und überzeugend, daß wir nicht noch weitere Tests abwarten wollen, ehe wir die Ergebnisse zur Diskussion stellen. Aber zweifellos kann sich die Forschung mit diesen ersten Befunden noch nicht zufriedengeben.

(3) Zum theoretischen Stellenwert der Analyse

Der statistischen Insolvenzdiagnose wird angelastet, eine theorielose Datenauswertung zu sein¹⁵. Dieser Vorwurf wird nicht eben vermindert, wenn sich die Anstrengungen der Forschung darauf richten, die Trefferquote durch Einsatz immer aufwendigerer statistischer Verfahren, wie etwa künstlicher neuronaler Netze, zu erhöhen.¹⁶ Wir meinen aber, daß von diesem Vorwurf allenfalls derjenige Teil der Forschungsarbeit betroffen wird, der sich ausschließlich in den Dienst einer besseren Gestaltung, etwa von Kreditwürdigkeitsprüfungen, stellt, also den **praxeologischen Auftrag** unseres Faches in den Vordergrund rückt, ohne nach den realtheoretischen Perspektiven zu fragen.

Demgegenüber scheint uns die statistische Insolvenzdiagnose unzutreffend beurteilt, wenn sie für den **realtheoretischen Auftrag** unseres Faches eingesetzt wird. Wir versuchen, mit der vorliegenden Untersuchung in dieser Richtung einen Schritt voranzukommen. Immerhin liegen inzwischen viele Elemente einer betriebswirtschaftlichen Krisentheorie vor, die einer empirischen Prüfung zugänglich sind. Diese theoretischen Überlegungen führen, wie gezeigt wurde, zu durchaus differenzierten Hypothesen über krisenhafte Zustände in einer bestimmten Branche. Diese Hypothesen wurden getestet und bestätigt. Die multivariate Diskriminanzanalyse erweist sich dabei als ein wertvolles Testinstrument, ein Grund mehr, sie noch nicht zum alten Eisen zu werfen.

Anmerkungen

- ((1)) Dabei beziehen wir uns auf die Untersuchung Altmans aus dem Jahre 1967.
- ((2)) Vgl. hierzu die Übersichten bei Rösler (1988), S. 102-114 und Leker (1993), S. 98-129.
- ((3)) Vgl. hierzu Bötzel (1993), S. 281-292 und Küting, Kaiser (1994), S. 1-18.
- ((4)) Statistisches Bundesamt (Hrsg.), *Fachserie 2 Unternehmen und Arbeitsstätten, Reihe 4.1 Insolvenzverfahren, Jahrgänge 1983-92*.
- ((5)) Vgl. hierzu Hauschildt (1988), S. 10.
- ((6)) Vgl. hierzu Hauschildt (1988), S. 11-15.
- ((7)) Vgl. hierzu insbes. Backhaus (1980), S. 347-360, Höffken (1986), S. 102-122 und Wagner (1989), S. 218-222.
- ((8)) Vgl. insbes. Ahlback (1987), S. 29-51 und Jacob (1987), S. 131-158.
- ((9)) So z.B. bei Beermann (1976), Steiner, Rössler (1976), Weinrich (1978), Gebhardt (1980), Kayser (1983), Freise (1985), Bactge et al. (1986) und Reimund (1991).
- ((10)) Eine andere Vorgehensweise wählen Thomas (1985), Niehaus (1987) und Feidicker (1992), die ihre Vergleichsfälle jeweils über eine Zufallsauswahl ermitteln.
- ((11)) Die Unternehmen stammen zu jeweils 40 % aus den Bereichen Produktion und Handel und zu etwa 20 % aus dem Bereich Dienstleistungen.
- ((12)) Es handelt sich hierbei um die traditionellen Analysekonzepte, wobei einige Anpassungen aufgrund der bankinternen Bilanzgliederung notwendig waren. Vgl. hierzu Hauschildt (1987), Drukarczyk (1989), Gräfer (1990), Riebell (1992) und Coenenberg (1993).
- ((13)) Die hohe Bedeutung des Lieferantenziels und der nicht ordentlichen Aufwendungen erklärt sich insbesondere aus den in diesen Gruppen enthaltenen Handels- und Dienstleistungsunternehmen.
- ((14)) Vgl. hierzu Müller-Schwerin/Strack (1977), S. 294 und Gebhardt (1980).
- ((15)) Vgl. hierzu insbesondere die kritischen Einwände bei Gemünden (1988) und Schneider (1989).
- ((16)) Vgl. hierzu die Untersuchungen von Erxleben et al. (1992), Rehkugler, Poddig (1992) und Krause (1993).

Anhang

Definitionen für Tabelle 2:

- (1) **Brutto-Cash-Flow = Jahresüberschuß/-fehlbetrag + Steuern EE
+ Abschreibungen + Zugang zu Rückstellungen
+ nicht ordentlicher Aufwand
./. Zuschreibungen ./.. nicht ordentliche Erträge**
- (2) **Langfristiges Fremdkapital =
Pensionsrückstellungen + mfr./lfr. Bankverbindlichkeiten
+ mfr./lfr. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen
+ sonstige mfr./lfr. Verbindlichkeiten + RAP
+ 0,5 x Sonderposten mit Rücklage-Anteil**
- (3) **Bauleistung = Umsatzerlöse +/- Bestandsveränderungen an fertigen
und unfertigen Erzeugnissen + andere aktivierte Eigenleistungen**
- (4) **Langfristiges Kapital = Eigenkapital + langfr. Fremdkapital nach (2)**
- (5) **Monetäres Umlaufvermögen = flüssige Mittel + Wertpapiere des UV
+ kurzfr. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen
+ sonstige kurzfr. Forderungen + RAP**
- (6) **Kurzfristiges Fremdkapital = kfr. Bankverbindlichkeiten + Akzepte
+ kfr. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen
+ sonstige kfr. Verbindlichkeiten + RAP + erhaltene Anzahlungen
+ sonstige Rückstellungen + 0,5 x auszuschüttender Gewinn**

Definitionen für Tabelle 3:

- (1) **statischer Verschuldungsgrad = (Fremdkapital / Gesamtkapital) x 100**
- (2) **Vorratsintensität II = (Vorräte minus fertige Erzeugnisse / Bauleistung) x 100**
- (3) **Fremdkapitalzinslast = (Zinsaufwand / Fremdkapital) x 100**
- (4) **Vorratsintensität I = (Vorräte minus fertige Erzeugnisse / Umsatz) x 100**
- (5) **dynam. Verschuldungsgrad = (Brutto-Cash-Flow / mittel- und langfristiges
Fremdkapital) x 100**
- (6) **Lieferantenziel = (12 x Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen) /
Leistung**
- (7) **nicht ordentlicher Aufwandsanteil = (nicht ordentlicher Aufwand / Leistung) x 100**

Literatur

- Ahlbach, Franz (1987): Grenzen der externen Bewertung der Bonität und Ertragskraft von Bauunternehmungen unter Berücksichtigung von Auslandsbaustellen. In: Gerhard Drees (Hrsg.): Finanzanalyse und Bonitätsbeurteilung von Bauunternehmen, Frankfurt a.M. 1987, S. 29-51.
- Altman, Edward Ira (1967): The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis, Diss., Los. Angeles 1967.
- Backhaus, Klaus (1980): Die Gewinnrealisation bei mehrperiodigen Lieferungen und Leistungen in der Aktienbilanz. In: ZfbF, 32. Jg., 1980, S. 347-360.
- Baetge, Jörg, Huß, Michael, Niehaus, Hans-Jürgen (1986): Die statistische Auswertung von Jahresabschlüssen zur Informationsgewinnung bei der Abschlußprüfung. In: WPg, Jg. 39 (1986), S. 605-613.
- Beermann, Klaus (1976): Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen, Düsseldorf 1976.
- Bötzel, Stefan (1993): Diagnose von Konzernkrisen. Köln 1993.
- Coenenberg, Adolf Gerhard (1993): Jahresabschluß und Jahresabschlußanalyse, unter Mitarbeit von Gingele, Rudolf, Haller, Axel, Mayer, Andreas, Ströhlein, Peter, 14. überarbeitete Auflage, Landsberg am Lech 1993.
- Drukarczyk, Jochen (1989): Finanzierung - eine Einführung, 4. Aufl., Stuttgart 1989.
- Erxleben, Karsten, Baetge, Jörg, Feidicker, Markus, Koch, Heidi, Krause, Clemens, Mertens, Peter (1992): Klassifikation von Unternehmen - Ein Vergleich von Neuronalen Netzen und Diskriminanzanalyse. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 62. Jg., 1992, S. 1237-1262.

Feidicker, Markus (1992): Kreditwürdigkeitsprüfung - Entwicklung eines Bonitätsindikators, Düsseldorf 1992.

Freise, Hans-Wilhelm (1985): Insolvenzprognose mittels Finanzströmen. Diss., Köln 1985.

Gebhardt, Günther (1980): Insolvenzprognosen aus aktienrechtlichen Jahresabschlüssen. Wiesbaden 1980.

Gemünden, Hans Georg (1988): Defizite der empirischen Insolvenzforschung. In: Jürgen Hauschildt (Hrsg.), Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Köln 1988, S. 135-152.

Gräfer, Horst (1990): Bilanzanalyse, 5. überarbeitete Auflage, Herne, Berlin 1990.

Hauschildt, Jürgen (1987): Erfolgs- und Finanz-Analyse, 2. überarbeitete Auflage, Köln 1987.

Hauschildt, Jürgen (1988): Unternehmenskrisen - Herausforderung an die Bilanzanalyse. In: Jürgen Hauschildt: Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Köln 1988, S. 1-16.

Höffken, Ernst (1986): Das Anlagengeschäft im Jahresabschluß. In: Joachim Funk und Gert Laßmann (Hrsg.), ZfbF-Sonderheft 20, 1986, S. 101-122.

Jacob, Dieter (1987), Aussagefähigkeit von Kennzahlen zur externen Finanzanalyse bei Bauunternehmen. In: Gerhard Drees (Hrsg.), Finanzanalyse und Bonitätsbeurteilung von Bauunternehmen, Frankfurt a.M. 1987, S. 131-158.

Kayser, Georg (1983): Sanierung oder Auflösung, Diss. Frankfurt am Main 1983.

Krause, Clemens (1993): Kreditwürdigkeitsprüfung mit Neuronalen Netzen. Düsseldorf 1993.

Küting, Karlheinz, Kaiser, Thomas (1994): Bilanzpolitik in der Unternehmenskrise. In: Betriebsberater, Beilage 2 zu Heft 3, 1994.

Leker, Jens (1993): Fraktionierende Frühdiagnose von Unternehmenskrisen. Köln 1993.

- Müller-Schwerin, Eberhard, Strack, Heinz (1977), Mathematisch-Statistische Verfahren zur Formalisierung des Kreditentscheidungsprozesses. In: Kredit und Kapital, 19. Jg., 1977, S. 291-305.
- Niehaus, Hans-Jürgen (1987): Früherkennung von Unternehmenskrisen, Düsseldorf 1987.
- Reimund, Günter (1991): Quantitative und qualitative Liquiditätsanalyse bei mittelständischen Unternehmen, Diss., Frankfurt am Main et al. 1991.
- Rehkugler, Heinz, Poddig, Thorsten (1992): Neuronale Netze im Bankbetrieb. In: Die Bank, 1992, S. 413-419.
- Riebell, Claus (1992): Die Praxis der Bilanzauswertung, 5. durchgesehene und ergänzte Auflage, Stuttgart 1992.
- Rösler, Joachim (1988), Die Entwicklung der statistischen Insolvenzdiagnose. In: Jürgen Hauschildt (Hrsg.), Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Köln 1988, S. 102-114.
- Schneider, Dieter (1989): Erste Schritte zu einer Theorie der Bilanzanalyse. In: Die Wirtschaftsprüfung, 42. Jg., 1989, S. 633-642.
- Steiner, Manfred, Rössler, Martin (1976): Zukunftsorientierte Bilanzanalyse und ihre Prognosequalität. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 28. Jg., 1976, S. 440-453.
- Thomas, Karl (1985): Aussagen quantitativer Kreditnehmeranalysen. In: Hans Jacob Krümmel, Bernd Rudolph (Hrsg.), Innovationen im Kreditmanagement, Frankfurt am Main 1985, S. 196-204.
- Weinrich, Günter (1978): Kreditwürdigkeitsprognosen. Steuerung des Kreditgeschäfts durch Risikoklassen, Wiesbaden 1978.
- Wagner, Antonius (1989): Risiken im Jahresabschluß von Bauunternehmen. Düsseldorf 1989.