Martin Bemmann
Entwicklung und Validierung eines stochastischen Simulationsmodells …

TUD*press*

Martin Bemmann

Entwicklung und Validierung eines stochastischen Simulationsmodells für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen

TUD*press*
2007

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter http://dnb.ddb.de abrufbar.

Bibliographic information published by Die Deutsche Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the Internet at http://dnb.ddb.de

ISBN-13: 978-3-940046-38-3

© TUDpress
Verlag der Wissenschaften GmbH
Bergstr. 70 | D-01069 Dresden
Tel.: 0351/47 96 97 20 | Fax: 0351/47 96 08 19
http://www.tudpress.de

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.
Gesetzt vom Autor.
Druck und Bindung: Sächsisches Digitaldruck Zentrum GmbH
Made in Germany.

Entwicklung und Validierung eines stochastischen Simulationsmodells für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum politicarum (Dr. rer. pol.)

vorgelegt der Fakultät Wirtschaftswissenschaften
an der Technischen Universität Dresden

von
Dipl.-Vw. Martin Bemmann
geboren am 10.06.1975 in Dresden

Gutachter:
Prof. Dr. U. Blum
Prof. Dr. S. Huschens
Prof. Dr. T. Hartmann-Wendels

eingereicht am 28. September 2006
erfolgreich verteidigt am 25. Mai 2007

für Tobias Marten

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mir auf vielfältige Art und Weise geholfen haben und so diese Arbeit erst ermöglichten.

An erster Stelle bin ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Ulrich Blum für die Betreuung meiner Dissertation zu tiefstem Dank verpflichtet. Sein fachlicher Rat und persönlicher Einsatz bei der Themenabgrenzung dieser Arbeit, aber auch bei der Organisation und Leitung des Projektes „Rating in Sachsen“ waren für diese Arbeit unverzichtbar.

Mein Dank gilt auch Prof. Dr. Stefan Huschens und Prof. Dr. Thomas Hartmann-Wendels, die sich bereiterklärt haben, das Zweit- und Drittgutachten für meine Dissertation zu übernehmen.

Ich bedanke mich ebenso bei meinen ehemaligen Kollegen Niels Krap, Olaf Müller, Dr. Simone Müller, Simone Scharfe und Andreas Weiske für die konstruktiven Diskussionen und für die harmonische gemeinsame Arbeitszeit am Lehrstuhl.

Mein Dank gebührt ebenfalls den studentischen Hilfskräften Henry Dannenberg, Torsten Dietz, Robert Glaß, Alexander Kunze, Robert Langer, Rico Matthäus, Stan Pietzsch, Konrad Scharfenberg, André Schulze, Ulrike Stegemann und Ulrich Steindorf, die mit großem persönlichen Einsatz bei dem Projekt „Rating in Sachsen“ über 140 sächsische Unternehmen besuchten und so die Datenbasis schufen, auf die sich die vorliegende Arbeit stützt.

Mein persönlicher Dank gilt Victor Bemmann, Henry Dannenberg, Rita Deponthieux, Falk Dießner, Dr. Werner Gleißner und Dr. Frank Leibbrand, die mir viele wertvolle Anregungen und Hinweise für diese Arbeit gegeben haben.

München, im Juli 2007 Martin Bemmann

Vorwort

Insolvenzen führen in einer Volkswirtschaft durch Zerstörung von Arbeitsplätzen oft durch eine Entwertung spezifischen Humankapitals und Vernichtung von Sachkapital zu erheblichen Kosten und erhöhen die wirtschaftliche Instabilität bei verbundenen Unternehmen und bei Banken. Ihre Abwicklung erzeugt hohe Transaktionskosten. Die Fähigkeit, trennscharfe Insolvenzprognosen abzugeben, ist somit für den Bankensektor ebenso wie für andere Zweige der Wirtschaft von erheblicher Bedeutung. Gerade bei den Banken führt das Risiko von Zahlungsausfällen bei Krediten zu einer großen Anstrengung, rechtzeitige Warnverfahren zu etablieren, und die Bankenaufsicht verwendet einen Großteil ihrer Arbeit darauf, diese Risiken genau einzuschätzen. Damit gewinnt die Forschung an neuen Verfahren der Insolvenzprognose und das Beurteilen von Vor- und Nachteilen einzelner Verfahren eine besondere Bedeutung. Im Fokus stehen neuerdings hochinnovative Ansätze, die mittels stochastischer Verfahren versuchen, das Fehlen bestimmter Daten, z. B. bei sehr jungen Unternehmen zu kompensieren und zusätzliche Informationen bereitzustellen, die im wesentlichen den Vergleich alternativer Entwicklungen beinhalten.

Letztlich führen die neuen Eigenkapitalrichtlinien „Basel-II“ aus regulatorischer Sicht zu einer Verengung der Kreditvergabe in Bezug auf das Zins-Risiko-Kreditvolumen-Kalkül. Es reduziert Freiheitsgrade der Unternehmen und soll damit gesamtwirtschaftliche Risiken verringern, indem einzelwirtschaftliche Risiken besser zu kalkulieren sind. Es ist daher von immenser Bedeutung für Unternehmen, sich in Bezug auf das Rating rechtzeitig strategisch aufzustellen und entsprechende Verfahrenskenntnisse zu sammeln. Für die Wissenschaft ergeben sich Herausforderungen, bessere Verfahren als bisher zu entwickeln, die es erlauben, die Unternehmenswirklichkeit genau und verlässlich abzubilden und zu beurteilen.

Hier ordnet sich die vorliegende Arbeit ein; sie strukturiert das Feld des Ratings nach inhaltlichen und methodischen Anforderungen. Als wichtiges Kriterium wird die Schätzgüte herausgearbeitet, die leider ambivalent ist, weil eine Verbesserung der Trefferquote, also das korrekte Ausweisen eines guten Unternehmens, auch zu einem vermehrten Aussondern eigentlich guter Unternehmen führt. Hieran entwickelt der Verfasser ein Bewertungssystem, das er auf das von ihm selbst entwickelte Verfahren und solche Verfahren, die auf dem Markt eingeführt sind, anwendet.

Die Arbeit leistet einen wichtigen Beitrag zur wissenschaftlichen Diskussion der Ratingverfahren einschließlich der Unternehmensbewertung, weil hier ein ausgezeichneter Überblick einschließlich der beim Rating im Unternehmen ablaufenden Prozessschritte nachvollziehbar gegeben wird. Die stochastische Modellierung ist wegweisend für neuere Entwicklungen. Letztlich kann man nur wünschen, dass die Forschung diese Arbeit aufgreift, weil sie unsere Erkenntnis über Wirkungszusammenhänge in Unternehmen, deren Einbettung in das wirtschaftliche und soziale Umfeld und schließlich die Möglichkeiten einer zielorientierten Bewertung nachhaltig bereichert.

Halle, im Juli 2007 Prof. Dr. Ulrich Blum

Kapitelübersicht

1 Einleitung 1

2 Übersicht und Beschreibung von Insolvenzprognoseverfahren 5

3 Theorie und Empirie zur Beurteilung der Schätzgüte von Insolvenzprognosen 62

4 Potenzielle Datenquellen für die Parametrisierung des eigenen Modells 79

5 Beschreibung der Datenbasis 95

6 Methodische Grundlagen des Simulationsmodells 106

7 Modellierung der Aktivseite der Bilanz 115

8 Modellierung der Passivseite der Bilanz 141

9 Modellierung der Gewinn- und Verlustrechnung 176

10 Modellierung des Anlagespiegels 247

11 Validierung des Simulationsmodells 258

12 Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten 282

13 Zielgruppenspezifität des Modells und Anpassungsbedarf bei Anwendung auf weitere Zielgruppen 298

14 Schlussbetrachtungen 309

Inhaltsverzeichnis

Danksagung V

Vorwort VII

Abkürzungsverzeichnis XVII

Abbildungsverzeichnis XIX

Tabellenverzeichnis XXV

Verzeichnis der Modellvariablen XXIX

1 Einleitung 1

2 Übersicht und Beschreibung von Insolvenzprognoseverfahren 5

2.1 Klassifikation von Insolvenzprognoseverfahren 5

2.2 Informelle Insolvenzprognoseverfahren - Kreditanalysen durch menschliche Entscheider 7

2.2.1 Empirische Befunde zur Schätzgüte menschlicher Insolvenzprognosen 7

2.2.1.1 Irrationale Informationsverarbeitung - Beeinträchtigung der Insolvenzprognosegüte von Kreditexpertenurteilen 9

2.2.1.2 Institutionelle Fehlanreize - Beeinträchtigung der Insolvenzprognosegüte von Kreditexpertenurteilen 11

2.2.2 Kritische Würdigung der Einsatzmöglichkeiten menschlicher Entscheider im Bonitätsermittlungsprozess 12

2.3 Formelle Insolvenzprognoseverfahren – modellgestützte Kreditanalysen 13

2.3.1 Induktive Insolvenzprognoseverfahren 13

2.3.1.1 Scoringverfahren 13

2.3.1.2 Expertensysteme 14

2.3.1.3 Kritische Würdigung induktiver Insolvenzprognoseverfahren 15

2.3.2 Empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren 16

2.3.2.1 Grundlegende Funktionsweise empirisch-statistischer Modelle 16

2.3.2.2 Kennzahlenauswahl im Rahmen empirisch-statistischer Modelle 16

2.3.2.3 Multivariate lineare Diskriminanzanalyse 21

2.3.2.4 Logistische Regressionsanalyse 25

2.3.2.5 Entscheidungsbaumverfahren 28

2.3.2.6 Künstliche Neuronale Netze 30

2.3.2.7 Kritische Würdigung empirisch-statistischer Modelle 34

2.3.3 Strukturelle Modelle zur Prognose von Insolvenzen 38

2.3.3.1 Begriffsbestimmung und Einordnung 38

2.3.3.2 Anleihespreadbasierte Ansätze 38

2.3.3.3 Optionspreismodelle 42

2.3.3.4 Der Glücksspieleransatz 48

2.3.3.5 Deterministische Simulationsmodelle 50

2.3.3.6 Stochastische Simulationsmodelle 53

2.3.3.7 Kritische Würdigung struktureller Modelle 56

2.4 Fazit zum Einsatz von Insolvenzprognoseverfahren in Wissenschaft und Praxis 59

3 Theorie und Empirie zur Beurteilung der Schätzgüte von Insolvenzprognosen 62

3.1 Klassifikation von Schätzgütemaßen für Insolvenzprognosen 62

3.2 Kenngrößen zur Beurteilung der ordinalen Schätzgüte von Insolvenzprognosen 64

3.2.1 Grafische Schätzgütebestimmung 64

3.2.2 Quantitative Schätzgütebestimmung 67

3.3 Grenzen der Aussagefähigkeit ordinaler Schätzgütemaße bei empirischen Vergleichen 68

3.4 Empirische Befunde zur Schätzgüte von Insolvenzprognosen bei kleinen und mittelständischen Unternehmen 74

4 Potenzielle Datenquellen für die Parametrisierung des eigenen Modells 79

4.1 Klassifikation von Datenquellen für die Insolvenzprognose von Unternehmen 79

4.2 Harte quantitative Daten 81

4.2.1 Beispiele für harte quantitative Daten 81

4.2.2 Kritikpunkte am Informationsgehalt von Jahresabschlussdaten 81

4.3 Harte qualitative Daten 84

4.4 Weiche quantitative Daten 85

4.4.1 Beispiele für weiche quantitative Daten 85

4.4.2 Plausibilität der geplanten Kostenentwicklungen 85

4.4.3 Konsistenz der Planungsdaten 87

4.4.4 Plausibilität betrieblicher Risikoangaben 90

4.4.5 Fazit zur Verwendbarkeit betrieblicher Planungsdaten 91

4.5 Weiche qualitative Daten 92

4.6 Fazit zu den verwendeten Datenquellen für die Parametrisierung des Simulationsmodells 93

5 Beschreibung der Datenbasis 95

5.1 Strukturdaten der Unternehmensstichprobe 95

5.2 Jahresabschlussdaten der Unternehmensstichprobe 98

5.3 Vergleich mit Jahresabschlussdaten externer Untersuchungen 100

5.3.1 Zielstellung und Anforderungen an den stichprobenübergreifenden Vergleich von Jahresabschlussdaten 100

5.3.2 Vergleich der Aktivastrukturen der Unternehmen verschiedener Stichproben 101

5.3.3 Vergleich der Passivastrukturen der Unternehmen verschiedener Stichproben 102

5.3.4 Vergleich der Gewinn- und Verlustrechnungen von Unternehmen verschiedener Stichproben 104

5.3.5 Fazit zum Vergleich der Jahresabschlussdaten mit Unternehmen verschiedener Stichproben 105

6 Methodische Grundlagen des Simulationsmodells 106

6.1 Inhaltlicher Aufbau des Simulationsmodells 106

6.2 Umsetzung des Simulationsmodells 108

6.2.1 Programmierung unter Excel und Crystal Ball 108

6.2.2 Bestimmung der Anzahl der Simulationsschritte 110

6.2.3 Prognose von Modellgrößen auf Basis von gewichteten Vergangenheitswerten 113

7 Modellierung der Aktivseite der Bilanz 115
7.1 Übersicht Aktivastruktur 115
7.2 Saldierungen von Bilanzpositionen 117
7.3 Modellierung des Anlagevermögens 120
7.3.1 Immaterielles Vermögen 120
7.3.2 Sachanlagevermögen 121
7.3.3 Finanzanlagevermögen 126
7.4 Modellierung des Umlaufvermögens 127
7.4.1 Vorratsvermögen 128
7.4.1.1 Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen 128
7.4.1.2 Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Anzahlungen 130
7.4.2 Forderungsvermögen 133
7.4.2.1 Forderungen aus Lieferungen und Leistungen 133
7.4.2.2 Sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände 137
7.4.3 Liquide Mittel 140
8 Modellierung der Passivseite der Bilanz 141
8.1 Übersicht Passivastruktur 141
8.2 Eigenkapital 142
8.2.1 Vorüberlegungen - Eigenkapital als Überschuldungspuffer 142
8.2.2 Eigenkapital - Operationalisierung und Fortschreibung 144
8.2.3 Validierung der Annahmen zur Modellierung des Eigenkapitals 149
8.2.3.1 Validierung der Eigenkapitalabgrenzung 149
8.2.3.2 Validierung der Ausschüttungsheuristik 150
8.2.3.3 Zusammenfassung 153
8.3 Rückstellungen 154
8.3.1 Vorüberlegungen 154
8.3.2 Pensionsrückstellungen 154
8.3.3 Steuerrückstellungen 156
8.3.4 Sonstige Rückstellungen 157
8.4 Verbindlichkeiten 159
8.4.1 Bankverbindlichkeiten 160
8.4.1.1 Vorüberlegungen - Bankkredite als Liquiditätspuffer 160
8.4.1.2 Brutto- vs. Nettomodellierung der Bankverbindlichkeiten 162
8.4.1.3 Schätzung von Kreditlinien 164
8.4.1.4 Modellierung der Jahrgangsstruktur der Bankverbindlichkeiten 168
8.4.2 Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen 172
8.4.3 Sonstige Verbindlichkeiten 174
9 Modellierung der Gewinn- und Verlustrechnung 176
9.1 Übersicht der Struktur der Gewinn- und Verlustrechnung 176
9.2 Umgruppierungen von Positionen der Gewinn- und Verlustrechnung 178
9.3 Umsatz- vs. Gesamtleistungsmodellierung 181

9.4 Gesamtleistung 183
9.4.1 Berücksichtigung angebots- und nachfrageseitiger Restriktionen 183
9.4.2 Ergebnisse externer Studien zur Variabilität, Persistenz und Prognostizierbarkeit von Umsatzwachstumsraten 186
9.4.3 Stochastische Modellierung von Gesamtleistungswachstumsraten und Parametrisierung auf Basis der Unternehmensstichprobe 191
9.5 Sonstige betriebliche Erträge 198
9.5.1 Bedeutung der sonstigen betrieblichen Erträge für ostdeutsche Unternehmen 198
9.5.2 Außerordentliche sonstige betriebliche Erträge 200
9.5.3 Investitionsbezogene sonstige betriebliche Erträge 200
9.5.4 Übrige sonstige betriebliche Erträge 201
9.5.5 Klassifizierung der sonstigen betrieblichen Erträge 203
9.5.6 Zusammenfassung und Modellierung 205
9.6 Operative Aufwandsprozesse 206
9.6.1 Vorbemerkungen zur Modellierung der operativen Aufwandsprozesse 206
9.6.2 Materialaufwand 206
9.6.3 Personalaufwand 207
9.6.4 Sonstiger betrieblicher Aufwand 207
9.6.5 Gemeinsame Modellierung der operativen Aufwandsprozesse 210
9.6.5.1 Theoretische Grundlagen zur Umsatzreagibilität der operativen Aufwandsprozesse und Auswirkungen auf die Gewinnvolatilität 210
9.6.5.2 Empirische Befunde zur Umsatzreagibilität der operativen Aufwandsprozesse 212
9.6.5.3 Empirische Befunde zum Zusammenhang der Kostenstruktur und der Gewinnvolatilität 213
9.6.5.4 Prognose künftiger operativer Gewinnmargen 214
9.6.5.5 Modellierung der operativen Aufwandsprozesse und Fazit 217
9.7 Finanzergebnis 220
9.7.1 Vorüberlegungen zur Modellierbarkeit des Finanzergebnisses auf Basis von Jahresabschlussdaten 220
9.7.2 Empirische Fakten zu risikolosen Nominalzinsen verschiedener Restlaufzeiten sowie Soll- und Habenzinsen deutscher KMU 221
9.7.3 Zusammenfassung und Modellierung 225
9.8 Abschreibungen 228
9.8.1 Vorbemerkungen zur Wahl des Abschreibungsverfahrens 228
9.8.2 Zur Schätzung von Nutzungsdauern der Aktiva auf Basis von Jahresabschlussdaten 229
9.8.3 Zusammenfassung und Modellierung 231
9.9 Außerordentliches Ergebnis 233
9.9.1 Außerordentliches Ergebnis und Unternehmensrisiken 233
9.9.2 Erhebung von Unternehmensrisiken durch direkte Befragung der Unternehmen 233
9.9.3 Stochastische Modellierung des außerordentlichen Ergebnisses und Parametrisierung auf Basis der Unternehmensstichprobe 238
9.10 Steueraufwand 242
9.10.1 Sonstige Steuern 242
9.10.2 Ertragsteuern 243
9.11 Jahresüberschuss 246

10 Modellierung des Anlagespiegels 247
10.1 Ermittlung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens 247
10.1.1 Vorbemerkungen 247
10.1.2 Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens auf Basis von Anlagespiegeldaten 248
10.1.3 Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens auf Basis von Bilanzdaten 252
10.1.4 Fortsetzung der Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens 253
10.2 Modellierung von Produktionskapazität und Investitionen 254

11 Validierung des Simulationsmodells 258
11.1 Zielstellung und Arten der Modellvalidierung 258
11.2 Validierung der ordinalen Prognosegüte des Simulationsmodells anhand von empirischen Ausfalldaten 261
11.3 Validierung der ordinalen Prognosegüte des Simulationsmodells durch den Vergleich mit Benchmarkverfahren 265
11.4 Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen 269
11.4.1 Zielstellung der Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen 269
11.4.2 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Kapitalstruktur auf die Ratingergebnisse 270
11.4.3 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Rentabilität auf die Ratingergebnisse 272
11.4.4 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Liquidität auf die Ratingergebnisse 273
11.4.5 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Vermögensstruktur auf die Ratingergebnisse 275
11.4.6 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Anlagespiegel- und Investitionsmodellierungen auf die Ratingergebnisse 277
11.4.7 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Unternehmensgröße auf die Ratingergebnisse 279
11.4.8 Fazit zu den Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen 280
11.5 Fazit zur Validierung des Simulationsmodells 281

12 Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten 282
12.1 Möglichkeiten und Grenzen für die Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis des Simulationsmodells 282
12.2 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Kapitalstruktur auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen 285
12.3 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Rentabilität auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen 288
12.4 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Gesamtleistungswachstumsraten auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen 291
12.5 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Unternehmensrisiken auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen 294
12.6 Fazit zur Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis des Simulationsmodells 297

13 Zielgruppenspezifität des Modells und Anpassungsbedarf bei Anwendung auf weitere Zielgruppen 298
13.1 Ursprüngliche Zielgruppe des Modells 298
13.2 Rechtsform 299
13.3 Regionen-/ Länderspezifität 301
13.4 Selbständigkeit 303

13.5 Branchenzugehörigkeit 304
13.6 Unternehmensgröße 306
13.7 Zusammenfassung von Zielgruppenspezifität und Anpassungsbedarf des Simulationsmodells 308

14 Schlussbetrachtungen 309

14.1 Bedeutung verschiedener Insolvenzprognoseverfahren und Einordnung des eigenen Ansatzes 309
14.2 Ergebnisse der Modellvalidierungen 311
14.3 Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Zielgruppen 312
14.4 Ableitung von Handlungsempfehlungen 313
14.5 Weiterer Forschungsbedarf 314
14.6 Ausblick und Fazit 316

Literaturverzeichnis 317

15 Anhang I: Jahresabschlussdaten der Unternehmensstichprobe 336

16 Anhang II: Schätzung der Nutzungsdauer der Aktiva in Abhängigkeit der verwendeten AfA-Verfahren 345

16.1 Bedeutung der Nutzungsdauerschätzung für die Modellierungen 345
16.2 Lineares vs. geometrisch-degressives Abschreibungsverfahren – Konsequenzen hinsichtlich Abschreibungen und Buchwerten des Anlagevermögens 346
16.3 Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei diskontinuierlich investierenden Unternehmen 349
16.4 Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen 355

Abkürzungsverzeichnis

a.o.	außerordentlich
AfA	Absetzung für Abnutzung
AG	Aktiengesellschaft
AHK	Anschaffungs- und Herstellungskosten
AV	Anlagevermögen
Az.	Aktenzeichen
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
Basel II	Rahmenvereinbarung des Baseler Ausschusses für Bankenaufsicht bezüglich Kapitalmessung und Eigenkapitalanforderungen für international tätige Banken
BetrAVG	Gesetz zur Verbesserung der betrieblichen Altersversorgung
BGBl.	Bundesgesetzblatt
Bil/ BS	Bilanzsumme
BMF	Bundesministerium für Finanzen
BW	Buchwert
BWA	betriebswirtschaftliche Auswertung
CAP	cumulative accuracy profile
DMBilG	Gesetz über die Eröffnungsbilanz in Deutscher Mark und die Kapitalneufestsetzung
EAD	(relative) Höhe des Engagements zum Zeitpunkt des Schuldnerausfalls (exposure at default)
EBIT	Ergebnis vor Zinsen und Steuern (earnings before interest and taxes)
EBITDA	Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization)
EBT	Ergebnis vor Steuern (earnings before taxes)
EK	Eigenkapital (Eigenmittel)
EKQ	Eigenkapitalquote
ESt	Ertragsteuer
EstR	Einkommensteuer-Richtlinien
EZB	Europäische Zentralbank
FaLuL	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen
FinAV	Finanzanlagevermögen
FinBetErg	Finanz- und Beteiligungsergebnis
FöGbG	Gesetz über Sonderabschreibungen und Abzugsbeträge im Fördergebiet
FRB	Federal Reserve Board of Governors
FuFE	fertige und unfertige Erzeugnisse und Leistungen
GA	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“
GewStG	Gewerbesteuergesetz
GKR	Gesamtkapitalrendite
GL	Gesamtleistung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbHG	Gesetz betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung,
GoB	Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
HGB	Handelsgesetzbuch
i.d.R.	in der Regel

i.S.v.	im Sinne von
IAV	immaterielles Anlagevermögen
IHK	Industrie- und Handelskammer
InsO	Insolvenzordnung
InvZulG	Investitionszulagengesetz 1999
IT	Informationstechnologie
IWH	Institut für Wirtschaftsforschung Halle
JA	Jahresabschluss
JÜ	Jahresüberschuss
k. A.	keine Angaben
KfW	KfW Bankengruppe (vormals: Kreditanstalt für Wiederaufbau)
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
KNN	Künstliche Neuronale Netze
LGD	relative Ausfallschwere (loss given default)
Mat	Materialaufwand
max.	Maximum
MDA	Multivariate (lineare) Diskriminanzanalyse
min.	Minimum
MW	Mittelwert
n.s.	nicht signifikant
NBV	Nettobankverbindlichkeiten
ND	Nutzungsdauer
OeNB	Österreichische Nationalbank
PartGG	Gesetz über Partnerschaftsgesellschaften Angehöriger Freier Berufe
PD	Ausfallwahrscheinlichkeit (probability of default)
Pers	Personalaufwand
PP	Prozentpunkt
QR	Quantilsrang
RBW	Restbuchwert
RGBl.	Reichsgesetzblatt
RHB	Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe
RLZ	Restlaufzeit
ROC	receiver/ relative operating characteristic
RPA	Entscheidungsbaumverfahren (recursive partitioning algorithm)
S&P	Standard and Poor’s
SAV	Sachanlagevermögen
sbA	sonstige betriebliche Aufwendungen
sbE	sonstige betriebliche Erträge
SolzG 1995	Solidaritätszuschlaggesetz 1995
ULD	Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein
UV	Umlaufvermögen
UWR	Umsatzwachstumsrate
VerbaLuL	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen
WR_GL	Wachstumsrate des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Überblick zum Aufbau der Arbeit 3
Abbildung 2-1: Übersicht Insolvenzprognoseverfahren 6
Abbildung 2-2: Multivariate lineare Diskriminanzanalyse, hier: auf Basis von zwei Kennzahlen, zum Vergleich: univariate Trenngeraden 22
Abbildung 2-3: Logistische Regression, links: auf Basis gruppierter Ausfallbeobachtungen, rechts: auf Basis individueller Ausfallbeobachtungen (Prinzipskizze) 27
Abbildung 2-4: Hypothetischer Entscheidungsbaum (links) und zugehöriges Flächenaufteilungsdiagramm (rechts) für eine Klassifizierung solventer und insolventer Unternehmen (S vs. I) 29
Abbildung 2-5: Beispiel eines Künstlichen Neuronalen Netzes mit 3 Inputvariablen, einer Zwischenschicht mit zwei Neuronen, einem Ausgabeneuron, vorwärtsgerichteten Verbindungen und Tangens-Hyperbolicus-Aktivierungsfunktionen 31
Abbildung 2-6: realisierte Ausfallraten für Anleihen unterschiedlicher Ratingkategorien von STANDARD & POOR'S (S&P) im Zeitverlauf, 1981-2004 40
Abbildung 2-7: durchschnittliche Zinsunterschiede für Anleihen verschiedener S&P-Ratingkategorien im Vergleich zu US-Schuldverschreibungen, 1999-2002 40
Abbildung 2-8: Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen im Rahmen des Optionspreisansatzes, Skizze 44
Abbildung 3-1: ROC- und CAP-Kurven 64
Abbildung 3-2: überschneidungsfreie und sich schneidende ROC-Kurven 65
Abbildung 4-1: Klassifizierung von Datenquellen für Insolvenzprognosezwecke anhand der Kriterien Objektivität der Erhebung und Skalierung 79
Abbildung 4-2: Hauptkostenkomponenten sächsischer KMU im Verhältnis zur Gesamtleistung, realisierte Werte (t_{-2} … t_0) und geplante Werte (t_1 … t_5), n=105/ n=104 86
Abbildung 4-3: Gegenüberstellung EBT-Margen IST (t_0) und PLAN (t_5), n=100 88
Abbildung 4-4: Gegenüberstellung der EBT-Margen IST (t_0) und PLAN (t_5), geschätzte Dichtefunktionen (links) und Verteilungsfunktion (rechts) 88
Abbildung 4-5: Untersuchung zur Konsistenz der Planangaben, explizite vs. implizite Planungen bezüglich EBT-Marge in t_5 (links) und geplante Veränderung der EBT-Marge t_5 vs. t_0 (rechts) 89
Abbildung 5-1: Zusammensetzung der Unternehmensstichprobe nach Branchenzugehörigkeit und Rechtsform 97
Abbildung 5-2: Übersicht der von den einzelnen Jahresabschlüssen (n=105) abgedeckten Zeiträume der am Projekt „Rating in Sachsen" teilnehmenden Unternehmen 98
Abbildung 5-3: Bilanzstrukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, Aktiva, KfW (2003)- Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465) 102
Abbildung 5-4: Bilanzstrukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, Passiva, KfW (2003)- Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465) 103
Abbildung 5-5: GuV-Strukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, KfW (2003)-Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465) 105
Abbildung 6-1: Aufbau des Simulationsmodells 106
Abbildung 6-2: Gegenüberstellung „wahre" Ausfallwahrscheinlichkeit und per Simulation ermittelte Ausfallwahrscheinlichkeiten (Erwartungswert, 5%- und 95%-Quantil) für n=1.000 und n=10.000 Simulationsläufe, links: lineare Skala/ rechts: logarithmische Skala 111

Abbildung 6-3: Gegenüberstellung „wahre“ Ausfallwahrscheinlichkeit und Differenz aus 95%- und 5%-Quantil der per Simulation ermittelten Ausfallquoten, links: absolute Werte/ rechts: im Verhältnis zur „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeit 111

Abbildung 7-1: Aktivseite der Strukturbilanz des Simulationsmodells 115

Abbildung 7-2: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB) und der Gesamtleistung (GL) 129

Abbildung 7-3: Untersuchungen zur Konstanz der individuellen Quoten aus fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Leistungen (saldiert mit erhaltenen Anzahlungen) zzgl. geleisteten Anzahlungen (FUFE+gel_Anz) und der Gesamtleistung (GL) 131

Abbildung 7-4: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL) und der Gesamtleistung (GL), Quelle: eigene Darstellung 134

Abbildung 7-5: tatsächliche Prognosefehler für $FaLuL_i/GL_i$ (links) sowie per Dreiecksverteilung generierte (simulierte) Prognosefehler eines zufällig ausgewählten Simulationslaufs 137

Abbildung 7-6: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus sonstigen Forderungen und Vermögensgegenständen (Ford_sonst) und der Gesamtleistung (GL) 138

Abbildung 8-1: Passivseite der Strukturbilanz des Simulationsmodells 141

Abbildung 8-2: Gegenüberstellung unbereinigtes Eigenkapital (abzüglich Fehlbetrag) vs. bereinigtes Eigenkapital (links); unbereinigtes Eigenkapital vs. Differenz aus bereinigtem und unbereinigtem Eigenkapital (rechts), alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme, n=458 145

Abbildung 8-3: Gegenüberstellung aktueller Jahresüberschuss und Veränderungen des bereinigten Eigenkapitals (links), Gegenüberstellung Vorjahresüberschuss und Nettoposition aus Ausschüttungen und Zuführungen zum Eigenkapital (rechts), jeweils in Relation zur Gesamtleistung, n=352/351 151

Abbildung 8-4: Quote aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistung, Gegenüberstellung aktuelle Werte und gewichtete Dreijahres-Vergangenheitswerte (links); aktuelle und Vorjahreswerte (rechts), n=141/353 158

Abbildung 8-5: Gründe für Unternehmensinsolvenzen in Deutschland, 2000-2003, alle Unternehmen (links) und Kapitalgesellschaften (rechts) 160

Abbildung 8-6: Gegenüberstellung geschätzte besicherte Kreditlinien und Bankverbindlichkeiten (links), Angaben in % der bereinigten Bilanzsumme; Gegenüberstellung geschätzte besicherte Nettokreditlinien und Nettobankverbindlichkeiten (links), Angaben in % der bereinigten Nettobilanzsumme, nur Auswertung der Unternehmen mit positiven Nettobankguthaben 165

Abbildung 8-7: Gegenüberstellung Liquide Mittel und Bankverbindlichkeiten (linke Grafik), Liquide Mittel und geschätzte (abgesicherte) Kreditlinie (rechte Grafik), alle Angaben in % der Bilanzsumme, n=458 166

Abbildung 8-8: Übersicht Modellierung Neukreditaufnahme und Liquide Mittel 168

Abbildung 8-9: gewichtete historische vs. aktuelle VerbaLuL/GL-Quote (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle VerbaLuL/GL-Quoten (rechte Grafik), n=140/ 346 172

Abbildung 8-10: gewichtete historische vs. aktuelle sonstige Verbindlichkeiten/GL-Quote (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle sonstige Verbindlichkeiten/GL-Quoten (rechte Grafik), n=142/ 348 174

Abbildung 9-1: Schema der Gewinn- und Verlustrechnung des Simulationsmodells 176

Abbildung 9-2: Gegenüberstellung unbereinigte und um außerordentliche Komponenten bereinigte EBIT-Margen der Stichprobenunternehmen, n=458 179

Abbildung 9-3: Aufbau des verworfenen Umsatzmodellierungsprozesses 183

Abbildung 9-4: Insolvenzquoten in Abhängigkeit der Unternehmensgröße (Umsatzerlöse in Mio. Euro) (linke Seite); CAP-Kurve und univariate Trennfähigkeit des Kriteriums Unternehmensgröße in einer empirischen Studie (rechte Seite) 188

Abbildung 9-5: Untersuchungen zur Prognostizierbarkeit der aktuellen 1J-WR_GL auf Basis der individuellen, annualisierten historischen 3J-WR_GL (links) und 1J-WR_GL (rechts) 192

Abbildung 9-6: links: Dichtefunktion Wachstumsfaktor Gesamtleistung, empirische Daten (Kernglättung, h=0,05) und verschiedene angepasste parametrische Verteilungsfunktionen, rechts: Dichtefunktion standardisierter Wachstumsfaktor Gesamtleistung, empirische Daten (Kernglättung, h=0,05) und beste angepasste parametrische Funktion (logistische Verteilung) 194

Abbildung 9-7: Ermittlung der investitionsbezogenen Zuschüsse und Zulagen aus den Angaben des Unternehmens für die Aufspaltung der Vergangenheitsdaten der sbE in außerordentliche, investitionsbezogene und sonstige Komponenten bei investitionsförderberechtigten Unternehmen 204

Abbildung 9-8: Veränderungen der EBITDA-Marge (in PP) in Abhängigkeit von Änderungen der Gesamtleistung (in %), gesamte Stichprobe vs. Unternehmensterzile bezüglich Materialintensität, n=352 212

Abbildung 9-9: (Einjahres-)Variabilität der EBITDA-Margen in Abhängigkeit der Materialintensität, EBITDA bereinigt um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten, n=352 214

Abbildung 9-10: gewichtete historische vs. aktuelle EBITDA-Margen (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle EBITDA-Margen (rechte Grafik), n=143/ 353 215

Abbildung 9-11: risikolose (nominale) Zinssätze für verschiedene mittlere Restlaufzeiten und Inflationsrate, Deutschland, 04/1973 - 08/2005, alle Angaben in % p.a. 222

Abbildung 9-12: (durchschnittliche) Zinsstrukturkurve Deutschland für verschiedene Perioden (04/1973-08/2005, 04/1973-08/1995, 08/1995-08/2005): Zinsdifferenz in Prozentpunkten gegenüber langfristigen Zinsen (RLZ 10 Jahre) in Abhängigkeit der Restlaufzeit 223

Abbildung 9-13: Sollzinsen für langfristige Bankkredite an KMU (Mittelwert, 5%- und 95%-Quantil) und risikoloser Zinssatz (RLZ 4-5J.), Deutschland, 11/1996-06/2003 224

Abbildung 9-14: Habenzinsen für kurzfristige Bankeinlagen von 50 bis 500 T€, Mittelwert und 5%- und 95%-Quantil, Deutschland, 11/1996-06/2003 225

Abbildung 9-15: subjektive Einschätzungen der Unternehmensrisiken nach Relevanzklassen, relative Häufigkeiten der Nennungen, n=105 236

Abbildung 9-16: Unternehmensgröße vs. außerordentliche Erträge und Aufwendungen, gewichtete Dreijahreswerte (links) und Einjahreswerte (rechts), n=248/458 241

Abbildung 10-1: Ermittlung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens (SAV, IAV) anhand der Angaben des Anlagespiegels, Daten eines Beispielunternehmens, Quelle: eigene Darstellung 251

Abbildung 10-2: gewichtete historische vs. aktuelle Kapitaleinsatzquote des Anlagevermögens (links) und Vorjahres- vs. aktuelle Kapitaleinsatzquote des Anlagevermögens (rechts) 255

Abbildung 11-1: Validierungsansätze von Ratingsystemen durch Kreditinstitute 258

Abbildung 11-2: CAP-Kurven der verwendeten Ratingverfahren, Prognosehorizont: 3-4 Jahre, 140 Beobachtungen, davon 7 Ausfallunternehmen 262

Abbildung 11-3: (Rang-)Korrelationstabelle Finanzkennzahlenratings und Simulationsrating, n=105 267

Abbildung 11-4: Quantilsränge Simulationsrating und Finanzkennzahlenratings 268

Abbildung 11-5: Gegenüberstellung bereinigte Eigenkapitalquote und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 270

Abbildung 11-6: Gegenüberstellung logarithmierter Quotient aus Eigenkapital (EK) und Gesamtleistung (GL) vs. Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 270

Abbildung 11-7: Gegenüberstellung Zuordnung von Fremdverbindlichkeiten zu den Eigenmitteln in Relation zur Bilanzsumme vs. Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 271

Abbildung 11-8: Gegenüberstellung gewichtete und bereinigte EBITDA-Margen (EBITDA/Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 272

Abbildung 11-9: Gegenüberstellung gewichtete und bereinigte EBIT-Margen (EBIT/Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 272

Abbildung 11-10: Gegenüberstellung Gesamtkapitalrendite (= EBIT/ Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 273

Abbildung 11-11: Gegenüberstellung logarithmierte Quick-Ratio (=log(kurzfristige Aktiva/ kurzfrist. Passiva)) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 273

Abbildung 11-12: Gegenüberstellung Quote aus Nettobankverbindlichkeiten und (Brutto-)Bilanzsumme und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationserg. und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 274

Abbildung 11-13: Gegenüberstellung dynamischer Verschuldungsgrad (= (Verbindlichkeiten - Liquide Mittel)/ Cashflow) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 275

Abbildung 11-14: Gegenüberstellung Sachanlagenquote (SAV/Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 275

Abbildung 11-15: Gegenüberstellung Immobilienquote (Immobilien/Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 276

Abbildung 11-16: Gegenüberstellung Quote aus Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB)/ Gesamtleistung (GL) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 276

Abbildung 11-17: Gegenüberstellung Sachanlagenintensität (Quotient aus zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewertetes Sachanlagevermögen und Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 277

Abbildung 11-18: Gegenüberstellung geschätzte Nutzungsdauer des (Sach-)Anlagevermögens und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 278

Abbildung 11-19: Gegenüberstellung Investitionsförderberechtigung (Dummyvariable) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 279

Abbildung 11-20: Gegenüberstellung Unternehmensgröße (dekadisch logarithmierte Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings 280

Abbildung 12-1: Gegenüberstellung Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit bei einer Erhöhung der Eigenkapitalquote um 5 PP (links) bzw. 2,5 PP (rechts) vs. Reduzierung der Eigenkapitalquote um 5 PP (links) bzw. 2,5 PP (rechts) 286

Abbildung 12-2: Gegenüberstellung Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten in der Ausgangssituation und deren Veränderungen (jeweils in Quantilsrängen) bei

einer Erhöhung/Verringerung der erwarteten EBT-Margen in allen Simulationsperioden um +/- 5 Prozentpunkte 289

Abbildung 12-3: Änderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten bei Änderungen des Erwartungswertes der Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials, drei Beispielunternehmen 292

Abbildung 12-4: Änderung der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten bei Deaktivierung der EBITDA-Risiken (links), bzw. der Risiken der Gesamtleistungswachstumsraten (rechts) 295

Abbildung 15-1: Aktiva, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002 336

Abbildung 15-2: Passiva, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002, ... 337

Abbildung 15-3: Gewinn- und Verlustrechnung (Teil 1/2), Angaben in % der Gesamtleistung, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002, Fortsetzung auf nächster Seite 338

Abbildung 15-4: *Fortsetzung von vorheriger Seite*, Gewinn- und Verlustrechnung (Teil 2/2), Angaben in % der Gesamtleistung 339

Abbildung 15-5: sonstige Angaben, Angaben zu den Stillen Reserven in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002 339

Abbildung 15-6: Anhang, Anlagenspiegel, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002 340

Abbildung 15-7: Entwicklung der Aktivastruktur der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002 341

Abbildung 15-8: Entwicklung der Passivastruktur der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002 342

Abbildung 15-9: Entwicklung der Gewinn- und Verlustrechnungen der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002 343

Abbildung 15-10: Entwicklung der Anlagenspiegel der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002 344

Abbildung 15-11: Entwicklung der sonstigen Angaben der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002 344

Abbildung 16-1: Entwicklung von AfA/AHK, AfA/(Rest-)Buchwerten zu Periodenbeginn und (Rest-)Buchwerte/ AHK zu Periodenende im Zeitverlauf bei linearer vs. geometrisch-degressiver Abschreibung, bei einem Vermögensgegenstand mit einer Nutzungsdauer von 10 Jahren 347

Abbildung 16-2: Verhältnis AfA und Verhältnis Buchwerte (zu Periodenbeginn und -ende) gemäß geometrisch-degressiver und linearer AfA, Nutzungsdauer 10 Jahre 348

Abbildung 16-3: Verhältnisse der Restbuchwerte (links) und AfA (rechts) bei Anwendung des geometrisch-degressiven im Verhältnis zum linearen Abschreibungsverfahren bei Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen, in Abhängigkeit der Wachstumsraten 358

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-A: Übersicht Insolvenzprognoseverfahren, mittelständische Unternehmen (Deutschland, Österreich), *Fortsetzung auf den folgenden Seiten* 75

Tabelle 4-A: tatsächliche (historische) Änderungen des Material-, Personal- und des sonstigen betrieblichen Aufwands, jeweils im Verhältnis zur Gesamtleistung, in Prozentpunkten (PP), IST-Daten t_{-2} vs. t_0 85

Tabelle 4-B: Zusammenfassung tatsächliche (historische) Änderungen der wichtigsten Kostenkomponenten in t_{-2} vs. t_0 86

Tabelle 4-C: Planangaben der befragten Unternehmen, erwartete Änderungen der Material-, Personal- und sbA-Einsatzquoten in Prozentpunkten, IST vs. Planperiode t_5 87

Tabelle 4-D: Auswertung der Planangaben der befragten Unternehmen hinsichtlich der künftigen Entwicklung der wichtigsten Kostenkomponenten (t_5 vs. t_0) 87

Tabelle 4-E: Auswertung der Planangaben der befragten Unternehmen hinsichtlich der künftigen Entwicklung der EBT-Margen, Vergleich mit IST-EBT-Marge 87

Tabelle 5-A: Beschreibung der Stichprobenunternehmen, Angaben des letzten verfügbaren Geschäftsjahres, Anzahl der Mitarbeiter in Vollzeitstellenäquivalenten, Gesamtleistung in Mio. Euro, Bilanzsumme (ohne Saldierungen) in Mio. Euro, Mittelwerte und diverse weitere statistische Kenngrößen 96

Tabelle 7-A: Immaterielles Vermögen, Sachanlagevermögen, Finanzanlagevermögen und Anlagevermögen (Summe), alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme 120

Tabelle 7-B: Sachanlagevermögen und Unterpositionen des Sachanlagevermögens, alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme 121

Tabelle 7-C: Umlaufvermögen und Unterpositionen des Umlaufvermögens in Relation zur bereinigten Bilanzsumme (Bil) und Gesamtleistung (GL) 127

Tabelle 7-D: RHB/GL-Quoten, n=458/143, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte 128

Tabelle 7-E: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen RHB_i/GL_i-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der RHB/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143 129

Tabelle 7-F: (FUFE_gel_Anz)/GL-Quoten, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte, n=458/143 132

Tabelle 7-G: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen $(FUFE+gel_Anz)_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der (FUFE+gel_Anz)/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143 132

Tabelle 7-H: FaLuL/GL-Quoten, n=458/143, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte 133

Tabelle 7-I: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen $FaLuL_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der FaLuL/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143 135

Tabelle 7-J: Quoten Ford_sonst/Bilanz und Ford_sonst/GL, Ein- und Dreijahreswerte 137

Tabelle 7-K: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen $Ford_sonst_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der Ford_sonst/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=139 138

Tabelle 7-L: bilanzsummen- und gesamtleistungsbezogenes Verhältnis aus Liquiden Mitteln und bereinigter Bilanzsumme (Bil) bzw. Gesamtleistung (GL) 140

Tabelle 8-A: unbereinigtes Eigenkapital, nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (negativer Wert), unbereinigtes Eigenkapital abzüglich Fehlbetrag, Verbindlichkeiten gegen verbundene Unternehmen, Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter, Sonderposten (anteilig), aktivierte Sonder-AfA (anteilig), Verbindlichkeiten gegen Stille Gesellschafter, bereinigtes Eigenkapital,

	Differenz bereinigtes und unbereinigtes Eigenkapital (ohne Fehlbetrag); alle Angaben im Verhältnis zur bereinigten Bilanzsumme	145
Tabelle 8-B:	Jahresüberschuss, Veränderung des bereinigten und unbereinigten Eigenkapitals, Veränderungen des bereinigten und unbereinigten Eigenkapitals abzüglich der aktuellen Jahresüberschüsse (=Nettoeinzahlungen), alle Angaben in Relation zur aktuellen Gesamtleistung	151
Tabelle 8-C:	sonstige Rückstellungen im Verhältnis zur Gesamtleistung und Bilanzsumme	157
Tabelle 8-D:	Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der aktuellen Quote aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistung durch die gewichtete Quote der vorangehenden drei Jahre, n=141	157
Tabelle 8-E:	Detailangaben und Summe der Verbindlichkeiten, bereinigtes Eigenkapital, bereinigte Rückstellungen, alle Angaben im Verhältnis zur bereinigten Bilanzsumme	159
Tabelle 8-F:	Anzahl der Bankverbindungen und Kredite je Unternehmen, n=105	161
Tabelle 8-G:	Anrechnung von Aktiva bei der Gewährung von besicherten Bankkrediten gemäß den ursprünglichen Modellannahmen, durchschnittliche Anteile der Aktiva an den (unbereinigten) Bilanzsummen bei den Stichprobenunternehmen	165
Tabelle 8-H:	geschätzte Kreditlinien, Liquide Mittel und tatsächliche Bankverbindlichkeiten (Brutto, Netto), in Relation zur (bereinigten) Brutto-/Nettobilanzsumme	167
Tabelle 8-I:	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen im Verhältnis zur Bilanzsumme und Gesamtleistung	172
Tabelle 8-J:	sonstige Verbindlichkeiten, Einzelpositionen und Summe, Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme und Gesamtleistung	175
Tabelle 9-A:	Umbuchung einzelner GuV-Komponenten in das außerordentliche Ergebnis	178
Tabelle 9-B:	Differenz zwischen bereinigten und unbereinigten EBIT-Margen	180
Tabelle 9-C:	Ergebnisse empirischer Studien zur Prognose von Umsatzwachstumsraten *(Fortsetzung auf nächster Seite)*	189
Tabelle 9-D:	Einjahres- und annualisierte Mehrjahreswachstumsraten der Gesamtleistung	191
Tabelle 9-E:	Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der aktuellen Gesamtleistungswachstumsrate durch die annualisierten GL-Wachstumsraten der drei vorangehenden Jahre, n=54	192
Tabelle 9-F:	Einjahreswachstumsfaktoren (=1+Wachstumsrate) der Gesamtleistung, Originalwerte und standardisierte Werte	194
Tabelle 9-G:	Anpassungsgüte verschiedener parametrischer Verteilungsfunktionen an die empirische Verteilung der Einjahreswachstumsfaktoren (Originalwerte und standardisierte Werte), kritische Werte und Ränge	196
Tabelle 9-H:	EBT und sonstige betriebliche Erträge, unbereinigte Angaben und verschiedene Untergliederungen (außerordentliche sbE, Zuschüsse/Zulagen und Einstellungen in den Sonderposten mit Rücklageanteil, sonstige zugeordnete sbE, nicht zugeordnete sbE), in % der Gesamtleistung, n=458	199
Tabelle 9-I:	Erklärung der aktuellen sonstige-sbE-Gesamtleistungsquote in Abhängigkeit des gewichteten Mittelwerts der letzten drei sonstige-sbE/GL-Quoten, n=57	203
Tabelle 9-J:	individuelle Ränge verschiedener Kostenkomponenten, durchschnittliche Ränge, durchschnittliche GL-Quoten, n=105	206
Tabelle 9-K:	Personalaufwand je Mitarbeiter (in Vollzeitstellenäquivalenten), Angaben in € je Mitarbeiter	207
Tabelle 9-L:	sonstiger betrieblicher Aufwand, Originalangaben und verschiedene Untergliederungen, in % der Gesamtleistung, n=458	208
Tabelle 9-M:	Materialquote (=Materialintensität), EBITDA-Margen und Einjahresveränderungen der EBITDA-Margen (in PP), n=458/352	213

Tabelle 9-N: risikolose Zinssätze für verschiedene mittlere Restlaufzeiten und Differenzen (Delta) gegenüber langfristigen Zinsen (RLZ 9-10J.), Inflationsrate, Deutschland, für verschiedene Perioden, in % p.a. 222

Tabelle 9-O: Nachschlagetabelle des Zinssimulationsmodells für $Zins_{risikolos}[10]_0$ in Abhängigkeit des Kalenderjahrs des letzten erfassten Jahresabschlusses 226

Tabelle 9-P: „reguläre AfA“ (um Sonder- und außerplanmäßige Abschreibungen bereinigte AfA) im Verhältnis zur Gesamtleistung, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte, n=458/248 228

Tabelle 9-Q: Komponenten des außerordentlichen Ergebnisses (Originalangaben aus den Jahresabschlüssen und diverse Umbuchungen aus den sonstigen betrieblichen Ergebnissen und Aufwendungen), n=458 239

Tabelle 10-A: Kapitaleinsatzquoten des Anlagevermögens (Quotient aus Mittelwert von Periodenanfangs- und Endbestand des Anlagevermögens zu AHK und der Gesamtleistung), Einjahreswerte, gewichtete und ranggewichtete Dreijahreswerte, n=399/n=208 254

Tabelle 11-A: mit dem Simulationsmodell geschätzte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten, annualisiert und kumuliert, n=105 259

Tabelle 12-A: Vergleich der ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a. und Quantilsrängen) für fünf unabhängige, zufällig ausgewählte Simulationsläufe, n=105 284

Tabelle 12-B: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a.) bei Veränderungen der Eigenkapitalquote um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105 285

Tabelle 12-C: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei Veränderungen der Eigenkapitalquote um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105 286

Tabelle 12-D: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a. und Quantilsrängen) bei einem völligem Verzicht auf Ausschüttungen, n=105 287

Tabelle 12-E: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a.) bei Veränderungen der EBT-Marge um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105 288

Tabelle 12-F: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei Veränderungen der EBT-Marge um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105 288

Tabelle 12-G: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a. und Quantilsrängen (QR)) bei Veränderung der erwarteten Wachstumsraten der Gesamtleistung, n=105 291

Tabelle 12-H: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a.) bei vollständiger Deaktivierung der Modellrisiken 294

Tabelle 12-I: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei vollständiger Deaktivierung der Modellrisiken 296

Tabelle 16-A: Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei einem diskontinuierlich investierenden Unternehmen auf Basis der AHK-, Buchwert- und AfA-Angaben in Abhängigkeit des Abschreibungsverfahrens 354

Verzeichnis der Modellvariablen

ε_t	Störterm des Zinskonvergenzprozesses, siehe Abschnitt 9.7,
$\mu_{EBITDAM_ber,t}$	Erwartungswert der um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA-Marge in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
$\sigma_{EBITDAM_ber,t}$	Standardabweichung der um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA-Marge in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
AfArel_Jg[i]	Verhältnis der auf einen vor i Perioden angeschafften Vermögensgegenstand (i-ter Jahrgang) entfallenden AfA und seiner Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK), siehe Abschnitt 10.1.4,
AfA_t	Aufwendungen für Abschreibungen in Periode t, siehe Abschnitt 10.1.4,
AHK_Abgang_t	Abgänge vom (Sach-)Anlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten, siehe Abschnitt 9.8.3,
AHK_Anfang_t	Bestand an (Sach-)Anlagevermögen zu Beginn von Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK), siehe Abschnitt 9.8.3,
$AHK_Ende_Jg[i]_t$	Bestand an (Sach-)Anlagenvermögen des i-ten Jahrgangs am Ende von Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK), siehe Abschnitt 10.1.2,
AHK_MW_t	periodendurchschnittlicher Bestand an (Sach-)Anlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten, siehe Abschnitt 9.8.3,
AHK_Zugang_t	Zugänge zum (Sach-)Anlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK), siehe Abschnitt 9.8.3 und Abschnitt 10.1.2,
AHK_{Σ}	Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode t_0, siehe Abschnitt 10.1.2,
AHKBasis	Hilfsvariable zur Abschätzung der Jahrgangsstruktur des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode t_0, siehe Abschnitt 10.1.2,
AHKDelta	Hilfsvariable zur Abschätzung der Jahrgangsstruktur des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode t_0, siehe Abschnitt 10.1.2,
AktivaBesichQ	Besicherungsquote der Aktiva, AktivaBesichQ = 80%, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Aktiva_t$	Bilanzsumme Aktiva in Periode t, siehe Abschnitt 7.1,
$ao_AufwendungenQ_t$	Verhältnis aus außerordentlichen Aufwendungen und der Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,
$ao_Aufwendungen_t$	außerordentliche Aufwendungen in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,
ao_Erg_t	außerordentliches Ergebnis in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,
$ao_ErträgeQ_t$	Verhältnis aus außerordentlichen Erträgen und der Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,
$ao_Erträge_t$	außerordentliche Erträge in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,
$Ausschüttungen_t$	in Periode t vorgenommene Ausschüttungen an die Eigentümer des Unternehmens, siehe Abschnitt 8.2.2,
AVKapEinsatzQ	Kapitaleinsatzquote des (Sach-)Anlagevermögens, Verhältnis aus dem zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewerteten (Sach-)Anlagevermögen und der Produktionskapazität, siehe Abschnitt 10.2,
AV_t	Anlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.1,
$Bank_RLZ[i]_t$	Bestand an Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von i Jahren zum Ende der Periode t, mit i=1..10, siehe Abschnitt 8.4.1.4,

Betriebsstätte_in_NBL	logische Variable (WAHR/FALSCH); gibt an, ob das untersuchte Unternehmen ostdeutsch ist; manuell bei allen Stichprobenunternehmen auf WAHR gesetzt, siehe Abschnitt 9.5.6,
BW_{Σ}	Buchwert des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode 0, siehe Abschnitt 10.1.2,
DeltaPRpa	jährlicher Veränderungsbetrag der Pensionsverbindlichkeiten in Euro, siehe Abschnitt 8.3.2,
$EBITDAM_{ber,gew,t}$	über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus dem um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA und der Gesamtleistung (EBITDA-Marge), für t=1…5, siehe Abschnitt 9.6.5,
$EBITDAM_{ber,t}$	Verhältnis aus dem um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA und der Gesamtleistung (EBITDA-Marge) in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
$EBITDA_t$	Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization) in Periode t, siehe Abschnitt 9.1,
$EBIT_t$	Ergebnis vor Zinsen und Steuern (earnings before interest and taxes) in Periode t, siehe Abschnitt 9.1,
EBT_t	Ergebnis vor Steuern (earnings before taxes) in Periode t, siehe Abschnitt 9.1,
$E_{FaLuLQ,t}$	Erwartungswert für das Verhältnis aus $FaLuL_t$ und GL_t, siehe Abschnitt 7.4.2.1,
$EKähnlicheMittel_0$	Eigenkapitalähnliche Mittel zum Zeitpunkt t_0 (Sonderposten mit Rücklageanteil und aktivierte Sonder-AfA), siehe Abschnitt 9.10.2,
EK_t	Eigenmittel in Periode t, siehe Abschnitt 8.2.2,
$EStBemessung_t$	Bemessungsgrundlage der Ertragsteuer in Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2,
EStSatz	Ertragsteuersatz, EStSatz = 40%, siehe Abschnitt 9.10.2,
$FaLuLQ_{gew,t}$	über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus FaLuL und GL, für t=1…5, siehe Abschnitt 7.4.2.1,
$FaLuLQ_t$	Verhältnis aus $FaLuL_t$ und GL_t, siehe Abschnitt 7.4.2.1,
$FaLuL_t$	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.2.1,
$FinAV_t$	Finanzanlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.3,
$FinBetErg_t$	Finanz- und Beteiligungsergebnis in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,
Ford_sonstQ	Verhältnis aus sonstigen Forderungen und der Gesamtleistung, konstant für alle Simulationsperioden t=1..5, siehe Abschnitt 7.4.2.2,
$Ford_sonstQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Forderungen und der Gesamtleistung, siehe Abschnitt 7.4.2.2,
$Ford_sonst_t$	sonstige Forderungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.2.2,
$Forderungen_t$	Forderungsvermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.1,
FUFE_gel_AnzQ	Verhältnis aus $FUFE_gel_Anz_t$ und GL_t, identisch für alle Perioden t mit t=1..5, siehe Abschnitt 7.4.1.2,
$FUFE_gel_Anz_t$	Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Leistungen zuzüglich geleistete Anzahlungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.1.2,
GL_{MW}	Mittelwert der Gesamtleistungen der untersuchten KMU, mit GL_{MW}= 5.128.987 €, siehe Abschnitt 9.4.3,
GL_t	Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 9.4.1,

$Habenzinsmarge_{Bank_KMU}$	Zins*abschlag* von KMU-Bankeinlagen gegenüber dem „risikolosen Zinssatz“ gleicher Laufzeit, $Habenzinsmarge_{Bank_KMU}$=0,5%, siehe Abschnitt 9.7,
IAV_t	immaterielles Vermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.2,
$Illiquidität_t$	logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in der Periode t zahlungsunfähig (illiquide) ist; ist das Unternehmen in einer Periode zahlungsunfähig, zählt es auch in allen Folgeperioden als zahlungsunfähig, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Inflationsrate_{Soll}$	unterstellte zukünftige erwartete jährliche Inflationsrate, $Inflationsrate_{Soll}$=2,0%, siehe Abschnitt 9.7,
$Insolvenz_t$	logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in der Periode t insolvent ist; Insolvenzen werden durch Zahlungsunfähigkeit oder Überschuldung ausgelöst, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$InvAV_Bedarf_t$	Investitionsbedarf in Periode t, um eine Gesamtleistung in Höhe von $Nachfragepotential_t$ sicherzustellen, siehe Abschnitt 10.2,
$InvAV_FinRestrikt_t$	für die Finanzierung von Investitionen in das Anlagevermögen zur Verfügung stehende Bankkreditlinien, siehe Abschnitt 10.2,
$Investitionen_AV_t$	Investitionen in das Anlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 10.2,
InvFörderung	logische Variable (WAHR/FALSCH); gibt an, ob das Unternehmen Anspruch auf Investitionsförderungen hat, siehe Abschnitt 9.5.6,
$JÜ_t$	Jahresüberschuss in Periode t, siehe Abschnitt 9.1
$kurzfristige_BankV_t$	Bestand an kurzfristigen Bankverbindlichkeiten (Restlaufzeit bis ein Jahr) zum Ende von Periode t, t=-2…0, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$langfristige_BankV_t$	Bestand an langfristigen Bankverbindlichkeiten (Restlaufzeiten von mehr als fünf Jahren) zum Ende von Periode t, t=-2…0, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
Liq_nTvNK_t	Bestand an Liquiden Mitteln zum Ende von Periode t nach Tilgung von auslaufenden Bankverbindlichkeiten, aber vor Neukreditaufnahme, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Liquide_Mittel_t$	Bestand an Liquiden Mitteln in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$LogVWFakt_Par_1$	Parameter der logistischen Verteilung für die Modellierung des standardisierten Wachstumsfaktors, $LogVWFakt_Par_1$ = 1,0873, siehe Abschnitt 9.4.3,
$LogVWFakt_Par_2$	Parameter der logistischen Verteilung für die Modellierung des standardisierten Wachstumsfaktors, $LogVWFakt_Par_2$ = 0,1109, siehe Abschnitt 9.4.3,
$Material_t$	Materialaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
$MatQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Materialaufwand und Gesamtleistung (Materialeinsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,
$MatQ_t$	Verhältnis aus Materialaufwand und Gesamtleistung in Periode t (Materialeinsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,
$Nachfragepotential_t$	nachfrageseitige Gesamtleistungsrestriktion in Periode t, siehe Abschnitt 9.4.1,
NBV_Limit_t	bei der Neuvergabe von Bankkrediten zugrunde gelegte Obergrenze bezüglich der Nettobankverbindlichkeiten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
NBV_t	Nettobankverbindlichkeiten (Differenz aus Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln) in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
ND	durchschnittliche Nutzungsdauer des Sachanlagevermögens in Jahren, siehe Abschnitt 9.8.3,
$ND_{ganz,ab}$	auf einen ganzzahligen Wert abgerundete durchschnittliche Nutzungsdauer des (Sach-)Anlagevermögens in Jahren, siehe Abschnitt 10.1.2,

Neukreditanteil_RLZ[i]	Anteil der auf Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von i Jahren entfallenden, in Periode t neu aufgenommenen Bankverbindlichkeiten, identisch für alle Simulationsperioden, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Neukredit_t$	in Periode t neu aufgenommene Bankverbindlichkeiten, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Passiva_t$	Bilanzsumme Passiva in Periode t, siehe Abschnitt 8.1,
$Personal_t$	Personalaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
$PersQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Personalaufwand und Gesamtleistung (Personaleinsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,
$PersQ_t$	Verhältnis aus Personalaufwand und Gesamtleistung in Periode t (Personaleinsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,
$ProdKap_ohne_InvAV_t$	mit dem aktuellen Anlagevermögen erzielbare Produktionskapazität in Periode t, wenn zu Beginn von Periode t keine Investitionen in das Anlagevermögen getätigt würden, siehe Abschnitt 10.2,
$Produktionskapazität_t$	mit dem aktuellen Anlagevermögen erzielbare Gesamtleistung in Periode t, nach Umsetzung der Investitionen in das Anlagevermögen zu Beginn von Periode t, siehe Abschnitt 10.2,
$RAHK_{\Sigma}$	Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) des (Sach-)Anlagevermögens ab dem vierten Jahrgang, zum Ende von Periode 0, siehe Abschnitt 10.1.2,
$RangKapEinsatzQ_i$	Rang der $Kapitaleinsatzquote_i$ im Vergleich zu den $Kapitaleinsatzquoten_{-2..0}$ (Rang=1… größte Quote, …, Rang = 3 …kleinste Quote), siehe Abschnitt 10.2,
RBW_{Σ}	Buchwerte des (Sach-)Anlagevermögens ab dem vierten Jahrgang, zum Ende von Periode 0, siehe Abschnitt 10.1.2,
RBWrel_Ende_Jg[i]	Verhältnis aus Restbuchwert zu Periodenende und Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) eines vor i Perioden angeschafften Vermögensgegenstands (i-ter Jahrgang), siehe Abschnitt 10.1.4,
$RHBQ_t$	Verhältnis aus RHB_t und der Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.1.1,
RHB_t	Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.1.1,
$Rück_SteuerQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Steuerrückstellungen und der Gesamtleistung, siehe Abschnitt 8.3.3,
$Rückst_Pens_t$	Pensionsrückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.2,
$Rückst_sonstQ_{gew,t}$	über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung, für t=1…5, siehe Abschnitt 8.3.4,
$Rückst_sonstQ_t$	Verhältnis aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.4,
$Rückst_sonst_t$	sonstige Rückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.4,
$Rückst_Steuer_t$	Steuerrückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.3,
$Rückst_t$	Rückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.1,
SAV_IAV_t	Summe der Buchwerte des Sachanlagevermögens und des Immateriellen Vermögens in Periode t, siehe Abschnitt 10.1.4,
SAV_t	Sachanlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.2,
$sbAQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigem betrieblichen Aufwand und Gesamtleistung (sbA-Einsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,

$sbAQ_t$	Verhältnis aus sonstigem betrieblichen Aufwand und Gesamtleistung in Periode t (sbA-Einsatzquote), siehe Abschnitt 9.6.5,
sbA_t	sonstiger betrieblicher Aufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,
sbE_Invest_t	erhaltene Investitionsfördermittel (annahmegemäß je hälftig in Form von Zuschüssen und Zulagen) in Periode t, siehe Abschnitt 9.5.6,
$sbE_sonstQ_{gew,t}$	über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen sbE und der Gesamtleistung, für t=1…5, siehe Abschnitt 9.5.6,
sbE_sonstQ_t	Verhältnis aus sonstigen sbE und Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 9.5.6,
sbE_sonst_t	sonstige sbE in Periode t, siehe Abschnitt 9.5.6,
sbE_t	sonstige betriebliche Erträge in Periode t, siehe Abschnitt 9.5.6,
SKStabwGL	empirischer Skalenkoeffizient zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Unternehmensgröße (GL) und relativer Standardabweichung der Gesamtleistung, SKStabwGL = 1/6, siehe Abschnitt 9.4.3,
$Sollzinsmarge_{Bank_KMU}$	Zins*aufschlag* von Bankkrediten an KMU bestimmter Laufzeit gegenüber dem „risikolosen Zinssatz“ gleicher Laufzeit, $Sollzinsmarge_{Bank_KMU}$ = 2,5%, siehe Abschnitt 9.7,
$Steuern_Ertrag_t$	Ertragsteueraufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2,
$Steuern_sonstigeQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Steuern und der Gesamtleistung, siehe Abschnitt 9.10.1,
$Steuern_sonstige_t$	sonstige Steuern in Periode t, siehe Abschnitt 9.10.1,
$Steuern_t$	Steueraufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2,
$Überschuldung_t$	logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in Periode t überschuldet ist; ist das Unternehmen in einer Periode überschuldet, zählt es auch in allen Folgeperioden als überschuldet, siehe Abschnitt 8.2.2,
UV_t	Umlaufvermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.1,
$Verb_aLuLQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen (VerbaLuL) und der Gesamtleistung, siehe Abschnitt 8.4.2
$Verb_aLuL_t$	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.2,
$Verb_Bank_t$	Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$Verb_sonstQ_{gew}$	über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Verbindlichkeiten und Gesamtleistung, siehe Abschnitt 8.4.3,
$Verb_sonst_t$	sonstige Verbindlichkeiten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.3,
$Verb_t$	Verbindlichkeiten in Periode t, siehe Abschnitt 8.1,
$Verlustvortrag_t$	Verlustvortrag zum Ende von Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2,
$Vorräte_t$	Vorratsvermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.1,
$WFaktGL_{MW}$	Mittelwert der Gesamtleistungswachstumsfaktoren der untersuchten KMU, $WFaktGL_{MW}$ = 1,110, siehe Abschnitt 9.4.3,
$WFaktGL_{MWStd}$	Mittelwert der standardisierten Wachstumsfaktoren, mit $WFaktGL_{MWStd}$ = $LogVWFakt_Par_1$= 1,0873, siehe Abschnitt 9.4.3,
$WFaktGL_{std,t}$	standardisierter Wachstumsfaktor des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1, siehe Abschnitt 9.4.3,

$WFaktGL_{tat,t}$	tatsächlicher Wachstumsfaktor des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1, siehe Abschnitt 9.4.3,
WR_GL_t	Wachstumsrate des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1, siehe Abschnitt 9.4.3,
WZ2003	Branchencode der Branche, in der das Unternehmen tätig ist („Branchenzweisteller“ gemäß WZ2003), siehe Abschnitt 9.5.6,
$Zielliquid_t$	vom Unternehmen angestrebter Bestand an Liquiden Mitteln zum Ende von Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
$ZinsAufwand_t$	(Brutto-)Zinsaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,
$Zins_{FinAV,t}$	Verzinsung des Anlagevermögens in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,
$Zins_{Liquid,t}$	Verzinsung der Liquiden Mittel (Sichtguthaben bei Banken) in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,
$Zins_{real_risikolos_10J_Ziel}$	unterstelltes Konvergenzziel der inflationsbereinigten Zinsen für risikolose Verbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren, $Zins_{risikolos_10J_Ziel}$ =3,5%, siehe Abschnitt 9.7,
$Zins_{risikolos}[i]_t$	risikoloser Zins (in % p.a.) auf Verbindlichkeiten mit RLZ i in Simulationsperiode t; Initialisierung von $Zins_{risikolos}[10]_0$ erfolgt per Nachschlagetabelle (siehe unten), siehe Abschnitt 9.7,
$Zins_{Soll_Bank_KMU}[i]_t$	Sollzinsen für Bankkredite mit RLZ i in Simulationsperiode t, siehe Abschnitt 9.7,

"The most essential qualification for a model is the ability to foretell what will happen tomorrow, next month, and next year, and to explain afterwards why it did not happen." [1]

"A model must be as simple as possible, but not simpler. […] Unfortunately there is no method for determining the best complexity level of a given model that still maintains its validity." [2]

---

1 ARMSTRONG (1985, S. 322)

2 CHWIF, BARRETTO, PAUL (2000, S. 452)

1 Einleitung

Während zu Beginn der 1990er Jahre in Deutschland noch rund 10.000 Unternehmensinsolvenzen pro Jahr zu verzeichnen waren, stieg deren Zahl bis 2004 auf fast 40.000 an. Bei einem Unternehmensbestand von rund drei Millionen entsprach dies einer durchschnittlichen Insolvenzquote von 1,3% pro Jahr – je nach Unternehmenssegment waren aber noch deutlich höhere Insolvenzquoten zu verzeichnen. Die Höhe der neu entstandenen offenen Insolvenzforderungen, die erfahrungsgemäß zu 90%-95% uneinbringbar sind, erhöhte sich in diesem Zeitraum sogar von ca. 6 Milliarden auf 40-60 Milliarden Euro pro Jahr (2002/2003) und erreichte damit auch ein unter volkswirtschaftlichen Maßstäben relevantes Niveau. Seit Anfang 2005 ist die Zahl der Insolvenzen wieder rückläufig. So lag die Zahl der Unternehmensinsolvenzen in den Monaten Januar bis April 2006 etwa 15% unter den entsprechenden Werten der Jahre 2003 und 2004.[3]

Gleichwohl kommt der Fähigkeit zur Erstellung trennscharfer Prognosen von Unternehmensinsolvenzen, aber auch der Fähigkeit zur Ermittlung von Handlungsempfehlungen zur Vermeidung von Insolvenzen, weiterhin sowohl aus individueller als auch aus volkswirtschaftlicher Sicht eine große Bedeutung zu. Auf individueller Ebene sind neben den Eigentümern, Mitarbeitern, Kunden, Lieferanten, Wirtschaftsprüfern und sonstigen Geschäftspartnern eines Unternehmens vor allem Banken an präzisen Insolvenzprognosen interessiert, da sie im Falle einer Insolvenz eines Schuldners mit sehr großen eigenen Schäden rechnen müssen.[4,5] Allein die administrativen Aufwendungen (Konkursverwalter) und Kosten, die mit der Liquidierung der Aktiva des insolventen Unternehmens verbunden sind, verzehren im Durchschnitt zwischen 15% bis 20% der Bruttoliquidationserlöse.[6]

Aus Bankensicht sind trennscharfe Insolvenzprognosen eine wesentliche Voraussetzung dafür, um eine risikogerechte Preissetzung und Ausgestaltung nicht-finanzieller Kreditkonditionen (Limite, geforderte Sicherheiten) umsetzen zu können, Kreditprozesse - durch die Identifikation kritischer Fälle, die einer aufwendigeren Betreuung durch Kreditexperten bedürfen - kostengünstig zu gestalten, die eigene Liquidität durch die Schaffung von Verbriefungsmöglichkeiten zu erhöhen und um den ökonomischen bzw. aufsichtsrechtlichen Eigenkapitalbedarf zu ermitteln und zu steuern.[7]

Aus volkswirtschaftlicher Sicht werden trennscharfe Insolvenzprognoseverfahren als eine wichtige Voraussetzung für die Stabilität des Bankensystems gesehen. Schließlich waren überhöhte Kreditrisiken die häufigste Ursache der über 100 Bankeninsolvenzen seit den 1960er Jahren in (West-)Deutschland[8] und entfallen über 90% der aufsichtsrechtlichen Eigen-

---

[3] Zur Entwicklung der Insolvenzanzahl und -quoten sowie zum Bestand und zur Einbringbarkeit von Insolvenzforderungen siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2004a, S. 31 und S. 44), zu aktuellen Daten zum Insolvenzgeschehen siehe www.destatis.de (7.7.2006).

[4] Siehe DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 488) und BALCAEN, OOGHE (2004, S. 4) oder HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 4f.) für eine Analyse der Interessenten an Insolvenzprognoseverfahren für Unternehmen.

[5] siehe FRANKS, SERVIGNY, DAVYDENKO (2004, S. 4), BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 27f), BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 7f), S&P (2003a, S.64, S. 66), MOODY'S (2004a, S. 13) und GUPTON, STEIN (2005)

[6] siehe FRANKS, SERVIGNY, DAVYDENKO (2004, S. 13)

[7] siehe ENGLISH, NELSON (1998, S. 11f.), TREACY, CAREY (2000, S. 897), BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 33), ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 3) und SCHEULE (2003, S. 96ff.)

[8] Siehe FISCHER (2004, S. 13 und die dort zitierte Literatur). Siehe http://geldanlage.vergleich.de/bankpleiten-pannen.html (31.8.2006) für eine Übersicht aller Bankinsolvenzen in (West-)Deutschland seit 1950 (allerdings ohne Angabe der Insolvenzursachen).

kapitalanforderungen bei Banken auf die Absicherung von Kreditrisiken.[9] Ferner ist die Verfügbarkeit leistungsfähiger Insolvenzprognoseverfahren eine notwendige Voraussetzung, um mittels risikoadäquater Kreditkonditionen Kreditnehmer zu einem anreizkompatiblen, risikobewussten Verhalten zu motivieren.[10] Auch kann durch leistungsfähigere Insolvenzprognosen *Marktversagen*, im Sinne eines vollständigen Rückzugs von Banken oder anderen Fremdkapitalgebern aus der Finanzierung von Unternehmen in überdurchschnittlich riskanten Segmenten, beispielsweise ostdeutschen mittelständischen Unternehmen, vermieden werden.[11]

Zielstellung der Arbeit ist es, ein ökonomisch fundiertes, stochastisches Simulationsmodell zur Bestimmung der Ausfallwahrscheinlichkeiten (PD) von Unternehmen zu entwickeln, das insbesondere auch zur Ableitung von Handlungsempfehlungen für die zielgerichtete Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten geeignet ist.

Die für die Parametrisierung des Modells verwendeten Daten wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts erhoben, das vom Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit in Auftrag gegeben wurde. Die Zielgruppe dieses Simulationsansatzes bilden selbständige, kleine und mittelständische Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in Ostdeutschland, die als Kapitalgesellschaften firmieren. Der Anpassungsbedarf des Modells, der sich bei einer Anwendung auf andere Zielgruppen ergibt, wird diskutiert.

Während stochastische Simulationsverfahren im Kontext der Kreditrisikomodellierung bei der Simulation von Portfolioausfällen und anderen portfoliobezogenen Kenngrößen weite Verbreitung und aufsichtsrechtliche Anerkennung gefunden haben, sind stochastische Simulationsverfahren im Bereich der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeitsermittlung derzeit noch weitgehend unbekannt. Vorherrschend sind hier induktive sowie empirisch-statistische Verfahren.

Die wesentlichen Nachteile dieser Verfahren gegenüber dem eigenen Ansatz liegen in deren mangelhaften Fähigkeiten zur theoretischen Erklärung von Insolvenzen und zur Ableitung quantitativ fundierter Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten. Der eigene, modellbasierte Ansatz bietet darüber hinaus eine Reihe von weiteren potenziellen Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Insolvenzprognoseverfahren:

- Es können Insolvenzprognosen auch dann getroffen werden, wenn keine *Ausfalldaten* „ähnlicher“ Unternehmen verfügbar sind.
- Es können Insolvenzprognosen getroffen werden, selbst wenn keine *historischen Daten* des untersuchten Unternehmens verfügbar sind, beispielsweise im Fall von Existenzgründungen, oder wenn die verfügbaren historischen Daten keine guten Prognosen der zukünftige Entwicklung des Unternehmens ermöglichen, weil wesentliche strukturelle Änderungen des Unternehmens geplant sind (beispielsweise bei schuldenfinanzierten Unternehmensübernahmen).

---

[9] siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2005b, S. 44)

[10] siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, §4), OENB (2004b, S. 33)

[11] Siehe KFW (2005a, S. 6): „Dies deutet auf die mittlerweile flächendeckende Verbreitung bankinterner Ratingtools hin, die nun auch bei kleinen Unternehmen Anwendung finden. […] Früher führten die für alle Kunden eines Kreditinstitutes weitgehend einheitlichen Zinssätze dazu, dass vor allem kleinere Unternehmen Schwierigkeiten hatten, überhaupt Kredite zu erhalten. Heute nutzen Banken und Sparkassen Ratingtools dazu, Kreditkonditionen zunehmend risikoorientiert zu gestalten. Damit wird insbesondere für kleine Unternehmen der Zugang zu Bankkrediten erleichtert.“

- Es ist eine getrennte Ausweisung der Insolvenzwahrscheinlichkeit nach Überschuldungs- und/oder Illiquiditätswahrscheinlichkeit möglich.
- Es können individuelle anstelle nur (rating-)klassenspezifischer Insolvenzprognosen getroffen werden.
- Es können individuelle Mehrjahresausfallprofile bestimmt werden.

Wie im Folgenden Abbildung 1-1 zeigt, setzt sich die Arbeit aus fünf thematischen Blöcken zusammen: der Einführung, den theoretischen Grundlagen der Insolvenzprognose, der Beschreibung der Datenbasis und des Simulationsmodells, der Überprüfung der Simulationsergebnisse und einem Ausblick/Fazit.

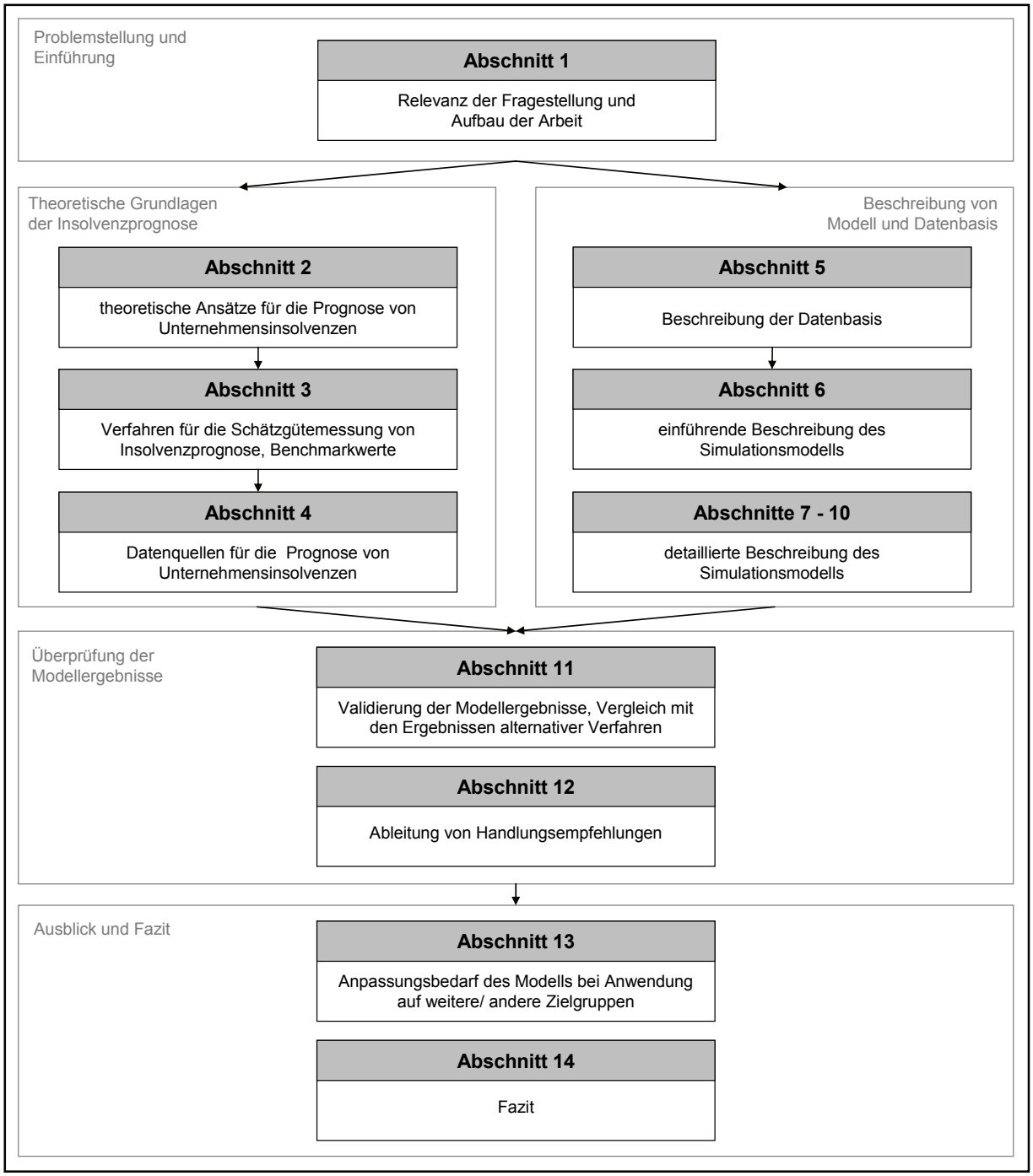

Abbildung 1-1: Überblick zum Aufbau der Arbeit

Block „Problemstellung und Einführung“: Im ersten Abschnitt wird die Zielstellung der Arbeit vorgestellt und motiviert. Ferner wird der Aufbau der Arbeit dargelegt.

Block „Theoretische Grundlagen der Insolvenzprognose“: In den Abschnitten 2 bis 4 werden wichtige theoretische Grundlagen der Prognose von Unternehmensinsolvenzen wiedergegeben. Neben stochastischen Simulationsverfahren, zu denen der eigene Ansatz gehört, werden auch die derzeit in Wissenschaft und Praxis verwendeten informellen und formellen Insolvenzprognoseverfahren vorgestellt, um die Stärken und Schwächen der verschiedenen Verfahren zu beurteilen. Auch werden einige der alternativen Verfahren später in Abschnitt 11 zu Validierungszwecken herangezogen. Wichtig für das spätere Validierungskapitel sind auch die Grundlagen zur Beurteilung der Schätzgüte von Insolvenzprognosen in Kapitel 3. Theorie- und empiriegestützt werden hier die zahlreichen von der Qualität eines Insolvenzprognoseverfahrens unabhängigen Einflussgrößen identifiziert, welche die betrachteten Schätzgütemaße beeinflussen und damit die Aussagefähigkeit empirischer Vergleiche beeinträchtigen. Ferner werden die von Insolvenzprognoseverfahren üblicherweise verwendeten Datenquellen genannt - und begründet, warum bei dem eigenen Ansatz ausschließlich Jahresabschlussdaten herangezogen werden und nicht beispielsweise auch betriebliche Planungsdaten.

Block „Beschreibung von Modell und Datenbasis“: Im fünften Abschnitt wird die verwendete Datenbasis beschrieben, welche über 450 Jahresabschlüsse von 105 Unternehmen umfasst, die im Rahmen eines Projektes zur Ratinganalyse sächsischer Unternehmen erhoben wurden. Aus dem Vergleich mit den von anderen Studien vermeldeten Finanzstrukturkenngrößen ergeben sich keine Hinweise auf systematische Verzerrungen der eigenen Stichprobe. Die Daten werden zur Parametrisierung des stochastischen Simulationsmodells herangezogen. Im sechsten Abschnitt werden technische Details zur Umsetzung des Modells erörtert.

Die Abschnitte 7 bis 10 bilden den Schwerpunkt der Arbeit. Hier werden die Modellierungsdetails für die Simulation der Aktiva, Passiva, Gewinn- und Verlustrechnungen und Anlagespiegel der Unternehmen auf Basis theoretischer Vorüberlegungen und empirischer Auswertungen entwickelt und dargestellt.

Block „Überprüfung der Modellergebnisse“: Zunächst werden in Abschnitt 11 die Ergebnisse des Modells anhand empirischer Ausfalldaten validiert. Anhand von statistischen Querschnittsuntersuchungen wird ferner überprüft, welche Modellvariablen einen besonders großen Einfluss auf die Modellergebnisse haben. Durch die Gegenüberstellung mit den Prognosen herkömmlicher Insolvenzprognoseverfahren sollen mögliche Bestimmungsfaktoren identifiziert werden, die zur Erklärung systematischer Unterschiede zwischen den verschiedenen Prognoseansätzen herangezogen werden können. In Abschnitt 12 wird gezeigt, wie das Simulationsmodell genutzt werden kann, um quantitativ fundierte Handlungsempfehlungen zur zielgerichteten Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten zu generieren.

Block „Ausblick und Fazit“: In Abschnitt 13 wird der Anpassungs- bzw. Änderungsbedarf des der Arbeit zugrundeliegenden Simulationsmodells diskutiert, wenn dieses auf weitere Zielgruppen angewendet werden soll. Abschnitt 14 schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und einem Fazit.

2 Übersicht und Beschreibung von Insolvenzprognoseverfahren

2.1 Klassifikation von Insolvenzprognoseverfahren

Der aktuelle Stand der Wissenschaft in der Insolvenzprognoseforschung ist durch eine außerordentliche Methodenvielfalt geprägt. Ein Grund für diese Vielfalt dürfte darin begründet liegen, dass derzeit kein allgemein akzeptiertes, umfassendes theoretisches Fundament zur Erklärung von Unternehmensinsolvenzen verfügbar ist.[12] Ursächlich für die Vielfalt an Insolvenzprognosetechniken dürfte auch sein, dass im Vorhinein keines der zahlreichen Verfahren, die sich häufig bereits in anderen Anwendungsgebieten als der Insolvenzprognose bewährt haben, als definitiv ungeeignet oder unterlegen verworfen werden kann. Aber auch im Nachhinein, d.h. nachdem viele unabhängige Validierungsstudien durchgeführt wurden, lassen sich nur wenige Verfahren als ungeeignet verwerfen, da deren Prognosequalitäten kaum Unterschiede aufweisen.

Ferner können – je nach prinzipieller Verfügbarkeit bzw. den jeweils akzeptierten Kosten der Informationserhebung – eine Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen und Datenarten für die Zwecke der Insolvenzprognose herangezogen werden, siehe Abschnitt 4.1, deren Aggregation zum Teil unterschiedliche Verfahren bedingen bzw. aus formalen Gründen als zweckmäßig erscheinen lassen.[13]

Einen ersten Überblick über die Vielzahl der in Wissenschaft und Praxis verwendeten Insolvenzprognoseverfahren vermittelt nachfolgend Abbildung 2-1. Die in dieser Grafik dargestellten Verfahren werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt. Ebenso wird auf die derzeitige und voraussichtliche zukünftige Bedeutung der verschiedenen Insolvenzprognoseverfahren in der Praxis, insbesondere im Rahmen von Bankenratingsystemen, eingegangen.

---

[12] siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 109ff.), ALTMAN, SAUNDERS (1998, S. 1724), KEASEY, WATSON (1991, S. 90) oder GÜNTHER, HÜBL, NIEPEL (2000, S. 347)

[13] siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 270)

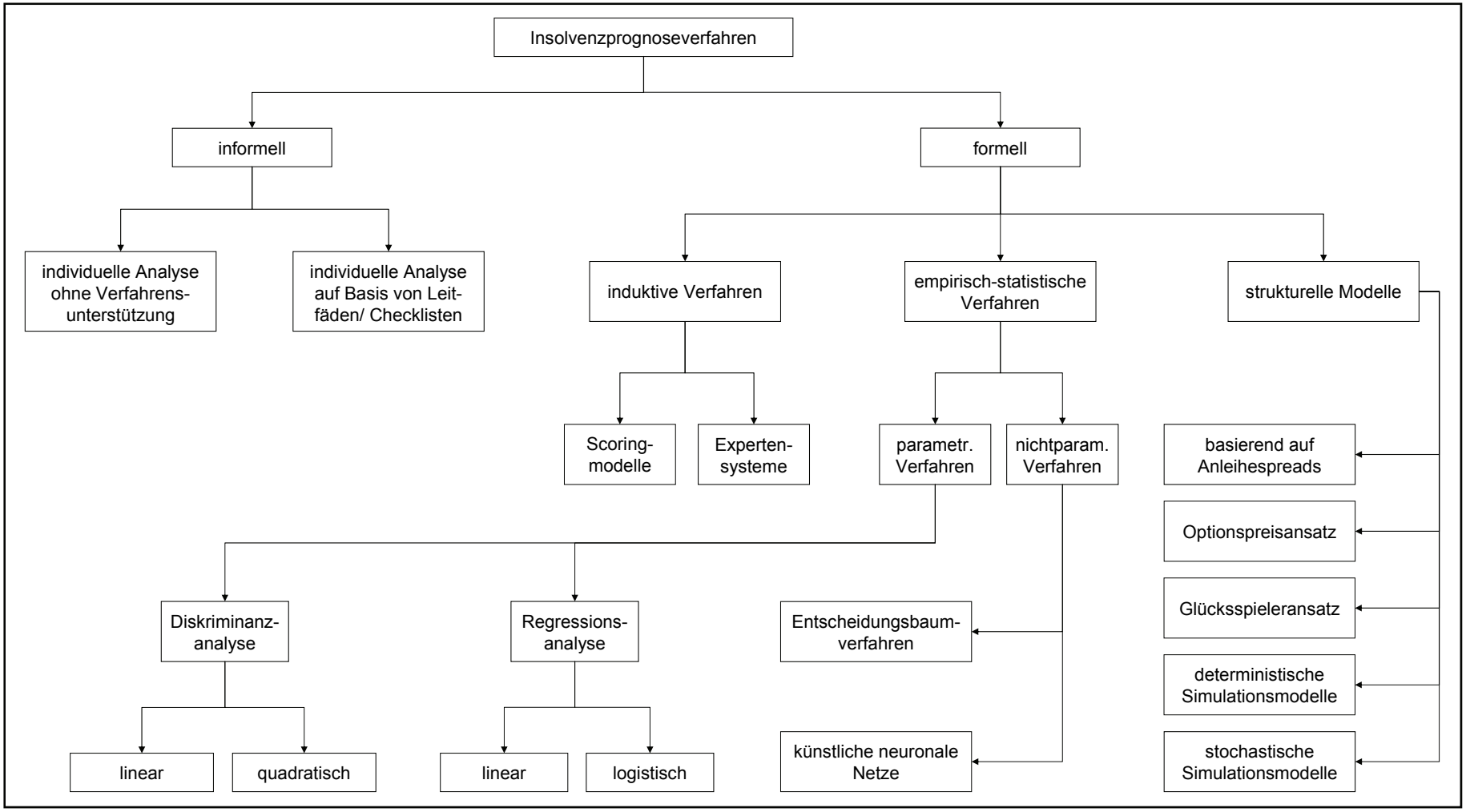

Abbildung 2-1: Übersicht Insolvenzprognoseverfahren[14]

[14] Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 40) und OENB (2004a, S. 32)

2.2 Informelle Insolvenzprognoseverfahren - Kreditanalysen durch menschliche Entscheider

2.2.1 Empirische Befunde zur Schätzgüte menschlicher Insolvenzprognosen

„In der Vergangenheit wurde das Bankvokabular durch die Abgrenzung ‚guter' von ‚schlechten' Kunden beherrscht. Bonitätsurteile wurden meist in Prosa mit mehr oder weniger interpretationsfähigen und auslegungsbedürftigen Formulierungen zu Papier gebracht. Der geschickte Kreditsachbearbeiter oder rhetorisch gewandte Firmenkundenbetreuer behielt nahezu unabhängig vom Verlauf der Kundenbeziehung in jedem Fall Recht, indem er durch entsprechende Nebensätze und Ergänzungen entweder auf die auch noch zu berücksichtigenden Risiken oder auf die trotz schlechter Finanzkennzahlen doch gegebenen Entwicklungsmöglichkeiten des Kunden hinwies."[15]

Unbestritten ist zunächst, dass eine standardisierte Bewertung von Kreditnehmern billiger, schneller und transparenter durchzuführen ist als die individuelle Bewertung eines Unternehmens durch menschliche Kreditanalysten.[16] Aus diesem Grund sind bereits heute bei den meisten Banken die Bewertungen von Kleinkrediten weitgehend standardisiert bzw. sogar, durch den Einsatz von Computern, automatisiert.[17]

Darüber hinaus herrscht bei Banken und Ratingagenturen jedoch die Meinung vor, dass – stellt man ihnen genügend Zeit und Ressourcen zur Verfügung – erfahrene Analysten jedes einfache statistische Modell schlagen könnten.[18,19] Schließlich beschränkten sich deren Analysen nicht nur auf die Auswertung einiger weniger Finanzkennzahlen, sondern umfassten sämtliche relevanten Aspekte des Unternehmens und seines Umfelds.[20,21.] Derartige ganzheitliche Analysen werden nicht zuletzt auch von aufsichtsrechtlicher Seite eingefordert.[22] Bei der Kreditrisikoanalyse natürlicher Personen ist die *ausschließliche* Verwendung statistischer Modelle sogar gesetzlich verboten - auch wenn dieses Verbot häufig nicht beachtetet wird.[23]

---

15 siehe FÜSER (2001, S. 53 und die dort zitierte Literatur)

16 siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 16)

17 siehe TREACY, CAREY (2000, S. 898), BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 18)

18 Siehe TREACY, CAREY (2000, S. 898): "Many banks use statistical models as an element of the rating process, but banks generally believe that the limitations of statistical models are such that properly managed judgmental rating systems deliver more accurate estimates of risk."

19 Siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 16): "The value of quantitative models over judgement is not purely a scale economy argument. […] Yet, many presume that given enough time most sufficiently intelligent and experienced analysts would outperform any model."

20 Siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2004c, S. 6) zur Beschreibung des eigenen Bonitätsbeurteilungsverfahrens: „Da dieses ‚normierte' Verfahren spezifischen Gegebenheiten einzelner Unternehmen und neueren Entwicklungen nicht immer gerecht werden kann, bleibt für den Beurteilenden Spielraum, von den Klassifikationsvorschlägen abzuweichen."

21 Siehe S&P (2003b, S. 17): "There are no formulae for combining scores to arrive at a rating conclusion. Bear in mind that ratings represent an art as much as a science. A rating is, in the end, an opinion."

22 Siehe BAFIN (2002, Tz. 70): „Maßgebliche Indikatoren für die Bestimmung des Adressenausfallrisikos im Risikoklassifizierungsverfahren müssen neben quantitativen, soweit möglich, auch qualitative Kriterien sein.". Gemäß den Regelungen von Basel II ist zwar der Einsatz automatischer Modelle im Rahmen des IRB-Ansatzes zulässig, aber „Hinreichende menschliche Urteile und menschliche Überwachung sind erforderlich um sicherzustellen, dass alle wesentlichen Informationen, einschließlich derer außerhalb des Erfassungsbereichs des Modells, berücksichtigt werden und das Modell in angemessener Weise genutzt wird.", siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, Tz. 417).

23 siehe ULD (2006, S. 18f. und S. 86f.)

In einer Metaauswertung von über 100 Studien aus verschiedenen Wissenschaftsgebieten zeigte sich zwar, dass Individuen mit geringem Fachwissen erheblich genauere Prognosen als nichtinformierte Individuen erstellen können, dass aber darüber hinaus zusätzliches Fachwissen zu keinem Zuwachs der Prognosegenauigkeit führt[24] und dass die Güte selbst sachkundiger menschlicher Entscheider einfachen statistischen Prognoseverfahren unterlegen (!) ist.[25,26]

Auch vergleichbare Studien speziell zum Thema Insolvenzprognose zeigen, dass menschliche Kreditanalysten, denen die Jahresabschlussinformationen von zu beurteilenden Unternehmen zur Verfügung gestellt wurden, mit Hilfe der darin enthaltenen Informationen Insolvenzprognosen abgeben können, die mit den späteren Insolvenzereignissen korrelieren. Allerdings liegt die Qualität der Analystenprognosen nicht nur deutlich unter der Qualität einfacher statistischer Verfahren, sondern sogar noch unter der univariaten Trenngüte einzelner Kennzahlen.[27] Zur Erklärung dieser enttäuschenden Befunde lassen sich zwei grundlegende Theorien zur Beschreibung menschlichen Verhaltens heranziehen:

- Erstens unterliegen Menschen zahlreichen Beschränkungen und systematischen Verzerrungen.[28] Diese werden in einem aktuellen Forschungsgebiet der Finanzwissenschaft, der verhaltensbasierten Finanzwissenschaft (behavioral finance), thematisiert und
- zweitens werden opportunistisch-eigennützig handelnden Kreditanalysten, die sich in einer Vertragsbeziehung mit ihrer Bank befinden, möglicherweise Anreize gesetzt, ihre Prognosen systematisch zu verzerren. Derartige Anreizprobleme zwischen Vertragspartnern bei Vorliegen unvollständiger Informationen oder Verträgen werden im Rahmen der Neuen Institutionenökonomik behandelt (principal-agent-theory).

Beide Punkte werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Es ist aber anzunehmen, dass zumindest bei den zitierten Studien Anreizprobleme keine wesentliche Rolle spielten, sondern dass die durch Irrationalitäten ausgelösten Beeinträchtigungen der Prognosefähigkeit menschlicher Entscheider bereits hinreichend groß sind, um die Unterlegenheit gegenüber einfachen statistischen Verfahren zu erklären.

---

24 siehe ARMSTRONG (1985, S. 92f.)

25 Siehe ARMSTRONG (1985, S. 55f., S. 94 und die dort zitierte Literatur). Die Studien untersuchten die Fähigkeiten von Experten u.a. bei der Prognose von Krankenhausaufenthaltsdauern, Fußballergebnissen oder Studienerfolgen.

26 Siehe KEASEY, WATSON (1991, S. 99) "For many well-specified and repetitive decisions, the classification accuracy of even relatively simple quantitative models have been shown to consistently outperform human decision-makers […] This literature has also shown […] that a statistical model is usually able to significantly outperform specialists."

27 siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 16f. und die dort zitierte Literatur)

28 So kann beispielsweise die Bonitätsbeurteilung durch Kreditsachbearbeiter bereits durch einfach zu identifizierende und korrigierende Sachverhaltsgestaltungen wie Sale-and-lease-back oder Aktivierung von F&E-Kosten systematisch beeinflusst werden, siehe BLAKE ET AL (2000, S. 139f. und die dort zitierte Literatur).

2.2.1.1 Irrationale Informationsverarbeitung - Beeinträchtigung der Insolvenzprognosegüte von Kreditexpertenurteilen

Da keine umfassende, bewährte Theorie zur Erklärung und Prognose von Unternehmensinsolvenzen existiert und da menschliche Entscheider nicht über die Speicherfähigkeit und Verarbeitungskapazität moderner Computer verfügen, um zumindest empirisch fundierte Prognosen zu treffen, sind Kreditanalysten bei der Abgabe von Insolvenzprognosen stets auch auf ihre eigene Intuitionen, Erfahrungen und Erinnerungen angewiesen. Es ist jedoch bekannt, dass die unter diesen Umständen abgegebenen Prognosen menschlicher Entscheider systematischen Fehlern unterliegen.[29]

Im Kontext der Kreditrisikoanalyse von besonderer Relevanz sind hier die Überinterpretation zufälliger Ereignisse (law of small numbers), das Ignorieren allgemeinerer Statistiken, wenn besonders einprägsame individuelle Erinnerungen vorliegen (availability heuristic) und die Beharrlichkeit einmal vorgefasster Meinungen (belief perseverance, anchoring), welche unter anderem durch die selektive Wahrnehmung neuer Informationen verursacht wird (confirmatory bias). Dabei werden Informationen, die der vorgefassten Meinung des Analysten entsprechen als besonders glaubwürdig empfunden, widersprechende Informationen werden tendenziell ignoriert oder sogar fehlinterpretiert.[30] Ferner erhöhen sich die *wahrgenommenen* Eintrittswahrscheinlichkeiten von Ereignissen, sobald diese Ereignisse tatsächlich eingetreten und den Individuen bekannt geworden sind. Die Individuen glauben deshalb auch, dass sie diese Ereignisse mit ihrem Wissen gut hätten vorhersagen können (hindsight bias).[31,32] Gerade Experten überschätzen in einer Umwelt mit geringer Vorhersagbarkeit die Genauigkeit ihrer Prognosen.[33]

Theoretisch lassen sich durch einen konsequenten Abgleich von historischen individuellen Prognosen mit tatsächlich eingetretenen Insolvenzereignissen solche Prognosefehler erkennen und, falls die Prognosen ausreichend begründet und dokumentiert wurden, auch die Ursachen für vergangene Fehler identifizieren, so dass zielgerichtete Lernprozesse zur Verbesserung der individuellen Prognosefähigkeit auslöst werden können. Leider haben Banken es in der Vergangenheit, beispielsweise aufgrund von Fusionen oder Änderungen ihrer Ratingmethodik, meist versäumt, die benötigten Daten konsequent zu erfassen und zu pflegen.[34,35,36]

---

[29] siehe RABIN (1998, S. 24ff. und die dort zitierte Literatur), ARMSTRONG (1985, S. 86f., 96f., 110f., S. 143f., S. 436f. und die dort zitierte Literatur), ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 108ff. und die dort zitierte Literatur)

[30] siehe RABIN (1998, S. 24ff. und die dort zitierte Literatur)

[31] siehe RABIN (1998, S. 32f.)

[32] Zur hieraus resultierenden geringen Bewertungsdynamik menschlicher Ratingurteile siehe FISCHER (2004, S. 381ff.).

[33] siehe RABIN (1998, S. 32f.)

[34] Siehe BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 25): "[M]ost of the surveyed banks did not have sufficient internal data for specifying loss characteristics for all borrowers based on their own default history […]. [D]ue to data constraints, the majority of banks surveyed relied either partially or fully on the data provided by the major rating agencies, public databanks such as national credit registries, or data from consulting companies."

[35] Siehe CAREY, HRYCAY (2001, S. 199): "Remarkably, very few financial institutions have maintained usable records of default and loss experience by internal grade for their own portfolios. Thus, the obvious actuarial approach, computing long-run average default rates from the historical experience of borrowers in each internal grade, is not feasible in most cases. […] Evidence presented below indicates that a relatively long time series of data is needed for good actuarial estimates. […] Even in cases where banks have gathered such data, changes in the architecture or criteria of their internal rating system (which occur frequently) greatly reduce the utility of prechange data."

Bis in die jüngere Vergangenheit war deshalb gerade *kein* systematischer Abgleich zwischen individuellen Prognosen und tatsächlichen Insolvenzereignissen möglich. Erst durch die Regelungen von Basel II werden die Banken verpflichtet, entsprechende Datenbanken anzulegen[37] und ihre Ausfallprognosen regelmäßig zu validieren.[38] Trotz dieser aufsichtsrechtlichen Auflagen werden aber auch in Zukunft die Umfeldbedingungen für ein erfolgreiches *individuelles* Lernen menschlicher Analysten aus den folgenden Gründen sehr schlecht sein:[39]

- Nur im Fall von *extremen Ausfallprognosen*, d.h. bei prognostizierten Ausfallwahrscheinlichkeiten von 0% oder 100%, ist es prinzipiell möglich, auf Basis einzelner Beobachtungen Prognosen zweifelsfrei als „richtig" oder „falsch" bzw. „gut" oder „schlecht" zu bewerten. In der Regel kann die Qualität von Prognosen daher nur mit einer gewissen statistischen Unschärfe bestimmt werden. Da Insolvenzen seltene Ereignisse sind, lässt sich aber selbst auf Basis von mehreren hundert (!) Prognosen und den zugehörigen Ausfallrealisationen (Insolvenzen vs. Nicht-Insolvenzen) die Prognosefähigkeit eines menschlichen Analysten nur mit sehr großer Unsicherheit bestimmen.[40]
- Je nach intendiertem Prognosehorizont können Prognosefehler nur mit einer relativ langen zeitlichen Verzögerung erkannt werden. Banken legen ihren Ratings meist einen Gültigkeitshorizont von einem Jahr zugrunde, Ratingagenturen einen längeren, nicht genau spezifizierten Horizont.[41]
- Häufig ist es schwer, verallgemeinerbare, für künftige Prognosen relevante Gründe für das Eintreten/ Nichteintreten der individuellen Prognosen anzugeben.

Eine zuverlässige und zeitnahe Rückmeldung über die Qualität *individueller* Prognosen einzelner Analysten ist damit praktisch nicht möglich. Eine statistisch aussagekräftige Validierung ist letztlich nur für automatisierbare Verfahren möglich, die eine hinreichend große Menge an Prognosen generieren können.

Mit diesem Argument wird übrigens auch die Existenzberechtigung all jener Ratingagenturen infrage gestellt, die einerseits nur über eine geringe Kundenbasis (track record) verfügen und deren Ratingurteile andererseits im Wesentlichen auf nicht automatisierbaren Bewertungsprozeduren, insbesondere subjektiven Analystenurteilen, beruhen. So wurden von den zahlreichen seit 1998 in Deutschland gegründeten Ratingagenturen wurden bislang nur ca. 300 Ratings erstellt, von denen wiederum nur 30 veröffentlicht wurden. [42]

---

[36] Siehe ARATEN ET AL (2004, S. 93): "Many firms have evolved their rating scale and methodology over time, often as a result of mergers in which they have had to reconcile different ratings systems employed by predecessor banks. Under these circumstances, it is often a challenge to develop a database of ratings history that fairly represents a consistent ratings philosophy." und analog TREACY, CAREY (2000, S. 912).

[37] siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, Tz. 264ff. und 429ff.)

[38] siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, Tz. 500ff.)

[39] Siehe TVERSKY, KAHNEMAN (1986, S. 274): "The necessary feedback is often lacking for the decisions made by managers, entrepreneurs, and politicians because (i) outcomes are commonly delayed and not easily attributable to a particular action; (ii) variability in the environment degrades the reliability of the feedback, especially where outcomes of low probability are involved; (iii) there is often no information about what the outcome would have been if another decision had been taken; and (iv) most important decisions are unique and therefore provide little opportunity for learning."

[40] Für verschiedene numerische Beispiele siehe ENGELMANN, HAYDEN, TASCHE (2003, S. 19).

[41] Siehe BASLER AUSSCHUSS (2001, S. 12). Siehe S&P (2003b, S. 41): "Standard & Poor's credit ratings are meant to be forward-looking; that is, their time horizon extends as far as is analytically foreseeable." und CANTOR, MANN (2003, S. 6f.): "Moody's primary objective is for its ratings to provide an accurate *relative* (i.e., ordinal) ranking of credit risk at each point in time, without reference to an explicit time horizon."

[42] siehe WIEBEN (2004, S. 10, S. 14f. und S. 85)

2.2.1.2 Institutionelle Fehlanreize - Beeinträchtigung der Insolvenzprognosegüte von Kreditexpertenurteilen

Neben den im vorherigen Abschnitt dargelegten Gründen für eine geringe Prognosefähigkeit menschlicher Entscheider, die auf *irrationales Lernverhalten* zurückzuführen sind, kann auch *rationales* Verhalten, hier jedoch im Sinne von opportunistisch-eigennützigem Verhalten, Ursache für eine schlechte Prognosequalität menschlicher Insolvenzprognosen sein.

Opportunistisch-eigennütziges Verhalten kann sich zum einen darin äußern, dass der Analyst, dessen Tätigkeit seitens des Auftraggebers, beispielsweise einer Bank, nur unvollständig beobachtet werden kann, die ihm übertragenen Aufgaben nicht mit der erforderlichen Sorgfalt erledigt, um Zeit zu sparen - oder dass er durch gezielte Manipulationen das Ratingergebnis in eine für ihn genehme Richtung lenken wird.[43] In erstgenannten Fall wird das Rating tendenziell unsystematisch bzw. mit einer „Tendenz zur Durchschnittlichkeit“[44] beeinflusst, um keine unangenehmen Nachfragen zu provozieren. Im zweiten Fall wird es systematisch, tendenziell positiv, verzerrt. Anreizprobleme letzterer Art liegen vor allem dann vor, wenn Ratings durch Kundenbetreuer (relationship manager) erstellt werden bzw. beeinflusst werden können und nicht durch spezielles Ratingpersonal[45,46].

Je schlechter der Kundenbetreuer das ihm zugeordnete Unternehmen bewertet, desto niedriger ist die Profitabilität, welche die Bank dem Engagement beimisst und desto geringer ist typischerweise das Kreditvolumen, das die Bank an den Kunden zu vergeben bereit ist. Wird die Kompensation des Kundenbetreuers an das vergebene Kreditvolumen und/oder an die von der Bank erwartete Profitabilität des Engagements gekoppelt, so hat der Kundenbetreuer starke Anreize, das Rating positiv zu verzerren.[47,48]

---

43 Siehe FISCHER (2004, S. 208ff.) der auf Basis seiner Auswertungen eine Typologie von Firmenkundenbetreuern bei Banken erstellt. Die Typisierungen reichen vom „Systemspieler“, der Fragen grundsätzlich mit großer Sorgfalt beantwortet, aber vereinzelt gezielte Eingriffe vornimmt, um eine aus seiner Sicht stimmige Gesamtnote zu erzielen bis zum „Ignoranten“, der dem Einsatz von computergestützten Fragenkatalogen grundsätzlich ablehnend gegenübersteht und nicht die nötige Zeit für eine sorgfältige Beantwortung der Fragen aufbringt.

44 siehe TOTZEK (1999, S. 321f.)

45 Siehe TREACY, CAREY (2000, S. 904). Bei ca. 40% der Banken haben Kundenbetreuer die Hauptverantwortung für die Ratingvergabe, bei 20% der Banken erfolgt die Ratingvergabe stets in Zusammenarbeit von Kundenbetreuern und speziellem Ratingpersonal, bei 30% werden kleine Engagements durch Kundenbetreuer und größere Engagements durch spezielles Ratingpersonal bearbeitet und in 15% der Banken liegt die Hauptverantwortung für die Ratingvergabe stets bei speziellem Ratingpersonal (die Summe der Nennung ergibt rundungsbedingt 105%), siehe ebenda.

46 siehe SALOMO, KÖGEL (2000, S. 236) und HARTMANN-WENDELS (2006, S. 209)

47 Im Fall der Kreditbewertung durch *spezielles Ratingpersonal* gibt es keinen Grund, warum die Bank die Entlohnung der Analysten an das spätere Kreditvolumen oder die erwartete Rendite koppeln sollte. Bei der Kreditbewertung durch Kundenbetreuer wäre eine derartige Kopplung aber tendenziell sinnvoll, um ihm Anreize für Akquisitionsbemühungen zu setzen.

48 Siehe TREACY, CAREY (2000, S. 898): “At banks that use ratings in computing profitability measures, establishing pricing guidelines, or setting loan size limits, the staff may be tempted to assign ratings that are more favorable than warranted.” und ebenda, S. 919: “Some institutions found that many loans were upgraded shortly after the introduction of profitability analysis, although the overall degree of the shift was small. One institution specifically mentioned an upward bias of about one-half grade relative to previous rating practice. Many noted that the number of disagreements in which relationship managers pressed for more favorable ratings increased once such systems were put into place.”

2.2.2 Kritische Würdigung der Einsatzmöglichkeiten menschlicher Entscheider im Bonitätsermittlungsprozess

Welche Konsequenzen ergeben sich aus den aufgeführten Kritikpunkten für die anzustrebende Rolle menschlicher Analysten im Bonitätsermittlungsprozess? Letztlich geht es dabei nicht um die Frage, ob Menschen oder Computer bessere Insolvenzprognosen erstellen können, sondern darum, ob Menschen, die jeden Einzelfall nach flexiblen, nur ihnen bekannten Regeln bewerten, bessere Insolvenzprognosen als solche Menschen erstellen können, die dies nach offengelegten, relativ starren, dafür aber empirisch überprüften und kalibrierten Regeln tun – typischerweise mit Unterstützung eines Computers und unter Verwendung der in den folgenden Abschnitten aufgeführten statistischen Verfahren. Die bisherigen Studien zeigen, dass letztere Gruppe von Menschen klar im Vorteil ist.

Hat eine Bank einmal ein empirisch validiertes Insolvenzprognoseverfahren entwickelt, muss sich die weitere Rolle des Menschen im Bonitätsermittlungsprozess aber nicht auf die Erhebung weitgehend ermessensfrei feststellbarer Daten beschränken. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass durch die Einbeziehung von „weichen Faktoren“ (siehe Abschnitt 4.1) wie „Marktposition“ oder „Managementqualität“, die durch menschliche Mitarbeiter subjektiv bewertet werden müssen, die Prognosequalität gegenüber ausschließlich auf harten Faktoren beruhenden Insolvenzprognosen verbessern lässt.[49] Im Gegensatz zu menschlichen Insolvenzprognosen scheinen menschliche Werturteile konkreter Sachverhalte nützliche, zusätzliche Informationen zu enthalten.

Empirische Untersuchungen zeigen zwar übereinstimmend, dass menschliche Entscheidungsträger bei der Bewertung qualitativer Merkmale von Unternehmen nicht nur im Durchschnitt deutlich bessere Bonitätsnoten vergeben als statistische Verfahren bei der Bewertung von Jahresabschlusskennzahlen, sondern dass diese Bewertungen auch deutlich weniger differenziert ausfallen, d.h. dass deren Streuung geringer ist.[50] Durch geeignete Transformations- und Aggregationsverfahren lassen sich aber die gewünschten Verteilungseigenschaften der Daten herstellen.[51] Problematisch ist hingegen die geringe *Reliabilität* menschlicher Werturteile.[52]

---

[49] siehe LEHMANN (2003, S. 2), FISCHER (2004, S. 229), GRUNERT, NORDEN, WEBER (2005, S. 513f.)

[50] siehe SALOMO, KÖGEL (2000, S. 234f.), LEHMANN (2003, S. 9), FISCHER (2004, S. 381ff.), GRUNERT, NORDEN, WEBER (2005, S. 512, 515f. und die dort zitierte Literatur), analog BEMMANN, BLUM, LEIBBRAND (2003, S. 20ff.).

[51] Siehe BLOCHWITZ, EIGERMANN (2000a) zu den Möglichkeiten der Integration ordinaler Softfaktoreinschätzungen in die verschiedenen, üblicherweise verwendeten statistischen Prognoseverfahren, deren technische Anforderungen zum Teil variieren.

[52] siehe FISCHER (2004)

2.3 Formelle Insolvenzprognoseverfahren – modellgestützte Kreditanalysen

2.3.1 Induktive Insolvenzprognoseverfahren

2.3.1.1 Scoringverfahren

Der Begriff „Scoringverfahren“ wird in der Insolvenzprognoseliteratur uneinheitlich gebraucht. Teilweise wird er als Synonym für den Begriff „Ratingverfahren“ verwendet[53] oder als Synonym für „Nutzwertanalyse“[54], die auch unter der Bezeichnung „Punktbewertungsverfahren“[55] bekannt ist. Letztere Definition des Begriffs „Scoring“ wird auch im Folgenden zugrunde gelegt.

Beim Scoring werden verschiedene Objekte, beispielsweise Unternehmen, die sich um einen Kredit bemühen, anhand unterschiedlicher Merkmale bewertet. Den Merkmalsausprägungen, die vom Anwender des Scoringmodells festgestellt werden müssen, werden dabei Punkte zugewiesen, die anschließend zu einem Gesamtwert aggregiert werden, typischerweise wie folgt mittels einer gewichteten Addition:

F 1: $$v_{k,gesamt} = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot v_{k,i}\left(a_{k,i}\right)$$ [56]

mit $a_{k,i}$ … Ausprägung des i-ten Merkmals des k-ten Objekts,
$v_{k,i}$ … Teilwert des i-ten Merkmals des k-ten Objekts,
w_i … Gewichtungsfaktor des i-ten Merkmals
$v_{k,gesamt}$ … Gesamtscorewert des k-ten Objekts,

Die Auswahl der zu bewertenden Merkmale, die Zuordnung von Punkten zu den einzelnen Merkmalen und das Aggregationsverfahren zur Ermittlung der Gesamtpunktzahl werden vom Ersteller des Modells, typischerweise einer Gruppe von Kreditexperten[57], vorgegeben. Die Vorgabe dieser Modellelemente erfolgt nicht „sachlich-objektiv“, sondern „empirisch-induktiv“ auf Basis der Erfahrungen der Kreditexperten.[58]

Zwar ist die *Konstruktion* des Verfahrens subjektiven Einflüssen unterworfen. Dafür ist aber gewährleistet, dass alle Objekte (Unternehmen) anhand der gleichen Merkmale und mittels der gleichen Aggregationsmethodik bewertet werden, womit eine Quelle störender subjektiver Einflüsse bei der Insolvenzprognose durch menschliche Kreditanalysten beseitigt wird.

Scoringmodelle werden von den Banken meist zur Bewertung *weicher, qualitativer* Daten eingesetzt, siehe Abbildung 4-1.[59] Sie werden jedoch zunehmend durch empirisch-statistische Modelle verdrängt, die statistisch besser fundiert sind.

---

53 Siehe OeNB (2004a, S. 32): „Dagegen wird ‚Scoring’ als häufige Bezeichnung für Bonitätsbeurteilungsmodelle […] in diesem Leitfaden nicht gegenüber ‚Rating’ unterschieden, da der Übergang zwischen ‚Rating’ und ‚Scoring’ im Sprachgebrauch fließend und nicht scharf abgegrenzt ist.“
Nach ULD (2006, S. 10) wiederum wird der Begriff „Scoring“ vor allem für die Bonitätsbewertung natürlicher Personen genutzt, der Begriff „Rating“ für die Bonitätsbewertung von Unternehmen.

54 siehe KRAHNEN, WEBER (1995)

55 siehe BAETGE (1998, S. 539), FISCHER (2004, S. 104)

56 Formel in Anlehnung an FISCHER (2004, S. 105 und die dort zitierte Literatur)

57 siehe BAETGE (1998, S. 539)

58 siehe GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 44)

59 siehe GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 50)

2.3.1.2 Expertensysteme

Expertensysteme werden den Verfahren der „künstlichen Intelligenz“ zugerechnet.[60] Expertensysteme sind Verfahren, mit denen das Wissen oder das Entscheidungsverhalten von Kreditexperten erfasst und in Form von einfachen „Regeln“ kodiert wird. Die Regeln von Expertensystemen können entweder rein intuitiv festgelegt werden oder auf empirische Auswertungen gestützt sein. Sie genügen typischerweise der folgenden logischen Struktur:

> *Wenn Eigenschaft 1 und/oder wenn Eigenschaft 2 ... und/oder wenn Eigenschaft n zutreffen, dann erhöhe (oder verringere) die Gesamtkennzahl [um einen bestimmten Wert].*[61]

Durch die Abfrage von Nebenbedingungen erlauben Expertensysteme eine im Vergleich zu anderen induktiven Verfahren etwas differenziertere, stärker individuelle Besonderheiten berücksichtigende – aber trotzdem standardisierte – Beurteilung von Unternehmen. Sie werden deshalb auch als „intelligente Checklisten“ bezeichnet.[62] Umgekehrt werden aber vereinzelt auch pauschal sämtliche Verfahren, die auf der Verarbeitung qualitativer Daten beruhen als Expertensysteme bezeichnet.[63]

Eine interessante Erweiterung von Expertensystemen, insbesondere im Zusammenhang mit der Verarbeitung von weichen, qualitativen Daten, ergibt sich durch die Möglichkeit, Fuzzy-Logik-Elementen einbeziehen zu können. So müssen die einbezogenen Variablen nicht zwingend mittels der sonst im EDV-Kontext üblichen 0/1-wertigen Logik auf Erfüllung vs. Nichterfüllung geprüft werden. Vielmehr können auch begriffliche Unschärfen, die typisch für die menschliche Denkweise und Sprachgebrauch sind, bei der Modellierung berücksichtigt werden. So könnte eine unscharfe Regel beispielsweise lauten:

> *„Wenn der Umsatz des Unternehmens gegenüber dem Vorjahr stark rückläufig war und die Abhängigkeit gegenüber einzelnen Abnehmern hoch ist, dann verringere die Gesamtkennzahl.“*[64]

Im Fall unscharfer Regeln wird dabei nicht geprüft ob, sondern wie gut die einzelnen Bedingungen erfüllt sind. Die Verwendung unscharfer Begriffe und Regeln erleichtert den Eingabevorgang aber auch die Verständlichkeit der „Ergebnisbegründungen“. Die *Begründung* der Ergebnisse besteht dabei aber letztlich nur aus der Aneinanderreihung plausibel erscheinender Expertenbehauptungen zu verschiedenen Aspekten des beurteilten Unternehmens.

Beispiele für in der Praxis verwendete Expertensysteme sind das CODEX-System, das von der Commerzbank für die Bewertung inländischer mittelständischer Unternehmen verwendet wurde[65], das aber mittlerweile durch ein empirisch-statistisches Ratingverfahren abgelöst wurde[66], und das Expertensystem, das von der DEUTSCHEN BUNDESBANK bei der Entschei-

---

60 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 60), SWETS, DAWES, MONAHAN (2000, S. 22), BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 6), AZIZ, DAR (2004, S. 11), OENB (2004a, S. 36)

61 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 61) und BAETGE, HEITMANN (2000, S. 322)

62 siehe FISCHER (2004, S. 121)

63 siehe OENB (2004a, S. 34)

64 Für Möglichkeiten der „Fuzzifizierung“ von Variablen im Kontext eines Expertensystems siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 61ff.), BAETGE, HEITMANN (2000, S. 323ff.) und BLOCHWITZ, EIGERMANN (2000b, S. 247ff.).

65 siehe SALOMO, KÖGEL (2000, S. 224ff.)

66 Es wird erwartet, dass die Prognosen des empirisch-statistischen Verfahrens eine höhere Trennschärfe aufweisen als die des Expertensystems. Der Inputbedarf des neuen Verfahrens beträgt, abgesehen von den Jah-

dung über die Einstufung der Notenbankfähigkeit von Kreditsicherheiten verwendet wird. Das Expertensystem wird hier allerdings (nur) zur Nachbearbeitung der Ergebnisse eines vorgeschalteten Diskriminanzanalysemodells verwendet [67]

2.3.1.3 Kritische Würdigung induktiver Insolvenzprognoseverfahren

Im Gegensatz zur traditionellen, subjektiven Insolvenzprognose durch menschliche Analysten bieten induktive Verfahren den Vorteil, dass das (vermeintliche) Wissen menschlicher Kreditexperten explizit offengelegt und in identischer Form auf eine sehr viel größere Anzahl an Unternehmen angewendet werden kann als ein einzelner menschlicher Analyst bearbeiten könnte. Dies ermöglicht eine statistisch aussagekräftige Überprüfung der einzelnen Hypothesen und ermöglicht eine verlässliche Ermittlung der Prognosegüte des Verfahrens.[68]

Allerdings liegt Expertensystemen kein konsistentes Modell zur Erklärung von Insolvenzen zugrunde. Vielmehr handelt es sich um eine lose Ansammlung von möglicherweise unvollständigen oder inkonsistenten Einzelaussagen.

Durch die explizite Offenlegung und Validierung von Expertenregeln oder Scoregewichten lassen sich aber die Limitationen menschlichen Lernverhaltens überwinden und das bei der Einzelfallanalyse durch Kreditexperten auftretende opportunistisch-eigennützige Verhalten ausschließen.

---

resabschlussdaten, nur noch 1/3 bis 1/4 des Vorgängerverfahrens. Durch die Einführung des neuen Verfahrens soll ferner „die Entscheidungsfreiheit der Kreditsachbearbeiter eingeschränkt, aber das Ratingergebnis objektiver [werden]“, siehe EVERLING (2005, o.S.).

67 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 60ff.)

68 Nach OENB (2004a, S. 31) findet aber in der Praxis „eine empirisch-statistische Validierung und Optimierung der verwendeten Faktoren […] nicht statt.“ vs. DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 63).

2.3.2 Empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren

2.3.2.1 Grundlegende Funktionsweise empirisch-statistischer Modelle

Empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren versuchen auf Basis der zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Informationen die späteren Ausfälle von Unternehmen zu „erklären". Im Gegensatz zu den induktiven Verfahren bestehen diese „Erklärungen" jedoch nicht aus tatsächlichen oder vermuteten Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Empirisch-statistische Modelle versuchen vielmehr, die Ausfallbeobachtungen mit Hilfe der Inputdaten, typischerweise Finanzkennzahlen, bestmöglich zu reproduzieren. Je nach Modelltyp werden dabei unterschiedliche mathematische Funktionen unterstellt und Verfahren zur Schätzung der Modellvariablen verwendet.

Empirisch-statistische Verfahren lassen sich nach *parametrischen* und *nichtparametrischen* Verfahren unterscheiden. Parametrische Verfahren unterstellen auf Basis zahlreicher statistischer Verteilungsannahmen einen bestimmten funktionalen Zusammenhang (linear, quadratisch, logistisch, usw.) zwischen den erklärenden und der zu erklärenden Variable (den Ausfall-/Nichtausfallbeobachtungen). Die Parameter werden durch formale Optimierungsverfahren bestimmt und sind in der Regel gut zu interpretieren. Hingegen stellen „nichtparametrische" Verfahren keine Anforderungen an die statistischen Verteilungseigenschaften der einbezogenen Variablen. Die Anzahl der Parameter dieser Modelle ist häufig flexibel und die Parameter sind im Allgemeinen inhaltlich nicht interpretierbar.[69] Die Ausprägungen der Modellvariablen können in der Regel nur numerisch bestimmt werden.

In den Abschnitten 2.3.2.3 bis 2.3.2.6 werden mit den Verfahren der Multivariaten Linearen Diskriminanzanalyse und der Logitanalyse bzw. dem Entscheidungsbaumverfahren und Künstlichen Neuronalen Netzen je zwei Vertreter parametrischer und nichtparametrischer empirisch-statistischer Verfahren vorgestellt.

2.3.2.2 Kennzahlenauswahl im Rahmen empirisch-statistischer Modelle

"Economists have avoided stepwise methods because they do not think nature is pleasant enough to guarantee orthogonal explanatory variables, and they realize that, if the true model does not have such a favorable design, then omitting correlated variables can have an obvious and disastrous effect on the estimates of the parameters."[70]

Im Gegensatz zur Anwendung empirisch-statistischer Modelle, ist deren Erstellung - und dabei insbesondere die Auswahl der verwendeten Kennzahlen - intransparent und subjektiv.

Einerseits kann es ohne eine zugrunde liegende Theorie zur Erklärung von Insolvenzen auch keine „theoretisch richtige" Auswahl von Kennzahlen für die Prognose von Insolvenzen geben. Bereits die Anzahl der Kennzahlen, welche aus den in den Jahresabschlüssen der Unternehmen gegebenen Informationen gebildet werden können, ist unüberschaubar groß. Selbst eine nur sehr grobe Jahresabschlussstruktur (bestehend aus Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung) umfasst mindestens 25 Einzelpositionen. Eine sehr stark detaillierte Struktur, die auch die Angaben des Anhangs umfasst, kann über 400 Einzelpositionen enthalten.

Dürfen die betrachteten Kennzahlen lediglich aus dem Quotienten zweier (unterschiedlicher) Einzelpositionen gebildet werden, so ergeben sich hieraus bereits 25*24=600 bis 400*399≈160.000 Möglichkeiten der Kennzahlenbildung. Dürfen sowohl im Zähler als auch

---

69 Siehe YATCHEV (1998) für eine Einführung in das Konzept nichtparametrischer Verfahren.

70 siehe KING (1986, S. 669 und die dort zitierte Literatur)

im Nenner alle Einzelpositionen additiv oder subtraktiv miteinander kombiniert werden, d.h. jede Einzelposition wird mit 0, 1 oder -1 multipliziert und anschließend aufsummiert, ergeben sich (vor Bereinigung von Redundanzen) 3^{25} bis 3^{200} Möglichkeiten der Nenner- und Zählerbildung und damit $3^{50} \approx 10^{24}$ bis $3^{400} \approx 10^{191}$ Möglichkeiten der Kennzahlenbildung. Bei einer Betrachtung von Kennzahlenkombinationen potenziert sich die Anzahl der möglichen Modelle entsprechend. Ein systematisches Durchprobieren sämtlicher Kennzahlenkombinationen würde deshalb nicht nur an dem damit verbundenen Rechenaufwand scheitern,[71,72] sondern auch an den statistischen Problemen, die sich daraus ergeben, dass die Anzahl möglicher Kennzahlenkombinationen wesentlich größer ist als die Anzahl der zur Verfügung stehenden Beobachtungen (solvente und insolvente Unternehmen). Im Endergebnis würde mit großer Wahrscheinlichkeit eine Kennzahlenkombination als die beste identifiziert, die nur *zufällig* sehr gut an die Struktur der Lernstichprobe angepasst ist, die jedoch bei Anwendung auf andere Datensätze eine schlechte Prognoseleistung erwarten ließe („Überanpassung"/ „overfitting").[73,74,75]

Aus diesen Gründen erfolgt die Kennzahlenauswahl in empirischen Studien meist mittels heuristischer Verfahren, die nur einen kleinen Teil der prinzipiell denkbaren Kennzahlenkombinationen prüfen, begleitet von mehr oder weniger starken vor- und nachgelagerten subjektiven Eingriffen. Vereinzelt erfolgt die Kennzahlenauswahl auch vollständig subjektiv.[76]

Ein heuristisches Kennzahlenauswahlverfahren ist das der „schrittweisen Rückwärtsauslese" (stepwise backward selection).[77] Ausgehend von einer kleinen, subjektiv festgelegten Grundgesamtheit an Kennzahlen,[78,79,80] werden zunächst *alle* Kennzahlen in das Modell einbezogen

---

71 siehe HAYDEN (2003, S. 24)

72 ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 9) führen eine vollständige Analyse aller Kennzahlenkombinationen durch - allerdings erst nach einer wesentlichen Reduzierung der Grundgesamtheit an zu untersuchenden Kennzahlen mittels vorgeschalteter Ausleseverfahren.

73 Siehe FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 13): "Clearly there is no feasible mechanism for looking at each combination of ratios, and the result of an exhaustive step-forward approach would also produce many highly significant combinations purely by chance." und ebenda, S. 76: "One needs at least a ratio of 15 to 1 for observations/coefficients to outperform an improper linear model. That is, unit weights assigned coefficients based on ex ante theory often outperforms properly estimated statistical models […]."

74 GEMÜNDEN (2000, S. 155) kritisiert das Ausprobieren zu umfangreicher Kennzahlenkataloge: „Oftmals werden sogar mehr Kennzahlen als insolvente Unternehmen in einer Forschungsarbeit untersucht. Auch wenn viele dieser Kennzahlen bereits in vorgeschalteten univariaten Tests ausgesondert werden, führt diese Vorgehensweise immer noch zu stark *stichprobenspezifischen Kennzahlenkombinationen* bei den multivariaten Formeln."

75 Siehe DWYER (2005, S. 5 und die dort zitierte Literatur): "Another type of overfitting results from testing many possible predictors of default and choosing the ones that work best on a specific sample. […] the probability of a false positive (keeping an independent variable in the model when in fact it does not represent an actual behavioral relationship) has clearly increased. The test statistics no longer have the distributions that are assumed for standard hypothesis testing."

76 siehe OHLSON (1980, S. 118), CAREY, HRYCAY (2001, S. 215) oder ALTMAN, RIJKEN (2004, S. 2686f.)

77 Explizit erwähnt wird die Verwendung von „schrittweisen Regressionsverfahren" beispielsweise bei ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 9), FRERICHS, WAHRENBURG (2003, S. 11), HAYDEN (2003, S. 24), FONS, VISWANATHAN (2004, S. 5) und HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 13f.).

78 FRITZ, HOSEMANN (2000) schränken die Vorauswahl á priori auf 98 Kennzahlen ein, ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 9) auf „mehr als 200", FRERICHS, WAHRENBURG (2003) auf 49, HAYDEN (2003) auf 65, FONS, VISWANATHAN (2004, S. 5) auf 43 und HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 9) auf 90.
Teilweise wurde explizit erwähnt, dass vor Anwendung der „schrittweisen Regression" eine Reduzierung der Anzahl der potenziell einzubeziehenden Variablen erfolgte, siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 8f.), HAYDEN (2003, S. 24) und HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 9ff.)

und die jeweiligen Parameter geschätzt. Anschließend wird diejenige Kennzahl aus der Liste der betrachteten Variablen gelöscht, deren Signifikanzniveau am niedrigsten ist – und unter einem zu spezifizierenden Schwellenwert liegt. Der Ausleseprozess wird beendet, sobald in einem Schritt keine Variable mehr ausgeschlossen wird. Zahlreiche Adaptionen des Ausleseprozesses sind denkbar, so könnte der Ausleseprozess auch vorwärtsgerichtet ablaufen.[81] Ebenso lassen sich, in loser Analogie zu den Prozessen der natürlichen Selektion, beispielsweise auch „Genetische Algorithmen" für die Auswahl der einzubeziehenden Kennzahlen heranziehen.[82]

Letztlich darf aber die mangelnde inhaltliche Fundierung der automatischen Selektionsverfahren nicht übersehen werden, die überdies zahlreiche Ansatzpunkte für subjektive Eingriffe bieten.[83,84] Aufgrund der (starken) *Multikollinearität*[85] von Finanzkennzahlen sind die ausschließlich mittels automatischer Verfahren erreichbaren Ergebnisse in der Regel schlecht, was die Plausibilität der Parameter und die erreichte Schätzgüte auf Basis von Validierungsdaten betrifft.[86]

Multikollinearität bedeutet, dass die erklärenden Variablen nicht statistisch unabhängig voneinander sind, sondern in einer (linearen) Beziehung zueinander stehen. Begleiteffekte von (starker, aber nicht perfekter) Multikollinearität bei statistischen Verfahren sind große Konfidenzintervalle bei der Schätzung von Koeffizienten, die Instabilität der Schätzer bei Variation der Schätzbasis (Einschluss/Ausschluss einzelner Beobachtungen). Auch lässt sich der Einfluss einzelner Variablen auf die insgesamt erklärte Varianz nicht sinnvoll bestimmen, da sich die gemessene Schätzgüte bei Entfernung einzelner Variablen kaum ändert.[87]

Um die mit automatisierten Kennzahlenauswahlverfahren verbundenen Nachteile zu vermeiden bzw. zu reduzieren, lassen sich im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren folgende *Prinzipien individueller Eingriffe* in die Kennzahlenauswahl identifizieren:

---

79 Bei einer Systematisierung von 12 Bilanzanalyselehrbüchern ermitteln LITTKEMANN, KREHL (2000, S. 25) insgesamt (nur) 144 verschiedene Kennzahlen, die jedoch teilweise unterschiedlich definiert werden.

80 Siehe DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 496ff.) für eine Übersicht der Verwendungshäufigkeit von insgesamt 35 Kennzahlen, die bei den 59 untersuchten Ratingmodellen (aus 47 Studien) verwendet wurden.

81 siehe BROSIUS (1998, S. 567f.), GUJARATI (1999, S. 417)

82 siehe VARETTO (1998, S. 1427ff.) und ANANDARAJAN, LEE, ANANDARAJAN (2001, S. 73f.)

83 Zur Kritik an automatischen Kennzahlenselektionsverfahren siehe GUJARATI (1999, S. 412ff.), der diese auch als "data mining" oder "kitchen sink approach" bezeichnet. Siehe KING (1986, S. 669 und die dort zitierte Literatur): "Stepwise regression (which has been called 'unwise regression' […] or might be called a 'Minimum Logic Estimator'), allows computer algorithms to replace logical decision processes in selecting variables for a regression analysis. There is nothing wrong with fitting many versions of the same model to analyze for sensitivity. After all, the goal of learning from data is as noble as the goal of using data to confirm á priori hypotheses. However, some á priori knowledge, or at least some logic, always exists to make selections better than an atheoretical computer algorithm."

84 Für eine kritische, aber nicht grundsätzlich ablehnende Haltung siehe BROSIUS (1998, S. 567f.), der diese Verfahren zumindest als „intelligente Verfahren der Methode ‚Versuch und Irrtum'" bezeichnet. Er kritisiert die „nur scheinbar objektive Auswahl", welche (fast) ausschließlich auf Basis der Signifikanz des Regressionskoeffizienten erfolgt, so dass die „Gefahr groß [ist], dass man unvernünftige (und inhaltlich unplausible) Schätzungen vornimmt."

85 Für Teststatistiken zur Ermittlung des Ausmaßes und der Signifikanz von Multikollinearität siehe GUJARATI (1999, S. 324ff.).

86 siehe BALCAEN, OOGHE (2004, S. 13 und die dort zitierte Literatur)

87 siehe GUJARATI (1999, S. 319ff.)

- Es werden Kennzahlen gestützt auf „individuelle Erfahrungen“ oder aufgrund ihrer Verwendungshäufigkeit in der Insolvenzprognoseliteratur ausgewählt,[88]
- Es werden nur „gut zu interpretierende“ Kennzahlen ausgewählt, bei denen sich plausible Hypothesen über den univariaten Zusammenhang mit der Ausfallwahrscheinlichkeit angeben lassen (Hypothesenverfügbarkeit) …,[89]
- … die sich sowohl im univariaten Kontext (was allerdings keine große Hürde ist[90]) als auch im multivariaten Kontext bestätigen lassen müssen (Hypothesenkonformität)[91]. Entspricht bei Verwendung einfacher parametrischer Verfahren[92] das Vorzeichen eines Koeffizienten nicht der á priori aufgestellten Hypothese, wird auf die Verwendung der zugehörigen Variable (bzw. Variablenkombination) verzichtet,
- Es werden Kennzahlen mit möglichst großer univariater Trennfähigkeit und Kennzahlenkombinationen mit möglichst großer multivariater Trennfähigkeit gewählt, [93]
- Aus Gründen „ökonometrischer Sparsamkeit“, insbesondere um die „Überanpassung“ (overfitting) von Modellen“ zu vermeiden, werden Modelle mit *möglichst wenigen* Kennzahlen angestrebt.[94] Empirische Untersuchungen legen dabei nahe, dass die Verwendung von mehr als zwei bis drei Kennzahlen (!) im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren die Schätzgüte der Modelle nicht weiter verbessert.[95] Diese Befunde finden jedoch speziell in der Bankenpraxis kaum Beachtung.[96]
- Es werden Kennzahlen mit geringer paarweiser Korrelation bzw. Kennzahlenkombinationen mit einem geringen Grad an Multikollinearität[97] gewählt, was durch den Verzicht auf die Verwendung von definitorisch eng verwandten Kennzahlen bzw. durch die Abdeckung unterschiedlicher „Kennzahlengruppen“ sichergestellt werden soll[98]. Diese Segmentierung wird in der Literatur jedoch nicht einheitlich gehandhabt.[99] Praktisch immer

---

88 siehe FONS, VISWANATHAN (2004, S. 5), OHLSON (1980, S. 118), ALTMAN, RIJKEN (2004, S. 2687)

89 siehe FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 13)

90 In einer umfassenden Untersuchung von Kennzahlen, die in der Insolvenzprognoseliteratur verwendet wurden, konnten für *alle* 59 Kennzahlen, für die sich Hypothesen über das Vorzeichen des univariaten Zusammenhangs zur Ausfallwahrscheinlichkeit finden ließen, die entsprechenden Hypothesen auch bestätigt werden, siehe HAYDEN (2002, S. 36). In einer anderen Studie wiesen aber nur 209 der 259 (!) untersuchten Kennzahlen den erwarteten univariaten Zusammenhang mit der Ausfallwahrscheinlichkeit auf, siehe BAETGE, DOSSMANN, KRUSE (2000, S. 191).

91 siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 8), FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 13), KOCAGIL ET AL (2003, S. 9)

92 Im Rahmen nichtparametrischer empirisch-statistischer Verfahren lassen sich die verwendeten Modellkoeffizienten im Allgemeinen nicht sinnvoll interpretieren, so dass *ihre* Analyse keine Anhaltspunkte zur Beurteilung der „Plausibilität“ des Modells liefern kann, siehe die folgenden Abschnitte.

93 siehe OENB (2004c, S. 22f.)

94 siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 9), DWYER, KOCAGIL, STEIN (2004, S. 12)

95 Siehe GEMÜNDEN (2000, S. 145f.): „Beschränkt man sich auf die deutschen diskriminanzanalytischen Untersuchungen, so zeigt sich vor allem bei den großzahligen und methodisch anspruchsvollen Untersuchungen, dass die ermittelte Diskriminanzfunktion *in aller Regel nur drei Kennzahlen* aufweist.“. Analog KÜTING, WEBER (2004, S. 361 und die dort zitierte Literatur), siehe HAUSCHILDT (2000, S. 121).

96 Nach GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 47) enthielten die Diskriminanzfunktionen deutscher Banken 1 bis 38 Kennzahlen (!) und im Durchschnitt 12,6 (ohne Einbeziehung der zahlreichen Sparkassen im Sample: 8,0).

97 siehe OENB (2004a, S. 83, S. 85)

98 siehe FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 13), FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 13), CAREY, HRYCAY (2001, S. 214f.)

99 Beispielsweise unterscheiden HÄRDLE, MORO, SCHÄFER (2004, S. 19) *vier* verschiedene Kennzahlengruppen, ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 22) und FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 5) hinge-

werden aber zumindest die Gruppen *Profitabilität*, *Kapitalstruktur, Liquidität* und *Kapitalumschlag* unterschieden (wenn auch unter uneinheitlichen Bezeichnungen).[100,101] Die Relevanz der Kennzahlen der einzelnen Bereiche variiert von Studie zu Studie.[102,103,104] Statt einer mehr oder weniger theoriegeleiteten á-priori-Gruppenbildung, können auch statistische Segmentierungsverfahren verwendet werden.[105]

Neben dem Versuch Überanpassungen (overfitting) der Modelle an stichprobenspezifische Besonderheiten zu verhindern[106], besteht die wesentliche Motivation für derartige individuelle Eingriffe in die Kennzahlenauswahl darin*, unplausible Vorzeichen* der Modellparameter zu verhindern, weil dies der Akzeptanz durch die Modellnutzer abträglich sei.[107]

Die sich aus dem beschriebenen Vorgehen bei der Kennzahlenauswahl ergebenden Konsequenzen für die Eignung empirisch-statistischer Verfahren zur theoretischen Erklärung von Insolvenzen werden in Abschnitt 2.3.2.7 erörtert.

---

gen *sechs*, KÜTING, WEBER (2004, S. 363f.) sieben, HAYDEN (2002, S. 26) zehn und GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 46) sogar 13 (6).

100 Diese vier Gruppen wurden in allen sechs oben aufgeführten Studien genannt (siehe die vorherige Fußnote).

101 siehe CAREY, HRYCAY (2001, S. 215), GEMÜNDEN (2000, S. 145ff.)

102 Von den zehn gemäß der Metauntersuchung von DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 492) in internationaler Insolvenzprognosestudien am häufigsten verwendeten Kennzahlen, lassen sich vier dem Bereich *Liquidität* und je zwei den Bereichen *Kapitalstruktur* und *Profitabilität* zuordnen. Je eine Nennung entfällt auf Kennzahlen der Bereiche *Schuldendeckung* und *umsatzbezogene Kennzahlen.* Zugrunde gelegt wurde die gleiche, zehnelementige Gruppenabgrenzung wie bei HAYDEN (2002, S. 47f.).

103 Die im Rahmen bankinterner Diskriminanzmodelle verwendeten Kennzahlen entstammen am häufigsten den Gruppen *Verschuldungsgrad*, *(dynamische) Liquidität* und *Rentabilität*, siehe GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 46f.). Zugrunde gelegt wurde eine dreizehnelementige Gruppenabgrenzung.

104 Angewendet auf eine Stichprobe österreichischer Unternehmen entfallen von den 10 (aus 65 Kennzahlen) mit der höchsten univariaten Trennschärfe sechs auf den Bereich *Rentabilität*, drei auf den Bereich *Kapitalstruktur* und eine auf den Bereich *Schuldendeckung*, siehe HAYDEN (2002, S. 47f.) Zugrunde gelegt wurde eine zehnelementige Gruppeneinteilung. Bei Anwendung des gleichen Kennzahlenkatalogs auf eine Stichprobe deutscher Unternehmen entfallen sogar acht der zehn trennschärfsten Kennzahlen auf den Bereich *Profitabilität* und zwei auf den Bereich *Schuldendeckung*, siehe HAYDEN (2002, S. 73f.) Die Berechnungsvorschriften der verschiedenen Kennzahlen variieren aber häufig nur geringfügig.

105 Siehe HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 9). Die Autoren schlagen ferner die Verwendung von „gewichteten Kennzahlenpaaren“ im Falle „ökonomisch sinnvoll erscheinende[r] Kombinationen univariat trennfähiger, aber stark miteinander korrelierter Kennzahlen“ vor, siehe ebenda, S. 15. Als (relative) Gewichtungsfaktoren werden die univariaten Schätzgüten (hier: AUC – 0,5) der Kennzahlen verwendet.

106 Siehe DWYER (2005) für drei prägnante Beispiele *stichprobenspezifischer* Besonderheiten, welche auf Datenfehler und systematische Datenverfügbarkeits- bzw. -vollständigkeitsunterschiede zwischen solventen und insolventen Unernehmen zurückzuführen waren, die zwar eine sehr gute Innerstichprobenprognosegüte erlaubt hätten, aber für Prognosezwecke ungeeignet gewesen wären.

107 Siehe OENB (2004a, S. 86): „Sollten sich bei der multivariaten Analyse mehrere Scoringfunktionen ergeben, die hinsichtlich der beschriebenen Kriterien gleichwertig sind, so sollte stets die Scoringfunktion vorgezogen werden, die die am leichtesten verständlichen Kennzahlen enthält. Dadurch wird die Akzeptanz beim Anwender erhöht.“ oder FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 9): “Each ratio should follow rather simple hypothesises in order to yield acceptance by the end users.”

2.3.2.3 Multivariate lineare Diskriminanzanalyse

Die Multivariate lineare Diskriminanzanalyse (MDA) ist das erste multivariate statistische Verfahren, das - erstmals Ende der 1960er Jahre - zur Prognose von Unternehmensinsolvenzen eingesetzt wurde.[108] Es ist das in wissenschaftlichen Insolvenzprognosestudien[109] und im Praxiseinsatz bei Banken[110] historisch am häufigsten verwendete statistische Verfahren, wird aber – bei vergleichbarer Schätzgüte[111] – zunehmend von den im nächsten Abschnitt behandelten Logistischen Regressionsverfahren verdrängt[112], da diese weniger restriktive Anforderungen an die zu verwendeten Daten stellen und die Modellergebnisse auch direkt kardinal, d.h. in Form von Ausfallwahrscheinlichkeiten, interpretiert werden können.

Die MDA ermöglicht die Zuordnung von Objekten (Unternehmen) zu n unterschiedlichen á-priori-Gruppen.[113] Hierfür werden auf Basis von erklärenden Variablen n-1 Scorewerte pro Objekt erzeugt. Da im Kontext von Insolvenzprognoseanwendungen typischerweise nur *zwei* Gruppen unterschieden werden sollen (solvente vs. insolvente Unternehmen), wird im Rahmen der MDA auch nur *ein* Scorewert, Z_i, durch die Linearkombination der erklärenden Variablen und einem Parametervektor β wie folgt erzeugt:

F 2: $Z_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{i,1} + \beta_2 \cdot X_{i,2} + ... + \beta_n \cdot X_{i,n} + u_i \qquad \text{mit } i = 1..b$ [114]

mit
- u_i … normalverteilter Fehler mit $E(u_i)=0$
- b … Anzahl der Beobachtungen,
- n … Anzahl der erklärenden Variablen,
- β_k … k-ter Parameter der Diskriminanzfunktion,
- $X_{i,k}$ … i-te Ausprägung der k-ten erklärenden Variable,
- Z_i … i-te Ausprägung des Diskriminanzwerts

Damit weist das Verfahren der linearen Diskriminanzanalyse (MDA) zunächst große Ähnlichkeiten mit dem Verfahren der linearen Regressionsanalyse auf.[115] Im Gegensatz zu diesem

---

108 Siehe ALTMAN (1968). Entwickelt wurde das Verfahren bereits in den 1930 Jahren, siehe FISHER (1936).

109 Siehe die Metastudie von AZIZ, DAR (2004, S. 38). In 27 von 46 Studien, in denen insgesamt 89 Modelle untersucht wurden, wurde das Verfahren der multivariaten Diskriminanzanalyse (MDA) verwendet (ca. 60%), davon allerdings nur in sieben Fällen als *einziges* Verfahren. Der MDA kommt somit in wissenschaftlichen Insolvenzprognosestudien zumindest ein Status als Benchmarkverfahren zu. In einer Metastudie von DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 491) wurden 47 Studien mit insgesamt 59 Ratingmodellen ausgewertet. In 26 von 47 Studien (55%) wurde die MDA verwendet.

110 In einer 1996/97 durchgeführten Studie gaben 79 von 146 (54%) der befragten deutschen Banken an, das Verfahren der multivariaten Diskriminanzanalyse (MDA) zu verwenden, siehe GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 50).

111 Siehe die Metastudie von AZIZ, DAR (2004, S. 35ff.) Bei den 20 untersuchten MDA-Studien, bei denen die entsprechenden Angaben vorlagen, betrug der Fehler I. Art im Durchschnitt 15,4%, der Fehler II. Art 11,6%. Bei den 13 untersuchten Logitstudien waren die erzielten Schätzgüteergebnisse nur geringfügig besser: Fehler I. Art: 14,7%, Fehler II. Art: 10,4%. Beim direkten Vergleich wurden mit der MDA nur in einem Fall bessere, in drei Fällen (fast) identische und in drei Fällen schlechtere Ergebnisse erzielt als mit der Logitanalyse. Der Strichprobenumfang der zitierten Studien ist häufig sehr gering und in vielen Fällen wurden die Ergebnisse nicht auf separaten Stichproben validiert, so dass die statistische Belastbarkeit der Ergebnisse gering ist. Siehe auch BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 6), DEUTSCHE BUNDESBANK (2004a, S. 64) und FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 58).

112 Siehe OENB (2004a, S. 45): „In den letzten Jahren ist eine zunehmende Verbreitung der logistischen Regression sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis zu beobachten. Dies kann zu einem auf die geringeren Voraussetzung an das Datenmaterial als auch auf robustere Ergebnisse im Vergleich zur Diskriminanzanalyse zurückgeführt werden."

113 siehe ALTMAN (1968, S. 592)

114 siehe ALTMAN (1968, S. 592, eigene Notation)

Verfahren soll bei der linearen Diskriminanzanalyse mit Z_i jedoch keine beobachtbare Variable bestmöglich erklärt werden. Vielmehr soll der Parametervektor β so bestimmt werden, dass sich die resultierenden Z-Werte einerseits zwischen den beiden á-priori-Gruppen möglichst stark, andererseits aber innerhalb der einzelnen Gruppen möglichst wenig unterscheiden (für eine Prinzipskizze mit zwei erklärenden Variablen siehe Abbildung 2-2):[116]

F 3:
$$\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_n) = \underset{\beta}{\arg\max} \frac{\sum_{g=1}^{2} \#_g \cdot (\bar{Z}_g - \tilde{Z})^2}{\sum_{g=1}^{2} \sum_{i=1}^{\#_g} (Z_{i,g} - \bar{Z}_g)^2} \quad [117]$$

lineare Diskriminanzanalyse

mit $\#_g$ … Anzahl der Elemente in Gruppe g, mit g = 1..2 und $\#_1 + \#_2 = b$

$\bar{Z}_g$ … Mittelwert der Z-Werte in Gruppe g,

$\tilde{Z}$ … Stichprobenmittelwert aller Z-Werte

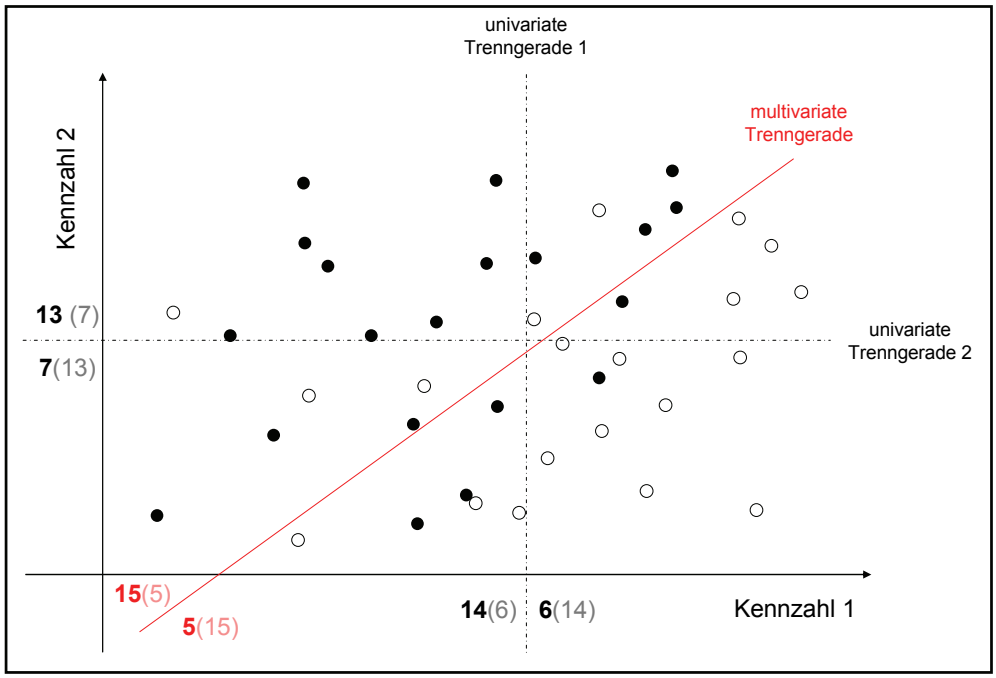

Abbildung 2-2: Multivariate lineare Diskriminanzanalyse, hier: auf Basis von zwei Kennzahlen, zum Vergleich: univariate Trenngeraden [118]

In der Insolvenzprognosepraxis lassen sich mit diesem Ansatz allerdings keine völlig überschneidungsfreien Z-Wertverteilungen von später solventen und insolventen Unternehmen erzielen. Für $\bar{Z}_{insolvent} < \bar{Z}_{solvent}$ lassen sich die individuellen Z-Scorewerte als ordinale Bonitätsvariablen interpretieren, wobei ein höherer Wert für eine höhere Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zur Gruppe der solventen Unternehmen steht (für $\bar{Z}_{insolvent} > \bar{Z}_{solvent}$ kehren sich die Relationen entsprechend um). Anschließend wird ein Trennwert $Z_{cut\text{-}off}$ so gewählt, dass die Zahl der Fehlklassifikationen oder beispielsweise ein gewichteter Mittelwert der Fehlerquoten

---

[115] Zur Gegenüberstellung von linearer Diskriminanzanalyse und linearer Regressionsanalyse siehe BROSIUS (1998, S. 592ff.).

[116] siehe FISHER (1936, S. 466)

[117] siehe ALTMAN (1968, S. 598, eigene Notation)

[118] Quelle: eigene Darstellung

I. und II. Art minimiert werden[119], wobei (falls $\overline{Z}_{insolvent} < \overline{Z}_{solvent}$) für $Z > Z_{cut\text{-}off}$ stets die Prognose „solvent" und für $Z < Z_{cut\text{-}off}$ die Prognose „insolvent" abgegeben wird.

Häufig wird auch, mit stichprobenspezifisch festgelegten Grenzen, die Existenz eines „Überlappungsbereichs" (auch Grauzone, gelber Bereich, zone of ignorance, gray area, indifferenter Bereich) postuliert.[120]

Anmerkung: Ähnlich wie bei der Minimierung der quadrierten Fehlersumme bei der linearen Regression lässt sich obiger Maximierungsansatz bei der MDA (siehe Formel F 3) *inhaltlich* nur heuristisch rechtfertigen. Sachgerechter, aber im Allgemeinen nicht formal lösbar, wäre ein Optimierungsansatz, der bereits bei der Koeffizientenermittlung die aus der Z-Scorezuordnung resultierenden Fehler I. und II. Art berücksichtigte.[121]

Häufig vorgebrachte Kritikpunkte an der linearen Diskriminanzanalyse sind[122]:

- *vergleichsweise hohe und inhaltlich nicht zu rechtfertigende technische Anforderungen an die Verteilungseigenschaften der Modellvariablen:*[123]

  Erläuterung: Die im Rahmen von MDA zu verwendenden Variablen müssen innerhalb der einzelnen Gruppen (hier: innerhalb der solventen und insolventen Unternehmen) multivariat normalverteilt sein, was beispielsweise die Verwendung von Dummyvariablen ausschließt, und die Varianz-Kovarianz-Matrizen der Variablen müssen innerhalb der Gruppen identisch sein.[124]

  Bewertung: Zumindest im Fall von Variablen mit stetigen Verteilungen lässt sich die univariate Normalverteilung der Variablen (die üblicherweise auch bei finanziellen Kennzahlen nicht gegeben ist[125]) stets durch geeignete Transformationsverfahren sicherstellen[126], so dass obige Kritik (zumindest teilweise) sogar theoretisch fundiert zurückgewiesen werden kann. Unter pragmatischen Gesichtspunkten, insbesondere aus der Sicht derjenigen Anwender, denen ausschließlich an der statistischen Schätzgüte der Insolvenzprognosen gelegen ist, kann jedoch festgehalten werden, dass sich die Diskriminanzanalyse trotz Verletzung ihrer technischen Anwendungsvoraussetzungen bei der Insolvenzprognose bewährt hat.[127,128]

---

119 siehe EISENBEIS (1977, S. 889ff.)

120 siehe ALTMAN (1968, S. 606), DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 55), HAUSCHILDT (2000)

121 siehe DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 506 und die dort zitierte Literatur)

122 Zu den *allgemeinen Kritikpunkten*, die *sämtliche* empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren betreffen, siehe Abschnitt 2.3.2.7.

123 siehe OHLSON (1980, S. 112), OENB (2004c, S. 11)

124 siehe BALCAEN, OOGHE (2004, S. 13), FISCHER (2004, S. 110f.), OENB (2004a, S. 42f.)

125 siehe BALCAEN, OOGHE (2004, S. 14 und die dort zitierte Literatur)

126 siehe BLOCHWITZ, EIGERMANN (2000a, S. 60ff.), EIGERMANN (2001, S. 525)

127 siehe BLOCHWITZ, EIGERMANN (2000a, S. 59), FISCHER (2004, S. 110 und die dort zitierte Literatur), siehe OENB (2004a, S. 43)

128 Siehe EISENBEIS (1977, S. 876 und die dort zitierte Literatur): selbst die Integration von Variablen mit diskreten Ausprägungen ist im Rahmen von Diskriminanzanalysemodellen möglich und führt nur zu geringfügigen Schätzgüteverlusten verglichen mit Logitmodellen, die hierfür theoretisch besser geeignet sind.

- *Kategorialität der Modellergebnisse (Nichtinterpretierbarkeit der Modellscores):*[129]

  Erläuterung: Das Ergebnis der MDA ist eine Zuordnung der zu klassifizierenden Fälle zu diskreten Gruppen (insolvent vs. nichtinsolvent). Die individuellen Scores, auf denen die Zuordnung zu den diskreten Gruppen basiert, sind ansonsten nicht interpretierbar.[130]

  Bewertung: Durch die Variation des Trennscores (beispielsweise bei der Berücksichtigung von á-priori-Wahrscheinlichkeiten oder Fehlerkosten) lassen sich auf individueller Ebene auch differenziertere Aussagen treffen. Die individuellen Scorewerte lassen sich als ordinales Reihungskriterium interpretieren, das auch auf historische Ausfallraten kalibriert werden kann, so dass auf Basis von MDA-Scorewerten letztlich sogar kardinale Ausfallprognosen getroffen werden können.[131]

  Bei Verwendung *normierter* Variablen, lässt sich aus der Größe des Parameters direkt auf die (relative) Relevanz des Parameters schließen.[132]

- *Unterstellte Linearität der Modellstruktur:*

  Erläuterung: Zwar wird per Annahme ein *linearer* Zusammenhang zwischen den erklärenden Variablen und dem Z-Score unterstellt. Dieser ist aber ohnehin nur ordinal zu interpretieren. Aus der (per Annahme unterstellten) Linearität der Modellstruktur folgt somit lediglich die (behauptete) Monotonität des Einflusses der erklärenden Variablen.

  Bewertung:

  (1) Durch geeignete *Transformationen* lässt sich stets ein monotoner univariater Zusammenhang zwischen den (transformierten) erklärenden Variablen und den empirischen Ausfallraten herstellen.[133]

  (2) Fast alle der in empirischen Insolvenzprognosestudien verwendeten Kennzahlen weisen einen monotonen univariaten Ausfallkurvenverlauf auf.[134]

  (3) Im Zusammenhang mit Diskriminanzanalysen können theoretisch auch Funktionen verwendet werden, die nichtmonotone Zusammenhänge darstellen können, beispielsweise quadratische Funktionen. Aufgrund der schlechten Erfahrungen, die beim Einsatz dieser Verfahren gesammelt wurden, wird dieser Ansatz nicht weiterverfolgt. Die größere Modellierungsflexibilität quadratischer Diskriminanzfunktionen, welche lineare Diskriminanzfunktionen als Spezialfälle beinhalten, führte zu einer Überanpassung der Diskrimi-

---

129 siehe LANDO (2004, S. 78ff.)

130 siehe OHLSON (1980, S. 112)

131 siehe ALTMAN, SAUNDERS (1998, S. 1737) für ein Zuordnungsverfahren von per MDA gewonnenen Scores zu S&P-Ratingnoten.

132 Alle Variablen x_i müssen hierfür auf Einheitsvarianz normiert werden, mit

$\tilde{x}_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{\sigma_i^2}$ mit σ^2_i … Varianz der unnormierten Variable x_i, siehe EIGERMANN (2001, S. 525).

133 Siehe hierzu beispielsweise die Vorgehensweise des MOODY'S RiskCalc-Verfahrens. Als Transformationsfunktion wird hier der auf Basis (länderspezifischer) Lerndatensätze ermittelte *univariate Ausfallquotenverlauf* für ausgesuchte Kennzahlen verwendet, der mittels der in einer Nachschlagetabelle gespeicherten Werte reproduziert wird. Zu weiteren Details des Verfahrens siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 59ff.). Dieses Verfahren wird beispielsweise auch von HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 11) übernommen.

134 Von den 65 in einer Studie untersuchten Kennzahlen zeigten in univariaten Analysen lediglich 2 (3%) einen nichtmonotonen, U-förmigen Verlauf, siehe HAYDEN (2003, S. 28f., S. 17).

nanzfunktionen an die Struktur der Lernstichproben („Fluch der Dimensionalität“[135]) - mit negativen Konsequenzen für die Prognosefähigkeit bei Anwendung auf Validierungsdatensätze.[136,137,138]

2.3.2.4 Logistische Regressionsanalyse

Für Insolvenzprognosezwecke wurde die logistische Regressionsanalyse (Logitanalyse) erstmals Ende der 1970er Jahre eingesetzt.[139,140] Sie ist mittlerweile das nach der Multivariaten Diskriminanzanalyse (MDA) in Wissenschaft und Praxis wichtigste parametrische empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren. Bei vergleichbaren empirischen Schätzgüteergebnissen können mit der Logitanalyse einige der theoretischen Kritikpunkte der MDA behoben werden. Im Gegensatz zur MDA, deren Zwischenergebnis ein nur *ordinal* interpretierbarer Scorewert ist und deren Endergebnis eine *kategoriale* Gruppenzugehörigkeitsprognose ist, wird im Rahmen der Logitanalyse ein direkter und damit *kardinal interpretierbarer* Zusammenhang zwischen den erklärenden Variablen und den geschätzten – aber unbeobachtbaren - individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten PD_i hergestellt:

F 4: $$LogOdd_i \equiv \ln\left(\frac{PD_i}{1-PD_i}\right) = Z_i \equiv \beta_0 + \sum_{k=1}^{n}\beta_k \cdot X_{i,k} + u_i \qquad \text{mit } i = 1..b$$ [141]

mit u_i … normalverteilter Fehler mit $E(u_i)=0$
b … Anzahl der Beobachtungen,
n … Anzahl der erklärenden Variablen,
β_k … k-ter Parameter der Logitfunktion,
$X_{i,k}$ … i-te Ausprägung der k-ten erklärenden Variable,
PD_i … Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei gegebenen X_i

Formel F 4 lässt sich auch umzustellen zu:

F 5: $$\frac{PD_i}{1-PD_i} = e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^{n}\beta_k \cdot X_{i,k} + u_i}$$ und damit zu

---

135 Siehe DWYER (2005, S. 5 und die dort zitierte Literatur): “There are several types of overfitting. Perhaps the best understood is the so-called curse of dimensionality that results from estimating a model with a highly flexible functional form.”

136 Siehe ALTMAN, HALDEMAN, NARAYANAN (1977, S. 4): “The linear structure of the same model outperformed the quadratic in tests of model validity. This was especially evident regarding the long-term accuracy of the model.“ und ebenda, S. 14: “The quadratic and linear models yield essentially equal total sample accuracy results for the original sample classifications, but the holdout sample tests indicate a clear superiority for the linear framework.”, siehe ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 521).

137 Nach KÜTING, WEBER (2004, S. 358) hat sich in der Praxis weitgehend das lineare Verfahren durchgesetzt. Nur vom Deutschen Sparkassen- und Giroverband wird ein „verteilungsfreies Diskriminanzanalyseverfahren“ verwendet.

138 Ferner wird die mangelnde ökonomische Interpretierbarkeit der Koeffizienten der quadrierten Terme bzw. der Kreuzproduktterme kritisiert, siehe MARTIN (1977, S. 259).

139 Nach HÄRDLE, MORO, SCHÄFER (2004, S. 2) wurden Logitmodelle für Insolvenzprognosezwecke erstmals von MARTIN (1977) und OHLSON (1980) angewendet. Der erstmalige Einsatz von Probitmodellen für Insolvenzprognosezwecke erfolgte nach BALCAEN, OOGHE (2004, S. 17) durch ZMIJEWSKI (1984).

140 Im Bereich der Medizinwissenschaften ist das Verfahren der Logitanalyse bereits seit Mitte der 1960er Jahre das *Standardverfahren* zur Modellierung dichotomer abhängiger Variablen, siehe HOSMER, LEMESHOW (1989, S. VIII).

141 siehe HOSMER, LEMESHOW (1989, S. 25f., eigene Notation) und GUJARATI (1999, S. 449)

F 6: $$PD_i = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^{n} \beta_k \cdot X_{i,k} + u_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^{n} \beta_k \cdot X_{i,k} + u_i}}$$ bzw.

F 7: $$PD_i = \frac{1}{e^{-\left(\beta_0 + \sum_{k=1}^{n} \beta_k \cdot X_{i,k} + u_i\right)} + 1}$$ *Logistische Regression*

Exkurs: Probitregression

Eine Modellierungsalternative zur Logistischen Regression stellt die Probitregression dar. Anstelle des in Formel F 7 dargestellten Zusammenhangs wird hier folgender funktionaler Zusammenhang unterstellt:

F 8: $$PD_i = \Phi\left(\beta_0 + \sum_{k=1}^{n} \beta_k \cdot X_{i,k} + u_i\right)$$ [142] *Probitregression*

mit Φ … Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung mit

F 9: $$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{z} e^{-\frac{1}{2} \cdot t^2} dt$$

Hinsichtlich des resultierenden Kurvenverlaufs gibt es kaum Unterschiede zwischen Logit- und Probitregressionen und es können auch keine inhaltlichen Gründe für die Wahl des einen oder anderen Modells angeführt werden. Historisch gesehen, setzten sich Logitmodelle wegen der geringeren rechentechnischen Anforderungen durch.[143,144]

Durch die Art der angenommenen funktionalen Verknüpfung ist sichergestellt, dass die individuell prognostizierten Ausfallwahrscheinlichkeiten PD_i niemals 0% unterschreiten und niemals 100% überschreiten können.

Liegen nur sehr wenige individuelle Beobachtungen vor, so lässt sich - wie auch bei der MDA - die erklärte Variable ($LogOdd_i$ bzw. PD_i) nicht direkt beobachten. Beobachtet werden können nur die tatsächlichen Realisationen der individuellen Ausfallereignisse, y_i. Die Parameter β_k in Formel F 4 werden deshalb auch nicht per linearer Regression ermittelt, sondern per Maximum-Likelihood-Verfahren (ML).[145]

Liegen sehr viele Beobachtungen vor und gibt es nur *eine* (oder wenige) erklärende Variable, lassen sich Gruppen von Unternehmen mit (fast) identischen Ausprägungen der erklärenden Variablen bilden. Die Gruppenmittelwerte der Realisationen der individuellen Ausfallereignisse y_i, d.h. die realisierten Ausfall*quoten*, können dann als Schätzer der Ausfallwahrschein-

---

142 siehe OeNB (2004a, S. 44)

143 siehe MARTIN (1977, S. 257), FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 58)

144 Unter den 46 in der Metastudie von AZIZ, DAR (2004, S. 35ff.) erfassten Insolvenzprognosestudien verwendeten lediglich 2 Studien das Probitregressionsverfahren– verglichen mit 19 Studien, welche das Logistische Regressionsverfahren nutzten (und 27 Studien, die sich der MDA bedienten).
In den 47 bei der Metastudie von DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996) erfassten Studien wurde das Probitregressionsverfahren ebenfalls nur 2 mal verwendet – das Logistische Regressionsverfahren hingegen 15 mal (und die MDA 26 mal).
Zur Dominanz der Logit- im Vergleich zu den Probitregressionsmodellen im Bereich der Insolvenzprognoseverfahren siehe BALCAEN, OOGHE (2004, S. 18) und OeNB (2004c, S. 12).

145 siehe HOSMER, LEMESHOW (1989, S. 8ff.)

lichkeiten ($LogOdd_i$ bzw. PD_i) interpretiert werden, so dass obiges Modell dann doch per linearer Regressionsanalyse gelöst werden kann, siehe Abbildung 2-3.[146]

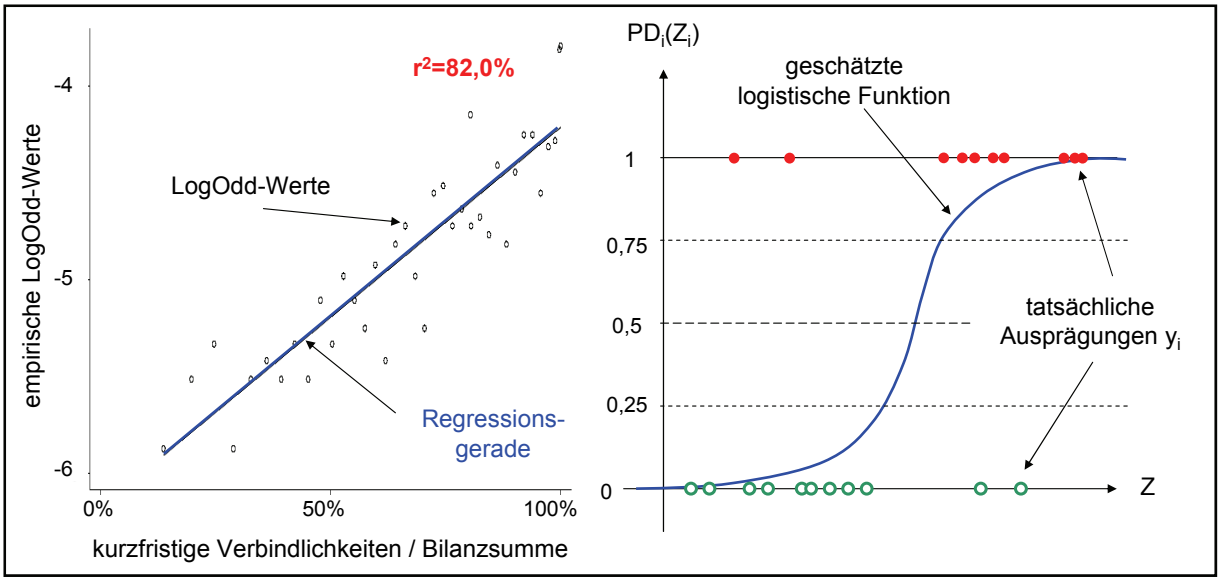

Abbildung 2-3: Logistische Regression, links: auf Basis gruppierter Ausfallbeobachtungen,[147] rechts: auf Basis individueller Ausfallbeobachtungen (Prinzipskizze)

Falls die Lernstichprobe einen für die relevante Grundgesamt unrepräsentativ hohen Ausfalleranteil aufweist, was für Insolvenzprognosestudien typisch ist[148], wird lediglich das Absolutglied, β_0, in einer genau quantifizierbaren und damit korrigierbaren Weise verzerrt.[149]

Kritikpunkte an der Logistischen Regressionsanalyse sind:

- *schwierige Interpretierbarkeit der Regressionskoeffizienten:*

  Erläuterung: Aufgrund der sehr komplexen, nichtlinearen funktionalen Zusammenhänge zwischen den Koeffizienten und den zu prognostizierenden Ausfallwahrscheinlichkeiten PD_i, siehe Formel F 7, scheint eine intuitive Interpretation der Koeffizienten unmöglich.

  Bewertung: Linearität ist bezüglich der LogOdds-Darstellung (Ausfallchancenverhältnis) gegeben, siehe Formel F 4, so dass sich die Parameter β_i zumindest hinsichtlich dieser Größe sogar in einem kardinalen Sinne interpretieren lassen. Der Term $e^{\beta i}$ gibt dabei *näherungsweise* an, wie viel wahrscheinlicher bzw. unwahrscheinlicher der Eintritt des zu

146 siehe GUJARATI (1999, S. 450)

147 Quelle der linken Abbildung: HAYDEN (2003, S. 18): der Datensatz mit über 100.000 Beobachtungen (Unternehmensjahre) wurde gemäß der Kennzahl „kurzfristige Verbindlichkeiten/ Bilanzsumme“ sortiert und zu 50 gleichstark besetzten Gruppen zusammengefasst. Anschließend wurden die Gruppenmittelwerte der erklärenden Variable und die durchschnittlichen Gruppenausfallraten ermittelt. Auf Basis dieser 50 Beobachtungen wurde die oben dargestellte Regressionsgerade ermittelt. Der LogOdd-Wertebereich beträgt -6 bis -4, was Ausfallraten von 0,25% bis 1,80% entspricht. Dieser vergleichsweise kleine Wertebereich lässt eine nur mäßige Trennschärfe der untersuchten Variable vermuten. Tatsächlich beträgt die univariate Accuracy Ratio nur 28%, siehe HAYDEN (2003, S. 28, Kennzahl 16, Spalte 6). Von den untersuchten 65 Kennzahlen waren 25 noch trennfähiger. Quelle der rechten Abbildung: eigene Darstellung.

148 Vor allem Studien mit einer geringen Anzahl an Unternehmen müssen einen unrepräsentativ hohen Anteil an Ausfallunternehmen einbeziehen, um statistisch zuverlässige Schätzgütemaße erreichen zu können, da diese näherungsweise vom *Minimum* der Anzahl der einbezogenen solventen bzw. insolventen Unternehmen abhängig ist, siehe BEMMANN (2005, S. 46ff. und die dort zitierte Literatur).

149 siehe ZMIJEWSKI (1984, S. 65ff.), FRERICHS, WAHRENBURG (2003, S. 10f.) und SCHEULE (2003, S. 40)

erklärenden Ereignisses (z.B. die Insolvenz eines Unternehmens) ist, wenn die zugehörige Variable β_i den Wert 1 (100%) anstelle des Wertes 0 aufweist.[150]

Ferner lässt sich, zumindest bei einer überschaubaren Anzahl an erklärenden Variablen, durch grafische Darstellungen und Wertetabellen die Wirkung einzelner Variablen - bei Konstanthalten der Ausprägungen aller anderen Variablen - auf die prognostizierte Ausfallwahrscheinlichkeit PD_i transparent darstellen.[151]

- *unterstellte funktionale Form:*

  Erläuterung: Es gibt keine theoretische Rechtfertigung dafür, warum gerade der in Formel F 4 dargestellte Zusammenhang zwischen den Ausprägungen der erklärenden Variablen und den Ausfallwahrscheinlichkeiten vorliegen sollte.

  Bewertung: Univariate Untersuchungen zeigen, dass der in Formel F 4 dargestellte funktionale Zusammenhang sich bei vielen Finanzkennzahlen gut zur Beschreibung der empirischen Daten eignet - und dabei insbesondere auch bei solchen Kennzahlen, die bei univariaten Analysen über eine vergleichsweise große Prognosegüte verfügten.[152]

2.3.2.5 Entscheidungsbaumverfahren

Entscheidungsbaumverfahren (auch decision trees, recursive partitioning algorithm, RPA) gehören zu den *nichtparametrischen* Verfahren.[153] Grundidee der Entscheidungsbaumverfahren ist es, die Unternehmen einer Lernstichprobe durch aufeinander aufbauende, binäre Aufspaltungen (Schnitte) in unterschiedliche, zunehmend homogenere Gruppen (Teilbäume) aufzuteilen. Bei einer derartigen Aufspaltung werden beispielsweise alle Unternehmen eines Teilbaumes mit einer Eigenkapitalquote kleiner gleich bzw. größer 20% den zwei neu gebildeten Teilgruppen zugeordnet, siehe die nachfolgende Abbildung 2-4, 1. Schnitt. Die Schnittvariablen und Schnittwerte werden durch systematisches Durchprobieren aller Möglichkeiten ermittelt. Bei n im jeweiligen Teilbaum verbliebenen Unternehmen sind pro Variable maximal n-1 Schnittwerte zu überprüfen.[154] Die Aufspaltungen werden jeweils so vorgenommen, dass eine vorgegebene Gütefunktion maximiert wird. Dies ist - in Abhängigkeit der gewählten Gütefunktion - tendenziell dann der Fall, wenn sich die durch die Aufspaltungen resultierenden Teilbäume einerseits möglichst stark hinsichtlich der jeweiligen Ausfalleranteile unterscheiden, aber andererseits auch nicht zu schwach besetzt sind.

Die vorgegebene Gütefunktion könnte beispielsweise den Fehlklassifikationskosten (unter Berücksichtigung von á-priori-Wahrscheinlichkeiten und individuellen Fehlerkosten I. und II. Art) entsprechen. Alternativ können auch die üblichen ordinalen oder kardinalen Schätzgüte-

---

150 Siehe HOSMER, LEMESHOW (1989, S. 41ff.). *Exakt* gibt $e^{\beta i}$ an, um welchen Faktor sich das *Chancenverhältnis* $\pi (Y=1|\beta_i)/(1- \pi (Y=1|\beta_i))$ ändert, wenn β_i den Wert 1 statt 0 annimmt.

151 siehe PLATTNER (2002, S. 53ff.)

152 In einer empirischen Untersuchung von 65 Kennzahlen, die in Insolvenzprognosestudien verwendet wurden, wurde in 55 Fällen (85%) festgestellt, dass sich die univariaten Zusammenhänge zwischen der Kennzahlenausprägungen und den logarithmierten Odds-Werten gut durch lineare Funktionen beschreiben ließen, siehe HAYDEN (2003, S. 28f.). Basierend auf den Daten von HAYDEN (2003) besteht für die untersuchten österreichischen Unternehmen für alle der 15 trennfähigsten Kennzahlen ein linearer Zusammenhang zwischen den Kennzahlenausprägungen und den LogOdds. Die trennschärfste „nichtlineare" Kennzahl erreicht den Rang 16 von 65. Bei einer identischen Untersuchung mit deutschen Unternehmen, siehe HAYDEN (2002, S. 73f.), erzielt die trennschärfste „nichtlineare" Kennzahl sogar nur den Rang 23 von 65.

153 Zur Darstellung der Funktionsweise von Entscheidungsbaumverfahren siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985), DIMITRAS, ZANAKIS, ZOPOUNIDIS (1996, S. 505f.), FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 17), AZIZ, DAR (2004, S. 12ff.)

154 siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 274)

maße für Insolvenzprognosen wie Gini-Koeffizient (Accuracy Ratio) oder Informationsentropie herangezogen werden.[155] Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine „schrittweise, nicht vorwärtsschauende Optimierung", d.h. das letztendlich resultierende Modell ist im Allgemeinen *nicht optimal.*[156]

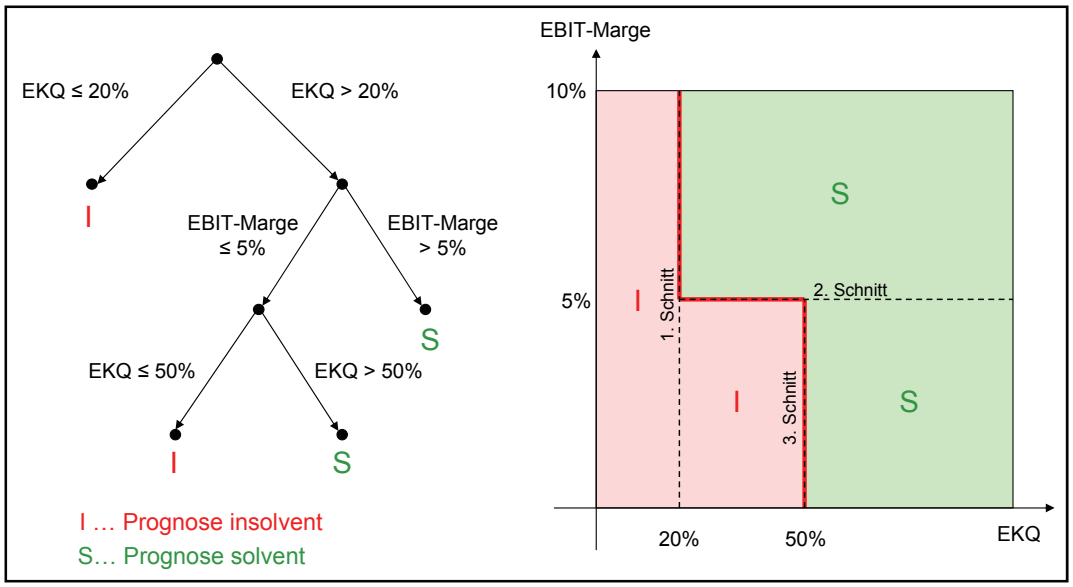

Abbildung 2-4: Hypothetischer Entscheidungsbaum (links) und zugehöriges Flächenaufteilungsdiagramm (rechts) für eine Klassifizierung solventer und insolventer Unternehmen (S vs. I)[157]

Endergebnis der Anwendung eines RPA-Verfahrens ist ein Entscheidungsbaum, der den durch die erklärenden Variablen aufgespannten Variablenraum in rechteckige Regionen aufteilt, wobei alle Unternehmen einer Region als zu einer Gruppe zugehörig betrachtet werden (siehe Abbildung 2-4).[158] Aufgrund der Binarität der Aufspaltungen sind RPA-Verfahren besonders gut zur Verarbeitung von Dummyvariablen geeignet - der Informationsgehalt kontinuierlicher Variablen wird jedoch nicht effizient genutzt.[159] Durch die mehrfache Verwendung der gleichen Variablen als Aufspaltungskriterium, siehe beispielsweise die Variable EKQ in Abbildung 2-4, kann dieses Problem zumindest theoretisch etwas gemildert werden, da so auch beliebige nichtlineare Zusammenhänge angenähert werden können. Um eine Überanpassung der Klassifikationsregeln an die Daten der Lernstichprobe zu verhindern, sollten die Bäume jedoch nur von sehr geringer Komplexität sein, d.h. aus der Anwendung möglichst weniger Schnitte resultieren.[160] Die Angaben zur mit diesem Verfahren erzielbaren *relativen* Schätzgüte sind widersprüchlich. [161,162]

---

155 siehe FÜSER (2001, S. 56) AZIZ, DAR (2004, S. 13 und die dort zitierte Literatur)

156 siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 278)

157 Darstellung in Anlehnung an FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 277)

158 siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 272)

159 Dies gilt zumindest im Fall *univariater* Aufspaltungsregeln, siehe die obige Abbildung. Denkbar sind jedoch auch Aufspaltungsregeln die beispielsweise auf einer Linearkombination (oder einer anderen funktionalen Verknüpfung) der erklärenden Variablen basieren. Für eine Anwendung siehe FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 17). Siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 273): "It is possible to utilize RPA with the class of rules which involve linear combinations of variables, but the resulting model can be extremely cumbersome and difficult to interpret."

160 siehe FRYDMAN, ALTMAN, KAO (1985, S. 274f.)

161 In allen vier in der Metastudie von AZIZ, DAR (2004) untersuchten Studien, bei denen die Klassifikationsleistungen mehrerer Verfahren getestet wurden, erzielte das RPA-Verfahren mindestens genau so gute Ergebnisse wie das MDA-Verfahren.

2.3.2.6 Künstliche Neuronale Netze

"Neural networks have recently received a great deal of attention in many fields of study. The excitement stems from the fact that these networks are attempts to model the capacity of the human brain. People are naturally attracted by attempts to create human-like machines, a Frankenstein obsession, if you will."[163]

Künstliche Neuronale Netze (KNN), die erstmals Anfang der 1990er Jahre auf das Gebiet der Insolvenzprognose angewendet wurden[164], bezeichnen sogenannte nichtparametrische Regressionsmodelle, deren Aufbau sich lose an der Struktur des menschlichen Gehirns orientiert, ohne aber dessen Komplexität nahezukommen.[165,166] Das menschliche Gehirn besteht aus einer großen Anzahl von untereinander mittels Synapsen vernetzten Nervenzellen (Neuronen). Über die Synapsen werden Informationen übermittelt, die von den empfangenden Neuronen verarbeitet und weitergeleitet werden. „Die Bedeutung einer Information wird hierbei von der Art und Stärke der Verknüpfung zwischen den Neuronen bestimmt. Informationen können so über das gesamte Neuronale Netzwerk verteilt und parallel verarbeitet werden."[167]

Die Strukturähnlichkeit mit dem menschlichen Gehirn, dem Sitz der menschlichen Intelligenz, ist vermutlich auch der Grund dafür, warum Künstliche Neuronale Netze häufig als Verfahren der „künstlichen Intelligenz" bezeichnet werden[168] und ihnen die Fähigkeiten „Wissen" zu besitzen oder „lernen" zu können zugesprochen werden. Das „Wissen" neuronaler Netze besteht dabei aus der Gesamtheit der Ausprägungen aller Verbindungsgewichte des Netzes und „Lernen" bezeichnet den numerisch-iterativen Vorgang zur Ermittlung dieser Ausprägungen.[169] In diesem Sinne besteht das „Wissen" eines herkömmlichen Regressionsmodells in der Gesamtheit der schätzfehlerminimierenden Parameter und der Vorgang des „Lernens" in der Ermittlung eben jener Parameter (durch exakte Optimierungsverfahren).

Obwohl die verwendeten „Lernverfahren" viele Nachteile aufweisen, bieten KNN (mit mindestens zweischichtigem Aufbau und einer „hinreichend großen" Anzahl an versteckten Neuronen) aus theoretischer Sicht große Vorteile gegenüber anderen Verfahren, da sie beliebige kontinuierliche Funktionen mit beliebiger Genauigkeit approximieren können.[170]

---

[162] Von den fünf bei FRITZ, HOSEMANN (2000) untersuchten Verfahren: MDA, Mustererkennung, Genetische Algorithmen, Künstliche Neuronale Netze, Entscheidungsbaumverfahren erzielten alle Verfahren bei Anwendung auf den gleichen Validierungsdatensatz fast identische Prognosegüten mit AR-Werten von 60%-62% - mit Ausnahme des Entscheidungsbaumverfahrens, das lediglich einen AR-Wert von 54% erreichte.

[163] siehe WARNER, MISRA (1996, S. 284)

[164] siehe O'LEARY (1998, S. 188)

[165] Das menschliche Gehirn verfügt über 10^{11} Neuronen, wobei jedes Neuron mit mehreren Tausend anderen Neuronen verbunden ist, siehe WARNER, MISRA (1996, S. 285). Die für Insolvenzprognosezwecke eingesetzten Künstlichen Neuronalen Netze verfügen hingegen nur über eine Anzahl von „Neuronen", die typischerweise im unteren zweistelligen Bereich liegt.

[166] Für Einführungen zur Funktionsweise Künstlicher Neuronaler Netze siehe ERXLEBEN ET AL (1992), OENB (2004a, S. 46ff.) und KÜTING, WEBER (2004, S. 373ff.). Technische Details für die Programmierung von KNN werden bei MÄHLMANN (2001) dargestellt, einen allgemeinen Literaturüberblick vermitteln WARNER, MISRA (1996) und COAKLEY, BROWN (2000, S. 120ff.). Für eine ausführliche Vorstellung zahlreicher früher KNN-Studien aus verschiedenen Gebieten der Finanzwirtschaft, wie Aktienkurs-, Zins-, Währungskurs-, Handelsvolumina- und Insolvenzprognosen für Privatkunden, Unternehmen und Banken, zur Kundenklassifikation oder zur Aufdeckung von Kreditkartenbetrugsfällen siehe FÜSER (1995).

[167] siehe OENB (2004a, S. 46)

[168] siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1237), GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 40), FISCHER (2004, S. 123ff.)

[169] siehe EIGERMANN (2001, S. 527) und MÄHLMANN (2001, S. 10)

[170] siehe WARNER, MISRA (1996, S. 288) und COAKLEY, BROWN (2000, S. 122 und die dort zitierte Literatur)

Künstliche Neuronale Netze lassen sich am besten als Regressionsmodelle beschreiben, die auch mehrstufig verknüpft sein können, siehe Abbildung 2-5 für ein Beispiel. Die einzelnen Neuronen eines Neuronalen Netzes sind in Schichten angeordnet. Die Neuronen, welche die Inputwerte aufnehmen und an die nachgelagerten Schichten weiterleiten, werden als zur *Eingabeschicht* zugehörig bezeichnet.

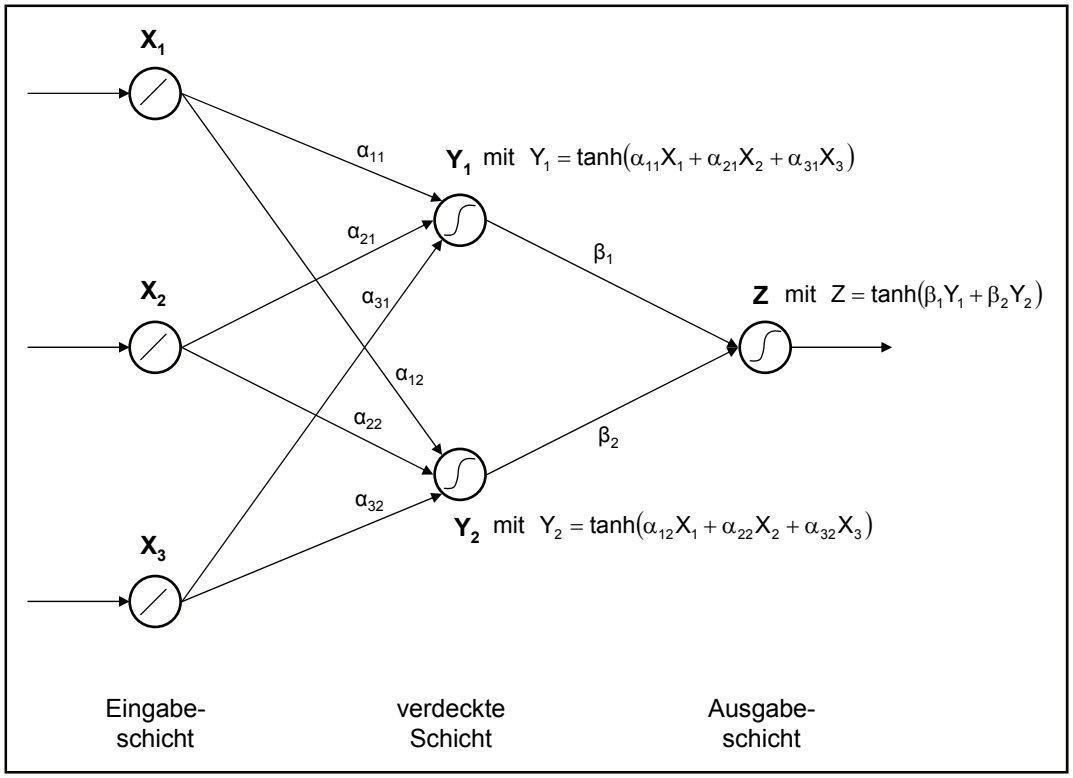

Abbildung 2-5: Beispiel eines Künstlichen Neuronalen Netzes mit 3 Inputvariablen, einer Zwischenschicht mit zwei Neuronen, einem Ausgabeneuron, vorwärtsgerichteten Verbindungen und Tangens-Hyperbolicus-Aktivierungsfunktionen[171]

Das Neuron/ die Neuronen, welche die Endergebnisse der Modellberechnungen ausgeben, werden als zur Ausgabeschicht zugehörig bezeichnet. Die übrigen Schichten werden auch als innere oder verdeckte Schichten bezeichnet.[172] Als Verknüpfungsfunktionen werden meist stetige, s-förmige Funktionen wie die logistische Funktion oder die Tangens-Hyperbolicus-Funktion (tanh) verwendet. Ein Künstliches Neuronales Netz *ohne* verdeckte Schichten, einem Ausgabeneuron und mit linearen/ logistischen Aktivierungsfunktionen entspricht einem herkömmlichen linearen / Logistischen Regressionsmodell.[173]

Da im Rahmen der KNN-Modellierung keinerlei Annahmen über die Art der uni- und multivariaten Verteilungen der einbezogenen Variablen getroffen werden und da die Komplexität der Modelle meist wesentlich größer ist als bei parametrischen Modellen, kommt eine Parametrisierung mit formalen Optimierungsverfahren im Allgemeinen nicht in Frage.

Die Parametrisierung erfolgt stattdessen mittels numerischen Iterationsverfahren. Ausgehend von einer zufälligen Startbelegung der Gewichte (den „Parametern" des „nichtparametrischen Verfahrens") wird das das Netz immer wieder mit Trainingsdatensätzen konfrontiert und die

171 Quelle: EIGERMANN (2001, S. 528)

172 Zur Anordnung der Neuronen und Bezeichnung der Schichten siehe bspw. MÄHLMANN (2001, S. 8f.).

173 siehe WARNER, MISRA (1996, S. 290f.), ALTMAN, SAUNDERS (1998, S. 1726), COAKLEY, BROWN (2000, S. 121)

Gewichte durch Gradientenabstiegsverfahren modifiziert. Abgesehen von der zufälligen Initialisierung der Netzparameter beeinflusst auch die Reihenfolge der Präsentation der Lerndatensätze die resultierende Netzausprägung. Um zu vermeiden, dass das Netz in einem (sehr ungünstigen) lokalen Optimum konvergiert, wird empfohlen, den Lernvorgang mehrfach mit unterschiedlichen, zufälligen Initialisierungswerten neu zu starten.[174] Bei einem der zahlreichen möglichen Lernverfahren („back propagation"), für das wiederum verschiedene Varianten und Stellhebel (Lernrate, Momentum, …) existieren[175], wird der Modelloutput mit den tatsächlichen Ausfallereignissen verglichen.[176] Unterscheiden sich Soll- und Ist-Wert, „werden ausgehend vom Ausgabeneuron im zweiten Schritt die Gewichte rückwärts modifiziert […]. Dabei ist die Gewichtsanpassung umso größer, je größer die Differenz zwischen dem Soll-Wert und dem Ist-Wert ist".[177]

Das Lernverfahren sollte beendet werden, sobald sich die Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Wert stabilisiert haben oder bis das Netz nur noch nichtverallgemeinerungsfähige Besonderheiten der Trainingsstichprobe auswendig lernt.[178] Aufgrund der im Vergleich zu parametrischen Verfahren sehr viel höheren Anzahl an Modellvariablen (Parametern)[179] und der größeren Modellierungsflexibilität erzielen Neuronale Netze häufig außerordentlich gute Klassifizierungsleistungen auf Basis der Trainingsstichproben[180] - die sich jedoch auf Basis von Validierungsdaten nicht reproduzieren lassen („overfitting").[181,182] Hier, d.h. auf Basis von Validierungsdaten, erzielen die Künstlichen Neuronalen Netze in der Mehrzahl der Untersuchungen Klassifikationsleistungen, die denen der konkurrierenden parametrischen Verfahren entsprechen oder nur geringfügig besser sind.[183]

Aufgrund der außerordentlichen Methodenvielfalt und der zahlreichen Stellhebel und Eingriffsmöglichkeiten bei den Lernverfahren der Künstlichen Neuronalen Netze ist anzuneh-

---

174 siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1246)

175 Siehe ALTMAN, MARCO, VARETTO (1995, S. 515f. und S. 523). Siehe FÜSER (1995, S. 379ff.) für eine ausführliche Darstellung dieses Lernverfahrens anhand von Beispieldaten.

176 siehe MÄHLMANN (2001, S. 10ff.)

177 BAETGE, HÜLS, UTHOFF (1996, S. 154)

178 siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1245), MÄHLMANN (2001, S. 15), OENB (2004a, S. 48)

179 So verfügt das von BAETGE, HÜLS, UTHOFF (1995, S. 157ff.) verwendete 14-2-1-Netz mit 14 Input-, zwei verdeckten und einem Ausgabeneuron über bis zu 2*14 + 2 = 30 Gewichtungsparameter (und zuzüglich eventuell über drei weitere Gewichtungsparameter bei Einbeziehung von Absolutgliedern). Das von ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 520f.) verwendete 15-4-1 Netz enthält bis zu 4*15 + 4 = 64 Koeffizienten. Im Vergleich dazu werden im Rahmen parametrischer Regressionsverfahren meist nur 4 bis 10 Variablen, mithin 5 bis 11 Koeffizienten, verwendet, siehe die Übersicht in Abschnitt 3.4.

180 Siehe beispielsweise die Fehlerquoten I. und II. Art bei ANANDARAJAN, LEE, ANANDARAJAN (2001, S. 78) von je ca. 1% oder ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 520) von je 3%.

181 siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1244), COAKLEY, BROWN (2000, S. 134), OENB (2004a, S. 48)

182 So erzielt ein Neuronales Netz bei ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 520) eine fast perfekte Klassifikationsleistung in der Trainingstichprobe mit Fehlerraten I. und II. Art von je 3%. Die in der Validierungsstichprobe erreichten Fehlerraten sind mit 9,5%/ 16% nicht nur *wesentlich höher*, sondern auch *schlechter* als die Fehlerraten, die mittels alternativer Verfahren erzielt wurden.

183 ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1255) finden praktisch identische Prognoseleistungen von KNN und MDA, ebenso FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 13, S. 16). ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 507, Übersetzung) erzielen mit KNN „ähnliche bis geringfügig bessere" Prognoseleistungen. In einer Literaturübersicht von neun Studien, siehe O'LEARY (1998, S. 194f.), schneiden KNN in sechs Fällen besser, in zwei Fällen gleich und in einem Fall schlechter ab als MDA. In einer Metastudie von AZIZ, DAR (2004) erzielen die 27 untersuchten MDA-Modelle im Durchschnitt Fehlerraten I./II. Art von 15%/12% ($AR_{\alpha\&\beta}$=87%), die 19 Logitmodelle 15%/10% ($AR_{\alpha\&\beta}$=88%) und die 8 KNN-Modelle 17%/6% ($AR_{\alpha\&\beta}$=90%). Im direkten Vergleich schnitten die KNN-Modelle in 7 von 8 Fällen besser und nur in 1 von 8 Fällen schlechter ab als die MDA (bzw. Logit-)Modelle.

men, dass die in den empirischen Studien vermeldeten Prognoseleistungen von KNN tendenziell positiv verzerrt sind. Teilweise erfolgt eine „geschönte Darstellung" der Testergebnisse dadurch, dass zunächst zahlreiche der Modellparameter variiert werden, aber anschließend nur die Ergebnisse der besten Modellkonstellation vermeldet werden.[184] Kritisch zu beurteilen ist ferner, wenn lediglich die auf Basis der Trainingsdaten erzielten Ergebnisse vermeldet werden oder wenn die Qualität der erzielten Ergebnisse nicht mit den unter identischen Bedingungen erzielbaren Ergebnissen guter Alternativverfahren verglichen wird.[185]
Die anfängliche Euphorie bezüglich der Möglichkeiten der KNN auf dem Gebiet der Insolvenzprognose ist mittlerweile einer pessimistischeren Sicht gewichen.[186] Die mit der Entwicklung von KNN-basierten Modellen verbundenen Erwartungen, wie einer erheblichen Verbesserung der Klassifikationsleistung gegenüber herkömmlichen parametrischen Verfahren[187] oder die Identifizierung neuer, bisher nicht betrachteter Kennzahlen, die einer plausiblen und konsistenten Interpretation zugänglich sind, konnten nicht erfüllt werden.[188,189]

Der wohl am häufigsten gegenüber Künstlichen Neuronalen Netzen vorgebrachte Kritikpunkt ist deren „Black-Box-Charakter", d.h. deren „Intransparenz".[190] Technisch gesehen, besteht ein KNN lediglich aus einer Verknüpfung einzelner Regressionsmodelle – die Berechnungen sind damit nicht schwerer nachzuvollziehen oder technisch abzubilden als die eines einfachen linearen oder logistischen Regressionsmodells.[191] Intransparenz besteht aber insofern, als dass aufgrund der mehrstufigen Verknüpfung der Inputvariablen ohne numerische Sensitivitätsanalysen[192] nicht zu erkennen ist, welchen Einfluss die einzelnen Inputvariablen auf die Modellprognosen ausüben.

Weitere Nachteile der Künstlichen Neuronalen Netze bestehen in dem erheblichen Programmier- und Rechenzeitaufwand[193] und in der Unbestimmtheit der Modellstruktur, die den An-

---

184 siehe FÜSER (1995, S. 132)

185 siehe FÜSER (1995, S. 166 und S. 371)

186 siehe BLOCHWITZ, EIGERMANN (2000a, S. 58 und die dort zitierte Literatur)

187 siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1238)

188 Siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 373ff. und die dort zitierte Literatur). Bei einer manuellen Vorselektion von vier Kennzahlen, die sich auch im Rahmen linearer Diskriminanzanalysemodelle (MDA) bewährt hatten, wurden im Rahmen des verwendeten Neuronalen Netzes auf Basis der Validierungsstichprobe bessere Ergebnisse erzielt als bei Anwendung automatischer Selektionsverfahren aus einer Grundgesamtheit von 73 Kennzahlen. Für analoge Befunde siehe FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 16f.).

189 So verbleiben nach Anwendung automatischer Ausdünnungsverfahren im BP-14-/ BPR-Verfahren, einem prominenten Vertreter Künstlicher Neuronaler Netze im Kontext der Insolvenzprognose (siehe bspw. OENB (2004a, S. 48)), unter den 14 ausgesuchten Kennzahlen drei fast völlig identische Kennzahlenpaare, siehe die Kennzahlenübersicht in BAETGE, HÜLS, UTHOFF (1996, S. 161).

190 siehe ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 507), SOBEHART ET AL (2000, S. 12), GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 56), OENB (2004a, S. 48)

191 Die Ausführungen beziehen sich nur auf die *Implementierung* einer bereits *kalibrierten* Netzstruktur. Die IT-technische Umsetzung der „Lernphase" eines Neuronalen Netzes ist hingegen sehr aufwendig.

192 Siehe ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1258 und die dort zitierte Literatur), BAETGE (1998, S. 602f.) oder BAETGE, DOSSMANN, KRUSE (2000, S. 198ff.) für Beispiele numerischer Sensitivitätsanalysen. Siehe FÜSER (2001, S. 143f.) für eine grafische Sensitivitätsanalyse, bei der der kombinierte Einfluss von je *zwei* Variablen auf die Ergebnisse eines Neuronalen Netzes dargestellt werden.

193 In der Anfang der 1990er Jahre durchgeführten Studie von ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1248) scheiterte die automatische Kennzahlenauswahl innerhalb der verwendeten IT-Umgebung noch an dem damit verbundenen Rechenaufwand. ERXLEBEN ET AL (1992, S. 1239) berichten weiter von einem Anpassungsaufwand der verwendeten Software von über 5.000 Programmierzeilen und einer 81-tägigen (!) Rechenzeit für das Training des Modells. Mit der Verfügbarkeit vorgefertigter, flexibel anpassbarer Softwaremodule, siehe O'LEARY (1999, S. 190), und angesichts der im Zeitverlauf exponentiell steigenden Leistungsfähigkeit der

wender zum Setzen zahlloser Stellhebel zwingt, für deren Ausprägungen keine *inhaltlichen* Gründe vorgebracht werden können. Vom Nutzer sind Netzstrukturparameter auszuwählen wie die Belegung der Inputneuronen, die Anzahl der verdeckten Schichten, die Anzahl der in den einzelnen Schichten enthaltenen Neuronen, die Art der Aktivierungsfunktionen, die Richtung der zulässigen Verknüpfungen oder die Art und Parametrisierung des Lernverfahrens.

Beispiele für Künstliche Neuronale Netze, die im Praxiseinsatz Bedeutung erlangten, sind das BBR/ BP-14-Rating von *BAETGE* [194] und *Moody's Public Firm Model*[195]. Bei Banken hingegen ist der Einsatz von KNN nicht verbreitet, siehe Abschnitt 2.4.

2.3.2.7 Kritische Würdigung empirisch-statistischer Modelle

(I) zur Prognosefähigkeit:

Unstrittig ist, dass mittels empirisch-statistischer Modelle, Insolvenzen mit hoher Treffsicherheit prognostiziert werden können. Statistisch gut abgesicherte Studien legen sogar nahe, dass mit methodisch einfachen empirisch-statistischen Modellen präzisere Insolvenzprognosen getroffen werden können als es die großen Ratingagenturen mit ihren ganzheitlichen, zeitaufwendigen und expertenabhängigen Ratingprozeduren vermögen.[196] Durch die standardisierte und transparente Nutzbarmachung empirischer Daten unterliegen diese Verfahren nicht den Irrationalitäten menschlichen Lernverhaltens und institutionellen Fehlanreizen, die zu der geringen Schätzgüte menschlicher Insolvenzprognosen führen. Wurden die Modelle kalibriert und liegen die benötigten Inputdaten vor, kann die Abgabe der Insolvenzprognosen sogar vollständig automatisiert und damit praktisch kostenfrei und ohne Zeitverzug erfolgen.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass das technische Potential der empirisch-statistischen Ansätze mittlerweile ausgeschöpft ist. Durch die Entwicklung immer neuer derartiger Modelle ist vermutlich keine Verbesserung der Insolvenzprognosegüte zu erreichen.[197]

(II) zur Erklärungsfähigkeit

Im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren werden meist inhaltlich nicht begründbare und empirisch nicht haltbare Verteilungsannahmen über die erklärenden Variablen bzw. über deren funktionalen Zusammenhang mit der Ausfallwahrscheinlichkeit der Unternehmen getroffen. Gleichwohl sind diese Verfahren meist sehr robust gegenüber Verletzungen dieser Annahmen. Auch werden keine theoriegeleiteten Annahmen darüber getroffen, welche erklärenden Variablen in die Analysen einzubeziehen sind oder gar, welche Ausprägungen die Modellparameter (Gewichte, Koeffizienten) annehmen sollten. Diese werden vielmehr empirisch geschätzt. Dabei treten häufig „unplausible Vorzeichen" einzelner Koeffizienten auf. Auch wenn ein derartiges Modellverhalten nicht prinzipiell inkompatibel mit einer hohen Insol-

---

jeweils aktuellen Computergeneration, sollten diese Restriktionen (Entwicklungsaufwand, Rechenzeit) heute keine Hinderungsgründe für den Einsatz Künstlicher Neuronaler Netze mehr darstellen.

194 Eine sehr ausführliche Beschreibung des Verfahrens findet sich in BAETGE (1998, S. 589ff.). Nach Angaben von BAETGE, HÜLS, UTHOFF (1996, S. 163) erzielt dieses Verfahren auf einer Validierungsstichprobe von über 5.000 Unternehmen Fehlerquoten I./II. Art von 8,75%/ 33,55%, was einem außergewöhnlich gutem $AR_{\alpha\&\beta}$-Wert von rund 78% entspräche. Erstaunlich ist aber, dass das RiskCalc Germany-Verfahren, das „als würdiger Nachfolger" des BBR-Ratings bezeichnet wird und über die „BBR-Tugenden wie hohe Trennschärfe und hervorragende Plausibilität" verfügt, siehe http://www.baetge.de/baetge_u_partner/ (28.6.2005), nur vergleichsweise schlechte AR-Werte von rund 60% erzielt (siehe Abschnitt 3.4).

195 siehe KEASEY, WATSON (1991, S. 92)

196 Siehe die in BEMMANN (2005, S. 75ff.) ausgewerteten Studien von CAREY, HRYCAY (2001), KEALHOFER (2003) und FONS, VISWANATHAN (2004).

197 Siehe SOBEHART ET AL (2000, S. 8): "There seems little to be gained, given the result of existing empirical work, by the user searching out the more exotical statistical techniques […]."

venzprognosefähigkeit des Modells ist, widerspricht es zumindest den Plausibilitätsanforderungen, die üblicherweise an empirisch-statistische Modelle gestellt werden,[198] beeinträchtigt die Akzeptanz seitens der potenziellen Nutzer und bietet, falls die Koeffizienten nicht geheim gehalten werden können, Ansatzpunkte für die gezielte Manipulation des Bewertungssystems.[199]

Ein manuelles Eingreifen in die Kennzahlenauswahl mit dem Ziel, ein plausibles Aussehen der Modellparameter „zu erzwingen", wird dabei nicht etwa als ein unzulässiger Versuch der *Immunisierung gegenüber Kritik* angesehen, sondern selbst von Bankaufsichtsbehörden als Zeichen guter Ratingpraxis eingefordert![200] Neben den hiermit verbundenen statistischen Problemen, die zu einer verringerten Prognoseleistung der Modelle führen können, wird empirisch-statistischen Modellen damit die potenziell vorhandene eigenständige „Erklärungsfähigkeit" genommen, schließlich werden die Modelle solange „korrigiert", bis sie der vorgefassten Expertenmeinung des Modellentwicklers (oder der Bankaufsichtsbehörde[201]) nicht mehr widersprechen. In der Öffentlichkeit werden empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren) vor allem dann kritisiert, wenn sie Faktoren heranziehen, die „nur" einen empirischen, aber keinen kausalen Zusammenhang zur Ausfallwahrscheinlichkeit der Gläubiger aufweisen.[202] Bei der Bonitätsanalyse natürlicher Personen wird empirisch-statistischen Verfahren beispielsweise unterstellt, Gläubiger mit Methoden der „Rasterfahndung" in „statistische Sippenhaft" zu nehmen.[203,204]

(III) zur Ableitung von Handlungsempfehlungen

Empirisch-statistische Verfahren decken keine *Ursache-Wirkungs-Beziehungen* auf, sondern generieren „statistisch optimal gewichtete Symptombeschreibungen".[205,206] So ist beispiels-

---

198 Der BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 109) führt als einen der *Hauptkritikpunkte* an bestehenden statistischen Modellen an: "Sometimes their sign is not economically meaningful." Siehe DVFA (2001, S. 14): „Bei der Schätzung der Diskriminanzkoeffizienten sollte darauf geachtet werden, dass sich die zugehörigen Koeffizienten und damit die Kennzahlenkombinationen in einer Klassifikationsfunktion betriebswirtschaftlich widerspruchsfrei interpretieren lassen.", analog DVFA (2004, Punkte 7 und 8) und DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 68).

199 Zum Aspekt der Manipulierbarkeit „unplausibler" Ratingmodelle siehe DWYER (2005, S. 12) und ULD (2006, S. 98). Aber auch „plausible" Ratingsysteme bieten Ansatzpunkte zur Manipulation, siehe WILCOX (1971a, S. 1) zur Kritik an herkömmlichen Finanzkennzahlen.

200 OENB (2004a, S. 80: „Mit der Analyse der Kennzahlen hinsichtlich Hypothesenverstößen wird untersucht, ob die betriebswirtschaftliche Arbeitshypothese mit der empirisch ermittelten Ausprägung übereinstimmt. Nur wenn bei einer Kennzahl die betriebswirtschaftliche Arbeitshypothese empirisch bestätigt werden kann, darf diese Kennzahl für die weiteren Analysen verwendet werden. Ist dies nicht der Fall, kann die Kennzahl nicht sinnvoll interpretiert werden und ist für die Entwicklung eines nachvollziehbaren und betriebswirtschaftlich plausiblen Ratings ungeeignet." oder ebenda, S. 85 „Bei Verletzungen der Vorzeichenregel wird die Scoringfunktion verworfen, da diese betriebswirtschaftlich nicht interpretierbar ist." Analog HAYDEN (2003, S. 24) und EIGERMANN (2001, S. 524).

201 So sieht DWYER (2005, S. 12) als einen Nachteil *unplausibler* Ratingmodelle an, dass es schwieriger sei, Bankaufsichtsbehörden von der „Validität" dieser Modelle zu überzeugen.

202 siehe ULD (2006, S. 14)

203 siehe ULD (2006, S. 12 und S. 50)

204 Zur Vermeidung von „Diskriminierungen" dürfen deshalb bestimmte Persönlichkeitsmerkmale bei der Kreditrisikoanalyse natürlicher Personen *nicht* verwendet werden. In Deutschland betrifft dies beispielsweise Fragen zur ethnischen Herkunft, Nationalität oder Religionszugehörigkeit. In den USA ist der Katalog der „verbotenen Fragen" noch wesentlichen umfangreicher, siehe ULD (2006, S. 20f. und S. 112f.)

205 siehe GEMÜNDEN (2000, S. 146)

206 DIETRICH (1984, S. 83f.): "If predictive ability is the goal of the model, then coefficient estimates, their significance levels, and even their signs are of less interest. Building a bankruptcy prediction model then becomes a data-fitting exercise. For many applications this goal is entirely appropriate."

weise bekannt, dass Kapitalgesellschaften des Baugewerbes in Deutschland über lange Zeiträume hinweg etwa fünfzehnmal so große Insolvenzquoten zu verzeichnen hatten wie Einzelunternehmer des Dienstleistungsgewerbes[207] - oder dass Unternehmen die (im Verhältnis zum Umsatz) hohe Steuerzahlungen leisten, seltener insolvent werden als Unternehmen, die keine Steuern zahlen,[208] oder dass Unternehmen, die Eigenkapital von Risikokapitalgesellschaften erhalten haben, wesentlich häufiger insolvent werden als andere Unternehmen.[209] Diese und viele andere Kriterien mögen zwar gute Indikatoren für die Insolvenzgefährdung eines Unternehmens sein (und damit gute Prognosen erlauben), sie sind aber nicht die *Ursache* hierfür und können somit auch nicht zur Ableitung sinnvoller Handlungsanweisungen dienen. Im Gegenteil - aus theoretischen Erwägungen heraus ist klar, dass durch die Aufnahme zusätzlichen haftenden Kapitals die Insolvenzwahrscheinlichkeit eines Unternehmens nicht steigen, sondern sinken muss oder dass durch höhere Steuerzahlungen dem Unternehmen Eigenkapital und Liquidität entzogen werden, was zu einer Erhöhung und nicht Verringerung der Insolvenzgefährdung führen muss.

Ungeeignet sind empirisch-statistische Modelle zur Ableitung von Handlungsempfehlungen, d.h. zur gezielten Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen ferner aus den folgenden Gründen:

- Wenn (ohne manuelle Eingriffe) nicht einmal die Korrektheit der Vorzeichen des Einflusses der einzelnen Modellvariablen sichergestellt ist, dürften auch die quantitativen Implikationen der einzelnen Parameter nicht sehr zuverlässig sein.
- Um den Ausweis unplausibler Parametervorzeichen zu vermeiden, werden häufig nur sehr wenige Kennzahlen in die verwendeten Modellschätzungen einbezogen – was die Irrelevanz aller nicht einbezogenen Größen impliziert. Diese unterscheiden sich jedoch von Studie zu Studie.
- Die gefundenen Kennzahlenkoeffizienten sind im Zeitverlauf nicht stabil, beispielsweise aufgrund von konjunkturellen Abhängigkeiten.[210,211]
- Empirisch-statistische Modelle beziehen sich auf *historische* Ausprägungen der betrachteten Variablen, beispielsweise der Umsatzrendite des letzten Jahres. Es ist aber logisch ausgeschlossen, dass die Umsatzrendite des letzten Jahres – bei Konstanthalten aller anderen Variablen des Unternehmens – die Ausfallwahrscheinlichkeit *künftiger* Perioden beeinflussen kann. Sicher werden die Ausfallwahrscheinlichkeiten künftiger Perioden durch die (erwarteten) Umsatzrenditen künftiger Perioden beeinflusst – in welchem Zusammenhang diese aber zu den Umsatzrenditen der vergangenen Perioden stehen, wird von den empirisch-statistischen Verfahren nicht explizit aufgedeckt. Aussagen wie „Wenn die für das kommende Jahr *erwartete* Umsatzrendite von Unternehmen A um einen Prozentpunkt steigt, dann verringert sich dessen (Einjahres-)Ausfallwahrscheinlichkeit um 0,3%." kön-

---

207 Siehe BEMMANN (2005, S. 57). Die durchschnittlichen jährlichen Ausfallquoten der beiden genannten Unternehmensgruppen betragen im Zeitraum 1999-2003 3,6% und 0,23%.

208 siehe MOSSMAN ET AL (1998, S. 42)

209 Siehe PLATTNER (2002, S. 46). In dieser Studie wiesen diejenigen Unternehmen, die Eigenkapital in Form einer Finanzierungsbeteiligung aufgenommen hatten, sogar *zehnmal* höhere Ausfallraten auf.

210 Siehe WILCOX (1976, S. 33): "The significance of a particular value for each ratio seems to vary by industry, by time period, and by other circumstances. Consequently, the effective use of traditional financial ratios is as much art as science."

211 siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 109) und DEUTSCHE BUNDESBANK (2004c, S. 16).

nen deshalb mit empirisch-statistischen Modellen überhaupt nicht getroffen werden – auch wenn diese Modelle in der Regel genau so interpretiert werden.

- Eine unabhängige Variation einzelner Kennzahlen unter der „ceteris-paribus"-Annahme ist aufgrund der definitorischen und sachlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Größen der Bilanz und GuV des Unternehmens meist nicht möglich. So ist aus definitorischen Gründen beispielsweise ausgeschlossen, dass sich die Eigenkapitalquote (EK/Bilanz) verändern kann, während gleichzeitig sowohl die Eigenkapitalrendite (JÜ/EK) als auch die Gesamtkapitalrendite (JÜ/Bilanz) konstant bleiben. Ebenso erlaubt eine Erhöhung des Jahresüberschusses – je nach Ausschüttungs- und Investitionsverhalten des Unternehmens – eine stärkere Tilgung von Fremdverbindlichkeiten, was bereits in den Folgeperioden zu Zinsersparnissen führt, was wiederum zu einer weiteren Erhöhung des Jahresüberschusses führt, usw. Um die Vielzahl und die zeitliche Struktur dieser definitorischen und sachlichen Zusammenhänge zu ermitteln und konsistent zu berücksichtigen, bedarf es letztlich eines kausalen Unternehmensmodells.

2.3.3 Strukturelle Modelle zur Prognose von Insolvenzen

2.3.3.1 Begriffsbestimmung und Einordnung

"People tend to like structural models. A structural model is usually presented in a way that is consistent and completely defined so that one knows exactly what's going on. Users like to hear 'the story' behind the model, and it helps if the model can be explained as not just statistically compelling, but logically compelling as well. That is, it should work, irrespective of seeing any performance data. Clearly, we all prefer theories to statistical models that have no explanation."[212]

Unter dem Begriff „strukturelle Modelle" werden im Folgenden solche Ansätze verstanden, welche die als relevant erachteten Variablen und deren Beziehungen im Vorhinein spezifizieren. Sind die Modellannahmen vollständig und widerspruchsfrei, so erlauben diese Modelle im Prinzip eine vollständig theoriegeleitete Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen. Sie sind somit nicht auf empirische Ausfalldaten angewiesen.

2.3.3.2 Anleihespreadbasierte Ansätze

Grundidee der anleihespreadbasierten Ansätze ist es, anhand der Zinsaufschläge (Spreads), die ein Unternehmen im Vergleich zu „risikolosen Verbindlichkeiten" für seine kapitalmarktgehandelten Anleihen zahlen muss, auf die mit dieser Marktbewertung implizierte Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) zu schließen.

Angenommen, die Anleihengläubiger erhalten zum Periodenende eine Zahlung in Höhe des Nominalbetrags der Anleihe, V_{nom}, zuzüglich einer vereinbarten (nominalen) Verzinsung $i_{nom}*V_{nom}$ mit der Wahrscheinlichkeit (1-PD). Bei Eintritt eines Zahlungsausfalls (mit der Wahrscheinlichkeit PD) erhalten sie nur den Bruchteil (1-LGD) hiervon. Bei einer risikoneutralen Bewertung ergibt sich der Marktwert der Anleihe dann wie folgt:

F 10: $$V_{markt} = \frac{(1-PD)\cdot V_{nom}\cdot(1+i_{nom})+PD\cdot(1-LGD)\cdot V_{nom}\cdot(1+i_{nom})}{1+i_{risikolos}}$$ [213]

mit
- V_{markt} … Marktwert einer endfälligen Anleihe zu Periodenbeginn,
- V_{nom} … Nominalwert der Anleihe,
- i_{nom} … nominaler Zinssatz,
- i_{Markt} … Bruttomarktrendite (Verzinsung von V_{markt}, *falls* der Anleiheschuldner nicht ausfällt)
- $i_{risikolos}$ … risikoloser Zinssatz,
- PD … Ausfallwahrscheinlichkeit (probability of default),
- LGD … (erwartete) Verlustquote bei Ausfall (loss given default)

Durch Umstellen ergibt sich:

F 11: $$V_{markt}\cdot(1+i_{risikolos}) = V_{nom}\cdot(1+i_{nom})\cdot(1-PD+PD-LGD\cdot PD)$$

F 12: $$\frac{V_{markt}\cdot(1+i_{risikolos})}{V_{nom}\cdot(1+i_{nom})} = 1-LGD\cdot PD$$ und somit

---

[212] siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 17)

[213] Das dargestellte Modell entspricht im Wesentlichen dem Modell von BLUHM, OVERBECK, WAGNER (2003, S. 186f.) mit dem Unterschied, dass die *Verlustquote,* LGD, sich auf sämtliche Forderungen (inklusive Zinsen) zum Zeitpunkt des Ausfalls bezieht und nicht nur auf den Nominalbetrag der Anleihe.

F 13: $$PD = \frac{V_{nom} \cdot (1 + i_{nom}) - V_{markt} \cdot (1 + i_{risikolos})}{LGD \cdot V_{nom} \cdot (1 + i_{nom})}$$

Für die (nicht direkt beobachtbare) Bruttomarktrendite der Anleihe, i_{markt}, gilt:

F 14: $$1 + i_{markt} \equiv \frac{V_{nom} \cdot (1 + i_{nom})}{V_{markt}}$$ umgestellt nach V_{markt} ergibt sich:

F 15: $$V_{markt} = V_{nom} \cdot \frac{1 + i_{nom}}{1 + i_{markt}}$$ eingesetzt in F 13 ergibt sich:

F 16: $$PD = \frac{V_{nom} \cdot (1 + i_{nom}) - V_{nom} \cdot \frac{1 + i_{nom}}{1 + i_{markt}} (1 + i_{risikolos})}{LGD \cdot V_{nom} \cdot (1 + i_{nom})}$$

Die *nominellen* Größen V_{nom} und i_{nom} kürzen sich somit in Zähler und Nenner, so dass die PD-Schätzung nicht von den instrumentenspezifischen, vom Schuldner frei wählbaren nominellen Größen V_{nom} oder i_{nom} abhängig ist:

F 17: $$PD = \frac{1 - \frac{1 + i_{risikolos}}{1 + i_{markt}}}{LGD} = \frac{i_{markt} - i_{risikolos}}{LGD \cdot (1 + i_{markt})}$$

Für einen (additiven) Spread mit

F 18: $$Spread \equiv i_{markt} - i_{risikolos}$$ vereinfacht sich Formel F 17 zu:

F 19: $$PD = Spread \cdot \frac{1}{LGD \cdot (1 + i_{markt})}$$ oder umgekehrt

F 20: $$Spread = PD \cdot LGD \cdot (1 + i_{markt})$$

Bei sehr niedrigen Erlösquoten, d.h. LGD ≈ 100%, entspricht der Spread ungefähr der Ausfallwahrscheinlichkeit PD.

Bei der Anwendung auf reale Daten zeigt sich jedoch, dass das Modell in dieser Form nicht für die Ermittlung von Ausfallwahrscheinlichkeiten geeignet ist. Die an den Anleihemärkten zu beobachtenden Spreads (Risikoaufschläge) sind nicht nur bezüglich des Niveaus sondern auch bezüglich der zeitlichen Variabilität mit einer risikoneutralen Bewertung nicht vereinbar (und vermutlich auch nicht mit irgendeiner anderen rationalen Art der Bewertung). Besonders offenkundig sind diese Bewertungsanomalien bei „Investmentgradeanleihen“, d.h. Anleihen, die gemäß den Einschätzungen renommierter Ratingagenturen durch sehr geringe Ausfallwahrscheinlichkeiten gekennzeichnet sind. So stieg beispielsweise der durchschnittliche Spread von Anleihen, die über ein BBB-Rating gemäß STANDARD AND POOR'S verfügten, von Dezember 1999 bis Dezember 2000 um 150 Basispunkte auf 300 Basispunkte, siehe die nachfolgende Abbildung 2-7. Unterstellt man vereinfachend eine erwartete Erlösquote für Anleihen von rund 50%[214], müsste – zumindest bei einer risikoneutralen Bewertung – die Ausfallwahrscheinlichkeit von mit BBB gerateten Anleihen innerhalb dieses Zeitraumes um 3% p.a. auf ca. 6% p.a. gestiegen sein. Tatsächlich liegen die realisierten Einjahresausfallraten von BBB-Anleihen wesentlich niedriger. Die höchste jemals realisierte Einjahresausfallrate des

[214] Eine Erlösquote von ca. 50% wird im Zeitraum 1982-2005 bei vorrangigen, unbesicherten Unternehmensanleihen gerateter Unternehmen erreicht, siehe MOODY'S (2006, S. 12). Für eine ausführlichere Darstellung der in empirischen Untersuchungen ermittelten Einflussgrößen auf die bei Eintreten eines Ausfalls erwarteten Verluste (LGD) siehe GUPTON, STEIN (2005).

rund 25 Jahre umfassenden Beobachtungszeitraums 1981-2004 betrug lediglich 1,2% (und zwar im Jahr 2002, siehe Abbildung 2-6), im Durchschnitt der Jahre 1981-2004 betrug die entsprechende Ausfallquote sogar nur 0,29%.[215]

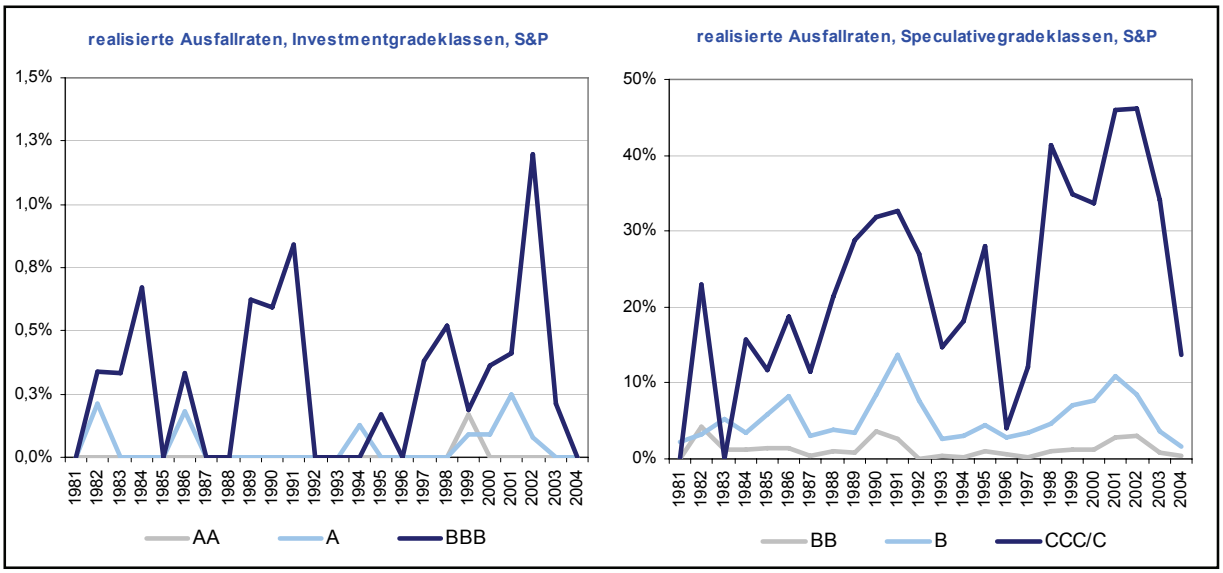

Abbildung 2-6: realisierte Ausfallraten für Anleihen unterschiedlicher Ratingkategorien von STANDARD & POOR'S (S&P) im Zeitverlauf, 1981-2004 [216]

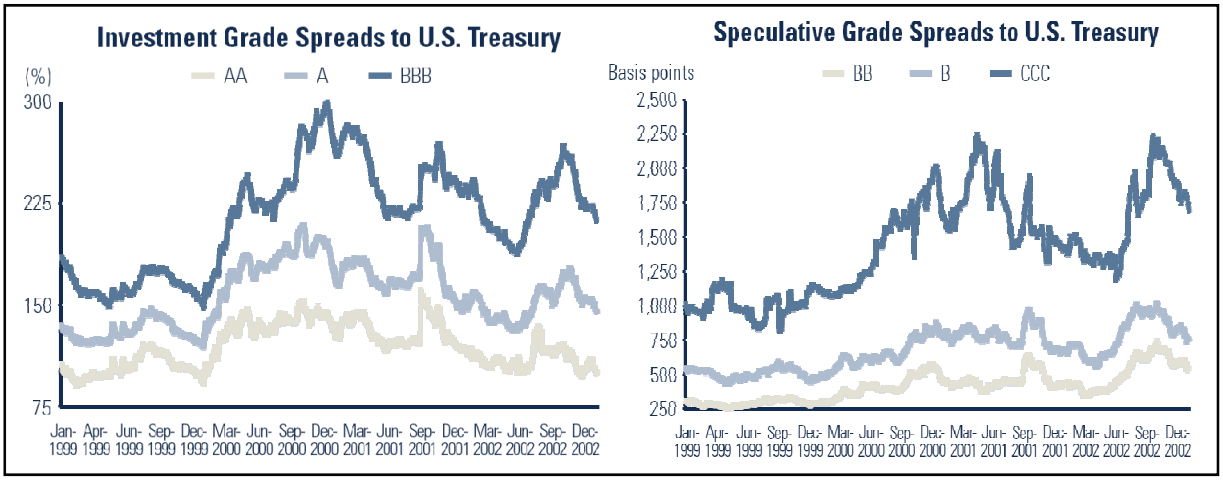

Abbildung 2-7: durchschnittliche Zinsunterschiede für Anleihen verschiedener S&P-Ratingkategorien im Vergleich zu US-Schuldverschreibungen, 1999-2002 [217]

Ein Ausfallniveau von 6% wird von mit BBB gerateten Anleihen – zumindest im Durchschnitt der Jahre 1981-2004[218] – erst hinsichtlich der kumulierten (!) 10-Jahresausfallraten er-

---

215 Beobachtet werden können nur die realisierten Ausfallraten, bewertungsrelevant sind aber die (nicht beobachtbaren) Ausfallwahrscheinlichkeiten. Aufgrund von Stichprobeneffekten, die S&P-BBB-Kohorten der Jahre 1981-2004 umfassen nur 280 bis 1.474 Unternehmen, siehe S&P (2005, S. 36), muss die Variabilität der Ausfallwahrscheinlichkeiten - welche eine Variabilität der Spreads rechtfertigen könnte - wesentlich kleiner sein als die Variabilität der beobachteten Ausfallraten.

216 Quelle: eigene Auswertungen basierend auf S&P (2004, S. 16ff.) und S&P (2005, S. 33ff.)

217 siehe S&P (2003, S. 14)

218 Strenggenommen handelt es sich hier um die durchschnittlichen 10-Jahresausfallraten der S&P-BBB-Kohorten 1981-1995, da für die nach 1995 gebildeten Kohorten noch keine Ausfallbeobachtungen über einen Zehnjahreszeitraum vorliegen (können).

reicht![219] Analoge Befunde ergeben sich bei einem Vergleich der realisierten Ausfallraten für mit AA oder A gerateten Anleihen und deren Spreads, siehe die linken Grafiken in Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7.

Nur ein kleiner Teil des unplausibel hohen Spreadniveaus von Anleihen kann auf die steuerliche Ungleichbehandlung von Zinseinnahmen aus Unternehmens- und Staatsanleihen auf US-Bundesstaatenebene zurückgeführt werden.[220] Auch eher schwer quantifizierbare Faktoren - wie geringere Liquidität und regulatorische Investitionsbeschränkungen für bestimmte Gruppen potenzieller Anleihenkäufer[221] - werden für die Erklärung von Spreads angeführt. Insgesamt wird aber geschätzt, dass nur ca. 25% der beobachtbaren Spreads bei Unternehmensanleihen auf *erwartete Verluste* zurückgeführt werden können – rund die Hälfte der beobachteten Spreads hingegen auf die Kompensation für „systematische Risiken".[222] So zeigte sich in empirischen Untersuchungen, dass die Spreadniveaus bei Anleihen im Zeitverlauf mit der Entwicklung des Zinsniveaus oder verschiedenen Aktienindizes korrelieren.[223] Es ist allerdings kaum vorstellbar, dass es eine im Zeitverlauf stabile Transformationsvorschrift geben sollte, mittels der bei Kenntnis der aktuellen Ausprägungen dieser „systematischen Risikofaktoren" und dem aktuellen Spread einer Anleihe auf die Ausfallwahrscheinlichkeit des zugehörigen Unternehmens geschlossen werden könnte.

Trotz der im Zeitverlauf (scheinbar) chaotischen Veränderungen der Anleihespreads, zeigen jedoch Studien, dass die durch die Höhe der Anleihespreads (welche um instrumentenspezifische Optionsrechte, beispielsweise vorzeitige Tilgungsrechte, zu bereinigen sind[224]) *zu einem gegebenen Zeitpunkt* implizierte Reihung der Unternehmen eine sehr hohe (ordinale) Insolvenzprognosefähigkeit hat. Durch das Abbilden (mapping) der in ihrer absoluten Höhe nicht aussagekräftigen und im Zeitverlauf nicht vergleichbaren Spreads mittels einer dynamisch anzupassenden, und ggf. laufzeitenspezifischen[225] Abbildungsvorschrift auf eine Agenturratingskala, können aus den Anleihespreads Ausfallprognosen mit einer *zeitpunktübergreifend* hohen Prognosegüte generiert werden, welche sogar die Prognosefähigkeit von Agenturratings übersteigen![226,227]

---

219 Die durchschnittliche Einjahresausfallrate von 0,29% p.a. bezieht sich auf die Ausfallrate von Unternehmen, die zu Beginn des betreffenden Jahres über ein BBB-Rating von S&P verfügten. Da die Ratingeinstufung des Unternehmens im Zeitverlauf variieren kann, kann von den Einjahres- (bzw. *Erst*jahres-)Ausfallraten nicht direkt auf die kumulierten oder durchschnittlichen Mehrjahresausfallraten geschlossen werden. Diese können aber den historischen Ausfallstatistiken der Ratingagenturen entnommen werden.

220 siehe ALTMAN (1989, S. 921) und HULL, PREDESCU, WHITE (2004, S. 2796ff.)

221 Siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 54) für eine Liste mit 14 unterschiedlichen regulatorischen Vorschriften, durch die verschiedene Investorengruppen u.a. vom Erwerb unterschiedlich „riskanter" Anleihen abgehalten oder eingeschränkt werden.

222 Siehe ELTON ET AL (2001, S. 249 und S. 273). Die im Untersuchungszeitraum der Studie 1987-1996 beobachteten durchschnittlichen Spreads sind dabei sogar noch wesentlich niedriger als die in Abbildung 2-7 für den Zeitraum 1999-2002 dargestellten Werte.

223 Siehe TURNBULL (2005, S. 72ff. und die dort zitierte Literatur) oder DEUTSCHE BUNDESBANK (2005b, S. 141ff.). Weitere hier genannte makroökonomische Einflussfaktoren zur Erklärung bzw. Prognose von Anleihespreads sind beispielsweise die implizite Volatilität von Aktienmarktindizes oder Kennzahlen zur Beschreibung der Emissionstätigkeit.

224 Siehe BREGER, GOLDBERG, CHEYETTE (2003, S. 2f.) und CANTOR, MANN (2003, S. 25). Ferner werden identische erwartete Erlösquoten unterstellt.

225 CANTOR, MANN (2003) berücksichtigen Laufzeitunterschiede, BREGER, GOLDBERG, CHEYETTE (2003, S. 2f.) hingegen nicht.

226 Auf Basis einer identischen Stichprobe erzielt das "[bond] market implied rating" von CANTOR, MANN (2003, S. 25) auf Einjahressicht eine um 7 Prozentpunkte bessere Accuracy Ratio als MOODY'S Ratings. Auf

2.3.3.3 Optionspreismodelle

Primäres Anwendungsgebiet der Anfang der 1970er Jahre von BLACK, SCHOLES (1973) und MERTON (1973) entwickelten Optionspreistheorie ist die formalanalytische Bewertung von Optionen. Bei Optionen handelt es sich um bedingte Termingeschäfte, bei denen der Käufer vom Verkäufer (Stillhalter, Zeichner) das Recht erwirbt, während eines festgelegten Zeitraums (Amerikanische Option) oder zu einem bestimmten Zeitpunkt (Europäische Option) eine bestimmte Menge eines Gutes[228] (Basiswert, underlying) zu im Vorhinein spezifizierten Konditionen zu erwerben (call) oder zu veräußern (put).[229]

Mit dem Modell von MERTON (1974) wurde der Optionspreisansatzes auch erstmals zur Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen angewendet. Wie bei den anleihespreadbasierten Ansätzen besteht die Motivation des MERTONschen Optionspreismodells darin, ein theoretisches Fundament zur Nutzbarmachung der in den Kapitalmarktpreisen implizit enthaltenen Informationen zu liefern. Im Gegensatz zu den anleihespreadbasierten Ansätzen basiert das MERTON-Modell dabei jedoch nicht auf der Betrachtung des Anleihemarktes, sondern des Aktienmarktes. Insbesondere aufgrund der höheren Liquidität werden Aktienmarktdaten im Allgemeinen als zuverlässiger betrachtet als Anleihemarktdaten.[230] Auch verfügen wesentlich mehr Unternehmen über börsennotiertes Eigenkapital als über börsennotierte Fremdverbindlichkeiten.[231]

Die Grundidee des MERTON-Ansatzes lässt sich wie folgt beschreiben:[232] Angenommen, die Aktiva V_A eines Unternehmens bestehen ausschließlich aus einem börsennotierten Wertpapier, dessen Marktpreis im Zeitverlauf einem stochastischen Prozess mit den folgenden Eigenschaften folgt:[233,234]

Dreijahressicht ist die Performance zumindest noch um 1,5 Prozentpunkte (PP) besser. Für analoge Ergebnisse siehe MOODY'S (2005b, S. 7)

227 Die Unterlegenheit von Agenturratings gegenüber „anleihemarktimplizierten Ratings" ist möglicherweise überwiegend auf das Bestreben der Ratingagenturen zurückzuführen, ihre Ratingurteile künstlich zu stabilisieren. Werden die Agenturratings entsprechend ihres „Ausblick- oder Beobachtungsstatus (outlook, watchlist)" modifiziert, so erhöht sich ihre Schätzgüte gemessen in Accuracy Ratio auf Dreijahressicht um ca. 6 Prozentpunkte, siehe HAMILTON (2004, S. 12).

228 Als Basiswerte kommen unter anderem Aktien, Indizes, Fremdwährungen, Zinssätze, Anleihen, Rohstoffe, Nahrungsmittel – und sogar *andere Optionen* in Frage. Häufig ist eine physische Lieferung der Basiswerte zum Ausübungszeitpunkt nicht erwünscht bzw. ist sogar technisch unmöglich (beispielsweise im Fall von *Indizes* oder *Zinssätzen*). In diesen Fällen erfolgt ein *Barausgleich* auf Basis der aktuellen Marktwerte.

229 siehe HULL (2003, S. 6ff.)

230 siehe EOM, HELWEGE, HUANG (2003) und CROSBIE, BOHN (2003, S. 20)

231 siehe KEALHOFER (2003, S. 42)

232 Siehe MERTON (1974, S. 450) für eine ausführliche Darstellung und Diskussion weiterer technischer Annahmen hinsichtlich *effizienter Kapitalmärkte* und Eigenschaften des *risikolosen Zinses*.

233 Diese Darstellung des Zusammenhangs zwischen *Aktiva* und *Wertpapieren* orientiert sich an KEALHOFER (2003, S. 31). Im Originalartikel von MERTON (1974) werden keine Annahmen über die Zusammensetzung der Aktiva des Unternehmens getroffen, stattdessen wird der Begriff „Aktiva" im Sinne von „Unternehmenswert" verwendet ("value of the firm", siehe ebenda, S. 450). Gleichzeitig wird aber die Existenz eines Wertpapiers unterstellt, dessen (dividendenbereinigter) *Marktpreis* stets dem „Unternehmenswert" entsprechen solle. Diese Darstellung ist nicht nur *unrealistisch*, weil es entsprechende *Assetwertpapiere* praktisch nie gibt (außer eben für den KEALHOFERschen Fall), sondern auch, weil hier die Existenz eines *objektiven* Verfahrens zur Ermittlung von „Unternehmenswerten" unterstellt wird (ohne dies konkret zu benennen) und angenommen wird, dass die Marktpreise stets exakt diesem Wert entsprächen. In der KEALHOFERschen Darstellung entfällt dieser Widerspruch, da der *Marktwert* den *Aktivawert* determiniert – und nicht umgekehrt.

234 In der Praxis der Unternehmensbewertung lassen sich zahllose grundsätzlich verschiedene Bewertungsansätze identifizieren, die in der Regel zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, siehe GÜNTHER (1997,

F 21: $dV_A = \mu_A \cdot V_A \cdot dt + \sigma_A \cdot V_A \cdot dz$ [235] *geometrische BROWNSCHE Bewegung* bzw.

F 22: $\frac{dV_A}{V_A} = \mu_A \cdot dt + \sigma_A \cdot dz$

mit V_A … Wert des Vermögensgegenstands,
μ_A … erwartete Wachstumsrate von V_A je Zeiteinheit,
σ_A … Standardabweichung von V_A je Zeiteinheit,
dz … Standard-GAUß-WIENER-Prozess

Ferner wird angenommen, dass das Unternehmen Fremdverbindlichkeiten aufgenommen hat und diese zum Zeitpunkt t_E zurückzahlen muss. Falls der Wert der Aktiva, V_A^{tE}, zu diesem Zeitpunkt (t_E) niedriger ist als die zu bedienenden Verbindlichkeiten B des Unternehmens, so ist das Unternehmen zahlungsunfähig und fällt damit an die Gläubiger. Die nicht nachschusspflichtigen Eigentümer des Unternehmens haben keinen Anreiz, den Gläubigern den Fehlbetrag V_A^{tE} - B aus ihrem Privatvermögen zu erstatten.[236] Eine persönliche Bindung der Eigentümer an das Unternehmen oder sonstige subjektive Bewertungsunterschiede aufgrund unterschiedlicher Präferenzen, Informationen oder Erwartungen werden ausgeschlossen.

Der Wert des Aktivums zum Zeitpunkt t_E ergibt sich wie folgt:

F 23: $V_A^{t_E} = V_A^{t_0} \cdot e^{\left(\mu_A - \frac{1}{2}\cdot\sigma_A^2\right)\cdot\Delta t + \sigma_A \cdot \sqrt{\Delta t}\cdot\varepsilon}$ [237] mit

F 24: $\Delta t \equiv t_E - t_0$

mit $V_A^{t_E}$, $V_A^{t_0}$ … Wert des Vermögensgegenstands (Aktivum) zum Zeitpunkt t_E bzw. t_0
ε … standardnormalverteilte Zufallsvariable

S. 73ff.), SCHIERENBECK, LISTER (2002, S. 77ff.), FERNÁNDEZ (2004). HERING (1999, S. 1) fasst das Grunddilemma der Unternehmensbewertung pointiert wie folgt zusammen: „1. [besteht] die Notwendigkeit, unsichere Zahlungsströme wirtschaftlich zu beurteilen, und 2. [besteht] die Unmöglichkeit, die hierzu erforderlichen Informationen zu erlangen." Siehe auch die Studie von CHAN, KARCESKI, LAKONISHOK (2003). Die Autoren zeigen, dass die für die Unternehmensbewertung zentralen, zukünftigen Gewinnwachstumsraten von Unternehmen weder persistent noch prognostizierbar sind.

235 siehe MERTON (1974, S. 450, eigene Notation, Ausschluss von unterperiodigen Dividendenzahlungen)

236 In der Terminologie der Optionspreistheorie machen die *nichtnachschusspflichtigen* Eigentümer des Unternehmens in diesem Fall von ihrem „Putoptionsrecht" Gebrauch. Anstelle den Gläubigern B Geldeinheiten zu zahlen, übereignen sie ihnen die Aktiva des Unternehmens, da deren Wert V_A^{tE} geringer als B ist.

237 siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 17)

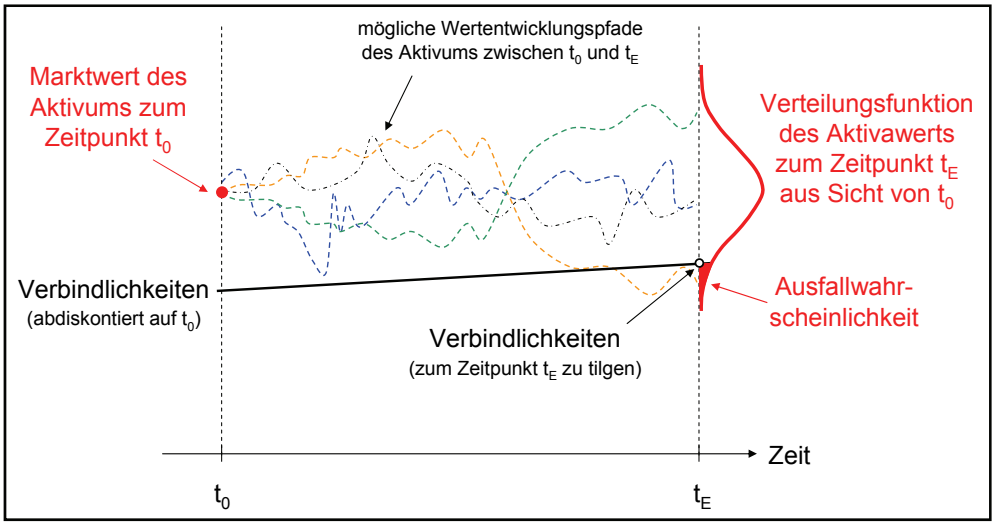

Abbildung 2-8: Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen im Rahmen des Optionspreisansatzes, Skizze[238]

Aus Sicht von t_0 ist der Wert des Vermögensgegenstands V_A in t_E zwar unbekannt, lässt sich aber durch eine Zufallsvariable mit bekannter Verteilung (Lognormalverteilung) und bekannten Verteilungsparametern modellieren, siehe Abbildung 2-8. Die Ausfallwahrscheinlichkeit PD ergibt sich somit formal wie folgt:

F 25: $$PD = p\left(V_A^{t_E} < B\right)$$

mit PD … Ausfallwahrscheinlichkeit
B … zum Zeitpunkt t_E rückzahlbare Verbindlichkeiten des Unternehmen (inklusive Zinsanteil)

F 26: $$PD = p\left(V_A^{t_0} \cdot e^{\left(\mu_A - \frac{1}{2}\cdot\sigma_A^2\right)\cdot\Delta t + \sigma_A\cdot\sqrt{\Delta t}\cdot\varepsilon} < B\right)$$ Durch Umstellen ergibt sich

F 27: $$PD = p\left(\left(\mu_A - \frac{1}{2}\cdot\sigma_A^2\right)\cdot\Delta t + \sigma_A\cdot\sqrt{\Delta t}\cdot\varepsilon < \ln\left(\frac{B}{V_A^{t_0}}\right)\right)$$ und somit

F 28: $$PD = p\left(\varepsilon < \frac{\ln\left(\frac{B}{V_A^{t_0}}\right) - \left(\mu_A - \frac{1}{2}\cdot\sigma_A^2\right)\cdot\Delta t}{\sigma_A\cdot\sqrt{\Delta t}\cdot}\right)$$

F 29: $$DD \equiv \frac{\ln\left(\frac{B}{V_A^{t_0}}\right) - \left(\mu_A - \frac{1}{2}\cdot\sigma_A^2\right)\cdot\Delta t}{\sigma_A\cdot\sqrt{\Delta t}\cdot}$$ (*„distance to default“*)

F 30: $$PD = \Phi(-DD)$$

mit Φ … Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung

DD … Die Variable DD (distance-to-default) gibt für bestimmte Parameterkonstellationen *näherungsweise* den Abstand des Assetwertes zum „Insolvenzpunkt“,

238 siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 13)

der Höhe der Fremdverbindlichkeiten, gemessen in Standardabweichungen des Assetwerts an.[239]

Die Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens lässt sich somit in t_0 in Abhängigkeit der beobachtbaren Größen V_A^{t0}, Δt, B und der nichtbeobachtbaren Größen μ_A und σ_A ermitteln.

Auch der (arbitragefreie) Marktwert des Eigenkapitals des betrachteten Unternehmens und dessen Volatilität zum Zeitpunkt t_0 können mit diesem Ansatz ermittelt werden:

F 31: $V_E^{t_0} = V_A^{t_0} \cdot \Phi(d_1) - B \cdot e^{-r\Delta t} \cdot \Phi(d_2)$ [240] mit

F 32: $d_1 \equiv \dfrac{\ln\left(\dfrac{V_A^{t_0}}{B}\right) + \left(r + \dfrac{1}{2} \cdot \sigma_A^2\right) \cdot \Delta t}{\sigma_A \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot}$ und

F 33: $d_2 \equiv d_1 - \sigma_A \cdot \sqrt{\Delta t}$

mit r … risikoloser Zinssatz

Für die Volatilität des Eigenkapitals gilt:

F 34: $\sigma_E = \sigma_A \cdot \dfrac{V_A}{V_E} \cdot \Phi(d_1)$ [241]

Im Gegensatz zur Assetvolatilität, σ_A, ist die Volatilität des Marktwertes des Eigenkapitals, σ_E, somit *keine Konstante* und der Marktwert des Eigenkapitals folgt damit auch *nicht* einer Geometrischen BROWNSCHEN Bewegung.

Der theoretisch abgesicherte Anwendungsbereich des Modells erstreckt sich damit auf die Insolvenzprognose (der vermutlich leeren Menge) passiver und nicht abgesicherter Hedgefonds.[242] Ob die Marktpreisbewertung „effizient" ist, d.h. ob der Marktpreis des Assets oder dessen Volatilität in irgendeinem Sinne theoretisch gerechtfertigt sind[243], spielt hier keine Rolle - wichtig ist nur, dass sich die Marktpreisentwicklung innerhalb des Prognosezeitraums gut durch die unterstellte Geometrische BROWNSCHE Bewegung mit bekannten Parametern beschreiben lässt.

Bei der Praxisanwendung des Optionspreismodells wird dieses auch auf beliebige andere börsennotierte Unternehmen angewendet, deren Aktiva nicht (vollständig) aus kapitalmarkt-

---

239 Siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 18). In der im Folgenden vorgestellten KMV-Variante des Optionspreismodells wird die Kenngröße *distance-to-default* deshalb auch wie folgt definiert: $DD_{KMV} \equiv \dfrac{V_A^{t_0} - B}{V_A^{t_0} \cdot \sigma_A \cdot \sqrt{t}}$, siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 21, eigene Notation).
Diese Darstellung korrespondiert nur lose mit Formel F 29, und zwar unter Vernachlässigung des rechten Terms im Nenner von Formel F 29, was eine Assetdrift μ_A von Null impliziert und unterstellt, dass die Asset*varianz* $\sigma_A^2 \cdot \Delta t$ sehr klein ist im Verhältnis zu $\ln(B/V_A^{t0})$ sowie unter der Näherung $-\ln\left(\dfrac{B}{V_A^{t_0}}\right) \cong \dfrac{V_A^{t_0} - B}{V_A^{t_0}}$.
Letztere Näherung ist nur für sehr hoch verschuldete Unternehmen gut erfüllt.

240 siehe MERTON (1974, Formel 12, eigene Notation)

241 siehe CROUHY, GALAI, MARK (2001, S. 88 und die dort zitierte Literatur)

242 … bzw. auf solche Finanzinstitutionen, die einerseits *Fremdverbindlichkeiten* aufnehmen dürfen, ihr gesamtes Vermögen in *riskante Wertpapiere* investieren dürfen, *keine Umschichtungen* des Vermögens innerhalb des Prognosezeitraums vornehmen und sich nicht gegen Kursschwankungen absichern.

243 So argumentiert beispielsweise SHILLER (2003), dass die Kapitalmärkte von einer *Überschussvolatilität* gekennzeichnet sind, die nur durch eine irrationale Erwartungsbildung der Marktteilnehmer erklärbar ist. Siehe ebenda, S. 85: "[T]he fundamental principle of optimal forecasting is that the forecast must be less variable than the variable forecasted."

notierten Wertpapieren bestehen. Hinsichtlich des Aspekts der Bewertung wird dabei der umgekehrte Weg beschritten: aus dem beobachtbaren Marktwert des Eigenkapitals, dem Buchwert des Fremdkapitals und der Eigenkapitalvolatilität[244] werden Assetwert, Assetvolatilität und Assetdrift geschätzt. Allerdings ist das „Asset" selber weder beobachtbar noch handelbar. Assetvolatilität und Assetdrift beschreiben in diesem Fall somit die behaupteten Veränderungen einer unbeobachtbaren, zufallsbehafteten Größe.

Selbst bei einer Beschränkung auf börsennotierte Unternehmen mit extrem einfachen, „theoriekompatiblen" Kapitalstrukturen[245] ergab eine umfassende empirische Untersuchung des MERTON-Modells und verschiedener darauf basierender Modellvarianten auf Basis von Daten der Jahre 1974-2001 folgende Befunde:[246]

- Die mit den verschiedenen Modellen geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten unterscheiden sich auf individueller Ebene erheblich.
- Die geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten waren meist entweder unplausibel niedrig oder unplausibel hoch.[247]
- Fast durchgehend unplausibel hohe Spreads ergaben sich bei Anwendung der verschiedenen Modellvarianten im Umfeld der Börsenturbulenzen im Oktober 1987 und den Folgemonaten. So betrugen die ermittelten Medianausfallwahrscheinlichkeiten für diesen Zeitraum für spekulative Anleihen 60%-80% p.a. und für Investmentgradeanleihen 30%-40% p.a.[248]
- Die Höhe der Schätzfehler variiert systematisch mit den Variablen *Verschuldungsgrad* und (geschätzter) *Assetvolatilität*.

Ähnlich wie die rein theoriegeleiteten Anleihespreadmodelle weisen damit auch die aktienpreisbasierten Modelle erhebliche Fehlkalibrierungen und ein zeitlich instabiles Verhalten auf. Diese Probleme lassen sich durch geeignete Kalibrierungen, wie sie beispielsweise im Rahmen des MOODY'S-KMV-EDF-Modells[249] umgesetzt werden, beheben. Mit dem KMV-Modell lassen sich bei Anwendung auf börsennotierte Unternehmen Insolvenzprognosen einer sehr hohen Prognosegüte erstellen, die sogar die Prognosegüte von Agenturratings übertref-

---

244 Selbst die *Eigenkapitalvolatilität* ist nicht direkt beobachtbar und kann bestenfalls auf Basis historischer Beobachtungen der realisierten Eigenkapitalrenditen geschätzt werden. Problematisch ist aber, dass – wie aus obigen Ausführungen hervorgeht, die Eigenkapitalvolatilität *keine Konstante* ist, sondern von dem unbeobachtbaren und im Zeitverlauf veränderlichen Assetwert und dessen konstanter, aber ebenfalls unbeobachtbarer, Volatilität abhängt.

245 Die Endogenisierung der Kapitalstruktur würde die Modellkomplexität enorm erhöhen. Wird modellseitig die Emission neuen Eigenkapitals zugelassen, so muss das Eigenkapital zum Zeitpunkt t_0 als eine Option auf eine Option auf eine Option, usw. betrachtet werden, siehe EOM, HELWEGE, HUANG (2003).

246 siehe EOM, HELWEGE, HUANG (2003)

247 SOBEHART ET AL (2000, S. 9): "Unfortunately, the original Merton model does not correlate well with observed market behavior. […]. In fact, in order to obtain spreads of similar magnitude to the observed values, the volatility of the assets needs to be set to unrealistic values […] More concerning, the values for the firm's assets and volatility implied from equity prices often disagree with those obtained from bond prices."

248 siehe DELIANEDIS, GESKE (1998, S. 26, Abbildung 1)

249 Siehe KEALHOFER (2003, S. 30). Das KMV-Modell wird von weltweit über 120 Kreditinstituten genutzt, siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 18). Nach BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 86) handelt es sich bei dem KMV-EDF [KEALHOFER-MCQUOWN-VASICEK, expected default frequency]-Modell um das „bekannteste Optionspreismodell" überhaupt.

fen.[250] Dies ist jedoch auch mit anleihespreadbasierten Ansätzen – und selbst mit jahresabschlussbasierten empirisch-statistischen Verfahren möglich.[251]

Der Kern der Kalibrierungen des KMV-Modells betrifft die Verwendung einer empirischen Zuordnungsfunktion des Distance-to-Default-Quotienten zur Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) anstelle der laut Formel F 30 zu verwendenden Normalverteilung.[252] Statt des in Formel F 25 dargestellten Zusammenhangs gilt der „Insolvenzpunkt" gemäß dem KMV-Modell erst dann als erreicht, wenn der (nicht beobachtbare) Assetwert unter die kurzfristigen zuzüglich 50% (statt 100%) der langfristigen Verbindlichkeiten fällt.[253] Ferner wird die (unter anderem) auf Basis der *Eigenkapitalvolatilität* über numerische Näherungsverfahren ermittelte *Assetvolatilität* noch branchen-, länder- und größenklassenspezifisch „angepasst".[254]

Ziel dieser Eingriffe ist es, die Prognosegüte des Modells zu verbessern und die vom Modell geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten zu kalibrieren. Gleichzeitig verliert das Modell damit aber seine theoretische Fundierung. Der formalanalytische Unterbau des MERTON-Modells dient somit letztlich nur als Rechtfertigung, um einen Quotienten aus einer (wie auch immer definierten) *Nettobestandsgröße* und einer (wie auch immer definierten) *Risikovariable* zu bilden, welcher anschließend auf empirische Ausfalldaten kalibriert wird. Dieser Ansatz ist so unspezifisch und flexibel, dass er beispielsweise auch für die Insolvenzprognose staatlicher Schuldner auf Basis von Anleihemarktdaten[255] oder nichtbörsennotierter Unternehmen auf Basis von Jahresabschlussdaten[256] eingesetzt werden kann. In letzterem Fall sind aus theoretischer Sicht jedoch keine Vorteile gegenüber herkömmlichen empirisch-statistischen Verfahren zu erwarten, da für nichtbörsennotierte Unternehmen keine individuellen kapitalmarktbasierten Bestands- und Risikoinformationen zur Verfügung stehen – sondern diese erst auf Basis der gleichen Daten geschätzt werden müssen, die auch im Rahmen herkömmlicher, jah-

---

250 Siehe MCQUOWN (1993, S. 9): "[EDF] is consistently better than S&P ratings in discrimination and leadtime. And the difficult task of adjusting ordinal default ranks to the period of the credit-cycle is not left entirely to the intuition of the user." Auf Basis einer nichtparametrischen Untersuchung zeigt KEALHOFER (2003, S. 36ff.) ferner, dass die KMV-Ausfallprognosen nicht nur für sich genommen eine höhere Prognosegüte als die Ratings von S&P aufweisen, sondern auch, dass die Ratingurteile von S&P keine zusätzlichen Informationen zur Verbesserung der KMV-Ausfallprognosen beisteuern können.

251 Zum Vergleich von jahresabschlussbasierten Finanzkennzahlenmodellen und Agenturratings siehe die Studien von CAREY, HRYCAY (2001) und FONS, VISWANATHAN (2004).

252 Siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 14): "Moreover, the usual assumptions of normal or lognormal distributions cannot be used. For default measurement, the likelihood of large adverse changes in the relationship of asset value to the firm's default point is critical to the accurate determination of the default probability […] Consequently, MKMV first measures the distance-to-default as the number of standard deviations the asset value is away from default and then uses empirical data to determine the corresponding default probability." Siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 115) und KEALHOFER (2003, S. 32).

253 Siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 7): "In our study of defaults, we have found that in general firms do not default when their asset value reaches the book value of their total liabilities. While some firms certainly default at this point, many continue to trade and service their debts. The long-term nature of some of their liabilities provides these firms with some breathing space. We have found that the default point, the asset value at which the firm will default, generally lies somewhere between total liabilities and current, or short-term, liabilities."

254 CROSBIE, BOHN (2003, S. 17): "In addition, the asset volatility derived above is combined in a Bayesian manner with country, industry and size averages to produce a more predictive estimate of the firm's asset volatility."

255 siehe KARMANN, MALTRITZ (2003)

256 siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 20)

resabschlussbasierter Finanzkennzahlenverfahren genutzt werden.[257] Diese negativen Erwartungen bestätigten sich in empirischen Untersuchungen.[258]

2.3.3.4 Der Glücksspieleransatz

Leitbild des Glücksspieleransatzes („gambler's ruin model") ist ein Glücksspieler, der ausgehend von einem Startbetrag C_0 (Cash) jede Spielrunde einen konstanten Betrag Δ mit der Wahrscheinlichkeit p hinzugewinnt bzw. mit der Wahrscheinlichkeit (1-p) verliert.[259] Die Wahrscheinlichkeit, dass der Spieler irgendwann einmal, d.h. nach einer „unendlich" großen Anzahl an Spielen und Akkumulation aller bisherigen Gewinne und Verluste *ruiniert* sein wird, d.h. seinen ursprünglichen Startbetrag C_0 vollständig aufgebraucht haben wird, ist nur abhängig von p und dem Verhältnis aus C_0 und Δ:

F 35: $$P\left(\text{Ruin nach n Runden für } \lim_{n\to\infty}\right) = \begin{cases} 1, \text{ für } p \le 0{,}5 \\ \left(\frac{1-p}{p}\right)^{\frac{C_0}{\Delta}}, \text{sonst} \end{cases}$$ [260]

Pro Runde erzielt der Spieler einen erwarteten Zahlungsmittelzufluss von:

F 36: $$E(C_t - C_{t-1}) = p \cdot \Delta - (1-p) \cdot \Delta$$

Bezogen auf ein Unternehmen lassen sich die pro Periode erwarteten Zahlungsmittelzuflüsse auch (definitorisch) wie folgt darstellen:

F 37: $$E(C_t - C_{t-1}) = A_t \cdot \theta \cdot (1-\delta) \cdot (1-\gamma)$$ [261]

mit C_t … Die inhaltliche Bedeutung von C_t bleibt etwas diffus. C_t wird in den verschiedenen Veröffentlichungen von WILCOX immer wieder anders definiert – beispielsweise im Sinne von Zahlungsmittelbestand, Nettovermögen oder auch Nettoliquidationswert[262],

A_t … Gesamtkapital (total assets employed) zum Zeitpunkt t,

θ … durchschnittliche (Nachsteuer-)Kapitalrendite,

---

257 siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 18)

258 In einer Vergleichsstudie ist das für nichtbörsennotierte adaptierte MOODY'S-KMV-Verfahren (Private Firm Model), einem nichtparametrischen empirisch-statistischen Verfahren (MOODY'S RiskCalc) auf Basis der verwendeten Gesamtstichprobe, aber auch *in allen* untersuchten Teilgruppen unterlegen, siehe STEIN ET AL (2003, S. 11ff.). Ferner gelang es nicht, eine Kombination beider Ratingverfahren zu finden, die zu einer signifikanten Verbesserung der RiskCalc-Insolvenzprognosen führte, siehe STEIN ET AL (2003, S. 22). Trotzdem vermuten die Autoren unter Verweis auf eine nichtparametrische Untersuchung, dass das PFM-Modell zusätzliche, nicht in RiskCalc enthaltene Informationen beisteuern könne, siehe ebenda, S. 18f. Teststatistiken werden nicht angeführt und die grafisch dargestellten Ergebnisse lassen Interpretationsspielraum.

259 siehe WILCOX (1971a, b, 1973, 1976)

260 Siehe WILCOX (1971b, S. 390f. und die dort zitierte Literatur, eigene Notation). Die Verwendung eines unendlichen Prognosehorizonts (für die Ermittlung des ohnehin nur ordinal zu interpretierenden Modellscores) wird wie folgt motiviert: "We could also ask for the probability of failure for some shorter period, or for a somewhat more elaborate model, and find a mathematical answer. However, the formula would be much more complicated and the type of financial ratio eventually derived would be quite similar.", siehe WILCOX (1971a, S. 3).

261 siehe WILCOX (1971a, S. 4, eigene Notation)

262 siehe WILCOX (1971b, S. 391) WILCOX (1973, S. 165) WILCOX (1976, S. 35)

δ … durchschnittliche Dividendenauszahlungsrate (bezogen auf den jeweiligen Nachsteuergewinn),[263]

γ … durchschnittlicher Anteil des Nachsteuer-Nachdividendeneinkommens, das in *neue* illiquide Anlagen investiert wird

Aus den Formeln F 36 und F 37 folgt:

F 38: $p-(1-p)=\frac{A_t\cdot\theta\cdot(1-\delta)\cdot(1-\gamma)}{\Delta}$ Weiterhin gilt:

F 39: $\frac{1-p}{p}=\frac{2-2\cdot p}{2\cdot p}=\frac{1-(p-(1-p))}{1+(p-(1-p))}$

Durch Einsetzen von Formel F 38 und F 39 in Formel F 35 folgt:

F 40: $PD=\left(\frac{1-\frac{A_t\cdot\theta\cdot(1-\delta)\cdot(1-\gamma)}{\Delta}}{1+\frac{A_t\cdot\theta\cdot(1-\delta)\cdot(1-\gamma)}{\Delta}}\right)^{\frac{C_0}{\Delta}}$ (für p>50%) [264] vereinfacht zu

F 41: $PD=\left(\frac{1-x}{1+x}\right)^{y}$ mit $x\equiv\frac{A_t\cdot\theta\cdot(1-\delta)\cdot(1-\gamma)}{\Delta}$ und $y\equiv\frac{C_0}{\Delta}$

PD soll dabei als ein ordinaler Schätzer für die Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens über einen Fünfjahreszeitraum interpretiert werden – wegen der stark vereinfachenden Annahmen sei nicht damit zu rechnen, dass die Ausfallwahrscheinlichkeiten richtig kalibriert sind.[265]

Analog zum MERTONSCHEN Optionspreisansatz erlauben damit auch die Glücksspieleransätze eine im Prinzip vollständig theoriegeleitete Ermittlung von Ausfallprognosen. Die zahlreichen stark vereinfachenden aber unrealistischen Annahmen ermöglichen zwar die Ermittlung von geschlossenen formalen Lösungen. Aufgrund der mangelnden Realitätstreue der Annahmen sowie Schätzproblemen bei der Ermittlung der Modellparameter[266] kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass diese Lösungen auch richtig kalibriert sind. Beide Modelle liefern lediglich eine lose Rechtfertigung dafür, bestimmte, nur *ordinal* zu interpretierender Kennzahlen bzw. Kennzahlenkombinationen für die Insolvenzprognose im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren heranzuziehen.[267,268]

---

263 Im Gegensatz zu obigen Ausführungen wird im Fall von Unternehmen also *nicht* unterstellt, dass stets sämtliche Gewinne kumuliert werden.

264 siehe WILCOX (1971a, S. 4)

265 Siehe WILCOX (1971a, S. 2): "[The model's] assumptions make it unsuitable for yielding a precise estimate of the probability of failure, but it should [be] reliable in discriminating between high-risk and low-risk firms."

266 siehe WILCOX (1976, S. 40)

267 Siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 18ff.) für einen Vergleich der beiden Modelle.

268 Siehe OENB (2004a, S. 50f. und die dort zitierte Literatur) für einen modifizierten Gambler's Ruin- Ansatz (dort als *Cashflow-Simulationsansatz* bezeichnet).

2.3.3.5 Deterministische Simulationsmodelle

"Simulation is a third way of doing science, in contrast to both induction and deduction. Induction is the discovery of patterns in empirical data. Deduction, on the other hand, involves specifying a set of axioms and proving consequences that can be derived from those assumptions. […] Like deduction, it starts with a set of explicit assumptions. But unlike deduction, it does not prove theorems. Instead, a simulation generates data that can be analyzed inductively. Unlike typical induction, however, the simulated data comes from a rigorously specified set of rules rather than direct measurement of the real world."[269]

Deterministische Simulationsmodelle zur Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen sind sowohl im bank- als auch im versicherungsregulatorischen Kontext von Bedeutung, [270] aber auch bei der Ratingvergabe durch die großen Ratingagenturen.[271,272] Die Vergabe von Ratings auf Basis von deterministischen Simulationen (Stressszenarien) wird sogar explizit als ein zulässiges Verfahren für die Bonitätsbeurteilung im Regelwerk von Basel II erwähnt, das ansonsten methodisch sehr offen ist.[273]

Im Fall von Mehrperiodensimulationen werden auf Basis eines oder mehrerer Szenarien je ein Entwicklungspfad des Unternehmens über einen bestimmten Zeitraum ermittelt („simuliert"). Im (typischeren) Fall von Einperiodensimulationen wird auf eine zeitlich differenzierte Modellierung der Szenarien verzichtet; stattdessen werden nur die unmittelbaren Auswirkungen bestimmter „außergewöhnlicher, aber plausibler Schockereignisse"[274] auf das Unternehmen betrachtet. Die einzelnen Szenarien können dabei sowohl aus detaillierten Beschreibungen der Ausprägungen einzelner Risikofaktoren als auch - im Fall von Mehrperiodensimulationen - allgemeinen Fortschreibungsregeln bestehen.[275,276]

---

269 siehe AXELROD (2003, S. 5)

270 Zu aufsichtsrechtlichen deterministischen Simulationsmodellen im Kontext von Versicherungsunternehmen siehe CUMMINS, GRACE, PHILLIPS (1999), BAFIN (2004), LOPEZ (2005, S. 2f.) und im Kontext von Banken siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003b, 2004b). Zum Einsatz deterministischer Simulationsmodelle durch Banken siehe FRB (1998), PEURA, JOKIVUOLLE (2004), SORGE (2004), BASLER AUSSCHUSS (2005b) und LOPEZ (2005).

271 Siehe hierzu ausführlich TREACY, CAREY (2000) und CAREY, HRYCAY (2001). Die Vergabe von Ratings auf Basis von Stressszenarien wird insbesondere dann praktiziert, wenn eine kreditzyklusübergreifende Stabilität der Ratingurteile angestrebt wird ("rating-through-the-cycle"), siehe LÖFFLER (2004a) und BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 12 und S. 21ff.). Zum Rating von Versicherungsunternehmen mittels deterministischer Simulationen siehe FITCHRATINGS (2003)

272 Siehe FRB (1998, S. 42): "Stress testing is used routinely by the credit rating agencies, who often assign credit ratings on the basis of a security's ability to withstand various stress scenarios: to qualify for a AAA rating, the security would have to avoid defaulting under a AAA-scenario, to quality for a AA rating, the security would have to withstand a AA-scenario, and so forth."

273 Siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, §415): "A borrower rating must represent the bank's assessment of the borrower's ability and willingness to contractually perform despite adverse economic conditions or the occurrence of unexpected events. For example, a bank may base rating assignments on specific, appropriate stress scenarios."

274 siehe SORGE (2004, S. 1)

275 Beispielsweise wird bei den Szenarien „R 10"/„A 35"/ „RA 25" der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht pauschal ein Wertverlust aller von den untersuchten Versicherungsunternehmen gehaltenen festverzinslichen Wertpapiere von 10%/0%/5% und ein gleichzeitiger Kursrückgang der gehaltenen Aktien um 0%/35%/20% unterstellt, siehe BAFIN (2004, o.S.). Die Stresstests von JPMORGAN CHASE (2005, S. 73) hingegen bestehen aus Szenarien, bei denen jeweils die individuellen Preisentwicklungen für ca. 10.000 Einzelpositionen vorgegeben werden.

276 Der Stresstest für Lebensversicherungsunternehmen von FITCHRATINGS (2003, S. 7) basiert auf einem Szenario, bei dem gleichzeitig die Immobilienpreise um 15%, Aktien um 35% und festverzinsliche Wertpapiere um 12% an Wert verlieren.

Je nachdem, ob den Analysen konkrete benennbare Ereignisse mit genau spezifizierten Auswirkungen auf die modellierten Risikofaktoren zugrunde liegen oder nicht, wird begrifflich nach Szenario- und Sensitivitätsanalysen unterschieden. Sensitivitätsanalysen liegt ferner typischerweise ein deutlich kürzerer Prognosehorizont zugrunde als Szenarioanalysen.[277]

Die in den jeweiligen Szenarien unterstellten Ausprägungen der Risikofaktoren können auf rein fiktiven Vorgaben basieren, sich an (ungünstigen) historischen Beobachtungen („historische Simulation") orientieren oder aus vorgeschalteten Modellannahmen („Makromodellen") abgeleitet werden.[278]

Die im Bankenkontext derzeit verwendeten deterministischen Simulationsmodelle (Stresstestmodelle) werden allerdings überwiegend nicht zur Erstellung von Insolvenzprognosen bzw. der hiermit korrespondierenden Ermittlung „ökonomischen Kapitals", sondern zur Festlegung von Investitionslimiten und zur Kapitalallokation herangezogen[279], insbesondere im Zusammenhang mit der Modellierung außergewöhnlicher Risiken, die im Rahmen herkömmlicher VaR-Ansätze nicht adäquat abgebildet werden können.[280]

Die von den Banken verwendeten Modelle unterscheiden sich zwischen den verschiedenen Finanzinstitutionen erheblich; die Ergebnisse werden geheim gehalten. Die Analysen beziehen sich hauptsächlich auf liquide Märkte, seltener auch auf nicht-handelbare Kreditrisiken und unterschiedliche Risikoarten (darunter besonders häufig auf Zinsänderungsrisiken).[281] Bei *historischen Szenarien* legen Banken besonders häufig folgende Ereignisse zugrunde: „Schwarzer Montag" (Oktober 1987), weltweite Anleihenmarktkrise (1994), Asienkrise (1997), Russlandkrise – z.T. in Kombination mit der LTCM-Krise (1998), Terroristische Anschläge in den USA (2001).[282] Verblüffend ist dabei, wie unterschiedlich Banken identische historische Ereignisse modellieren. Die mit „Schwarzer Montag (1987)" betitelten Szenarien bestehen beispielsweise aus Kursverlusten des S&P-500-Aktienindex um 4% bis 36%, im Median um 23%! Ferner unterscheiden sich die simultan für die anderen Märkte angenommenen Auswirkungen. Nur die Hälfte der „Schwarzer Montag (1987)"-Szenarien betrachteten zusätzlich auch die Anleihemärkte – wobei in 60% der Szenarien rückläufige und in 40% der Szenarien steigende Zinsen unterstellt wurden. [283]

Gegenüber der historischen Simulation hat die modellgestützte Vorgehensweise bei der Definition der Risikoparameter den Vorteil, dass sie nicht auf wenige, möglicherweise zufällige oder untypische historische Ereignisse zur Modellierung künftiger adverser Ereignisse angewiesen ist. Andererseits erfordert die modellgestützte Vorgehensweise eine explizite Modellierung der gemeinsamen Verteilungsfunktion aller Risikoparameter – wofür aber möglicherweise die theoretischen und empirischen Grundlagen fehlen.[284]

---

277 siehe BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 3f.)

278 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003b, S. 57ff.)

279 siehe BASLER AUSSCHUSS (2005b, S. 4ff.) für die Ergebnisse einer Befragung zu den verwendeten Stresstestverfahren von 64 Finanzinstitutionen aus 16 Ländern

280 siehe FENDER, GIBSON, MOSSER (2001, S. 2ff.), BASLER AUSSCHUSS (2005b, S. 4) und DEUTSCHE BUNDESBANK (2004b, S. 80) und LOPEZ (2005, S. 1)

281 siehe BASLER AUSSCHUSS (2005b, S.1f.)

282 siehe BASLER AUSSCHUSS (2005b, S. 30) oder analog LOPEZ (2005, S. 2)

283 siehe FENDER, GIBSON, MOSSER (2001, S. 4)

284 Siehe FRB (1998, S. 42): "In principle, stress testing could at least partially compensate for the data limitations, estimation problems, and shortcomings in available back-testing methods for credit risk models. Most of the uncertainty within credit risk models (and the infeasibility of backtesting) relates to estimation of the joint probability distribution of risk factors. Stress tests circumvent these difficulties by specifying, albeit

Ergebnisse der Simulation sind die für die einzelnen Szenarien ermittelten Ausfallzustände (Solvenz vs. Insolvenz oder Einhaltung vs. Nichteinhaltung aufsichtsrechtlicher Vorgaben[285]) bzw. -zeitpunkte (bei Mehrperiodenbetrachtungen). Insolvenzprognosen können aber auch mittels herkömmlicher empirisch-statistischer Verfahren auf Basis von Kennzahlen erstellt werden, die auf dem Modelloutput (beispielsweise der simulierten EBIT-Marge, der Eigenkapitalquote zum Ende des Simulationszeitraumes, usw.) basieren.[286]

Theoretische Schwachpunkte der deterministischen Simulationen sind die Beschränkung auf eine geringe Anzahl von Szenarien (häufig wird nur ein einziges Szenario betrachtet) und/oder Risikofaktoren trotz Nichtadditivität der üblichen Risikomaße[287], die willkürliche Wahl von Szenarien, deren Relevanzen (Wahrscheinlichkeit, mit der ein Szenario mit mindestens genau so großer Schadenswirkung eintritt) unbestimmt sind und individuell differieren können. Weitere Probleme beim praktischen Einsatz der Stresstestmodelle resultieren aus der mangelnden Verfügbarkeit historischer Daten[288] und, speziell bei Einperiodensimulationen, aus dem zu kurzfristigen, ereignisbezogenen Prognosehorizont der Modelle, bei denen Folge- und Langzeiteffekte vernachlässigt werden.[289] „Gerade die Kumulierung von ‚Stress-Ereignissen' wirkt aber unter Umständen stabilitätsgefährdend, während isolierte Schocks für sich genommen relativ unproblematisch erscheinen können."[290]

Einige der genannten Kritikpunkte an deterministischen Simulationen könnten relativ einfach durch eine *stochastische Modellierung* der individuellen Risiken behoben werden (siehe den nächsten Abschnitt). Der Verzicht hierauf wird mit dem dafür erforderlichen, speziell im regulatorischen Kontext als unangemessen hoch erachteten individuellen Modellierungsaufwand begründet.[291] Ferner werden szenariobasierte Simulationsansätze als leichter kommunizierbar angesehen als stochastische Simulationsverfahren[292], oder es wird auf die höheren rechentechnischen Anforderungen verwiesen.[293]

---

arbitrarily, particular economic scenarios against which the bank's capital adequacy might be judged - without regard to the probability of that event actually occurring. […]."

285 Offenkundig ist die Wahrscheinlichkeit für eine Bank oder Versicherung aufgrund adverser Effekte insolvent zu werden wesentlich geringer als die Wahrscheinlichkeit gegen bestimmte regulatorische Forderungen zu verstoßen – schließlich ist es gerade das Ziel dieser regulatorischen Forderungen, Insolvenzen mit einer großen Wahrscheinlichkeit zu vermeiden, siehe PEURA, JOKIVUOLLE (2004, S. 1809).

286 Siehe das von CUMMINS, GRACE, PHILLIPS (1999) für die aufsichtsrechtliche *Insolvenzprognose* von US-Versicherungsunternehmen entwickelte Simulationsmodell (cash flow simulation model).

287 siehe SORGE (2004, S. 27)

288 siehe LOPEZ (2005, S. 2)

289 Siehe SORGE (2004, S. 16): „Most macro stress-tests performed to date have shown that the first-year effects of macroeconomic shocks are very small compared to current levels of capitalization in banking systems across countries. Historical experience, however, suggests that systemic episodes are the result of financial system strains that persist for a number of years and progressively weaken the cushioning capacity of capital. It would be desirable, therefore, to lengthen the horizon of macro stress-tests (so far typically limited to one year) allowing for serially correlated shocks to build up economic imbalances over time […]."

290 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2004b, S. 81)

291 Siehe CUMMINS, GRACE, PHILLIPS (1999, S. 424): "The reason for choosing a scenario testing rather than a stochastic approach is that accurate stochastic modeling requires careful estimation of probability distributions, which are likely to vary by company. Such a detailed analysis would not be feasible in a regulatory context where approximately 2000 companies are to be analyzed within a few months' time."

292 Siehe CUMMINS, GRACE, PHILLIPS (1999, S. 424): "The scenario approach is also much easier to explain to non-technical users and thus would be more likely than the stochastic approach to gain widespread acceptance among regulatory personnel."

293 siehe SORGE (2004, S. 6)

2.3.3.6 Stochastische Simulationsmodelle

"Maybe the greatest myth about Monte Carlo simulation, perpetuated even within some textbooks, is that simulation is a method of last resort. The argument is that simulation requires extensive effort and provides minimal insight. Certainly examples of needless, or needlessly detailed, simulation experiments are easy to find; […] Many models' structures, however, do not lend themselves to any analysis other than Monte Carlo experimentation."[294]

Neben den innerhalb eines bestimmten Prognosehorizonts absehbaren Änderungen der Ertrags-, Vermögens- und Liquiditätslage eines Unternehmens, die dessen (In-)Solvenzzustand determinieren, werden diese Größen auch durch *zufällige* Ereignisse beeinflusst, beispielsweise durch den Eintritt/ Nichteintritt eines außerordentlichen Schadensereignisses, durch den Markteintritt/ oder -nichteintritt eines großen Wettbewerbers oder durch die tatsächliche Realisierung des Euro-Dollar-Wechselkurses, des Rohölpreises, des Zinsniveaus, der Inflationsrate. Im Rahmen stochastischer Simulationsmodelle werden diese Zufallsgrößen durch Wahrscheinlichkeitsfunktionen repräsentiert – und nicht, wie im Rahmen deterministischer Simulationsmodelle, durch konkrete „außergewöhnliche, aber plausible" Werte.

Auch wenn es hiervon zahlreiche Ausnahmen gibt, lassen sich die *Verteilungsfunktionen* der Aggregate (Summen, Produkte, Quotienten, …) von Zufallszahlen im Allgemeinen nur numerisch bestimmen.[295] Für viele Anwendungsfälle sind nur bestimmte Kenngrößen der Verteilungsfunktionen von Interesse, beispielsweise die Erwartungswerte oder Varianzen von Zufallsvariablen. Diese können meist analytisch einfach ermittelt werden, ohne dass hierfür die zugehörigen Verteilungsfunktionen bekannt sein müssen.[296] Für die Zwecke der Insolvenzprognose sind diese Kenngrößen jedoch unwichtig. Relevant sind vielmehr Angaben, wie die Wahrscheinlichkeit, mit der die Eigenmittel eines Unternehmens innerhalb eines zu spezifizierenden Zeitraums einen negativen Wert erreichen (Nullstellenermittlung) oder Angaben darüber, wie viel Liquide Mittel einem Unternehmen zu Periodenanfang zugeführt werden müssten, um beispielsweise mit 99,5%iger Wahrscheinlichkeit das Eintreten der Zahlungsunfähigkeit zu verhindern (Quantilsermittlung). Diese Angaben setzen die Kenntnis der Verteilungsfunktionen der untersuchten Variablen voraus. Mittels formaler Lösungsverfahren können derartige Aussagen jedoch entweder überhaupt nicht getroffen werden, oder aber die verwendeten Modelle müssen auf so stark vereinfachenden und damit unrealistischen Annahmen beruhen, dass die Praxisrelevanz der gefundenen Modellergebnisse fraglich ist. Hier liegen die Stärken der stochastischen Simulation. Bei der Modellkonstruktion kann mit diesem Verfahren viel Gewicht auf eine realistische Abbildung des Systems in einer für die Beantwortung der Fragestellung erforderlichen und sinnvollen Komplexität gelegt werden – die

---

294 siehe SCHMEISER (2001, S. 40)

295 Beispielsweise ist die Summe unabhängiger, normalverteilter/ poissonverteilter Zufallszahlen ebenfalls exakt normalverteilt/ poissonverteilt oder das Produkt unabhängiger lognormalverteilter Zufallsvariablen ebenfalls lognormalverteilt. Die Summe von zwei unabhängigen gleichverteilten Zufallszahlen ist dreiecksverteilt, die Summe der Quadrate unabhängiger standardnormalverteilter Zufallsvariablen ist χ^2-verteilt, usw. siehe HARTUNG (1999, S. 146, 152, 156, 196, 213). Von besonderer Relevanz ist ferner auch der *Zentrale Grenzwertsatz*, siehe SOONG (2004, S. 199f.), der besagt, dass die (standardisierte) Summe von n unabhängigen, identisch verteilten Zufallszahlen für lim $n \rightarrow \infty$ gegen die Standardnormalverteilung konvergiert. Für eingipflige, symmetrische, stetige Verteilungen lässt sich bereits für sehr kleine n ($n \ll 10$) die standardisierte Summe gut durch eine Standardnormalverteilung beschreiben. „Beispielsweise ist bekannt und wird auch im Bereich der Zufallszahlenerzeugung genutzt, dass bereits eine Faltung von 12 Gleichverteilungen *[entsprechend 6 symmetrischen Dreiecksverteilungen, Anm.]* auf dem Einheitsintervall eine brauchbare Approximation für eine Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 6$ und $\sigma^2 = 1$ ergibt." siehe HUSCHENS, HÖSE (2003, S. 166).

296 siehe HARTUNG (1999, S. 108ff.) oder SOONG (2004, S. 87ff.)

themenunspezifischen Restriktionen der formalanalytischen Lösbarkeit müssen nicht beachtet werden.[297]

Während stochastische Simulationsverfahren im Kontext der Kreditrisikomodellierung, insbesondere im Bereich der Simulation von Portfolioausfällen und anderen portfoliobezogener Kenngrößen, weite Verbreitung und aufsichtsrechtliche Anerkennung gefunden haben[298], sind stochastische Simulationsverfahren im Bereich der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeitsermittlung, abgesehen von Nischenanwendungen[299], derzeit noch weitgehend unbekannt.

Das eigene, in den Abschnitten 6 bis 10 ausführlich vorgestellte Simulationsmodell basiert auf den zahlreichen Veröffentlichungen GLEIßNERS.[300] Der Simulationsansatz von GLEIßNER wurde bereits in einer kommerziell verfügbaren Softwareanwendung implementiert[301,302] und bildete die methodische Grundlage des im Rahmen des Projekts „Rating in Sachsen" verwendeten Teilmoduls zur simulationsgestützten Ermittlung der Insolvenzwahrscheinlichkeit von Unternehmen. [303] Dieser Ansatz beruht auf der Verwendung von betrieblichen Planungs- und Risikomanagementdaten. Aufgrund der geringen Qualität dieser Daten (siehe die Abschnitte 4.4 und 9.9.2), soll im Rahmen der eigenen Modellierungen jedoch auf deren Verwendung verzichtet werden.

Im Vorgriff auf die Darstellungen in den Abschnitten 6 bis 10 lässt sich die grundlegende Vorgehensweise des gewählten Simulationsansatzes wie folgt beschreiben: Umsatz, Kosten, Bilanz und Anlagespiegel des Unternehmens werden in einem Simulationsmodell abgebildet

---

297 siehe HINNERS-TOBRÄGEL (2000, S. 38 und die dort zitierte Literatur)

298 Zur Verwendung von Simulationsansätzen in der aktuellen wissenschaftlichen Literatur für die Ermittlung portfoliobezogener Kenngrößen siehe JORDÁO, STEIN (2003), FRERICHS, WAHRENBURG (2003), SCHEULE (2003), LÖFFLER (2004a,b), STEIN (2005), KRAFT, KROISANDT, MÜLLER (2004). Aufsichtsrechtlich erwähnt werden Simulationsansätze als Verfahren zur Ermittlung portfoliobezogener Kenngrößen unter anderem in BASLER AUSSCHUSS (1999, S. 18, 46), BASLER AUSSCHUSS (2004, §161, §527, insb. Anhang 2/ §16c) und BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 53ff.).

299 Siehe BURMESTER (1996, S. 128ff.) für eine Übersicht von 13 Simulationsstudien aus den 1960er bis 1990er Jahren mit einem Schwerpunkt auf der Modellierung landwirtschaftlicher Betriebe, siehe hierzu auch LÜTTGENS (2004).
Zu den theoretischen Grundlagen und zur Behandlung verschiedener ausgesuchter methodischer Teilprobleme bei der Simulation von Unternehmen siehe HINNERS-TOBRÄGEL (2000).
Siehe WIEDEMANN, HAGER (2004) zu den Möglichkeiten der Verwendung von Simulationsverfahren als Instrument der Risikosteuerung. Durch die Identifizierung von überwiegend finanzmarktbezogenen Risikofaktoren und die Modellierung unternehmensindividueller Abhängigkeiten von Wechselkursen, makroökonomischen Variablen und Rohstoffpreisen soll das Management in seinen Entscheidungen unterstützt werden, welche Risikobewältigungsmaßnahmen zu treffen sind.
Siehe GERKE, PELLENS (2003) bzw. GERKE, MAGER, RÖHRS (2005) für die Verwendung eines sehr einfachen Simulationsmodells, mit dem die Auswirkungen unterschiedlicher Verfahren zur Deckung betrieblicher Pensionszusagen auf die individuelle Insolvenzwahrscheinlichkeit ermittelt werden sollen.

300 Für umfangreichere, aber trotzdem nur partielle Beschreibungen der Methodik siehe GLEIßNER (2004a) und GLEIßNER, LEIBBRAND (2004).

301 Eine Implementierung des Simulationsansatzes erfolgte im Rahmen der Software „Risiko-Kompass", mit dessen Hilfe der Anwender ein Rating für das eigene Unternehmen erstellen kann. Siehe GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 221ff.), GLEIßNER, LEIBBRAND (2004), EVERLING (2004b, S. 90) und ROMEIKE, WEHRSPOHN (2004, S. 26). Letztere Autoren kritisieren die mangelnde Kalibrierung und empirische Validierung sowie die Intransparenz (wegen der fehlenden Dokumentation) des Simulationsmodells.

302 Der im Folgenden vorgestellte Simulationsansatz und das im „Risiko-Kompass" implementierte Simulationsmodell sind nicht identisch. Letzteres Modell basiert auf einer Einperiodensimulation und verzichtet auf die explizite Abbildung eines Anlagespiegels. Dafür bietet es umfangreichere Möglichkeiten zur Beschreibung der individuellen Risikosituation.

303 Zum Projekt „Rating in Sachsen" und der dort verwendeten Ratingmethodik siehe BLUM (2005) und BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b).

und über einen Zeitraum von fünf Jahren mit zahlreichen *stochastischen* Modellannahmen ermittelt. Die Modellannahmen werden auf Basis statistischer Auswertungen parametrisiert. Im Rahmen der zeitdiskreten Modellierung werden die definitorischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Größen der Bilanz, GuV oder des Anlagenspiegels automatisch berücksichtigt. Die Ausprägungen der Bestandsgrößen (Bilanzen, Anlagespiegel) werden dabei nur zu diskreten Zeitpunkten betrachtet, die Flussgrößen (GuV) werden zeitraumbezogen modelliert.[304] Diejenigen Größen, die sich nicht direkt aus definitorischen Verknüpfungen oder stochastischen Modellannahmen ergeben, werden durch Heuristiken bestimmt. Mittels Heuristiken wird beispielsweise ermittelt, welchen Betrag das Unternehmen in die Erweiterung bzw. Bestandserhaltung des Anlagevermögens investiert, in welcher Höhe es Ausschüttungen vornimmt oder wie hoch die Kreditlinien sind, welche dem Unternehmen seitens der Banken eingeräumt werden. Jede der in Abhängigkeit der konkreten Ausprägungen der verschiedenen Zufallsgrößen ermittelten Fünfjahresentwicklungen des Unternehmens lässt sich dabei als eine zufällige Ziehung aus der Grundgesamtheit der unendlich vielen, möglichen zukünftigen Fünfjahresentwicklungen des Unternehmens interpretieren.

Wird die Entwicklung des Unternehmens „häufig genug" simuliert und ist das Modell korrekt spezifiziert, lässt sich eine repräsentative Stichprobe aller Variablen des Simulationsmodells ermitteln – insbesondere auch des Eigenkapital- und Liquiditätsbestands zu Periodenende. Was „häufig genug" konkret bedeutet, ist abhängig von der „Mindestentdeckungsgröße" von Niveauunterschieden zwischen den abhängigen Größen (bei Signifikanzuntersuchungen), der Variabilität des Modells, den Verteilungsfunktionen der unabhängigen Variablen und der akzeptierten Fehlerquote.[305] Die im Rahmen einer Simulationsuntersuchung realisierte Ausfallquote stellt nur einen (fehlerbehafteten) Schätzer der tatsächlichen Ausfallwahrscheinlichkeit dar. Die erwartete Größe dieses Fehlers lässt sich aber gut abschätzen und kann, wenn die Anzahl der Simulationsläufe entsprechend vergrößert wird, auch nahezu beliebig verringert werden – allerdings zulasten der benötigten Simulationszeit (siehe Abschnitt 6.2).

Das Unternehmen gilt in einem Simulationslauf in einer bestimmten Periode (und allen darauf folgenden Perioden) als insolvent, wenn es überschuldet ist, d.h. sein bilanzielles Eigenkapital zu Periodenende kleiner als Null ist[306] oder wenn es illiquide ist, d.h. wenn es sein Liquiditätsbestand negativ ist, selbst wenn es alle verfügbaren Kreditlinien ausschöpft. Somit kann direkt auf die Insolvenzwahrscheinlichkeit des Unternehmens (für die einzelnen Perioden) geschlossen werden oder angegeben werden, wie hoch der Bestand an Liquiditätsreserven oder Eigenkapital zu Periodenbeginn hätte mindestens sein müssen, um die Illiquidität bzw. Überschuldung des Unternehmens zu einem gegebenen Sicherheitsniveau zu verhindern.

---

304 Da „[…] nahezu alle im betrieblichen Rechnungswesen oder im Vertrieb erfassten Daten in regelmäßigen Abständen, wie Monaten, Quartalen oder Jahren gemessen und berechnet werden […]" kommen für die Unternehmensmodellierung, will man nicht auf eine empirische Validierung der Modelle verzichten, nur *zeitdiskrete* Modellansätze in Frage, siehe ROSENKRANZ (1999, S. 41)

305 siehe WHICKER, SIGELMAN (1991)

306 Die Feststellung der Überschuldung erfolgt modellseitig vereinfachend auf Basis der gegebenen, aktuellen Bilanz und nicht, was eigentlich angemessen wäre, auf Basis einer *Überschuldungsbilanz*. „Letztere ist für die Überschuldung entscheidend. In der Regel tritt die buchmäßige Überschuldung früher ein als die konkursrechtliche, es besteht jedoch eine hohe Korrelation zwischen beiden Größen. Der Mangel selbst ist nicht grundlegender Natur, sondern kann durch eine detailliertere Modellierung geheilt werden, wobei natürlich die Daten über stille Reserven *[oder Lasten, Anm.]* vorhanden sein müssen.", siehe GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 377).

Noch Ende der 1980er Jahre konnten derartige Analysen nur auf Großrechnern durchgeführt werden und allein die erforderliche Spezialsoftware kostete über 50.000 US$.[307] Das in den Abschnitten 6 bis 10 näher vorgestellte Simulationsmodell ist hingegen auf einem modernen Arbeitsplatzrechner lauffähig, die benötigte Spezialsoftware kostet (je nach Ausstattung, Lizenztyp und -dauer) 50 bis über 2.500 Euro.[308] Die erforderliche Rechenzeit pro Unternehmen beträgt bei den gewählten Simulationsparametern ca. 4 Minuten.

Im Vorgriff auf die Ergebnisse aus Abschnitt 11 ist zu erwähnen, dass die mit der aktuellen Version des Simulationsmodells ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten zumindest keine unplausiblen kardinalen Eigenschaften aufweisen. Allerdings muss die ordinale Prognoseleistung des Simulationsmodells im Vergleich zu herkömmlichen Finanzkennzahlenratings als schlecht eingestuft werden. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Insolvenzfällen, sind diese Aussagen jedoch statistisch nicht belastbar.

2.3.3.7 Kritische Würdigung struktureller Modelle

Gegenüber anderen Modellen zeichnen sich Strukturelle Modelle dadurch aus, dass sie im Prinzip eine theoriegeleitete Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen erlauben, ohne auf empirische Ausfalldaten „ähnlicher“ Unternehmen angewiesen zu sein. Die Klasse der strukturellen Verfahren ist allerdings wesentlich vielschichtiger als die der empirisch-statistischen Verfahren, so dass ihre Bewertung auch differenzierter ausfallen muss. So unterscheiden sich die vorgestellten Modelle insbesondere bezüglich der verwendeten Datenquellen und der Tiefe ihrer Modellierungen.

Sehr gut ist beispielsweise die ordinale Prognosequalität der auf Anleihe- bzw. Aktienmarktdaten beruhenden anleiheimplizierten Modelle bzw. Optionspreismodelle. Ihr Anwendungsspektrum ist dabei jedoch auf die zahlenmäßig sehr kleine[309] - wenn auch wirtschaftlich sehr bedeutende[310,311] - Zielgruppe der Unternehmen mit öffentlich gehandelten Anleihen bzw. Aktien beschränkt. In der Praxis zeigt sich, dass die *kardinale* Qualität der Modellprognosen schlecht ist. Dies kann zwar durch geeignete Kalibrierungsverfahren auf Basis empirischer Ausfalldaten behoben werden, führt aber zu einem Bruch in der Logik der Modelle, da die resultierenden Modellergebnisse, die geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten, nicht mehr kausal aus den verwendeten Modellannahmen abgeleitet werden. Damit werden die Fähigkeiten

---

307 siehe TOGO (1988, S. 63)

308 siehe http://www.decisioneering.com/crystal_ball/index.html (1.9.2006)

309 Ende des Jahres 2002 (2000) gab es im gesamten Eurowährungsgebiet nur ca. 6.250 (5.500) börsennotierte Unternehmen, ca. 6.600 (7.850) börsennotierte Unternehmen in den USA und 2.150 (2.100) in Japan, siehe EZB (2004, S. 35). Zum Vergleich dazu beträgt der Bestand an *Kapitalgesellschaften* allein in Deutschland, inklusive der nicht in der Umsatzsteuerstatistik erfassten Unternehmen, rund 850.000. Hinzu kommen weitere 370.000 Personengesellschaften, 2,0 Millionen Einzelunternehmen und 50.000 Unternehmen sonstiger Rechtformen, Quelle: eigene Auswertungen auf Basis von Daten des STATISTISCHEN BUNDESAMTES (2004a, S. 21 und 2004b).

310 Anfang 2005 waren in Deutschland 38,5 Mio. Erwerbstätige und ca. 4,0 Mio. Arbeitslose (gemäß ILO-Definition) zu verzeichnen, siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2005a, o. S.). Zum Vergleich hierzu beschäftigten die 30 mitarbeiterstärksten Aktiengesellschaften Deutschlands (0,001% aller deutschen *Unternehmen*) rund 3,9 Mio. Mitarbeiter (10,1% aller deutschen *Beschäftigten*), die 100 größten Aktiengesellschaften (0,003% aller Unternehmen) insgesamt 5,7 Mio. Mitarbeiter (14,8% aller Beschäftigten), Quelle: eigene Auswertungen basierend auf WELT (2005).

311 Ende des Jahres 2002 (2000) betrug die Marktkapitalisierung der US-amerikanischen börsennotierten Aktiengesellschaften 104% (153%) des BIP. Die relative Marktkapitalisierung der Aktiengesellschaften im Euroraum betrug 47% (87%) und in Japan 58% (67%), siehe EZB (2004, S. 34).

der Modelle beeinträchtigt, Insolvenzen theoretisch erklären zu können bzw. Handlungsanweisungen zur Beeinflussung der individuellen Insolvenzwahrscheinlichkeit ableiten zu können. Letztlich treffen auf dergestalt „kalibrierte" strukturelle Modelle die gleichen Kritikpunkte wie auf die empirisch-statistischen Modelle zu.

Auch der Glücksspieleransatz und die untersuchten deterministischen Simulationsmodelle können, zumindest ohne nachträgliche, rein empirisch (und nicht theoretisch) fundierte Eingriffe nicht zur Ermittlung richtig kalibrierter Ausfallprognosen herangezogen werden.

Ein weiterer Nachteil der Anleihespreadmodelle ist, dass sie grundsätzlich nicht zur Identifizierung *fehlbewerteter* Anleihen herangezogen werden können, schließlich wird der Anleihespread als erklärende Variable verwendet. Ebenso können aus dem anleihespreadbasierten Modell keine sinnvollen Handlungsempfehlungen zur gezielten Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten abgeleitet werden, da nicht thematisiert wird, wie die (einzige) erklärende Variable des Modells, der Anleihespread, zielgerichtet beeinflusst werden könnte. Diese Kritik trifft im Wesentlichen auch auf die Optionspreismodelle zu. Lediglich die Kapitalstruktur (Verschuldung) bietet hier Ansatzpunkte für eine zielgerichtete Veränderung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten. Die Bestimmungsgründe der (wenigen) übrigen und durchweg unbeobachtbaren Modellgrößen (Bestand, Volatilität und Drift des „Unternehmenswerts") werden im Rahmen dieses Ansatzes nicht erörtert.

Im Gegensatz dazu können deterministische und stochastische Simulationsmodelle auf wesentlich komplexeren und vor allem realitätsgetreueren Annahmensystemen fußen. Gegenüber den vorgenannten Alternativen bieten Simulationsmodelle damit Vorteile hinsichtlich ihrer Fähigkeiten, Insolvenzen theoretisch zu erklären und Handlungsanweisungen zur gezielten Beeinflussung der individuellen Insolvenzwahrscheinlichkeit abzuleiten.

Das eigene stochastische Simulationsmodell bietet darüber hinaus eine Reihe weiterer potenzieller Vorteile, beispielsweise die getrennte Ausweisung der Insolvenzwahrscheinlichkeit nach Überschuldungs- und Illiquiditätswahrscheinlichkeit[312] oder die Fähigkeit zur Prognose individueller Mehrjahresausfallprofile[313]. Auch können individuelle (kontinuierliche) anstelle ratingklassenspezifische Ausfallwahrscheinlichkeiten ermittelt werden.[314]

Im Prinzip können mit stochastischen Simulationsmodellen auch Ausfallwahrscheinlichkeiten auf Basis stochastischer Planungsannahmen generiert werden.[315] Dies wäre beispielsweise im Fall von Unternehmensgründungen von Vorteil oder bei Unternehmen, bei denen wesentliche strukturelle Änderungen absehbar sind, beispielsweise im Zuge von Übernahmen oder der geplanten Schließung von Betriebsteilen. Diese potenziellen Vorteile simulationsbasierter Verfahren können derzeit jedoch noch nicht ausgeschöpft werden. Beim Praxiseinsatz des Simulationsmodells im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen" zeigte sich, dass die untersuchten über einhundert mittelständischen Unternehmen häufig überhaupt keine, unplausible oder widersprüchliche Inputs dort lieferten, wo sie nach Angaben in einer für sie ungewohnten Form gefragt wurden. Sie verfügten über keine plausiblen und konsistenten Mehrjahrespla-

312 siehe GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 388)

313 Zur Relevanz dieser Fähigkeit siehe die Ausführungen zum Aging-/ Seasoning-Effekt in Abschnitt 3.3.

314 Dieser Vorteil gilt streng genommen nur im Vergleich zum Vorgehen der Ratingagenturen, nicht aber im Vergleich zu den vorgestellten empirisch-statistischen Verfahren, siehe Abschnitt 2.3.2.4. Ferner ist mit einer zunehmenden Anzahl an Ratingklassen der Informationsverlust, der mit dem Verzicht auf individuelle Ausfallwahrscheinlichkeiten verbunden ist, ohnehin sehr gering, siehe BEMMANN (2005, S. 29ff.).

315 siehe GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 375 und die dort zitierte Literatur)

nungen und waren mit der Quantifizierung von Risiken überfordert, siehe die Abschnitte 4.4 und 9.9.2.

Infolge dessen wurde beim Einsatz des Simulationsmodells auf die Verwendung individueller Planungs- und Risikoangaben verzichtet. Im Vorgriff auf die Ergebnisse aus Abschnitt 11 ist aber auch zu erwähnen, dass die mit der aktuellen Version des Simulationsmodells ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten zumindest keine unplausiblen kardinalen Eigenschaften aufweisen. Allerdings muss die ordinale Prognoseleistung des Simulationsmodells im Vergleich zu herkömmlichen empirisch-statistischen Modellen als schlecht eingestuft werden. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Insolvenzfällen sind diese Aussagen statistisch nicht belastbar.

Angesichts der Verfügbarkeit methodisch sehr viel einfacherer, rechentechnisch weniger anspruchsvoller, durch einen geringen Inputinformationsbedarf gekennzeichneter und bereits vielfach im Praxiseinsatz bewährter empirisch-statistischer Insolvenzprognoseverfahren ist nicht zu erwarten, dass stochastische Simulationsverfahren in absehbarer Zeit eine wichtige Rolle auf dem Gebiet der standardisierten Insolvenzprognose, beispielsweise im Rahmen des Unternehmenskundenratings von Banken, einnehmen werden.[316]

Anmerkung: Nach Abschluss der Recherchen stellte sich - entgegen den eigenen, eher pessimistischen Prognosen zur künftigen Bedeutung stochastischer Insolvenzprognosemodelle - heraus, dass FITCHRATINGS, die weltweit drittgrößte Ratingagentur, für Anfang 2007 die Einführung eines stochastischen Simulationsmodells im Rahmen ihrer Ratingmethodik für Versicherungsunternehmen plant.[317]

316 Siehe ARMSTRONG (1985, S. 264) für die skeptische bis ablehnende Haltung bezüglich der Eignung von Simulationsverfahren als Prognoseinstrumente: "…although simulation seems reasonable, it is complex, difficult to understand, and prone to errors. It is also expensive because so much information is needed to describe accurately the behavior within each segment and the relations among segments."

317 siehe FITCHRATINGS (2006)

2.4 Fazit zum Einsatz von Insolvenzprognoseverfahren in Wissenschaft und Praxis

Obwohl erste empirisch-statistische Insolvenzprognosemodelle für Unternehmen bereits Ende der 1960er Jahre in der wissenschaftlichen Literatur behandelt wurden[318], beruhte die Bonitätseinschätzung von Unternehmenskunden seitens der Banken noch Anfang der 1980er Jahre praktisch ausschließlich auf subjektiven Analysen von Kreditexperten.[319] Auch bei deutschen Banken wurden formelle Ratingverfahren überwiegend erst in den frühen 1990er Jahren eingeführt[320], bis dahin basierten die Bankenratings ausschließlich auf „verbal-qualitativen Analysen, Erfahrung und persönlichem Vertrauen".[321]

Eine Mitte der 1990er Jahre durchgeführte Umfrage unter US-amerikanischen Banken verschiedener Größenklassen ergab, dass damals nur 20% aller Banken überhaupt statistische Ratingmodelle für die Bonitätsermittlung nutzten.[322,323] Nur bei wenigen der übrigen Banken waren zudem Bestrebungen erkennbar, durch die Einbeziehung von Kennziffern oder sonstigen formalen Richtlinien zumindest eine gewisse Standardisierung des durch subjektive Einschätzungen geprägten Ratingprozesses zu erreichen.[324] Gemäß anderen, etwas aktuelleren Untersuchungen lag die Verbreitungsquote empirisch-statistischer Verfahren unter Banken erheblich höher.[325,326] Allerdings zeigten diese Studien auch, dass aus der bloßen Verfügbarkeit dieser Verfahren, noch keine Aussagen über die tatsächliche Einsatzhäufigkeit bzw. Relevanz innerhalb des Kreditgeschäfts der Bank getroffen werden können.[327]

Bedingt durch die steigende Zahl an Unternehmensinsolvenzen Ende der 1990er und Anfang der 2000er Jahre, zunehmenden Wettbewerb im Bankensektor und aufgrund verschärfter aufsichtsrechtlicher Forderungen im Zuge von Basel II erhöht sich seitens der Banken der Bedarf an trennscharfen und kalibrierten Insolvenzprognoseverfahren. Andererseits sinken wegen des technischen Fortschritts im Bereich der Elektronischen Datenverarbeitung die Kosten für die Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen[328], was neben der Verfügbarkeit qualita-

---

318 siehe BEMMANN (2005, S. 69ff.)

319 siehe ALTMAN, SAUNDERS (1998, S. 1722)

320 siehe GÜNTHER, GRÜNING (2000, S. 52)

321 siehe NORDEN, WEBER (2005, S. 32)

322 siehe ENGLISH, NELSON (1998, S. 33)

323 Diese Befunde zur geringen Verbreitung statistischer Verfahren bei Banken wurden auch in *Ende* der 1990er Jahre durchgeführten Studien bestätigt, siehe BASLER AUSSCHUSS (1999, S. 54).

324 siehe BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 19) und ENGLISH, NELSON (1998, S. 5)

325 BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 20) "The vast majority of the banks surveyed use a statistical model as part of the rating system or as a tool for monitoring changes in borrower conditions and rating accuracy […] the relative importance of the output derived from such tools versus the importance of expert judgement varies widely across banks."

326 In einer von GÜNTHER, GRÜNING (2000, S.44) in den Jahren 1996/97 durchgeführten Befragung von 146 deutschen Kreditinstituten, gaben allein rund 60% der befragten Banken an, das Verfahren der Multivariaten Diskriminanzanalyse für Insolvenzprognosezwecke zu nutzen. Allerdings gaben nur rund 45% *dieser* Banken an, das Verfahren auch „immer" einzusetzen, weitere 37% setzten es (nur) „oft" ein, siehe ebenda, S.50.

327 Siehe BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 19): "[Over half of] the institutions surveyed reported that ratings are assigned using considerable judgmental elements, where the relative importance given to such elements is not formally constrained. […] A few banks reported that they use no statistical models at all, while several others reported that the statistical model provided a 'baseline' rating that can be overridden by raters. Still others reported that tools were only one consideration among many in assigning grades. In all cases based on unconstrained expert judgement, however, the rater has discretion to significantly deviate from statistical model indications in assigning a grade."

328 siehe HAUSCHILDT (2000, S. 119)

tiv hochwertiger Daten für die Entwicklung, Kalibrierung und Validierung eine wichtige Voraussetzung für die Implementierung empirisch-statistischer Verfahren ist. Insbesondere die Verfügbarkeit von Ausfalldaten stellte in der Vergangenheit einen großen Engpass bei der Entwicklung und Validierung leistungsfähiger Insolvenzprognoseverfahren dar.[329] Auch sind - dank des durch die Diskussion um die Einführung von Basel II ausgelösten Schubs an Forschungsarbeiten - in den letzten Jahren Fortschritte bei der Entwicklung von Insolvenzprognoseverfahren zu verzeichnen.[330] Diese betreffen jedoch weniger die Entwicklung neuer statistischer Schätzverfahren, als vielmehr Fragen der Stichprobengestaltung (beispielsweise hinsichtlich der Anzahl der einzubeziehenden Unternehmen, den zugrunde gelegten Ausfalldefinitionen oder der Verwendung von Validierungsstichproben), Schätzgütemessung (Definitionen von Schätzgütemaßen, statistische Eigenschaften dieser Maße, Identifikation unerwünschter Abhängigkeiten von anderen Variablen) oder der Verfügbarkeit empirischer Vergleichswerte. Zwar werden nach den Regelungen von Basel II die Verwendung empirischer Ausfalldaten für die Bonitätsermittlung eingefordert und nur rein subjektive Schätzungen explizit als unzulässig eingestuft[331], es ist jedoch mit einer weitgehenden Verdrängung bzw. einem Relevanzverlust der informellen und induktiven Verfahren zugunsten empirisch-statistischer Ratingverfahren zu rechnen,[332] insbesondere in Segmenten, „in denen eine ausreichende Datenbasis für die empirisch-statistische Modellentwicklung gewonnen werden kann“.[333] Nur bei Zentralbanken ist die Verwendung von induktiven Verfahren, insbesondere Expertensystemen, noch verbreitet.[334] Aufgrund der empirischen Kalibrierungen lassen sich diese Expertensysteme aber auch den (nichtparametrischen) empirisch-statistischen Verfahren zuordnen.

Innerhalb der empirisch-statistischen Verfahren ist zumindest kurzfristig nicht mit einem Bedeutungsverlust der derzeit noch dominierenden parametrischen Verfahren, insbesondere der logistischen Regressionsanalyse, zu rechnen. Neuere, überwiegend nichtparametrische, empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren, wie Künstliche Neuronale Netze, werden von den Banken als nicht leistungsfähig eingestuft oder es mangelt ihnen aus anderen Gründen an Akzeptanz.[335] Die Stärke der empirisch-statistischen Verfahren, die mittlerweile wohl technisch ausgereift sind, liegt in der mit ihnen erzielbaren sehr hohen Prognosegüte. Die Anwendung der Verfahren erfolgt objektiv und kann weitgehend automatisiert werden. Die Entwicklung der Verfahren unterliegt jedoch zahlreichen subjektiven Einflüssen. Zur theoretischen Erklärung von Insolvenzen sind diese Verfahren nur mäßig und für die Ableitung von Handlungsempfehlungen überhaupt nicht geeignet. Sie messen zwar, welche Variablenkombinationen empirisch mit Ausfällen korrelieren, sie geben aber keine Kausalitäten wider, so dass sie regelmäßig durch ökonomisch unsinniges Verhalten manipuliert werden können. Dies dürfte, neben dem Schutz geistigen Eigentums[336] oder der Verhinderung „selbsterfüllender Progno-

329 siehe OeNB (2004a, S. 67)

330 siehe NORDEN, WEBER (2005, S. 32)

331 BASLER AUSSCHUSS (2004, Tz. 449) „Die Schätzungen [bezüglich PD, LGD, EAD] müssen auf historischen Erfahrungen und empirischen Ergebnissen basieren. Sie dürfen nicht allein auf subjektiven oder wertenden Annahmen beruhen.“

332 siehe OeNB (2004a, S. 34)

333 siehe OeNB (2004a, S. 59)

334 siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 70)

335 siehe FISCHER (2004, S. 150 und die dort zitierte Literatur) und OeNB (2004a, S. 57f.)

336 siehe BLÖCHLINGER, LEIPPOLD (2006, S. 872)

sen“[337], auch ein Grund dafür sein, warum Banken ihre Schätzverfahren möglichst geheim halten wollen.

Von den Strukturellen Verfahren sind für die Prognose individueller Ausfälle derzeit nur die anleihe- und optionspreisbasierten Ansätze von Bedeutung, zumindest für Unternehmen mit börsennotierten Anleihen oder Aktien. Gute Prognoseergebnisse lassen sich mit diesen Verfahren aber nur dann erzielen, wenn sie auf empirische Ausfalldaten kalibriert werden. Letztlich lassen sich diese Verfahren damit den empirisch-statistischen Verfahren zurechnen.

Deterministische und stochastische Simulationsverfahren werden seitens der Banken zwar für die Modellierung von Portfolioausfällen angewendet, nicht aber für die Insolvenzprognose einzelner Unternehmen. Die Stärken der (stochastischen) Simulationsverfahren liegen auf den Gebieten, die durch induktive Insolvenzprognoseverfahren und andere strukturelle Verfahren nur unbefriedigend und durch empirisch-statistische Verfahren praktisch überhaupt nicht abgedeckt werden können: einerseits auf der theoretischen Erklärung von Insolvenzen und andererseits auf der Ableitung individueller, quantitativ fundierter Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeit. Potenziell sinnvoll ist der Einsatz von Insolvenzprognosemodellen als beratungsunterstützendes Instrument zur Erzeugung stochastischer Unternehmensplanungen und zur Bewertung von Maßnahmen zur zielgerichteten Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeit.

[337] siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 350f.)

3 Theorie und Empirie zur Beurteilung der Schätzgüte von Insolvenzprognosen

3.1 Klassifikation von Schätzgütemaßen für Insolvenzprognosen

Unter der Schätzgüte eines Insolvenzprognoseverfahrens soll im Folgenden der Grad der Übereinstimmung der Insolvenzprognosen mit den tatsächlich eingetretenen Insolvenzereignissen verstanden werden. Mathematisch fassbare Präzisierungen des Begriffs müssen dabei berücksichtigen, ob die zu beurteilenden Insolvenzprognosen kategorialer, ordinaler oder kardinaler Art sind.

- Als **kategoriale Insolvenzprognosen** werden Insolvenzprognosen bezeichnet, die lediglich zwei mögliche Ausprägungen zur Beurteilung der gerateten Unternehmen kennen: „Unternehmen A wird voraussichtlich (innerhalb eines zu spezifizierenden Zeitraums) ausfallen“ vs. „Unternehmen B wird voraussichtlich (innerhalb eines zu spezifizierenden Zeitraums) nicht ausfallen“.
- Im Fall **ordinaler Insolvenzprognosen** werden Urteile über die relativen Ausfallwahrscheinlichkeiten der bewerteten Unternehmen abgegeben: „Unternehmen B fällt mit größerer Wahrscheinlichkeit (innerhalb eines spezifizierten Zeitraums) aus als Unternehmen A, allerdings mit geringerer Wahrscheinlichkeit als Unternehmen C“. Zwar könnten ordinale Insolvenzprognosen theoretisch beliebig differenziert sein, in der Praxis haben sich aber ordinale Ratingsysteme durchgesetzt, die ihre Ergebnisse auf diskreten, 7- oder 17-stufigen Skalen in einer von STANDARD & POOR'S übernommenen Notation kommunizieren.[338]
- **Kardinale Insolvenzprognosen** ordnen jedem Unternehmen eine Wahrscheinlichkeit zu, mit der das Unternehmen (innerhalb eines spezifizierten Zeitraums) ausfällt.

Die einzelnen Prognosearten sind abwärtskompatibel. Durch beliebige, schwach monotone Transformationen können aus Ausfallwahrscheinlichkeiten ordinal interpretierbare Scorewerte generiert werden, die sich bei Bedarf auch zu einer endlichen Anzahl von Klassen zusammenfassen lassen. Ebenso lassen sich durch Zusammenfassen von Scoreintervallen oder benachbarten Ratingklassen, solange bis nur noch zwei Klassen verbleiben, ordinale Insolvenzprognosen in kategoriale Insolvenzprognosen überführen.

Die Art, in der Insolvenzprognosen vorliegen, ist unter anderem verfahrensbedingt. So generieren beispielsweise Diskriminanzanalysen (siehe Abschnitt 2.3.2.3) oder Neuronale Netze (siehe Abschnitt 2.3.2.6) standardmäßig nur kategoriale Insolvenzprognosen. Ihr Output wird in der Praxis jedoch auch ordinal interpretiert[339] und kann durch Kalibrierung auf Ausfalldaten auch einen kardinalen Informationsgehalt erhalten.[340] Ordinale Insolvenzprognosen ergeben sich beispielsweise aus der Anwendung subjektiv parametrisierter Scoring- oder Kennzahlenmodelle, während mit Logit- oder Probit-Regressionensmodellen kardinale Insolvenzprognosen erstellt werden können (siehe die Abschnitte 2.3.1 und 2.3.2.4).

Die Art, in der Insolvenzprognosen vorliegen *müssen*, ergibt sich aus der beabsichtigten Nutzung der Prognosen: hat der Anwender lediglich zwei Handlungsoptionen – z.B. die Annah-

338 siehe BEMMANN (2005, S. 6f.)

339 siehe ALTMAN, SAUNDERS (1998, S. 1737)

340 Die Kalibrierung eines Ratingsystems auf Basis empirischer Ausfalldaten wird beispielsweise in SOBEHART ET AL (2000, S. 23f.) und STEIN (2002, S. 8ff.) beschrieben.

me vs. die Ablehnung eines Kunden oder die positive vs. negative Feststellung der „Notenbankfähigkeit“ von Forderungen[341] - so genügen im Prinzip kategoriale Insolvenzprognosen. Der optimalen Ausgestaltung kategorialer Prognosen liegt ein Zielkonflikt zwischen Prognosefehlern I. und II. Art zugrunde. Dieser wiederum ist abhängig von subjektiv beeinflussbaren Nebenbedingungen, beispielsweise der konkreten Ausgestaltung von Kreditkonditionen (Zinssätze, Sicherheiten, Bürgschaften, …) und von subjektiv nicht beeinflussbaren, aber im Zeitverlauf veränderlichen Größen, beispielsweise von der durchschnittlichen Ausfallquote.[342]

An dieser Stelle setzen ordinale Gütemaße zur Beurteilung von Insolvenzprognosen an. Sie bewerten die Klassifikationsleistung von Insolvenzprognoseverfahren anhand der Gesamtheit aller möglichen Fehler-I-II-Kombinationen, die mit dem Prognoseverfahren erzeugt werden können. Sie ermöglichen damit eine differenziertere Beurteilung von Kunden, beispielsweise als Grundlage für die Entscheidung über die Art und Höhe von jeweils einzufordernden Sicherheiten oder den festzulegenden Überwachungsaufwand.

Als Grundlage für quantitative Entscheidungen, beispielsweise für die Kredit-, Anleihen- oder Derivatebepreisung[343] oder für die Ermittlung des ökonomischen oder aufsichtsrechtlichen Risikokapitals werden hingegen *kardinale* Insolvenzprognosen, d.h. Ausfallwahrscheinlichkeiten, benötigt. So müssen gemäß den ab Anfang 2007 geltenden Neuen Eigenkapitalanforderungen des Basler Ausschusses für Bankenaufsicht bankinterne Ratingsysteme auf kardinalen Insolvenzprognosen (Ausfallwahrscheinlichkeiten) basieren.[344] Ein wesentlicher Nachteil kardinaler Schätzgütemaße ist deren Abhängigkeit von den erwarteten bzw. realisierten Portfolioausfallraten.[345] Sie eigenen sich damit nicht für portfolioübergreifende Vergleiche – und schon bei moderat korrelierten Ausfallwahrscheinlichkeiten ist eine aussagekräftige Validierung kardinaler Insolvenzprognosen, selbst bei beliebig großen Portfolien, nicht mehr möglich.[346,347]

Insgesamt ist eine gute Trennfähigkeit von Insolvenzprognosen, wie sie durch ordinale Gütemaße gemessen werden, auch für die Qualität kardinaler Insolvenzprognosen wichtig – und sogar wichtiger als eine korrekte Kalibrierung.[348] Bei der Beurteilung der Qualität von Insolvenzprognosen wird deshalb im Folgenden stets nur Bezug auf ordinale Güteeigenschaften der Prognosen genommen.[349]

---

341 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999)

342 siehe BEMMANN (2005, S. 9ff. und die dort zitierte Literatur)

343 Siehe FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 5): “There are no bad loans, only bad prices.”

344 siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, insb. Tz. 461f.)

345 siehe BEMMANN (2005, S. 32ff.)

346 siehe HUSCHENS, HÖSE (2003, S. 152f.) und BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 31f.)

347 Die tatsächliche Relevanz dieses theoretischen Einwands ist noch umstritten. Es existieren empirische Hinweise darauf, dass die entsprechenden im Rahmen von Basel II unterstellten segmentspezifischen Korrelationsparameter um den Faktor 15 bis 120 (im Durchschnitt rund 50) zu hoch angesetzt werden, siehe hierzu SCHEULE (2003).

348 Siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S.3): “It is usually much easier to recalibrate a more powerful model than to add statistical power to a calibrated model. For this reason, tests of power are more important in evaluating credit models than tests of calibration. This does not imply that calibration is not important, only that it is easier to carry out.”, analog STEIN (2002, S.9).

349 Für weitere Erläuterungen und Argumente für die Verwendung ordinaler Kenngrößen für die Gütebestimmung von Insolvenzprognosen siehe BEMMANN (2005, S. 12ff.).

3.2 Kenngrößen zur Beurteilung der ordinalen Schätzgüte von Insolvenzprognosen

3.2.1 Grafische Schätzgütebestimmung

Die Fähigkeit eines Ratingsystems, „gute“ und „schlechte“ Schuldner mit großer Zuverlässigkeit zu trennen, kann durch ROC-[350] oder CAP-Kurven[351] visualisiert und durch verschiedene hierauf basierende und ineinander überführbare Kennzahlen quantifiziert werden.

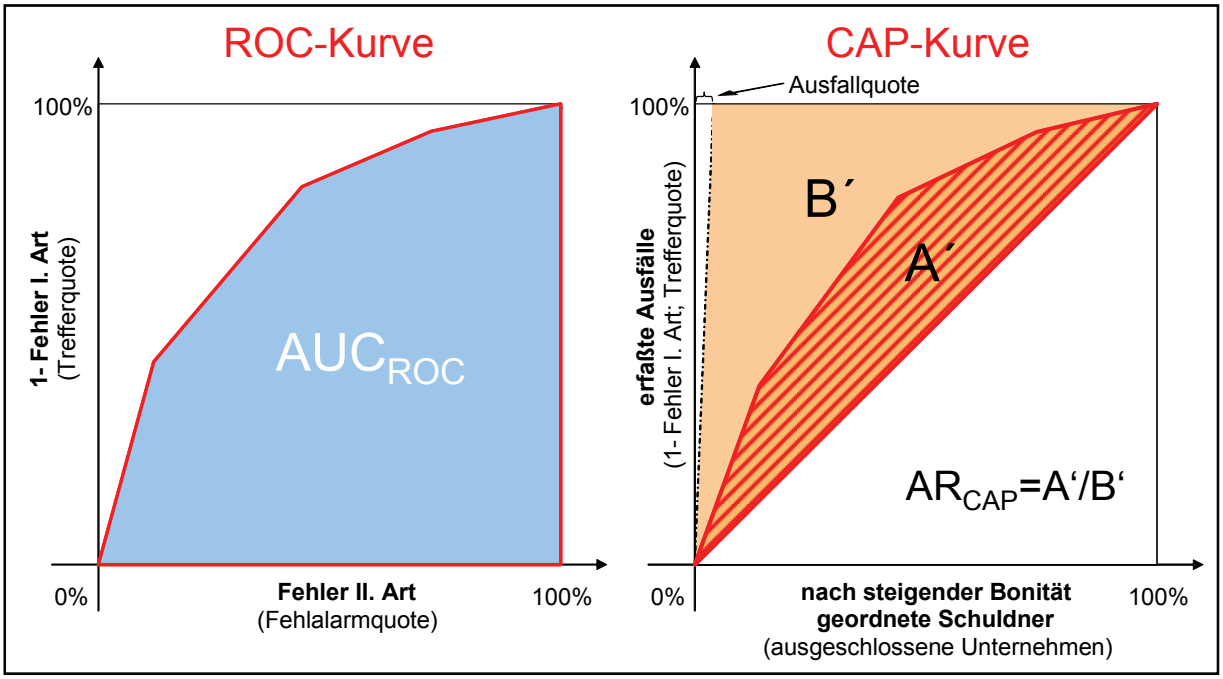

Abbildung 3-1: ROC- und CAP-Kurven

Die ROC-Kurve eines Verfahrens ergibt sich aus der Menge sämtlicher Kombinationen von Trefferquoten (100% - Fehler I. Art) und Fehlalarmquoten (Fehler II. Art), die ein Insolvenzprognoseverfahren bei Zugrundelegung verschiedener Trennwerte (cut-off scores), d.h. bei Überführung von kardinalen oder ordinalen in *kategoriale* Insolvenzprognosen, liefern kann (siehe Abbildung 3-1, links).[352] Bei einem „zu scharf gestellten“ Trennwert würden sämtliche Unternehmen als voraussichtlich insolvent prognostiziert (100% Trefferquote (= 0 % Fehler I. Art); 100% Fehlalarmquote (=100% Fehler II. Art)), bei einem „zu lax eingestellten“ Trennwert, würde keines der Unternehmen als voraussichtlich insolvent prognostiziert (0% Trefferquote; 0% Fehlalarmquote). Auch zwischen diesen Extremfällen gibt es einen Ausgleich zwischen Treffer- und Fehlalarmquoten.

Die Qualität ordinaler Insolvenzprognosen zeigt sich gerade in der Art dieses Ausgleichs. Ein perfektes Prognoseverfahren müsste keinen einzigen Schuldner „zu Unrecht“ ausschließen, um alle Ausfälle zu erfassen (vertikaler Verlauf der ROC-Kurve von (0%; 0%) nach (0%; 100%)), eine anschließende Verschärfung des Trennwertes würde nur zu einer Erhöhung der Fehlalarmquote führen (horizontaler Verlauf der ROC-Kurve von (0%; 100%) nach (100%;

---

350 Siehe SWETS (1988, S. 1287, Formatierung hinzugefügt): “A curve […] is called a ‘ROC’ – sometimes short for *Receiver* Operating Characteristic, especially in the field of signal detection, and sometimes short for *Relative* Operating Characteristic, in generalized applications.”. ROC-Kurven werden bereits seit Anfang der 50er Jahre im Bereich der experimentellen Psychologie verwendet, siehe ebenda.

351 CAP … cumulative accuracy profile

352 Teilweise werden auch um die X-Achse gespiegelte ROC-Kurven („Alpha-Beta-Fehlerkurven“) verwendet, siehe BAETGE, DOSSMANN, KRUSE (2000, S. 187).

100%)). Die ROC-Kurve eines Ratingverfahrens hingegen, dessen Bewertungen rein zufällig erfolgten, würde entlang der Diagonalen verlaufen – jeder Prozentpunkt bei der Verbesserung der Trefferquote müsste mit einem Prozentpunkt bei der Verschlechterung der Fehlalarmquote erkauft werden.

ROC-Kurven realer Insolvenzprognoseverfahren weisen eine konkave Form auf.[353] Die Konkavität einer ROC-Kurve impliziert, dass die realisierten Ausfallraten mit besserer Bonität geringer werden, d.h. dass das zugrundeliegende Ratingsystem „semi-kalibriert“ ist.[354]

CAP-Kurven (siehe Abbildung 3-1, rechts) resultieren aus der Anwendung eines gegenüber ROC-Kurven nur geringfügig modifizierten Konstruktionsprinzips. Auf der X-Achse werden hier nicht die Fehlalarmquoten (Fehler II. Art) abgetragen, sondern der Anteil von Unternehmen, die vom Prognoseverfahren ausgeschlossen werden müssen - unabhängig davon, ob es sich um tatsächliche Ausfälle oder Nicht-Ausfälle handelt, um eine bestimmte Trefferquote (100%-Fehler I. Art) zu erzielen. Die CAP-Kurve eines perfekten Ratings verläuft ausgehend vom Punkt (0%; 0%) steil nach rechts oben – jedoch nicht vertikal, da mindestens PD% aller Unternehmen ausgeschlossen werden müssen, um alle Ausfälle zu erfassen (siehe die Strichpunktlinie in Abbildung 3-1, rechts).

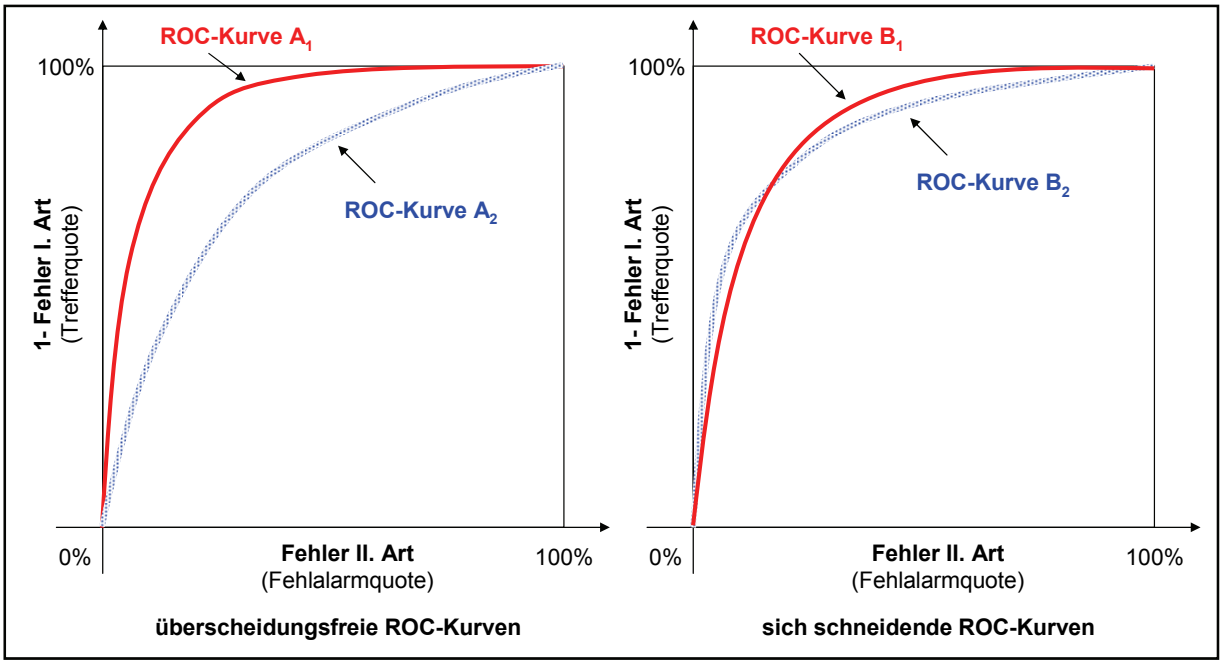

Abbildung 3-2: überschneidungsfreie und sich schneidende ROC-Kurven

Liegt die ROC-/CAP-Kurve eines Verfahrens A_1 bei Beurteilung der gleichen Unternehmen regelmäßig links oberhalb der ROC-/CAP-Kurve eines anderen Verfahrens A_2, so liefert Verfahren A_1 für jeden denkbaren Trennwert bessere Prognosen als Verfahren A_2 (siehe Abbildung 3-2, links). Falls die relative Vorteilhaftigkeit eines Verfahrens nur von dessen relativer Schätzgüte abhinge[355], wäre Verfahren A_1 damit Verfahren A_2 stets vorzuziehen - unabhängig

353 Siehe BEMMANN (2005, Anhang I) für zahlreiche Beispiele von ROC-Kurven realer Insolvenzprognoseverfahren.

354 siehe KRÄMER (2003, S. 403)

355 Ein weiteres Kriterium für die relative Vorteilhaftigkeit der Verfahren könnte in den *Kosten* der Verfahren selbst begründet liegen. Während Banken für die Einstufung von kleineren Krediten häufig auf automatisierte (und tendenziell wenige trennscharfe) Verfahren zurückgreifen, lohnen sich bei größeren Krediten auch arbeitsintensivere Bewertungsverfahren, siehe TREACY, CAREY (2000, S. 905) und BASLER AUSSCHUSS (2000b, S.18f.)

von individuellen Besonderheiten des Entscheidungsträgers, beispielsweise hinsichtlich seiner Kosten für Fehler I. und II. Art. Schneiden sich hingegen die ROC-Kurven zweier Verfahren B_1 und B_2 (siehe Abbildung 3-2, rechts), so ist keines der beiden Verfahren dem anderen objektiv überlegen.[356] Im gewählten Beispiel ist Verfahren B_1 besser als B_2 in der Lage, innerhalb der „guten Unternehmen" zu differenzieren, während Verfahren B_2 im Bereich der „schlechten Unternehmen" eine höhere Trennschärfe aufweist.[357] Ist der Entscheider nicht gezwungen, entweder nur das eine oder nur das andere Verfahren zu verwenden, kann er möglicherweise die Verfahren B_1 und B_2 so zu einem dritten Verfahren B_3 kombinieren, dass dieses sowohl B_1 als auch B_2 überlegen ist. Gleiches gilt auch für die Verfahren A_1 und A_2: Obwohl A_2 strikt von A_1 dominiert wird, lässt sich aus der Kombination von A_1 und A_2 *möglicherweise* ein Verfahren A_3 generieren, das nicht nur A_2, sondern auch A_1 überlegen ist. So ließ sich in empirischen Studien beispielsweise die Prognosequalität von ausschließlich kennzahlenbasierten Bankenratings durch die Einbeziehung von „weichen Faktoren" verbessern, obwohl die Prognosegüte der kennzahlenbasierten Ratings besser war als die Prognosegüte der Softfaktorratings.[358]

Neben grafischen Darstellungen werden für den praktischen Einsatz bei der Messung der Schätzgüte von Insolvenzprognosen auch *Kennzahlen* benötigt, um die in CAP- oder ROC-Kurven enthaltenen Informationen möglichst kompakt darzustellen. Als Mindestanforderung an eine derartige Kennzahl ist zu stellen, dass diese Kennzahl für alle ROC-Kurven definiert sein muss und dass, wenn die ROC-Kurve eines Verfahrens A_1 links oberhalb der ROC-Kurve A_2 liegt, das A_1 zugehörige Gütemaß einen größeren Wert aufweisen muss als das A_2 zugehörige Gütemaß.[359]

---

356 siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 7f.)

357 Nach KRÄMER (2003, S. 402) besteht beim Vergleich von Ratingsystemen der „Normalfall" in sich schneidenden ROC- bzw. CAP-Kurven: „Insofern hilft das Konzept der Ausfalldominanz in vielen Anwendungen nicht weiter. [...] Das Konzept der Ausfalldominanz [empfiehlt] sich vor allem zum Aussortieren von Substandard-Systemen." Trennschwächere (ausfalldominierte) Prognosen lassen sich aus trennstärkeren Prognosen ableiten, siehe KRÄMER (2003, S. 397f.)

358 Siehe die Studie von LEHMANN (2003, S. 21) in Abschnitt 3.4. Siehe GRUNERT, NORDEN, WEBER (2005), die allerdings nur aggregierte Kennzahlen für die unterschiedlichen Modelle (Kennzahlenrating, Softfaktorrating, kombiniertes Rating) ausweisen und keine CAP- oder ROC-Kurven. In letzterer Studie war die Prognosefähigkeit des Softfaktorratings sogar größer als die des Kennzahlenratings (siehe ebenda, S. 519).

359 Die Umkehrung der Mindestforderung („Wenn A1 > A2, dann liegt die ROC-Kurve von A_1 links oberhalb von A_2") gilt nicht. Ausgeschlossen wird lediglich, dass die A_1 zugehörige CAP-/ROC-Kurve rechts unterhalb der A_2 zugehörigen CAP-/ROC-Kurve liegt. Denkbar ist auch, dass sich die CAP-/ROC-Kurven von A_1 und A_2 schneiden, wenn $A_1 > A_2$. CANTOR, MANN (2003, S. 12): "Although the accuracy ratio is a good summary measure, not every increase in the accuracy ratio implies an unambiguous improvement in accuracy."

3.2.2 Quantitative Schätzgütebestimmung

Das üblicherweise im Zusammenhang mit ROC-Kurven verwendete Gütemaß ist der Inhalt der Fläche unter der ROC-Kurve:

F 42) $AUC_{ROC} = \int_0^1 ROC(x)dx$ (AUC_{ROC}, area under the ROC curve)[360,361]

Die Fläche unter der ROC-Kurve entspricht der Wahrscheinlichkeit, mit der für zwei zufällig ausgewählte Individuen, wobei jeweils eines aus den Ausfall- und eines aus den Nicht-Ausfallunternehmen gezogen wurde, das Nicht-Ausfall-Unternehmen einen besseren Scorewert als das Ausfallunternehmen aufweist.[362] Bei einem perfekten Ratingsystem beträgt AUC stets 100%, bei einer rein zufälligen Scorevergabe (naives Ratingsystem) liegt der Erwartungswert für AUC bei 50%.[363]

Um den Wertebereich des Gütemaßes auf das Intervall [-100%; +100%] anstelle [0%; 100%] zu skalieren und um „naive Prognosen" mit einem Erwartungswert von 0% anstelle von 50% auszuweisen, wird auf Basis von AUC_{ROC} die Kenngröße Accuracy Ratio (AR_{ROC}) wie folgt ermittelt:

F 43) $AR_{ROC} = 2 \cdot (AUC_{ROC} - 0{,}5)$.

Die Kenngröße AR lässt sich auch als ein Spezialfall anderer, gebräuchlicher ordinaler Kenngrößen darstellen.[364]

Im Gegensatz zum Vorgehen bei ROC-Kurven ist es nicht üblich, die auf Basis von CAP-Kurven berechneten AUC-Maße auszuweisen. Üblich ist hier nur die gegenüber der ROC-Kurve leicht modifizierte Berechnung der CAP-Accuracy Ratio mit:

F 44) $AR_{CAP} = A'/B'$

wobei A´ für die Fläche zwischen CAP-Kurve und Diagonale steht und B´ für die Fläche zwischen der Diagonale und der CAP-Kurve, die ein perfektes Ratingverfahren maximal erzielen könnte, siehe die rechte Grafik in Abbildung 3-1. Es lässt sich zeigen, dass AR_{ROC} und AR_{CAP} identisch sind.[365]

Die vorgestellten Gütemaße sind gleichermaßen für kontinuierliche Scores wie für Scores mit einer endlichen Anzahl möglicher Ausprägungen (Ratingklassen) anwendbar.

---

360 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S.71ff.)

361 Für weitere, gut interpretierbare Kennzahlen siehe LEE (1999).

362 siehe LEE (1999, S. 455)

363 Der niedrigste mögliche Wert, 0%, würde von einem Ratingsystem erzielt, dessen Prognosen *immer* falsch sind. Durch Negation der Prognosen ließe sich dieses Rating in ein perfektes Rating überführen.

364 Siehe HAMERLE, RAUHMEIER, RÖSCH (2003, S. 21f.), die zeigen, dass die Accuracy Ratio ein Spezialfall der allgemeineren Kennzahl SOMER'S D ist, die auch für zu erklärende Variablen mit mehr als zwei möglichen Ausprägungen (Ausfall vs. Nichtausfall) definiert ist. Siehe SOMER (1962, S. 804f.) für eine Darstellung der Relation von SOMER'S D zu anderen ordinalen Gütemaßen wie KENDALL'S Tau oder GOODMAN and KRUSKAL'S Gamma.

365 siehe ENGELMANN, HAYDEN, TASCHE (2003, S. 23)

3.3 Grenzen der Aussagefähigkeit ordinaler Schätzgütemaße bei empirischen Vergleichen

Empirisch und theoretisch kann gezeigt werden, dass bei Anwendung eines Ratingverfahrens auf unterschiedliche Stichproben von Unternehmen erhebliche und systematisch variierende Schätzgüten ermittelt werden können.[366] Derartige schätzgüterelevante „strukturelle Unterschiede“ in der Zusammensetzung von Stichproben, die auch im Hinblick auf den Untersuchungsgegenstand der Arbeit von Interesse sind, betreffen beispielsweise:[367]

- *Vorselektion von Portfolien (insbesondere bei Bankportfolien*): Da in Bankportfolien sowohl besonders ausfallgefährdete Unternehmen („schwarze Schafe“) als auch besonders stabile Unternehmen („weiße Schafe“) unterrepräsentiert sind, wird die ermittelte Trennschärfe von Insolvenzprognoseverfahren negativ beeinflusst, da diese Verfahren somit tendenziell nur noch zwischen „hell- und dunkelgrauen Schafen“ differenzieren müssen.
  Neben der Validierung sind auch die anderen Entwicklungsphasen von empirisch-statistischen Ratingmodellen durch die Vorselektion von Stichproben betroffen. Wird ein Ratingmodell nur auf Basis von Daten der nicht abgelehnten Kunden eines Bankportfolios entwickelt, ist mit falsch kalibrierten Ausfallprognosen bei Anwendung des Verfahrens auf potenzielle Neukunden zu rechnen.[368]

  Besonders ausfallgefährdete Unternehmen sind deshalb unterrepräsentiert, weil Banken typischerweise keine Neukunden akquirieren wollen, bei denen sie von einer hohen Ausfallgefährdung ausgehen.[369] Bestandskunden, deren Bonität sich seit der Aufnahme der Kundenbeziehung so stark verschlechtert hat, dass die Bank nunmehr mit einer hohen Ausfallgefährdung rechnet, werden häufig in spezielle „Problemkreditportfolien“ überführt. Erfolgt die Beurteilung der Prognosegüte eines Verfahrens anschließend unter Ausschluss dieser „Problemkredite“, ist mit einer weiteren Verschlechterung der gemessenen Trennschärfe zu rechnen.[370]

  Eine Unterrepräsentation von Unternehmen mit niedrigen Ausfallwahrscheinlichkeiten in Bankportfolien ist deshalb anzunehmen, weil es sich dabei tendenziell um solche Unternehmen handelt, die keine (oder nur unterdurchschnittlich viele) Bankkredite aufnehmen müssen, weil sie beispielsweise nur über einen geringen Kapitalbedarf verfügen, sich vollständig mit Eigenmitteln finanzieren können oder weil ihnen alternative Fremdfinanzierungsmöglichkeiten offenstehen, beispielsweise die Anleihenemission.

  Bei realen Insolvenzprognoseverfahren ist bei Ausschluss der 10% der schlechtesten Unternehmen mit Schätzgüteeinbußen auf Basis der Restportfolien von 10% bis über 50% (!) zu rechnen, bei Ausschluss der 10% der besten Unternehmen hingegen nur mit Einbußen von 2,5% oder weniger.[371]

- *Branchenzugehörigkeit:* Besonders trennscharfe Prognosen erzielen die Ratingagenturen bei der Bewertung von Finanzunternehmen. Während die Ratings von MOODY’S bei Fi-

366 siehe HAMERLE, RAUHMEIER, RÖSCH (2003)

367 Für weitere Kriterien und zusätzliche Erläuterungen siehe BEMMANN (2005, S. 38ff.).

368 siehe FEELDERS (2000, S. 1ff.)

369 Zum Aspekt der „zensierten“ Neukundenakquisition und den quantitativen Auswirkungen auf die Qualität von Insolvenzprognosen siehe KRAFT, KROISANDT, MÜLLER (2004, S. 7f. und die dort zitierte Literatur), siehe auch EISENBEIS (1977, S. 888).

370 siehe LEHMANN (2003, S. 8) und FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 7 und S. 23)

371 siehe BEMMANN (2005, S. 139ff.)

nanzunternehmen eine Einjahres-Accuracy-Ratio von 92,3% erreichen, erzielen sie bei Nicht-Finanzunternehmen mit 80,5% eine deutlich schlechtere Trennschärfe.[372] Gerade Finanzunternehmen werden aber bei den meisten Insolvenzprognosestudien ausgeschlossen (siehe Abschnitt 3.4). Eine weitere Branchendifferenzierung innerhalb der *Nicht-Finanzunternehmen* ist vermutlich nicht mit nennenswerten Prognosegüteunterschieden verbunden.[373,374]

- *Unternehmensgröße:* Bei „großen" Unternehmen erzielen die Ratings von MOODY'S mit einer durchschnittlichen Accuracy Ratio von 84,4% eine deutlich bessere Trennschärfe als bei „kleinen" Unternehmen mit einer Accuracy Ratio von 74,0%.[375] Noch größere Trennschärfeunterschiede sind in zahlreichen empirischen Studien festzustellen.[376] Als ursächlich für die schlechtere Trennfähigkeit der Verfahren bei kleinen Unternehmen wird die Nichtverfügbarkeit von Kapitalmarktdaten[377] und die schlechtere formale Qualität der Jahresabschlussdaten[378] und Ausfallinformationen[379,380] bei diesen Unternehmen genannt.[381]
- *Datenqualität:* Eine „schlechte Datenqualität", d.h. das Vorliegen unvollständiger oder falscher Informationen über die finanziellen Verhältnisse von Unternehmen oder über deren Ausfallstatus, beeinträchtigt die Qualität von Insolvenzprognosemodellen, die mit diesen Daten entwickelt werden und verfälscht die Validierungsergebnisse.[382,383]
- *Regionale Herkunft:* Die Prognosekraft der Agenturratings variiert erheblich mit der regionalen Herkunft der beurteilten Unternehmen. So sind die Agenturratings für europä-

---

372 Siehe MOODY'S (2004b, S.2). Die AR-Werte beziehen sich auf den „historischen Durchschnitt" (vermutlich 1983-2003).

373 In einem Sample mit 30.000 Unternehmen fanden BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 28ff.) nur geringfügige Trennschärfeunterschiede zwischen den Branchenaggregaten Handel, Verarbeitendes Gewerbe und sonstige Unternehmen (siehe Abschnitt 3.4). Die AR-Werte der branchenspezifischen Diskriminanzanalysemodelle betrugen 55,8%, 60,0% und 54,4%.

374 Mit einem Ratingmodell, das auf einer Stichprobe von 19.500 Unternehmen basiert und keine branchenspezifischen Kennzahlen enthält, finden KOCAGIL ET AL. (2003, S. 20) folgende, nur geringfügig variierende branchenspezifische Prognosegüten: AR Bauunternehmen = 58,6%, AR Produzenten=59,1%, AR Dienstleister = 54,0%, AR Handel = 57,1%. Siehe auch DWYER (2005, S. 13).

375 Siehe MOODY'S (2004b, S.2). Die AR-Werte beziehen sich auf den „historischen Durchschnitt" (vermutlich 1983-2003). Es wurde nicht angegeben, welche Unternehmen als „groß" und welche als „klein" klassifiziert wurden.

376 siehe BEMMANN (2005, S. 75ff.)

377 siehe STEIN ET AL (2003, S.5)

378 siehe STEIN ET AL (2003, S. 5), FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 77)

379 FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 77)

380 Durch den Zusammenschluss der Datenbanken von MOODY'S und KMV ließ sich beispielsweise abschätzen, dass in der MOODY'S-Datenbank ca. 2/3 (!) der Ausfälle von Unternehmen mit einem Umsatz von weniger als 1 Mio. US-$ *nicht* erfasst waren, siehe DWYER, STEIN (2006, S. 804). Von den Untererfassungen besonders betroffen waren „Kreditrestrukturierungen (distressed exchanges)", siehe ebenda S. 808.

381 siehe FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 12)

382 siehe STEIN ET AL (2003, S. 30f.)

383 Für die möglichen quantitativen Auswirkungen von Datenbereinigungen auf die ermittelte Schätzgüte siehe DWYER, KOCAGIL, STEIN (2004, S. 8, 19ff.): hier wurden Verbesserung der Einjahres-(Fünfjahres-)Accuracy Ratio eines Verfahrens von 48,2% (40,1%)) auf 51,7% (45,5%) erreicht. Siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S.19), die sogar Verbesserungen der Einjahres-Accuracy-Ratio von 59,7% auf 70,9% erzielten. Hier ist es fraglich, inwiefern durch die Bereinigungen tatsächlich *Qualitätsmängel* der Daten behoben wurden und nicht etwa die Datenbasis in einer für das Modell vorteilhaften Weise verzerrt wurde, indem bestimmte Gruppen von Unternehmen, bei denen das Modell zuvor häufig falsche Prognosen erstellte, ausgeschlossen wurden.

ische Unternehmen deutlich trennschärfer als für US-amerikanische Unternehmen.[384] Ob diese Unterschiede tatsächlich auf regionenspezifische Eigenarten zurückzuführen sind, beispielsweise auf Unterschiede in den nationalen Rechnungslegungsstandards oder Insolvenzgesetzgebungen[385], ob sich die Qualität der Ratingverfahren zwischen den einzelnen regionalen Niederlassungen der Ratingagenturen unterscheidet [386] - oder ob sich die festgestellten Unterschiede vollständig auf die verschiedenen bereits genannten anderen „strukturellen Stichprobenunterschiede" (beispielsweise hinsichtlich Unternehmensgrößen oder Branchenzugehörigkeiten[387]) zurückführen lassen, ist unbekannt.

Aber auch methodische Aspekte des Prognoseverfahrens (in Abgrenzung zu „strukturellen" Aspekten der verwendeten Stichproben) können die gemessene Prognosequalität beeinflussen. Hierzu zählen beispielsweise:

- *Die zugrunde gelegten Ausfalldefinitionen*:[388,389] Die ermittelte Schätzgüte von Insolvenzprognoseverfahren kann je nach zugrunde gelegter Ausfalldefinition variieren, wobei die empirische Relevanz dieses Problems möglicherweise nicht sehr groß ist[390,391] - zumindest bei Verwendung der verschiedenen üblichen objektiven Ausfallkriterien (Zahlungsverzug von i.d.R. mindestens 90 Tagen, Kreditstrukturierung, Insolvenz).[392,393] Aus ökonomi-

---

384 Die Ein-/Fünfjahres-Accuracy Ratios für US-amerikanische Unternehmen mit S&P-Rating betragen 82%/74%, die für europäische Unternehmen hingegen 94%/84%, siehe S&P (2004b, S. 11). Für MOODY'S gelten folgende Werte: US-amerikanische Unternehmen 81,0%/66,6% und für europäische Unternehmen 95,3%/92,4%, siehe MOODY'S (2004b, S. 2).

385 Siehe CANTOR (2004, S.3): "Regional distinctions, however, are critically important when applying this global methodology. Local expertise is likely to be quite valuable in rendering judgments about the meaning of financial statements, the macroeconomic and financial environment, and potential sources of support. Moreover, regional bankruptcy regimes may influence the incentives of issuers to service their debts and the incentives of other market participants to provide financial support in times of distress."

386 Siehe CANTOR (2004, S.3): "Why have European ratings provided more powerful rank orderings of credit risk compared to American ratings? Is it because Moody's analytical practices are better in Europe or because relative risk is simply easier to judge in Europe? The following exhibit presents data which suggests the correct answer may be 'some of each.'"

387 Siehe die Angaben in CANTOR (2004, S. 9). Abgesehen von Aaa-gerateten Unternehmen, sind europäische MOODY'S-gerate produzierende Unternehmen in der Regel deutlich größer (zwei bis viermal) als US-amerikanische MOODY'S-geratete produzierende Unternehmen. Gemäß den Angaben in BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 33f.) ist der Anteil der *Finanzunternehmen* an allen von MOODY'S gerateten US-amerikanischen Unternehmen mit 30% viel kleiner als der entsprechende Anteil bei europäischen Unternehmen mit 66%! Die entsprechenden Quoten für S&P betragen 52% und 69%. Beide Faktoren (Unternehmensgröße, Branchenherkunft) können in empirischen (univariaten) Untersuchungen Unterschiede bezüglich der Trennfähigkeit von Ratings erklären.

388 siehe BALCAEN, OOGHE (2004, S. 21ff.)

389 Siehe FÜSER (2001, S. 48) für eine 12-stufige Ausfalldefinition für Bankkunden: kein (Raten-)Rückstand, Zahlungsverzug/Ratenrückstand, Stundungen, Aufstockungen, Veränderungen des Zahlungsplans, Lohn- oder Gehaltsabtretungen oder -verpfändungen, gerichtliche Zahlungsaufforderungen, Scheck- und Wechselproteste, außergerichtliches Moratorium (Stundungsvergleich), Zwangsvollstreckungen, Eidesstattliche Versicherung, Konkurs-/Vergleichs-/Insolvenzverfahren.

390 In einer Studie auf Basis von 35.000 mittelständischen österreichischen Unternehmen zeigt HAYDEN (2003, S. 33), dass statistische Verfahren, bei deren Kalibrierung lediglich *Insolvenzen* als Ausfallereignisse betrachtet wurden, eine praktisch identische Trennschärfe bei der Prognose von *Kreditrestrukturierungen* oder *Zahlungsverzögerungen* erreichen wie statistische Modelle, die speziell auf diese Ausfalldefinitionen kalibriert wurden. Siehe auch KOCAGIL, AKHAVEIN (2001, S. 5).

391 siehe GRICE, DUGAN (2001, S. 154ff.)

392 Zu den verschiedenen üblicherweise verwendeten Zahlungsausfalldefinitionen siehe S&P (2004, S. 7f), MOODY'S (2004a, S. 3) und Tabelle 3-A in Abschnitt 3.4.

schen Gründen scheint es nicht sinnvoll zu sein, bereits den Tatbestand des Zahlungsverzugs als Ausfallereignis zu erfassen.[394,395] Sicher sind Zahlungsverzüge gute Prädiktoren für spätere tatsächliche Forderungsausfälle der Gläubiger. Dies legt aber eher eine Verwendung als *erklärende* denn als *zu erklärende* Variable nahe. Unter praktischen Gesichtspunkten stehen der Verwendung von Zahlungsverzügen (aber auch anderen Ereignissen, beispielsweise Kreditrestrukturierungen) als Ausfallereignis vor allem Fragen der Datenverfügbarkeit im Wege – häufig sogar dann, wenn ein Zugriff auf bankinterne Unterlagen möglich ist.[396] Noch problematischer ist die Ausfalldefinition gemäß Basel II, bei der ein Ausfall unter anderem bereits dann als gegeben gilt, wenn die Bank davon ausgeht, dass ein Schuldner „seinen Kreditverpflichtungen […] mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht nachkommt".[397] Als Hinweis auf eine drohende Zahlungsunfähigkeit gilt dabei unter anderem, wenn die Bank „eine Wertberichtigung oder Abschreibung aufgrund einer deutlichen Verschlechterung der Kreditqualität seit der Hereinnahme des Kredits [bucht]". Bei der Ermittlung der Schätzgüte derartiger Ausfallprognosen wird somit letztlich nicht mehr geprüft, wie gut die Banken Insolvenzen oder andere Zahlungsausfälle prognostizieren können. Geprüft wird eher, wie gut sie ihre eigenen Ausfallprognosen prognostizieren können (siehe „hohe Wahrscheinlichkeit", „verschlechterte Kreditqualität"), was eher einem Test der Stabilität als der Prognosefähigkeit von Ratings entspricht. Oder es wird geprüft, wie gut die Banken ihre eigenen künftigen Handlungen (Bildung von Wertberichtigungen) prognostizieren können.[398] Wird die Bildung von Wertberichtigungen durch künftige Ausprägungen des gleichen Ratingsystems ausgelöst, dessen Prognosefähigkeit überprüft werden soll, so kann die Prognose von Wertberichtigungen ebenfalls eher als ein Test der Stabilität als der Prognosefähigkeit der Ratings interpretiert werden.[399]

- *Die angestrebte Stabilität der Ratingergebnisse*:[400] Durch die Verfolgung anderer, konkurrierender Zielstellungen, insbesondere durch eine „künstliche" Stabilisierung von Ra-

---

393 Die ökonomischen Folgen eines Ausfalls scheinen auch sehr stark von der Ausfallart abzuhängen, siehe VARMA, CANTOR (2005, S. 32f., 43) für Anleihenerlösquoten nach sieben unterschiedlichen (ursprünglichen) Ausfallereignissen. Im Fall von Restrukturierungen oder Tilgungsausfällen (missed principal) erzielen Anleihengläubiger im Durchschnitt um 35 Prozentpunkte höhere Erlösquoten als im Fall von chapter 7 – Insolvenzen. Fast 85% der untersuchten 1.084 Ausfälle betreffen jedoch Zinsausfälle oder chapter-11-Insolvenzen, bei denen sich die durchschnittlichen Erlösquoten - bei einer univariaten Analyse - mit rund 10% nicht erheblich unterscheiden (noch geringer sind die Unterschiede auf Basis multivariater Analysen, d.h. wenn für andere Einflussgrößen kontrolliert wird).

394 In empirischen Untersuchungen finden beispielsweise GUPTON, STEIN (2005, S. 22), dass bei Bankkrediten zwischen 20% und 50% aller „Zahlungsverzugs-Ausfälle" keinerlei ökonomische Schäden für die betroffenen Banken verursachen, ohne dass diese beispielsweise eventuell vorhandene Sicherheiten verwerten oder die Kredite restrukturieren müssten. Solche Vorfälle werden deshalb von manchen Banken nicht als „Ausfälle" erfasst und dokumentiert. Dieses bankübergreifend uneinheitliche Datenerfassungsverhalten führt zu widersprüchlichen Messungen hinsichtlich der realisierten Ausfallquoten und auch zu Inkompatibilitäten bezüglich weiterer Basel-II-Risikoparameter, wie beispielsweise den Verlustquoten bei Eintritt eines Ausfalls (LGD), siehe BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 63) und NORDEN, WEBER (2005, S. 48f.).

395 siehe KOCAGIL, AKHAVEIN (2001, S. 5), KOCAGIL ET AL. (2003, S. 6)

396 siehe FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 7)

397 siehe BASLER AUSSCHUSS (2004, Tz. 452f.)

398 siehe GEMÜNDEN (2000, S. 152): „Die bestmögliche Reproduktion eines Urteils ist aber etwas anderes als die Prognose einer zukünftigen Entwicklung."

399 siehe MARTIN (1977, S. 252)

400 siehe CANTOR, MANN (2003, S. 1 und S. 15) und FONS (2002, S. 4 und S. 12)

tingurteilen, kann die Präzision von Insolvenzprognoseverfahren erheblich negativ beeinflusst werden.[401]

- *Der zugrunde gelegte Prognosehorizont (Aging- bzw. Seasoningeffekt):* Insbesondere bei der Erstemissionen von Anleihen sind erhebliche Differenzen zwischen den kurzfristigen und längerfristigen annualisierten Ausfallraten von Unternehmen einer Ratingklasse zu verzeichnen. Während unmittelbar nach der Emission zumindest temporär von einem sehr niedrigen Illiquiditätsrisiko ausgegangen werden kann, da dem Unternehmen durch die Emission (temporär) erhebliche Liquide Mittel zugeführt werden, steigt das Illiquiditätsrisiko längerfristig an, wenn die aufgenommenen Verbindlichkeiten wieder getilgt werden müssen.[402] Ordnet eine Ratingagentur, die einen langfristigen Prognosehorizont verfolgt, einem „langfristig riskanten Unternehmen" ein schlechtes Rating zu, so wird sie bei Validierung ihrer Ratings auf Basis von Einjahresausfallraten insbesondere im Jahr der Erstemission tendenziell schlechte Ergebnisse erzielen.[403]
  Analoge Effekte sind auch im Fall von Bankkrediten zu verzeichnen.[404] Da Bankenratings auf einen kürzeren Prognosehorizont abzielen und Banken Neukredite nur an solche Unternehmen vergeben, die sie – auf Basis der zum Zeitpunkt der Kreditvergabe vorliegenden Daten – auch für kreditwürdig halten, ist zumindest für kurze Prognosehorizonte direkt nach der Kreditvergabe mit einer tendenziellen Selbsterfüllung der Bankenratings zu rechnen. Bei der Arbeit mit Bankdatensätzen wird deshalb empfohlen, den jeweils ersten pro Unternehmen verfügbaren Datensatz nicht für die Zwecke der Modellkalibrierung oder Validierung zu verwenden.[405]
- *Die Feinheit der Ratingskala:* Je unpräziser ein Rater seine Prognose kommuniziert, desto geringer ist die Trennfähigkeit seiner Insolvenzprognosen. Aber selbst bei Verwendung von nur sieben Ratingklassen (AAA, AA, A, …, CCC/C) ist mit einem Informationsverlust, gemessen in Accuracy Ratio, gegenüber einem Rating mit kontinuierlicher Skala in Höhe von nur ca. 2% - 3% zu rechnen, bei einem 17-stufigen Ratingsystem mit einem Informationsverlust von nur 0,5%.[406]

Generell sollte ein Vergleich der Schätzgüte unterschiedlicher Ratingverfahren nach Möglichkeit auf Basis des gleichen Unternehmensportfolios und unter identischen methodischen Prämissen (verwendete Ausfalldefinition, angestrebte Stabilisierung, …) erfolgen. Beim empirischen Vergleich unterschiedlicher Verfahren steht diese Option jedoch nur selten zur Verfügung - insbesondere dann nicht, wenn die Ratingergebnisse nicht von unabhängiger Stelle reproduziert werden können, beispielsweise weil Details zu den Ratingverfahren geheim ge-

---

401 siehe LÖFFLER (2004a)

402 siehe BASLER AUSSCHUSS (2000c, S. 127) und KEENAN (1999, S. 9f.)

403 Siehe CANTOR, FALKENSTEIN (2001, S. 6): "Moreover, although two issuers carry the same rating, one might have a higher short-term risk of defaulting and another might have a higher long-term risk of defaulting. For all these reasons, it may be difficult, if not impossible, to definitively measure rating consistency."

404 Siehe DWYER (2005, S. 12f.). Analog FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 66): "The real problem with the 1-year rate is that very few loans go bad within 12 months of origination, and of those that do, fraud is often a factor, in which case a model based on financials wouldn't work well anyway."

405 Siehe DWYER (2005, S. 12f.). Dieser Argumentation folgend, wäre es sogar angebracht, für Kalibrierungs- und Validierungszwecke auf *alle* Jahresabschlüsse zu verzichten, die der Bank vor der Erstkreditvergabe zur Verfügung standen.

406 siehe BEMMANN (2005, S. 29ff.)

halten werden[407], das Rating durch subjektive (d.h. extern nicht reproduzierbare) Wertungen beeinflusst wird[408] oder das Ratingverfahren auf der Verarbeitung anderer nicht öffentlich zugänglicher Informationen beruht.[409] In diesen Fällen sollen mit einem portfolio- und verfahrensübergreifenden Vergleich zumindest Tendenzaussagen, unter Berücksichtigung aller bekannten Störgrößen, getroffen werden können.

---

407 Siehe ALTMAN, HALDEMAN, NARAYANAN (1977, S.12): „The actual coefficients […] for the seven variables cannot be reported due to the proprietary nature of the ZETA model […]." oder ALTMAN, MARCO, VARETTO (1994, S. 512): „The coefficients of all the functions are protected by secrecy for the purpose of safeguarding the investments […] made in research, testing and database creating."

408 Siehe S&P (2003b, S. 17): "There are no formulae for combining scores to arrive at a rating conclusion. Bear in mind that ratings represent an art as much as a science. A rating is, in the end, an opinion."

409 Ein Insolvenzprognoseverfahren von PLATTNER (2002, S. 50f.) verwendet beispielsweise als eine von 27 (!) erklärenden Variablen eine Dummyvariable, die dann den Wert 1 annimmt, wenn die Hausbank des Unternehmens glaubt, dass das Unternehmen „temporäre Liquiditätsprobleme" habe. Ohne Zugriff auf die diese bankinternen Unterlagen besteht für Externe damit praktisch keine Möglichkeit, die individuellen Ausprägungen dieser Variable für die betrachteten Unternehmen zu bestimmen. Problematisch ist, dass es sich bei dieser Dummyvariable um die einflussreichste aller im Modell betrachteten Variablen handelt, siehe ebenda (S. 46).

3.4 Empirische Befunde zur Schätzgüte von Insolvenzprognosen bei kleinen und mittelständischen Unternehmen

Trotz der in Abschnitt 3.3 genannten Einschränkungen werden im Folgenden die erzielten Schätzgütewerte verschiedener Insolvenzprognosestudien aufgeführt. Dabei werden, soweit Angaben hierzu vorhanden waren, zumindest die Ausprägungen der vorgenannten strukturellen Einflussgrößen auf die erreichbaren Schätzgüten genannt. Ferner werden nur Studien zu kleinen und mittelständischen Unternehmen aus dem deutschsprachigen Raum ausgewertet, um so die Wirkung einiger schätzgüterelevanter struktureller Stichprobenunterschiede weitgehend auszuschalten. Folgende Angaben können dabei der umseitig dargestellten Tabelle 3-A entnommen werden:

- *Studie:* Die Autoren und das Veröffentlichungsjahr der Studie werden angegeben.
- *Anzahl Unternehmen:* Die Anzahl der in die Auswertungen einbezogenen Unternehmen wird separat für ausgefallene und nicht ausgefallene Unternehmen ausgewiesen. Ferner werden die Stichprobengrößen der Validierungsstichprobe, falls vorhanden, ausgewiesen, ebenfalls getrennt nach Ausfall- und Nicht-Ausfallbeobachtungen, da die Zuverlässigkeit (Breite der Konfidenzintervalle) des ermittelten Schätzgütemaßes hiervon abhängt - und nicht (nur) von der Gesamtzahl der untersuchten Unternehmen.[410]
- *Datenbasis:* Es werden Angaben zu den verwendeten Datenquellen (Bankportfolien, externe Datenbanken, Veröffentlichungen von Ratingagenturen, usw.) gemacht und die geographische Herkunft, Branchen- und Rechtsformzugehörigkeit der untersuchten Unternehmen angegeben.
- *Anmerkungen:* In dieser Spalte werden unter anderem Angaben zur verwendeten Ausfalldefinition gemacht.
- *Prognosegüte:* In dieser Spalte werden die Schätzgüten der in den Studien untersuchten Kennzahlen bzw. Ratingmodelle, gemessen in Accuracy-Ratio (AR), angegeben. Lagen hierzu keine Angaben vor, so wurden sie auf Basis der vorhandenen Angaben berechnet bzw. geschätzt.[411] Berechnete Accuracy Ratio-Werte werden mit AR (*) gekennzeichnet und geschätzte Werte mit $AR_{\alpha\&\beta}$. Ebenso werden für jede Studie die 95%-Konfidenzintervalle der Accuracy-Ratio-Werte angegeben.[412]

Neben den Stichprobengrößen, den Grundgesamtheiten und erreichten Prognosegüten der Verfahren wird auch angegeben, ob die Verfahren in den entsprechenden Veröffentlichungen so detailliert dokumentiert wurden, dass sie komplett nachgebaut werden können. Zusätzlich wird angegeben, ob von den zu beurteilenden Unternehmen Informationen benötigt werden, die sich nicht aus den Jahresabschlussdaten ergeben.

---

410 siehe BEMMANN (2005, S. 46ff. und die dort zitierte Literatur)

411 Berechnungen wurden vorgenommen, wenn entweder ratingklassenspezifische Häufigkeits- und Ausfalldaten vorlagen oder wenn die Schätzgüteergebnisse in einer anderen (ordinalen) Kenngröße als Accuracy Ratio vermeldet wurden. Schätzungen wurden vorgenommen, wenn nur Informationen zu den Fehlern I. und II. Art vorlagen. Zum dabei verwendeten Schätzverfahren siehe BEMMANN (2005, S. 26ff.)

412 Für Details zu dem dabei verwendeten Näherungsverfahren siehe BEMMANN (2005, S. 46f. und S. 63).

Tabelle 3-A: Übersicht Insolvenzprognoseverfahren, mittelständische Unternehmen (Deutschland, Österreich), *Fortsetzung auf den folgenden Seiten*

Studie	Anzahl Unternehmen	Datenbasis	Anmerkungen	Prognosegüte
FRITZ, HOSEMANN (2000)	2.580 „gute Konten“, 1.019 „schlechte Konten“, monatliche Kontoführungsdaten (davon 75% Lernstichprobe (2.699 Unt.)), 25% Validierungsstichprobe (900 Unt.))	Kontokorrentkonten von Unternehmenskunden der Deutschen Bank AG (?), Umsätze zwischen 2,5 und 25 Mio. Euro, diverse Datenbereinigungen,	Def. Ausfall: erstmalige Wertberichtigung	**AR lineare Diskriminanzanalyse Modell 2: 62%** (*) **AR k-nächste Nachbarn: 60%** (*) **AR Genetischer Algorithmus: 62%** (*) **AR Neuronales Netz Modell 2: 61,5%** (*) **AR Entscheidungsbaumverfahren: 54,5%** (*) $KI_{95\%,AR} = \pm 4{,}5$ PP (*) → die verwendeten 11-12 aus 98 untersuchten Variablen werden genannt, die Variablen basieren auf monatlichen Werten zur Kontokorrentkontoführung (Kreditlinie, Überziehungstage, …), Angaben zur Aggregation fehlen
BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000)	2.300 Ausfaller, mind. 30.000 Nichtausfaller, 139.685 Unt.-jahre (Lernstichprobe: Daten 1994-1996, keine separate Validierungsstichprobe ?)	Bilanzdatenbank DEUTSCHE BUNDESBANK, “representative for German middle market borrowing” (S.12), Umsatz mind. 5 Mio. Euro, 1993 – 1999; Verarb. Gew.: 44%, Handel: 42,6%, Bau: 5,5%, Landwirt. 0,5%, andere: 7,3%, verschiedene Rechtsformen	6 Kennzahlen, branchenabhängige Untersuchungen (S.28-30), 3 Ratingmodelle, Prognose: 1 Jahr Def. Ausfall: Eröffnung Insolvenzverfahren	**AR BUNDESBANK Diskriminanzanalyse: 57,4%** (S. 14) **AR KMV Private Firm Model: 59,7%** **AR BUNDESBANK Diskriminanzanalyse + Expertensystem: 68,0%** $KI_{95\%,AR} = \pm 1{,}5$ PP (*) → die verwendeten 4-6 Variablen werden genannt (Diskriminanzanalyse), keine Angabe zu den Koeffizienten
ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b)	Entwicklung: 485 Ausfaller, 4.866 Unt. 11.427 Unt.-jahre, (1987-1992) „außergewöhnlich gute Erfassungsqualität“ (S.5) Validierung: 1.000 Ausfaller, 20.000 Unt., 100.000 Unt.-jahre (1992-1999)	Datenbasis: Banken (S. 4), nicht börsennotierte Unternehmen, Deutschland, Validierungsdaten: „repräsentativ und realitätsnah“ (S.5); konzernunabhängig, nicht staatsabhängig, keine Besitzgesellschaften oder Bauträger; Verarb. Gew.: 52%, Handel. 27%, Dienstleistungen: 13%, Bau: 5%, sonst. 2%	relative Häufigkeiten Ausfaller/ Nichtausfaller für 9 Kennz. (S.11ff.) Prognose: 1 und 5 Jahre Def. Ausfall: Konkurs, Vergleich, Moratorium, Scheck-/Wechselprotest	**RiskCalc Germany: 59,7%** [Validierungsdatensatz] $KI_{95\%,AR} = \pm 2{,}5$ PP (*) → die verwendeten 9 Variablen werden genannt, Angaben zur Aggregation fehlen

Fortsetzung von Tabelle 3-A

Studie	*Anzahl Unternehmen*	*Datenbasis*	*Anmerkungen*	*Prognosegüte*
SCHWAIGER (2002)	11.610 Unternehmen, Kohorte 1999 (?) (S.437), davon ca. 200 Ausfaller (1,88%), (out-of-time-test)	Stichprobe: „repräsentativ für den österreichischen Mittelstand“ (S.434), Umsatz zwischen 1 Mio. und 50 Mio. Euro, „repräsentative“ Branchenbesetzung (S.440)	Ausfallquoten und Verteilung der Unternehmen auf 12 Ratingklassen Def. Ausfall: „Creditreformindex >500“ [413]	**AR Bonitätsindex CREDITREFORM Österreich (Teilstichprobe): 67,4%** (*) $KI_{95\%,AR}$ = ± 5 PP (*) → die verwendeten 15 Variablen werden genannt, einige Variablen können nicht aus Jahresabschlüssen entnommen werden („Krediturteil“, „Zahlungsweise der Kunden“, …), Angaben zur Aggregation fehlen;
LAWRENZ, SCHWAIGER (2002)	2,5 Mio. Unternehmen, davon ca. 49.000-53.000 Ausfaller (2,0%-2,1%) p.a. (out-of-time-test)	„quasi die Grundgesamtheit [deutscher Unternehmen]“ (S.6), 1998-2000	Ausfallquoten für Kohorten und Pool 1998-2000, Verteilung auf 12 Ratingklassen zum 1.1.2001, Def. Ausfall siehe oben (Creditreformindex >500);	**AR Bonitätsindex CREDITREFORM Deutschland (Grundgesamtheit): 50,1%** (S. 27), $KI_{95\%,AR}$ = ± 0,35 PP (*) [p.a.] → verwendete Variablen: siebe oben
PLATTNER (2002)	3.162 Beobachtungen (Unt.-jahre) durch „geschichtete Ziehung“ (S.42) aus 30.000 Unternehmen; davon 165 Ausfaller (?)[414], (Lernstichprobe = Validierungsstichprobe)	Portfolio von 30.000 KfW-Kreditnehmern, verschiedene Branchen und Rechtsformen , 1994-1998	Def. Ausfall: Insolvenz	**Logitmodell** (27 Variablen): **$AR_{\alpha\&\beta}$=86% (*)** (Fehler I. Art: 27,0% Fehler II. Art 5,5%) $KI_{95\%,AR}$ = ± 4,5 PP (?) (*) → das Verfahren ist vollständig dokumentiert, erfordert jedoch die Variable *„Liquiditätseinschätzung durch Hausbank“*

[413] Ein CREDITREFORM-Bonitätsindex ab 500 Punkten impliziert, dass „massive Zahlungsverzüge“ oder andere „harte Negativmerkmale“ vorliegen, siehe SCHWAIGER (2002, S. 438). Neben Insolvenzen werden „langsame, schleppende Zahlungsweisen“ oder „erhebliche Zielüberschreitungen bis zu 30 Tagen“ als Ausfälle gezählt.

[414] Dieser Wert wurde basierend auf BEHR, GÜTTLER, PLATTNER (2004) geschätzt.

Fortsetzung von Tabelle 3-A

Studie	***Anzahl Unternehmen***	***Datenbasis***	***Anmerkungen***	***Prognosegüte***
KOCAGIL, IMMING, GLORMANN, ESCOTT (2003)	2.156 Ausfaller, 19.524 Unternehmen, 83.613 Beobachtungen	"kombinierte Datenbestände der zwei größten österreichischen Banken", überwiegend KMU (0,5-1 Mio. EUR: 29%, 1-5 Mio. EUR: 41%, 5-25 Mio. EUR: 20%, …), gleiche Ausschlüsse wie in ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a,b), Verarb. Gewerbe: 27%, Handel: 33%, Dienstleistungen: 17%, Bau: 12%, sonstige: 11%	grafische Darstellungen relative Häufigkeiten Ausfaller/ Nichtausfaller je acht Gruppen; für 8 Kennzahlen (S.13-17) Prognose: 1 und 5 Jahre Def. Ausfall: unklar (siehe S.6ff.): Insolvenz, Wertberichtigung ?	**AR Cashflow/ Verbindlichkeiten 39%** (*) **AR Eigenkapitalkennzahl 43%** (*) **AR RiskCalc Österreich: 54,7%** () $KI_{95\%,AR}$ = ± 3 PP (Lernstichprobe) / ± 2 PP (Validierungsstichprobe) (*) → die verwendeten 8 Variablen werden genannt, Angaben zur Aggregation fehlen (Logitmodell auf Basis transformierter Daten)
LEHMANN (2003)	400 Ausfaller, 19.600 Nichtausfaller, 20.000 Unt.-jahre (?) (resampling, Testsample: 19.000 Nichtausfaller, 67 Ausfaller)	deutsche mittelständische Unternehmen eines „kommerziellen Kreditinstituts", verschiedene Branchen, Umsatz < 5 Mio. Euro: 66% der Unternehmen	Def. Ausfall: erstmalige Wertberichtigung,	**AR Finanzkennzahlenrating (I): 43,6%** (*) **AR Zahlungsverhalten (II): 54,2%** **AR Softfaktorrating (III): 43,8%** **AR Kombination aus (I) und (II): 58,4%** **AR Kombination aus (I), (II) und (III): 62,4%** → keine Angaben zu den Verfahren $KI_{95\%,AR}$ = ± 9PP (*)
ENGELMANN, HAYDEN, TASCHE (2003)	3.000 Ausfaller, 300.000 Unt.-jahre (Validierung: 825 Ausfaller, 200.000 Unt.-jahre)	Bilanzdatenbank Deutsche Bundesbank (siehe oben), Deutschland, 1994-1999	AUC-Angaben für 3 Knz. (S. 15, 16) und 3 Ratingmodelle, Konfidenzintervalle AUC Prognose: 1 Jahr Def. Ausfall: Insolvenz	**AR ordinary business income / total assets: 57,7%** (*) **AR bestes Logitmodell: 62,4%** [415] $KI_{95\%,AR}$ = ± 2,5 PP(*)[416] → alle drei Verfahren (Logitmodelle, 4 Variablen) sind vollständig dokumentiert

[415] Auf Basis des gleichen Datensatzes erzielt HAYDEN (2002, S. 75ff.) mit einem Logitmodell mit 12 Variablen eine Accuracy Ratio von 70%.

[416] Auf Basis der Resamplinguntersuchungen von ENGELMANN, HAYDEN, TASCHE (2003, S. 18), dort als *Bootstrapping* bezeichnet, ergibt sich ein AR-Konfidenzintervall von ±2,49 PP für Modell 1, dessen Schätzgüte in obiger Tabelle dargestellt wird.

Fortsetzung von Tabelle 3-A

Studie	*Anzahl Unternehmen*	*Datenbasis*	*Anmerkungen*	*Prognosegüte*
HAYDEN (2003)	Ausfaller – Unt.-jahre (insg. vs. Validierung [1998-1999]): Insolvenzsample: 1.024 -124.479 (393 – 27.388) Restrukturierung: 1.459 – 48.115 (528 – 15.683) Zahlungsverzug: 1.604 – 16.797, (433 – 4.649)	3 österr. Banken, OeNB, KMU Forschung Austria; Ausschluss zahlreicher inkonsistenter oder unvollständiger Datensätze, keine Großunternehmen, keine Unt. mit Umsatz < 0,36 Mio. Euro, 1987-1999, 81% GmbH, 14% „limited partnerships“, 4% single-ownership-companies, 1% general partnerships / 29% Verarb. Gewerbe, 25% Dienstleistungen, 33% Handel, 12% Bau, 1% Landwirtschaft	AR-Angaben für 65 Kennzahlen (!) aus 10 Kennzahlengruppen und 3 verschiedene Ausfall-definitionen Prognose: 1 Jahr Def. Ausfall: (1) Insolvenz vs. (2) Restrukturierung vs. (3) Zahlungsverzug > 90 Tage	**AR equity / assets: 44,1%** (*), **AR bestes Logitmodell: 58,9%** $KI_{95\%,AR}$ = ± 3,5 PP, ± 3 PP, ± 3,5 PP (Insolvenz, rukturierung, Verzug) (*) [417] → alle drei Verfahren (Logitmodelle, 6-9 Variablen) sind vollständig dokumentiert
BEHR, GÜTTLER, PLATTNER, (2004)	485 Ausfälle, 40.150 Unternehmen, 88.400 Unt.-jahre, diverse Bereinigungen (Lernstichprobe = Validierungsstichprobe)	Portfolio von KfW-Kreditnehmern, Umsatz < 500 Mio. Euro; „we view KfW's debtors to be neither a positive nor a negative selection of German firms“, ohne Immobilienunternehmen, 1994-2003; Bau:13%, Dienstleistungen: 17%, Handel. 27%, Verarb. Gew. 44%; Einzelunternehmen: 47%, Personengesellschaften: 22%, Kapitalgesellschaften. 31%; Umsatz < 1 Mio. Euro: 43%; Um-	Def. Ausfall: Kreditausfall (i.d.R. *Insolvenzen*)	**Logitmodell** (18 Variablen) **AR = 70,3%** (*) $KI_{95\%,AR}$ = ± 3 PP → das Verfahren ist vollständig dokumentiert, erfordert jedoch die Variable *„Liquiditätseinschätzung durch Hausbank“*

[417] Auf Basis der Angaben von HAYDEN (2003, S. 33) ergeben sich folgende 95%-Konfidenzintervalle: $KI_{95\%,AR}$ = ± 2,4 PP, ± 4,0 PP, ± 4,9 PP (Insolvenz, Restrukturierung, Zahlungsverzug). Vermutlich wurden die Konfidenzintervalle des Insolvenzsamples auf Basis der kompletten Stichprobe und nicht der Validierungsstichprobe ermittelt.

4 Potenzielle Datenquellen für die Parametrisierung des eigenen Modells

4.1 Klassifikation von Datenquellen für die Insolvenzprognose von Unternehmen

Zahlreiche Datenquellen können für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen herangezogen werden. Je nach der Objektivität ihrer Erhebung („harte“ vs. „weiche“ Daten) und je nachdem, ob die entsprechenden Daten originär metrisch skaliert sind oder nicht („quantitative“ vs. „qualitative“ Daten), lassen sich insgesamt vier Gruppen von Inputvariablen für Insolvenzprognoseverfahren unterscheiden, siehe Abbildung 4-1.[418]

Skalierung / Objektivität der Erhebung	**quantitativ** originär metrische Skalierung	**qualitativ** originär nicht-metrische Skalierung
hart personen- und methodenunabhängig messbar, eindeutig belegbar, objektiv	• Jahresabschlusszahlen • Kontoführung • Finanzmarktdaten (Börsenwert und Volatilität Eigenkapital, Risikoprämien bei Anleihen)	• Branchenzugehörigkeit • Rechtsform • Ausnutzung von Bilanzierungswahlrechten • Bürgschaften, Sicherheiten
weich personen- und methodenabhängige Ermittlung, subjektiv	• Planungsdaten des Unternehmens • Branchenwachstumsprognosen	• Unternehmensführung • Marktposition • Branchenattraktivität • …

Abbildung 4-1: Klassifizierung von Datenquellen für Insolvenzprognosezwecke anhand der Kriterien Objektivität der Erhebung und Skalierung[419]

Die Ratingverfahren von Banken basieren typischerweise zu erheblichen Teilen auf der Auswertung harter quantitativer Informationen und dabei insbesondere auf der statistischen Analyse von aus Jahresabschlüssen abgeleiteten Kennzahlen.[420] Viele in wissenschaftlichen Studien vorgestellte Insolvenzprognosemodelle sowie die Prognosemodelle kommerzieller Anbieter, die zur kostengünstigen Bonitätsbeurteilung von mittelständischen Unternehmen entwickelt wurden, beschränken sich von vornherein ausschließlich auf die Analyse derartiger Finanzkennzahlen.[421] In einigen Ratingmodellen werden zusätzlich auch harte qualitative Variablen wie Branche, Rechtsform oder regionale Herkunft, berücksichtigt.

Auch wenn die Ratingagenturen *nicht* einräumen, dass die von ihnen vergebenen Urteile im Wesentlichen auf formalen Kennzahlenanalysen beruhen[422], wurde in empirischen Studien

---

418 Die im Folgenden verwendete Terminologie wurde von FISCHER (2004, S. 83) übernommen, der harte vs. weiche *und* quantitative vs. qualitative Daten abgrenzt. In der Insolvenzprognoseliteratur werden diese Begriffe meist synonym und deshalb häufig inkonsistent verwendet. Beispielsweise führt OENB (2004a, S. 65) aus: „Qualitative Fragen unterliegen stets einem subjektiven Beurteilungsspielraum“, bezeichnet aber auch das zweifellos objektiv feststellbare „Heimatland des Schuldners“ als „qualitatives Ratingkriterium“, siehe OENB (2004a, S. 66).

419 Quelle: in Anlehnung an FISCHER (2004, S. 83)

420 siehe BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 17ff.) und ROMEIKE, WEHRSPOHN (2004, S. 9)

421 siehe BEMMANN (2005, S. 51ff.)

422 Siehe S&P (2003, S. 53). “Ratios are helpful in broadly defining a company’s position relative to rating categories. They are not intended to be hurdles or prerequisites that should be achieved to attain a specific

zumindest gezeigt, dass sich die Ratingurteile renommierter Agenturen anhand von (wenigen) Finanzkennzahlen relativ gut reproduzieren bzw. prognostizieren lassen.[423] Interessant ist dabei auch, dass der erhebliche personelle Aufwand, den die kommerziellen Ratingagenturen bei der Erstellung ihrer Ratingurteile leisten[424] (und die erheblichen Gebühren, die sie hierfür in Rechnung stellen[425]) sich nicht adäquat in der *Schätzgüte* ihrer Prognosen niederschlägt. So lassen sich mit einfachen Kennzahlenmodellen - bei Anwendung auf identische Datensätze von Unternehmen - Insolvenzprognosen mit einer Qualität erstellen, die der Prognosequalität der Ratingurteile renommierter Agenturen entspricht oder diese sogar übertrifft.[426]

Im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen“ wurden Informationen zu allen vier Gruppen von Inputvariablen erhoben, siehe Abbildung 4-1. Die einzelnen Gruppen werden in den folgenden Abschnitten näher vorgestellt. Dabei wird auch begründet, auf welche dieser Datenquellen im Rahmen des eigenen Ansatzes zurückgegriffen werden soll und auf welche nicht.

debt rating. […].“ und S&P (2003, S. 17) “There are no formulae for combining scores to arrive at a rating conclusion. Bear in mind that ratings represent an art as much as a science.”

423 siehe BLUME, LIM, MACKINLAY (1998) und AMATO, FURFINE (2004)

424 Siehe die über 100 Seiten umfassende Beschreibung der Elemente von Ratingprozessen bei STANDARD & POOR’S in S&P (2003b).

425 Nach WHITE (2001, S. 14) betragen die vom zu bewertenden Unternehmen zu tragenden „Listenpreise“ für die Erstellung eines Ratings durch MOODY’S oder S&P 3,25 Basispunkte bei Anleihebeträgen von bis zu 500 Millionen US$ - bei einer Mindestgebühr von 25.000 US$ und einem Höchstbetrag von 125.000 US$ (S&P) bzw. 130.000 US$ (MOODY’S). Für über 500 Mio. US$ hinausgehende Anleihebeträge berechnen beide Agenturen 2 Basispunkte. S&P kappt den Gesamtbetrag bei 200.000 US$, verlangt aber eine zusätzliche Gebühr von 25.000 US$ bei der erstmaligen Erstellung eines Ratings.

426 siehe CAREY, HRYCAY (2001), ALTMAN, RIJKEN (2004) und FONS, VISWANATHAN (2004)

4.2 Harte quantitative Daten

4.2.1 Beispiele für harte quantitative Daten

Harte quantitative Daten sind Daten, die originär metrisch skaliert sind und methoden- und personenunabhängig erhoben werden können, siehe Abschnitt 4.1. Von besonderer Relevanz im Kontext der Unternehmensinsolvenzprognose sind dabei Jahresabschlussdaten, Informationen zum Kontoführungsverhalten[427] sowie Finanzmarktdaten (Niveau und Volatilität der Marktkapitalisierung des Unternehmens, Höhe der Risikoprämie auf börsennotierte Fremdverbindlichkeiten des Unternehmens).

Vorteile von Kontoführungs- und Marktdaten gegenüber Buchhaltungsdaten bestehen in der wesentlich größeren Aktualität. Sie können täglich aktualisiert werden und ihre Erhebung verursacht praktisch keine (zusätzlichen) Kosten. Auch können sie von den Unternehmen kaum manipuliert werden – zumindest nicht dauerhaft und systematisch. Ein wichtiger Vorteil von Marktdaten gegenüber Kontoführungs- und Buchhaltungsdaten wird auch in deren „Vorwärtsgerichtetheit" gesehen. Dabei wird unterstellt, dass Marktdaten - via den rationalen Erwartungen der Marktteilnehmer – von der künftigen Entwicklungen der Unternehmen beeinflusst werden und nicht von deren Vergangenheit - wie im Fall von Kontoführungs- und Buchhaltungsdaten.[428]

Auf Kapitalmarktdaten konnte im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen" allerdings nicht zugegriffen werden, da die Zielgruppenunternehmen nicht über börsennotierte Eigen- oder Fremdmittel verfügten. Angaben zum Kontoführungsverhalten stehen den jeweiligen kreditgebenden Banken exklusiv zur Verfügung und konnten deshalb ebenfalls nicht erhoben werden. Erhebungs- und zielgruppenbedingt standen somit für die eigenen Modellierungen als harte qualitative Daten nur Jahresabschlussdaten zur Verfügung. Diese umfassen Angaben zu den Bilanzen, den Gewinn- und Verlustrechnungen und den Anlagespiegeln.

4.2.2 Kritikpunkte am Informationsgehalt von Jahresabschlussdaten

Theoretische Kritikpunkte, die gegen eine Verwendung von Jahresabschlussdaten als (einzige) Datenquelle für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen angeführt werden, sind:

- *Mangelnde Aktualität:* Die von den Unternehmen eingereichten „aktuellen" Jahresabschlüsse sind zum Zeitpunkt einer Ratinganalyse bereits veraltet. Bei der eigenen Untersuchung betrug das Alter der Unterlagen zwischen 4 und 21,5 Monate (im Durchschnitt 11,2 Monate).[429,430] Die den Jahresabschlussunterlagen zu entnehmenden Bilanzinforma-

---

427 Für Kennzahlen zur Quantifizierung des Kontoführungsverhaltens siehe FRITZ, HOSEMANN (2000, S. 13ff.).

428 Siehe MCQUOWN (1993, S. 1f.). Gerade der Vorteil der „Vorwärtsgerichtetheit" von Marktpreisen im Vergleich zu (historischen) Buchhaltungsdaten wird aber in einer Studie von CHAN, KARCESKI, LAKONISHOK (2003, S. 671) in Frage gestellt. So lassen sich die teils erheblichen Unterschiede bezüglich der beobachtbaren Kurs-Gewinn-Quoten (KGV) von Aktiengesellschaften gut durch die *historische* Gewinnentwicklung der Unternehmen erklären – ein Prognosenutzen ist hingegen kaum nachweisbar.

429 Gemessen wurde die Differenz zwischen dem Zeitpunkt des Vor-Ort-Besuchs der studentischen Hilfskräfte (Juniorrater) bei den Unternehmen und dem Ende des letzten Kalenderjahres. Da die meisten Besuche in den vorlesungsfreien Monaten August bis Oktober stattfanden, mussten die verwendeten Jahresabschlussunterlagen somit meist *mindestens* 7,0 Monate (1.August) bis 10,0 Monate (31.Oktober) alt sein. Die Verzögerung von durchschnittlich 11,2 Monaten geht somit nur teilweise zulasten der Unternehmen und ist auch auf die geringe Veröffentlichungsfrequenz der *Jahres*abschlüsse zurückzuführen.

430 Auch Banken beklagen die sehr großen zeitlichen Verzögerungen von 6-18 Monaten, die bis zum Erhalt der Jahresabschlüsse nach Beendigung der jeweiligen Geschäftjahre auftreten, siehe FISCHER (2004, S. 86). Besonders große Verzögerungen treten dabei bei wirtschaftlich schwachen Kunden auf, siehe ebenda.

tionen beziehen sich dabei auf Bestandsgrößen zum Endzeitpunkt der Berichtsperiode. Die Komponenten der Gewinn- und Verlustrechnung bestehen hingegen aus periodenbezogenen Flussgrößen. Sie werden damit auch durch Geschäftsvorfälle geprägt, die schon zum Endzeitpunkt der Berichtsperiode 0-12 Monaten zurückdatieren. Wird der Jahresabschluss erst 11,2 Monate nach Abschluss der Berichtsperiode veröffentlicht, muss der „IST-Zustand" des Unternehmens somit auf Basis von durchschnittlich 17,2 Monate (ca. 1,5 Jahre) alten Geschäftsvorfällen beurteilt werden. Berücksichtigt man ferner die Möglichkeiten des Managements, Gewinne und Umsätze zwischen benachbarten Rechnungsjahren zu verschieben, so wird der „aktuelle" Jahresabschluss des Unternehmens möglicherweise sogar von noch weiter zurückliegenden Vorfällen berührt.

Die Aktualitätsdefizite der Jahresabschlussdaten könnten theoretisch durch die Berücksichtigung unterjähriger Rechnungswesendaten (betriebswirtschaftliche Auswertungen, BWA) gemildert werden. Die zusätzliche Berücksichtigung von aktuellen BWA (in Kombination mit den letzten verfügbaren Jahresabschlüssen) erfordert jedoch einen größeren Datenerhebungs- und Modellierungsaufwand. Problematisch ist, dass die BWA anders strukturiert sind als die Jahresabschlüsse und vor allem weniger detailliert sind. Hinzu kommen möglicherweise saisonale Einflüsse sowie typische Qualitätsmängel beim Buchungsverhalten durch die Unternehmen, insbesondere die Vernachlässigung von Bestandsveränderungen von FuFE und Materialvorräten.[431] Auf die Nutzung von BWA wurde im Rahmen des eigenen Ansatzes verzichtet.

- *Verlust von Detailinformationen:* Die Jahresabschlüsse beschreiben die wirtschaftliche Ausgangslage des Unternehmens nur stark komprimiert.[432] Die Komprimierung von Informationen ist immer dann von Nachteil, wenn heterogene, prinzipiell gut separat modellierbare Sachverhalte nur zusammengefasst ausgewiesen werden. Andererseits ist ein bestimmtes Maß an Komprimierung von Informationen (Abstraktion), welches insbesondere durch die Verwendung des standardisierten Jahresabschlussformats erreicht wird, für die Modellierung des Unternehmens unerlässlich.
- *Unvollständigkeit:* Die Jahresabschlüsse beschreiben die wirtschaftliche Ausgangslage des Unternehmens nur unvollständig, da „hauptsächlich nur die Bestände und Änderungen des Sachfaktorkapitals" betrachtet werden.[433] So dürfen beispielsweise Ausgaben für Forschung und Entwicklung, Werbung und Mitarbeiterschulungen nicht als (immaterielle) Vermögensgegenstände aktiviert werden, die verteilt über die Folgeperioden abzuschreiben wären, sondern müssen sofort als Aufwand erfasst werden. Dies beeinträchtigt insbesondere die Extrapolationsfähigkeit der Daten der Gewinn- und Verlustrechnung.
- *Subjektivität:* Aus Modellierungsgesichtspunkten problematisch ist auch, dass die Jahresabschlüsse durch die ökonomisch nicht sachgerechte Ausnutzung von Bewertungswahlrechten, Ermessenspielräumen sowie durch rein bilanzpolitisch motivierte Sachverhalts-

---

Vor diesem Hintergrund ist auch plausibel, warum das Firmenkundenratingmodell der Commerzbank explizit eine geringe Aktualität der eingereichten Jahresabschlussunterlagen durch die Vergabe schlechterer Ratingnoten „bestraft", siehe EVERLING (2005, o.S.).

431 siehe GÜNTHER, HÜBL, NIEPEL (2000, S. 352), KNIEF (2002, S. 957ff.) und HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 17f.).

432 siehe GRAW, KELLER (2004, S. 27ff.)

433 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 200)

gestaltungen beeinflusst werden können.[434] Bei *Ermessenspielräumen* stehen dem Bewertenden mangels abschließend geregelter rechtlicher Vorgaben gewisse Bewertungsbandbreiten zur Verfügung, beispielsweise bei der Feststellung, ob ein eine „voraussichtlich dauerhafte Wertminderung" eines Wertpapiers vorliegt, wie lang die „voraussichtliche Nutzungsdauer" einer bestimmten Maschine ist oder wie hoch der „voraussichtliche Restwert" eines Kraftfahrzeugs ist, das vom Unternehmen nicht bis zum Ablauf der ökonomischen Restlebenszeit genutzt, sondern vorher veräußert werden soll. Bei Vorliegen von *Bewertungswahlrechten* darf der Bilanzierende zwischen verschiedenen Bewertungsmethoden wählen, beispielsweise zwischen einem linearen oder einem geometrisch-degressiven AfA-Verlauf. *Bilanzpolitisch motivierte Sachverhaltsgestaltungen* wiederum bezeichnen (ökonomisch neutrale bis schädliche) Handlungen des Unternehmens, die vom Management des Unternehmens gewählt werden, um das „bilanzielle Erscheinungsbild" des Unternehmens zu beeinflussen. Beispiele hierfür sind die Aufschiebung/Vorziehung von Reparatur- oder Marketingmaßnahmen, Forschungs- oder Investitionsprojekten, um den Aufwand der aktuellen Periode zulasten/ zugunsten künftiger Perioden möglichst niedrig/hoch auszuweisen.

- Beeinträchtigungen des Aussagegehalts der Jahresabschlussdaten ergeben sich ferner durch die Anwendung der Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung (GoB)[435] sowie durch die aus der „umgekehrten Maßgeblichkeit" resultierenden steuerbilanzpolitischen Einflüsse (z.B. Sonderabschreibungen)[436], welche die Ertrags- und Vermögenslage der Unternehmen tendenziell negativ verzerren.

Diesen Nachteilen stehen aber auch zahlreiche Vorteile gegenüber. Jahresabschlussdaten zeichnen sich durch einen relativ geringen Erfassungsaufwand aus. Ihre Erhebung erfordert keine besonderen Kenntnisse. Ihre *Erhebung* unterliegt keinen subjektiven Einflüssen und bietet keine Möglichkeiten zur gezielten Manipulation, die sich nicht leicht durch nachträgliche Kontrollen zweifelsfrei feststellen ließen.[437] Eingabefehler lassen sich aufgrund der redundanten Datenstruktur leicht erkennen. Auch lassen sich durch systematische Auswertungen der Jahresabschlussunterlagen, „wobei neben Bilanz und GuV insbesondere die zusätzlichen Erläuterungen im Anhang und Lagebericht heranzuziehen sind"[438], viele der Möglichkeiten aufdecken – und ggf. neutralisieren, mit denen die Ertrags- und Vermögenslage des Unternehmens gezielt verzerrt werden soll.

Entscheidend für den praktischen Einsatz aber ist, dass mit Hilfe von Jahresabschlussdaten – trotz aller theoretischen Einwände – Insolvenzen mit einer sehr hohen Präzision prognostiziert werden können (siehe Abschnitt 4.1).

---

434 Zur Definition dieser Begriffe siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 411ff.), GRAW, KELLER (2004, S. 27ff.) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 33f. und 153ff.)

435 Siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 59ff.). Verzerrungen resultieren dabei insbesondere aus dem Anschaffungs- und Herstellungskosten-, dem Realisations- und dem Imparitätsprinzip, für Erläuterungen und Diskussionen siehe ebenda.

436 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 67ff.)

437 siehe FISCHER (2004, S. 91)

438 Siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 54), EIGERMANN (2001, S. 523) und KÜTING, WEBER (2004, S. 423ff). Die Zielstellung der vorgenannten Autoren besteht jedoch nicht in einer Korrektur der Jahresabschlussdaten, sondern in der Bewertung des „Bilanzierungsverhaltens" des Unternehmens, das dann als eigenständiger Input im Rahmen des verwendetem Insolvenzprognoseverfahrens herangezogen wird.

4.3 Harte qualitative Daten

Harte qualitative Daten sind nominal oder ordinal skalierte Daten, die personen- und methodenunabhängig messbar sind und damit objektiv erhoben werden können.
Im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren werden dabei Faktoren aufgedeckt, die einen empirischen Zusammenhang mit der Ausfallwahrscheinlichkeit der Unternehmen aufweisen („statistische Sippenhaft“[439]). Von besonderer Bedeutung sind in diesem Kontext die Rechtsform und die Branchenzugehörigkeit - denn die verschiedenen Branchen-Rechtsform-Gruppen sind durch erhebliche und langanhaltende Unterschiede bezüglich ihrer Insolvenzquoten gekennzeichnet. So zeigt sich beispielsweise, dass Kapitalgesellschaften des Baugewerbes in Deutschland über lange Zeiträume hinweg etwa fünfzehnmal so große Insolvenzquoten zu verzeichnen hatten wie Einzelunternehmer des Dienstleistungsgewerbes.[440]

Im Rahmen des eigenen, modellgestützten Vorgehens werden derartige empirische Ausfallbefunde nicht berücksichtigt. Unbekannt ist, inwiefern die beobachtbaren Unterschiede der Ausfallhäufigkeiten zwischen den verschiedenen Gruppen auf Unterschiede bezüglich der im Modell betrachteten Variablen (Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen) zurückgeführt werden können. Harte qualitative Faktoren können im Rahmen des eigenen Ansatzes allerdings zur Abgrenzung von Unternehmensgruppen genutzt werden, für welche anschließend die Modellannahmen angepasst bzw. Modellparameter separat geschätzt werden können. Beispielsweise lässt sich theoriegestützt zeigen, dass und wie die Modellannahmen modifiziert und welche zusätzlichen Informationen hierfür erhoben werden müssen, um das ursprünglich für Kapitalgesellschaften entwickelte Modell auch auf Einzelunternehmen und Personengesellschaften anwenden zu können (siehe Abschnitt 13.2). Die Branchenzugehörigkeit von Unternehmen andererseits ließe sich im Rahmen des eigenen Ansatzes durch die Verwendung branchenspezifisch geschätzter Parameter berücksichtigen. Vermutlich ist aber eine branchenspezifische *Parametrisierung* des Simulationsmodells wesentlich weniger sinnvoll als eine branchenspezifische Anpassung der *Komplexität* der Modellannahmen. So besitzen beispielsweise Finanzdienstleister kaum Sachanlagevermögen, halten einen außerordentlich hohen Anteil ihrer Bilanzsumme in Form von Finanzanlagen bzw. -verbindlichkeiten, erzielen praktisch keine Umsatzerlöse, sondern generieren ihr Einkommen (fast) ausschließlich aus dem Finanzergebnis. Um diese Unternehmen gut abzubilden, müssten die Finanzanlagen und die Bestimmungsgründe des Finanzergebnisses (Art und Restlaufzeiten der gehaltenen Wertpapiere und Einlagen, Zinsstrukturkurve, …) wesentlich detaillierter modelliert werden als dies bei der ursprünglichen Zielgruppe des Simulationsmodells angemessen und auf Basis der verfügbaren Jahresabschlussangaben überhaupt möglich ist.

---

439 siehe ULD (2006, S. 50)

440 Siehe BEMMANN (2005, S. 57). Die durchschnittlichen jährlichen Ausfallquoten der beiden genannten Unternehmensgruppen betragen im Zeitraum 1999-2003 3,6% und 0,23%.

4.4 Weiche quantitative Daten

4.4.1 Beispiele für weiche quantitative Daten

„Ein Großteil des Ratings der Banken leitet sich aus Vergangenem ab, um die Entwicklung eines Unternehmens in der Zukunft zu bewerten. Das ist zentral: Denn die Kriterien zur Fremdkapitalvergabe waren damit letztlich immer rückwärtsgewandt, Ziel des Ratings heute ist es, zukunftsorientiert zu bewerten.“[441]

Weiche quantitative Daten sind metrisch skalierte Daten, deren Erhebung persönlichen, subjektiven Beurteilungen (seitens der Befragten oder der Befrager) unterliegt. Typische weiche quantitative Informationen im Kontext der Insolvenzprognose sind Planzahlen der Unternehmen, beispielsweise die für zukünftige Perioden geplante Umsatz-, Kosten- oder Gewinnentwicklung.[442] Da die Bandbreiten der zukünftigen Entwicklung der Unternehmen im Rahmen eines kausalen Modells ermittelt werden sollen, scheint die Verwendung individueller Planungsdaten naheliegend. Die Unternehmen wurden dazu während der Vor-Ort-Gespräche ausführlich befragt. Erhoben wurden Angaben zur geplanten Umsatz-, Gewinn- und Kostenentwicklung auf Ein- und Fünfjahressicht sowie Angaben zu den betrieblichen Risiken (für den letzten Punkt siehe Abschnitt 9.9.2).

In den folgenden Abschnitten werden die erhobenen Planungsdaten der Unternehmen auf Plausibilität und Konsistenz untersucht. Eine ausführliche Darstellung der verwendeten Datenbasis, allerdings mit dem Schwerpunkt auf harten quantitativen und harten qualitativen Daten, erfolgt in Abschnitt 5.

4.4.2 Plausibilität der geplanten Kostenentwicklungen

Die Auswertungen der historischen Jahresabschlussdaten zeigen, dass in den vergangenen drei Perioden (die im Folgenden mit t_{-2}, t_{-1} und t_0 bezeichnet werden) die Kostenstrukturen der sächsischen KMU auf aggregierter Ebene, d.h. im Mittelwert über alle Unternehmen, relativ konstant waren. Siehe Tabelle 4-A und Abbildung 4-2 für eine Darstellung der Entwicklung der drei wichtigsten Kostenkomponenten - Material-, Personal- und sonstiger betrieblicher Aufwand - im Verhältnis zur Gesamtleistung der Unternehmen. Die entsprechenden Quotienten werden mit MatQ, PersQ und sbAQ bezeichnet.

tatsächliche (historische) Kostenänderungen	**MW**	Sta.-abw.	Min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75% Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
tatsächliche Änderung MatQ in PP t_{-2} vs. t_0, n=105	**-1,3%**	6,8%	-36,9%	-21,8%	-11,2%	-4,3%	**-0,4%**	2,1%	9,3%	11,5%	13,0%
tatsächliche Änderung PersQ in PP t_{-2} vs. t_0, n=105	**-0,3%**	6,8%	-28,0%	-20,5%	-11,0%	-3,7%	**-0,4%**	3,0%	9,7%	12,2%	20,7%
tatsächliche Änderung sbAQ in PP t_{-2} vs. t_0, n=105	**-0,4%**	7,3%	-31,9%	-16,9%	-9,7%	-3,4%	**-0,6%**	1,9%	8,0%	14,5%	45,0%
tatsächliche Änderung MatQ+PersQ+sbAQ, n=105	**-2,1%**	9,6%	-35,2%	-31,6%	-17,7%	-6,5%	**-0,9%**	1,7%	9,9%	20,7%	37,8%

Tabelle 4-A: tatsächliche (historische) Änderungen des Material-, Personal- und des sonstigen betrieblichen Aufwands, jeweils im Verhältnis zur Gesamtleistung, in Prozentpunkten (PP), IST-Daten t_{-2} vs. t_0

Unterstellt man vereinfachend die Konstanz aller übrigen Kosten- und Ertragskomponenten, so stiegen im Durchschnitt über alle Unternehmen die Vorsteuergewinne von t_{-2}, dem Jahr des vorvorletzten Jahresabschlusses, bis t_0, dem Jahr des aktuellen Jahresabschlusses, um rund 2 Prozentpunkte und im Median um 1 Prozentpunkt (siehe die entsprechenden Werte bei MW

441 siehe BLUM (2005, S. 10)

442 siehe FISCHER (2004, S. 88)

und Median in der letzten Zeile in Tabelle 4-A). Dabei dürften diese Werte aufgrund der erhebungsbedingten Überrepräsentierung überlebender Unternehmen (survivor bias) eher noch positiv verzerrt sein.

Anteil der Unternehmen, deren Kosten von t_{-2} bis t_0 …	MatQ	PersQ	sbAQ	MatQ + PersQ + sbAQ
… um mindestens 1 PP stiegen	29,5%	40,0%	31,4%	32,4%
… konstant blieben	24,8%	16,2%	27,6%	19,0%
… um mindestens 1 PP sanken	45,7%	43,8%	41,0%	48,6%
Saldo	**-16,2%**	**-3,8%**	**-9,5%**	**-16,2%**

Tabelle 4-B: Zusammenfassung tatsächliche (historische) Änderungen der wichtigsten Kostenkomponenten in t_{-2} vs. t_0

Für die Planperioden t_1 bis t_5 hingegen erwarten die Unternehmen im Durchschnitt eine Verbesserung der gesamtleistungsbezogenen Vorsteuerrenditen um 6 Prozentpunkte (siehe Tabelle 4-C) – verglichen mit einer durchschnittlichen Vorsteuerrendite der Unternehmen in t_0 von nur 4,5%.[443] Bezogen auf den Gesamtkapitaleinsatz entspricht dies einer geplanten Renditesteigerung von über 10 Prozentpunkten und bezogen auf den Eigenkapitaleinsatz sogar von über 30 Prozentpunkten.

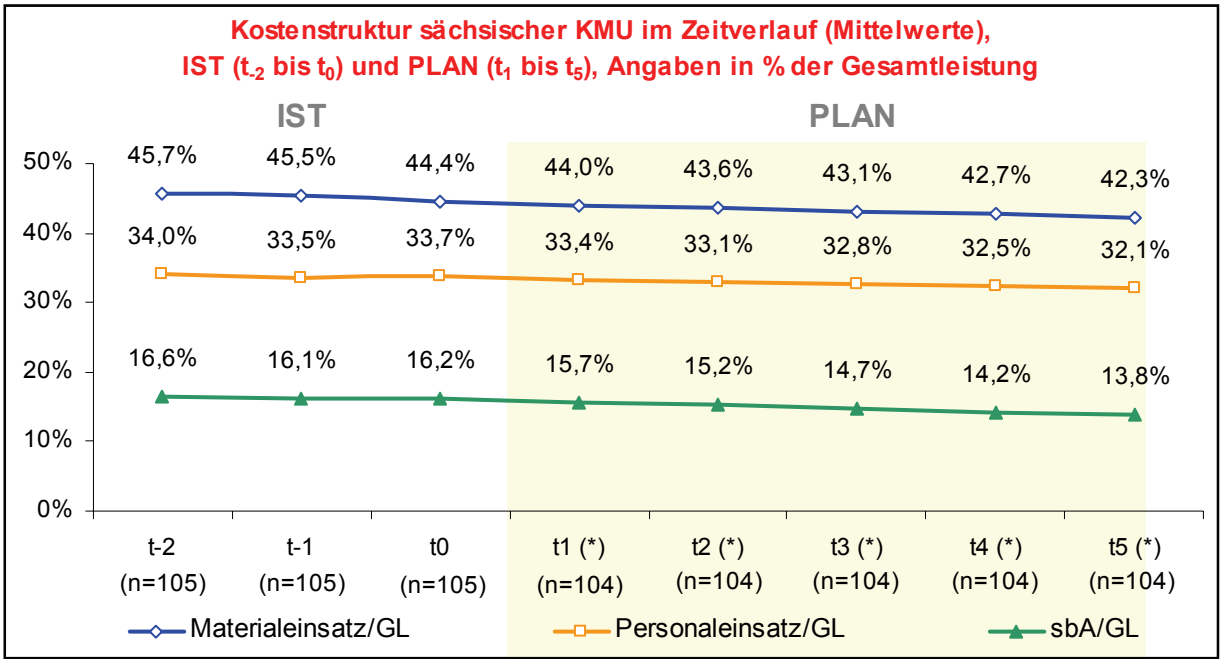

Abbildung 4-2: Hauptkostenkomponenten sächsischer KMU im Verhältnis zur Gesamtleistung, realisierte Werte (t_{-2} … t_0) und geplante Werte (t_1 … t_5), n=105/ n=104

Diese völlig unplausiblen Werte sind nicht nur einzelnen Ausreißern geschuldet. Jeweils knapp über 50% der Unternehmen rechnen mit sinkenden Material-, Personal- oder sbA-Kosten, deutlich weniger mit steigenden Kosten, siehe Tabelle 4-D. Bezüglich der Summe dieser Kostenkomponenten rechnen sogar fast 75% aller Unternehmen mit Einsparungen (!), nur rund 15 % erwarten Mehrkosten (um mindestens einen Gesamtleistungsprozentpunkt), so dass sich ein Saldo von 60 Prozentpunkten ergibt. Verglichen damit konnte im Zeitraum t_{-2}

[443] Die Werte für die eingeschlossenen Jahre wurden interpoliert. Die Interpolation erfolgte dabei ausschließlich auf Basis der IST-Daten für t_0, dem Jahr des aktuellen Jahresabschlusses und der Planangaben für t_5. Auf eine Auswertung der Einjahresplanungen (für t_1) wurde verzichtet, da die entsprechenden „Plan"-Perioden, je nach den Zeitpunkten der Vor-Ort-Besuche bei den Unternehmen, bereits ganz oder teilweise in der Vergangenheit lagen (siehe Abschnitt 4.2.2).

bis t_0 nur ca. jedes zweite Unternehmen Kostensenkungen realisieren, während jedes dritte Unternehmen höhere Kosten zu verzeichnen hatte, siehe Tabelle 4-B. Begründet werden die geplanten (relativen) Kosteneinsparungen mit der Erschließung attraktiverer Produkt- oder Kundensegmente, steigenden Absatzpreisen oder der Einführung effizienterer Produktionsverfahren.

geplante Kostenänderungen (t_5 vs. t_0)	**MW**	Sta.-abw.	Ant. ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
geplante Änderung MatQ in PP, t_5 (PLAN) vs. t_0 (IST), n=104	**-2,1%**	5,0%	73,3%	-21,9%	-17,9%	-10,5%	-3,5%	**-0,2%**	0,0%	2,2%	7,8%	14,3%
geplante Änderung PersQ in PP, t_5 (PLAN) vs. t_0 (IST), n=104	**-1,6%**	5,1%	76,0%	-20,2%	-17,9%	-10,2%	-3,4%	**-0,1%**	0,0%	3,0%	10,2%	18,9%
geplante Änderung sbAQ in PP, t_5 (PLAN) vs. t_0 (IST), n=104	**-2,2%**	5,8%	67,3%	-45,1%	-28,9%	-8,5%	-2,6%	**-0,2%**	0,0%	1,1%	3,0%	5,8%
geplante Änderung MatQ+PersQ+sbAQ, t_5 vs. t_0	**-5,9%**	9,4%	87,5%	-54,5%	-48,0%	-21,2%	-8,5%	**-3,5%**	0,0%	2,0%	6,8%	7,8%

Tabelle 4-C: Planangaben der befragten Unternehmen, erwartete Änderungen der Material-, Personal- und sbA-Einsatzquoten in Prozentpunkten, IST vs. Planperiode t_5

Anteil der Unternehmen, deren erwartete Kosten …	**MatQ**	**PersQ**	**sbAQ**	**MatQ+PersQ +sbAQ**
… um mindestens 1 PP steigen	20,0%	23,1%	14,4%	13,5%
… konstant bleiben	26,7%	24,0%	32,7%	12,5%
… um mindestens 1 PP sinken	53,3%	52,9%	52,9%	74,0%
Saldo	**-33,3%**	**-29,8%**	**-38,5%**	**-60,6%**

Tabelle 4-D: Auswertung der Planangaben der befragten Unternehmen hinsichtlich der künftigen Entwicklung der wichtigsten Kostenkomponenten (t_5 vs. t_0)

4.4.3 Konsistenz der Planungsdaten

Die von den untersuchten Unternehmen für die Zukunft geplanten Gewinne wurden nicht nur aus den geplanten Entwicklungen der wichtigsten Kostenkomponenten berechnet, sondern auch direkt abgefragt (siehe Tabelle 4-E). Dabei sollten die Unternehmen unter anderem angeben, welche Vorsteuergewinne (EBT) und Gesamtleistungen sie auf Fünfjahressicht, d.h. für das Jahresabschlussjahr t_5, planten.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
EBT-Marge IST (t_0), n=100	**4,4%**	7,5%	-21,4%	-14,0%	-4,3%	0,6%	**3,3%**	7,6%	17,3%	27,4%	31,8%
EBT-Marge PLAN (t_5), n=100	**6,1%**	5,1%	0,0%	0,0%	0,4%	3,0%	**4,6%**	8,3%	16,7%	23,6%	27,7%
geplante Änderung EBT-Marge IST vs. PLAN, n=100	**1,7%**	6,6%	-27,3%	-19,7%	-7,4%	-0,6%	**0,8%**	4,1%	14,5%	17,6%	21,4%

Tabelle 4-E: Auswertung der Planangaben der befragten Unternehmen hinsichtlich der künftigen Entwicklung der EBT-Margen, Vergleich mit IST-EBT-Marge

Wie auch aus der geplanten Kostenquotenentwicklung in Abschnitt 4.4.2 gefolgert wurde, rechnen die Unternehmen bei einer expliziten Befragung im Durchschnitt mit einer Verbesserung der Gewinnmargen. Während die Unternehmen bei der impliziten Befragung in Abschnitt 4.4.2 aber durchschnittlich mit einer Verbesserung der Gesamtleistungsrenditen von 6 Prozentpunkten (Median: 3,5 PP) rechneten, unterstellen sie bei der expliziten Befragung nur noch eine Verbesserung von durchschnittlich 1,7 Prozentpunkten (Median: 0,8 PP). Mit steigenden Renditen rechneten jetzt nur noch 47% der Unternehmen (statt 74%), mit konstanten Renditen 31% (statt 13%) und mit fallenden Renditen 22% (statt 14%).

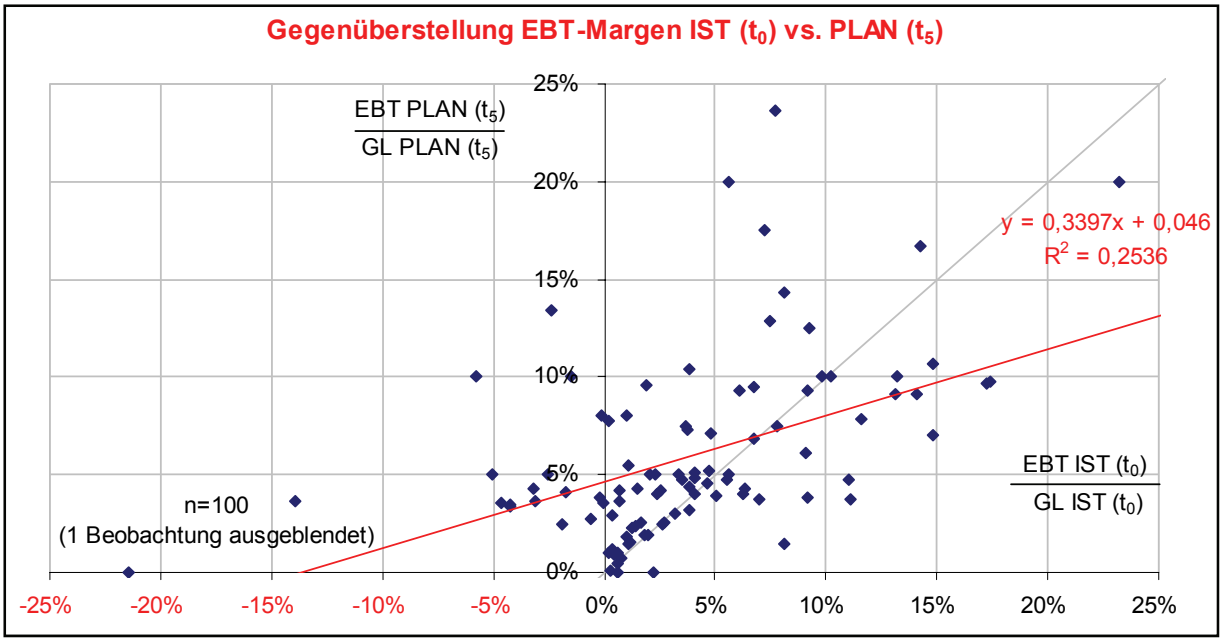

Abbildung 4-3: Gegenüberstellung EBT-Margen IST (t_0) und PLAN (t_5), n=100 [444]

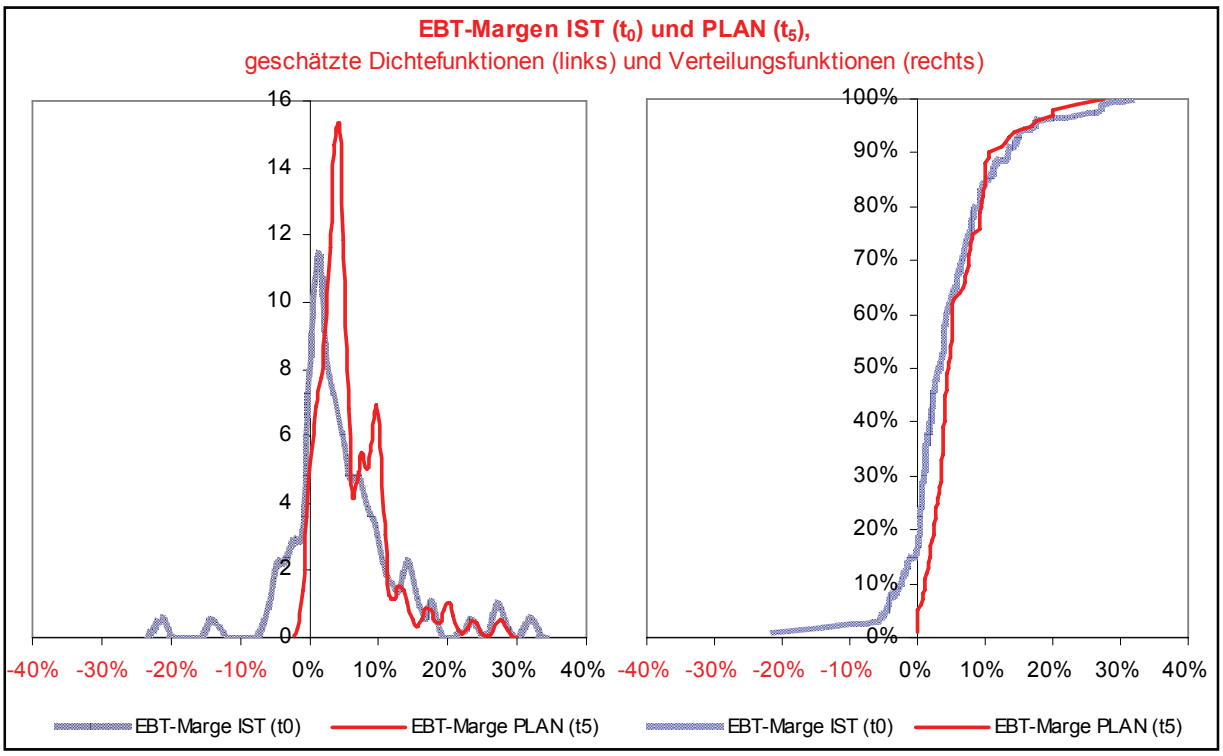

Abbildung 4-4: Gegenüberstellung der EBT-Margen IST (t_0) und PLAN (t_5), geschätzte Dichtefunktionen (links) und Verteilungsfunktion (rechts) [445]

444 Insgesamt wurden die Jahresabschlussdaten von 105 Unternehmen erhoben (siehe Abschnitt 5). Vollständige Planungsdaten lagen nur für 100 Unternehmen vor.

445 Die Dichtefunktionen der IST- und PLAN-EBT-Margen wurden mit einem Kernglättungsverfahren geschätzt, siehe http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/Software/kerneldensities.asp (27.10.2005). Es wird ein Normalverteilungskern verwendet, der Glättungsparameter wurde manuell gewählt (h=0,75%). Zur theoretischen Fundierung von Kernglättungen, die auch als „gleitende Histogramme " bezeichnet werden, siehe SCOTT (1992) und KOHLER, KREUTER (2001, S. 163 ff.). Die Kernglättungen dienen ausschließlich der Visualisierung der Daten und haben keinen Einfluss auf die übrigen Schätzungen.

Die geplanten EBT-Margenveränderungen lassen eine starke „Tendenz zum Durchschnitt“ erkennen: von den 20 Unternehmen mit den niedrigsten IST-EBT-Margen erwarteten alle eine Verbesserung ihrer Renditen (davon erzielten 18 Unternehmen eine negative IST-EBT-Marge und kein Unternehmen gab negative PLAN-EBT-Margen an) und von den 15 Unternehmen mit den höchsten IST-EBT-Margen rechneten 14 mit einer Verschlechterung ihrer Renditen, siehe Abbildung 4-3 (Anmerkung: alle Unternehmen unterhalb der Hauptdiagonalen rechnen mit einer Verschlechterung der EBT-Margen).

Die übrigen Unternehmen erwarteten häufig die gleichen Renditen wie derzeit (Lage der Punkte auf der Hauptdiagonalen in Abbildung 4-3) oder aber runde Werte, vor allem 5% oder 10%, siehe Abbildung 4-4. Bei den IST-Daten fällt hingegen nur eine (unplausible) Häufung von positiven Gewinnen nahe Null auf. Zu vermuten ist, dass viele Unternehmen, die eigentlich einen betragsmäßig geringen Verlust erzielen würden, durch bilanzpolitische Maßnahmen einen geringen positiven Buchgewinn erzielen.

Problematisch ist aber, dass die explizit geplanten EBT-Margen und die „implizit geplanten“, d.h. aus der geplanten Kostenentwicklung gefolgerten EBT-Margen auf individueller Ebene sowohl hinsichtlich Niveau als auch Veränderung nahezu unkorreliert sind (!), siehe die beiden Darstellungen in Abbildung 4-5.

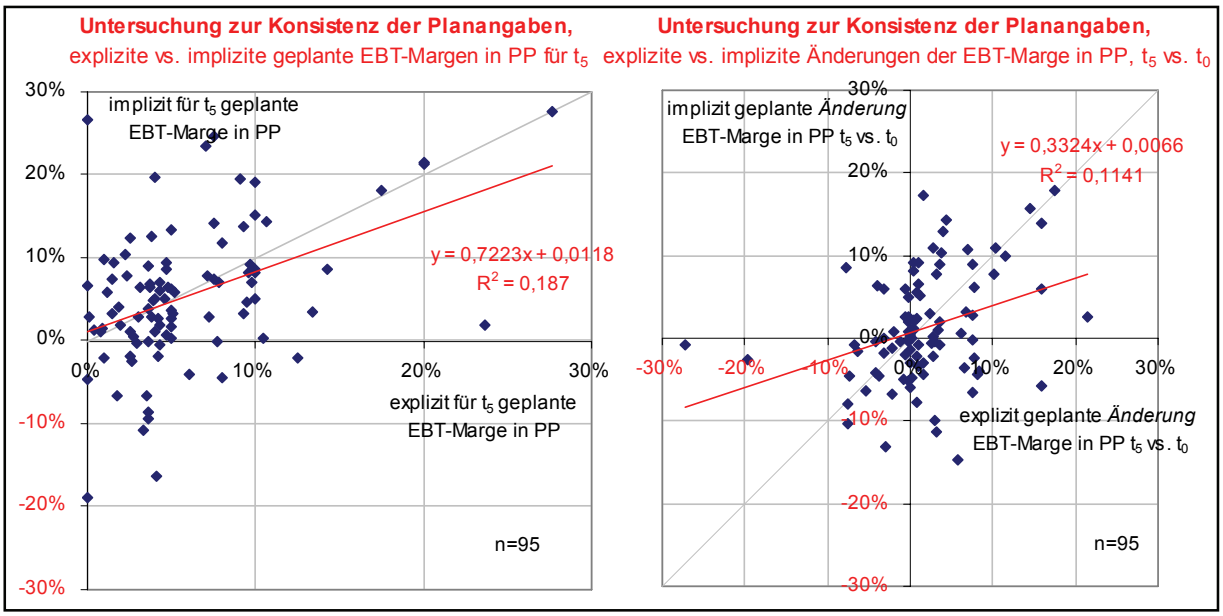

Abbildung 4-5: Untersuchung zur Konsistenz der Planangaben, explizite vs. implizite Planungen bezüglich EBT-Marge in t_5 (links) und geplante Veränderung der EBT-Marge t_5 vs. t_0 (rechts)

Welche der beiden Planangaben tendenziell zuverlässiger ist, soll hier nicht erörtert werden.[446] Die Tatsache, dass sich die verschiedenen Angaben so erheblich widersprechen, lässt aber vermuten, dass die Unternehmen mehrheitlich überhaupt keine (Mehrjahres)-Planungen

[446] Die deutlich stärkere Positivverzerrung spricht für eine geringere Zuverlässigkeit der Kostenquotenprognosen im Vergleich zu den direkten EBT-Prognosen. Ein gegenteiliger Befund ergibt sich jedoch aufgrund der auffälligen (und unplausiblen) Häufung runder Werte, wie 5% und 10% bei den direkten EBT-Prognosen. Schätzexperimente zeigen, dass die Qualität subjektiver Schätzungen häufig besser wird, wenn die Individuen aufgefordert werden, nicht nur „aggregierte Werte“ zu schätzen, sondern wenn sie das Schätzproblem erst in mehrere separat zu lösende Teilprobleme auflösen sollen und die Teilschätzungen dann aggregiert werden (Dekomposition), siehe ROSENKRANZ (1999, S. 115f.).

durchführen. Fragen zu den Unternehmensplänen werden wohl meist nur situativ „aus dem Bauch heraus“ – und damit leider unplausibel und inkonsistent beantwortet.[447]

4.4.4 Plausibilität betrieblicher Risikoangaben

Neben den *Planwerten* für die Vorsteuergewinne auf Fünfjahressicht wurden die Unternehmen auch nach relativ ungünstigen möglichen Ausprägungen für diese Größe gefragt. Konkret sollten die 5%-Quantile der individuellen Vorsteuergewinnverteilungen von den Befragten geschätzt werden.[448]

Angesichts der empirischen Befunde, gemäß denen die kumulierte Fünfjahresinsolvenzquote von Kapitalgesellschaften des Produzierenden Gewerbes in Deutschland im Zeitraum 1999-2003 ca. 12% betrug (ca. 2,5% p.a.)[449] und allein 18% der Stichprobenunternehmen im Jahr des letzten verfügbaren Jahresabschlusses (t_0) ein negatives Vorsteuerergebnis erzielten, wäre es plausibel, wenn die Mehrzahl der untersuchten Unternehmen für das 5%-Quantil der Vorsteuergewinnverteilung in t_5 einen Verlust angegeben hätte – und zwar häufig in einer existenzbedrohenden Größenordnung. Tatsächlich gaben aber insgesamt nur 11% der befragten Unternehmen an, dass sie sich in 5 Jahren selbst unter sehr ungünstigen Umständen (5%-Quantil) überhaupt ein negatives Vorsteuerergebnis vorstellen könnten – und nur in einem einzigen Fall wurde auch ein existenzbedrohender Verlust für möglich gehalten. Selbst von den 17 Unternehmen, die schon im Jahr des letzten verfügbaren Jahresabschlusses Verluste erzielten, gaben nur zwei an, dass sie in fünf Jahren unter ungünstigen Umständen ebenfalls einen Verlust erzielen würden. Über ein Drittel der Unternehmen ging davon aus, dass sie in fünf Jahren sogar unter sehr ungünstigen Umständen eine höhere Gesamtleistungs*rendite* erreichen würden als im aktuellen Jahresabschlussjahr (ein plausibler Wert wäre 5%). Ein höheres *absolutes* Vorsteuerergebnis erwartete sogar jedes zweite Unternehmen.

Auch wenn im Einzelfall nicht mit Sicherheit geschlossen werden kann, dass die Angaben der Unternehmen falsch sind, legen die aggregierten Auswertungen zumindest nahe, dass die Unternehmen die Eintrittswahrscheinlichkeit von Verlusten, insbesondere solche in einer existenzgefährdenden Höhe, ganz erheblich unterschätzen.

---

[447] (Tendenziös) ausgewählte Kommentare der studentischen Hilfskräfte, welche die Vor-Ort-Gespräche bei den Unternehmen durchführten: „2001 war ein sehr gutes Jahr. Die Geschäftsführung geht nicht davon aus, dieses Niveau halten zu können. Pläne, die über das nächste Jahr hinaus gehen, hält die Geschäftsführung für ‚Kaffeesatzleserei’.“, „Diskussion brach aus… mehrmalige Änderung der genannten Planungsgrößen“, „planen nur zwei Jahre im voraus“, „noch keine Planzahlen für 2007 verfügbar, da größerer Umbruch (Entwicklung eines neuen Getriebes)“, „keine direkte Planung vorhanden, oben genannte Angaben sind eher als Ziele aufzufassen“, „Der Gewinnausweis von Null ist so gewollt, um keine Steuern zu zahlen. Nullgewinn kann nach eigener Einschätzung immer erreicht werden.“, „Es existiert keinerlei Planung für die nächsten Jahre, die Werte wurden vom Geschäftsführer sehr grob geschätzt“, „Gewinn für 2007 nicht prognostizierbar, da konjunkturelle Lage nicht abschätzbar“, „sehr viel Optimismus und spontane Schätzeinfälle des Geschäftsführers“.

[448] Der genaue Wortlaut der Frage lautete: „Welchen Gewinn vor Steuern (i.d.R. ein Verlust) werden Sie […] im Jahr *2008* mindestens erreichen? Mindestens bedeutet hier, dass nur in 5% aller denkbaren Fälle ein noch niedrigerer Gewinn erreicht werden könnte (d.h. alle 20 Jahre darf es einen Ausreißer geben).“

[449] Quelle: eigene Auswertungen basierend auf STATISTISCHES BUNDESAMT (2004b)

4.4.5 Fazit zur Verwendbarkeit betrieblicher Planungsdaten

Die Mehrzahl der Unternehmen scheint überhaupt keine (konsistenten) Mehrjahresfinanzpläne zu erstellen. Die von den Unternehmen gemachten Planangaben sind im Durchschnitt erheblich positiv verzerrt, häufig werden runde Werte genannt, die wohl eher im Sinne von angestrebten Zielgrößen denn als Erwartungswerte im statistischen Sinne zu interpretieren sind. Die Eintrittswahrscheinlichkeit von bestandsgefährdenden Verlusten wird völlig unterschätzt. Besonders problematisch ist, dass die Planangaben je nach Art der Befragung erhebliche Widersprüche aufweisen. Der kardinale und ordinale Prognosenutzen der betrieblichen Planangaben ist vermutlich gering. Auf eine Verwendung von Planungsdaten im Rahmen des Simulationsmodells wird deshalb verzichtet.

4.5 Weiche qualitative Daten

Weiche qualitative Daten sind Daten, die nicht originär metrisch skaliert sind und deren Erhebung subjektiven, wertenden Einflüssen unterliegt. Hierunter fallen beispielsweise Fragen zu den betrieblichen Erfolgspotentialen, wie der „Qualität des Rechnungswesens“, der „fachlichen Eignung des Managements“ oder der „Lieferantenabhängigkeit“.[450] Der Nutzen weicher qualitativer Daten im Kontext der Unternehmensinsolvenzprognose wird vor allem darin gesehen, dass sie es erlauben sollen, negative Unternehmensentwicklungen frühzeitig zu identifizieren, also noch bevor sie sich in „schlechten“ Jahresabschlüssen manifestieren.[451]

Auf eine Einbeziehung weicher qualitativer Daten in das eigene Simulationsmodell soll im Folgenden trotzdem verzichtet werden, um die Komplexität der Modellierungen nicht unnötig zu erhöhen. Eine Integration dieser Daten im Rahmen des modellgestützten Vorgehens würde viele zusätzliche, empirisch kaum überprüfbare Annahmen erfordern. Beispielsweise müsste angegeben werden, wie sich die „fachliche Eignung des Managements“ oder die „Lieferantenabhängigkeit“ auf die erwarteten Umsatzwachstumsraten des Unternehmens, die Entwicklung seiner Kosten, die Eintrittswahrscheinlichkeit von Forderungsverlusten, usw. auswirkten.

Auch zeigen empirische Untersuchungen, dass weiche qualitative Faktoren nur mit einer geringen Reliabilität erhoben werden können (siehe Abschnitt 2.2.2), was – unabhängig vom verwendeten Prognoseverfahren - nur einen geringen (zusätzlichen) Prognosenutzen dieser Daten vermuten lässt. Wenn überhaupt, dann scheint die Nutzung weicher qualitativer Daten für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen nur im Rahmen induktiver Verfahren sinnvoll zu sein (Scoringmodelle, Expertensysteme) oder, falls empirische Ausfalldaten für eine Modellkalibrierung zur Verfügung stehen, auch im Rahmen empirisch-statistischer Verfahren.

Tendenziell nützlich könnte die Analyse weicher qualitativer Daten im Rahmen des eigenen Vorgehens bei der Konkretisierung von Handlungsempfehlungen sein. Zeigen die Analysen beispielsweise, dass bei einem untersuchten Unternehmen ein besonders großer Hebel zur Beeinflussung der individuellen Insolvenzwahrscheinlichkeit in der Verbesserung der erwarteten Erträge liegt (siehe hierzu die Analysen in Abschnitt 12), dann könnte – unter Zuhilfenahme zusätzlicher ad-hoc Hypothesen - spezifiziert werden, hinsichtlich welcher Erfolgsfaktoren besonders großer Handlungsbedarf besteht.

---

[450] Siehe BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b). Siehe FISCHER (2004, S. 97) für eine Auswahl von 150 Beispielen aus 18 Gruppen von weichen qualitativen Faktoren.

[451] siehe FISCHER (2004, S. 89)

4.6 Fazit zu den verwendeten Datenquellen für die Parametrisierung des Simulationsmodells

Da im Rahmen des eigenen Modells die Bandbreiten der *zukünftigen* Entwicklung der Unternehmen ermittelt werden sollen, scheint die Verwendung „weicher", zukunftsbezogener Informationen, wie individuellen betrieblichen Planungsdaten oder Angaben zu den betrieblichen Erfolgspotentialen naheliegend. Von diesen Optionen soll aus den folgenden Gründen bei der Parametrisierung des stochastischen Simulationsmodells kein Gebrauch gemacht und ausschließlich auf harte Daten, insbesondere Jahresabschlussdaten, zurückgegriffen werden:

- *Kosten:* Die Erhebung detaillierter Planungsdaten für eine große Anzahl von Unternehmen ist sehr zeitaufwendig und teuer, da eine Vielzahl an Daten in einer für die Unternehmen ungewohnten und erklärungsbedürftigen Form erhoben werden müssen.
- *Datenverfügbarkeit:* Im Gegensatz zu Jahresabschlussinformationen unterliegen nicht nur die Bewertung, sondern bereits die Auswahl und Operationalisierung „weicher" qualitativer Faktoren erheblichen subjektiven Einflüssen. Somit sind der Entwicklung und Validierung neuer Insolvenzprognosemodelle auf Basis historischer Unternehmensdatenbanken, wie sie beispielsweise von Banken vorgehalten werden, enge Grenzen gesetzt. Die nachträgliche Erhebung von (historischen) Planungsdaten oder (historischen) Erfolgspotentialangaben dürfte kaum möglich sein – insbesondere wenn die betreffenden Unternehmen zum Zeitpunkt der Datenerhebung nicht mehr existieren (während historische Jahresabschlüsse solcher Unternehmen vergleichsweise leicht zugänglich sind).
- *Anreizprobleme:* Es ist nicht zu erwarten, dass die Unternehmen ihre Plan- und Risikoinformationen gegenüber Dritten, insbesondere gegenüber Banken oder Auskunfteien, wahrheitsgemäß und umfassend offenlegen, wenn sie damit rechnen müssen, dass dies negative wirtschaftliche Konsequenzen für sie haben kann. Einer nachträglichen Sanktionierung „falscher" Plan- und Risikoannahmen sind enge Grenzen gesetzt. Für die Verfehlung geplanter Umsatz- oder Ertragsziele lassen sich im Nachhinein immer plausible Gründe vorbringen, die nicht im Einflussbereich des Unternehmens liegen. Stochastische Planannahmen lassen sich, außer in trivialen Fällen, ex-post nie mit Sicherheit als wahr oder falsch klassifizieren. Auch würde die Sanktionierung von Planverfehlungen (zusätzliche) Anreize zu ökonomisch nutzlosen bis schädlichen Verhaltensweisen setzen, beispielsweise durch die Verschiebung von Umsätzen und/oder Kosten und Erträgen in benachbarte Perioden.
- *Datenqualität:* Bei den untersuchten kleinen und mittelständischen sächsischen Unternehmen muss die Qualität der Planungs- und Risikomanagementdaten überwiegend als sehr schlecht eingeschätzt werden. Die Analyse der Gesamtheit der Planannahmen aller Unternehmen lässt eine erhebliche Positivverzerrung der Planannahmen vermuten - was zunächst (nur) die kardinale Integrität der Planannahmen in Frage stellt. Problematisch ist, dass selbst bei einwertig - im Sinne von nichtstochastisch - abgefragten Planparametern, beispielsweise zur geplanten Gewinnentwicklung, auf individueller Ebene bei verschiedenen Befragungsalternativen so erhebliche Inkonsistenzen auftreten, dass auch die Existenz eines ordinalen Prognosenutzens der Angaben bezweifelt werden muss – bzw. unklar ist, welche der in sich widersprüchlichen Planannahmen für die Parametrisierung des Modells verwendet werden sollten. Dies legt den Schluss nahe, dass die Mehrheit der untersuchten Unternehmen überhaupt keine systematischen (Mehrjahres-)Planungen durchführt. Fragen zu den Unternehmensplänen werden wohl meist nur situativ „aus dem Bauch heraus" – und damit leider auch unplausibel und inkonsistent beantwortet. Dies soll nicht als Kritik

an den untersuchten Unternehmen verstanden werden. Möglicherweise stellt die Fähigkeit zur Erstellung erwartungstreuer, konsistenter (Mehrjahres-)Finanzpläne keinen relevanten Wettbewerbsvorteil für diese Unternehmen dar. Die mangelhafte Qualität der Planungsdaten stellt allerdings eine Rechtfertigung dafür dar, diese Daten nicht als Input für die Erstellung von Insolvenzprognosen zu verwenden.

Das Simulationsmodell wird deshalb ausschließlich auf Basis *harter quantitativer* Daten (Jahresabschlussdaten) der untersuchten Unternehmen parametrisiert. Harte qualitative Daten werden als Filtervariablen sowie als Auslösevariablen für zielgruppenspezifische Modellmodifikationen verwendet. Die dabei verwendete Datenbasis wird im nächsten Abschnitt beschrieben. Auf die Verwendung weicher quantitativer und qualitativer Daten wird verzichtet.

5 Beschreibung der Datenbasis

5.1 Strukturdaten der Unternehmensstichprobe

Grundlage der folgenden Auswertungen sind die Daten, die im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen“ erhoben wurden. Das Projekt wurde im Zeitraum Juli 2001 bis Oktober 2004 vom Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung an der Technischen Universität Dresden in Kooperation mit dem Institut für Angewandte Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IAWW) sowie den Beratungsgesellschaften FutureValue Group AG, RMCE RiskCon und WIMA Gesellschaft für angewandte Betriebswirtschaft mbH durchgeführt. Auftraggeber des Projektes war das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit. Zielstellung des Projektes war es, sächsischen Unternehmen dabei zu helfen, sich auf die im Zuge der Umsetzung der Neuen Basler Eigenkapitalvereinbarung (Basel II) zu erwartenden Änderungen der Kreditvergabepraxis der Banken vorzubereiten und somit zur Stabilisierung und Verbesserung der Beschäftigung in sächsischen Unternehmen beizutragen.[452]

Zwölf speziell geschulte studentische Hilfskräfte („Juniorrater“) besuchten dazu im Zeitraum August 2002 bis Oktober 2003 insgesamt 140 Unternehmen. In eintägigen Gesprächen mit den Unternehmensführungen erhoben sie Angaben zu den betrieblichen Erfolgspotentialen, zum Stand der Bankbeziehungen, der Branchenattraktivität, betrieblichen Risiken und mittelfristigen Finanzplanungen. Ferner erfassten sie die Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie die Anlagespiegel der letzten drei bis fünf Geschäftsjahre. Die gemäß dem verwendeten Ratingansatz[453] ermittelten Insolvenzprognosen wurden den Unternehmen mitgeteilt und in individuell angepassten, rund 60-seitigen Berichten detailliert erläutert.

Die Zielgruppe der entwickelten Ratingmethodik waren ostdeutsche, selbständige[454] Kapitalgesellschaften des Produzierenden Gewerbes[455] mit einer Mindestgröße von zehn Mitarbeitern. Aufgrund der quantitativen Ausrichtung des Ratingverfahrens mussten die Unternehmen die Jahresabschlüsse der letzten (mindestens) drei Geschäftsjahre zur Verfügung stellen.[456]

Von den erhobenen 140 Unternehmen erfüllten 105 sämtliche Kriterien und wurden in die folgenden Auswertungen einbezogen. Von den übrigen 35 Unternehmen wurden 9 aufgrund ihrer Rechtsform (Einzelunternehmen, Personengesellschaften), 19 wegen ihrer Branchenzugehörigkeit (Handel, Dienstleistungen, …), 7 wegen Konzernzugehörigkeit und je 2 wegen

---

452 siehe BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005a, S. 29)

453 siehe BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b, S. 11ff.)

454 Ziel der „Selbständigkeitsprüfung“ war es, ein zweckmäßiges Konsolidierungsniveau bei der Datenerhebung sicherzustellen. Unselbständige Unternehmen wurden nur konsolidiert mit den entsprechenden vor- oder nachgelagerten Unternehmen bewertet. Die Selbständigkeit der Unternehmen wurde anhand eines Fragenkatalogs mit verschiedenen (selbst definierten) Kriterien, überprüft. Als unselbständig galten Unternehmen, die über intensive Lieferverflechtungen mit verbundenen Unternehmen verfügten (Verrechnungspreisproblematik), Cashpooling mit verbundenen Unternehmen durchführten und keine Aufspaltung der Cashpoolingforderungen vornehmen konnten und Unternehmen, die Kredite über eine Finanzholding mit Verbundhaftung erhielten.

455 Verglichen mit der sächsischen Grundgesamtheit sind Unternehmen der Baubranche in der Stichprobe stark unterrepräsentiert. Unternehmen der Branchen Bergbau/ Gewinnung von Steinen und Erden sowie Unternehmen der Branchen Energie- und Wasserversorgung sind überhaupt nicht enthalten. Insofern entspricht die Zusammensetzung der Stichprobe eher dem *Verarbeitenden* als dem *Produzierenden Gewerbe*. Für ausführlichere Repräsentativitätsuntersuchungen siehe BLUM, LEIBBRAND (2004, S. 56ff.)

456 Hierdurch werden automatisch sämtliche innerhalb der letzten drei bis vier Jahre *neugegründeten* Unternehmen ausgeschlossen. Diese Gruppe von Unternehmen ist von besonders hohen Insolvenzquoten betroffen, siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2004a, S. 18f.).

mangelhafter Datenqualität oder aus sonstigen Gründen von den Auswertungen ausgeschlossen (Mehrfachnennungen waren möglich).

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Mitarbeiter, n=105	**61,7**	56,0	8,5	12,1	16,0	26,0	**43,0**	78,0	170,0	244,3	379,0
Gesamtleistung, in Mio. €, n=105	**5,75**	6,97	0,54	0,55	1,12	2,03	**3,61**	6,46	14,56	31,90	48,03
Bilanzsumme, in Mio. €, n=105	**4,23**	6,41	0,25	0,35	0,59	1,26	**2,15**	4,93	11,65	33,59	49,35

Tabelle 5-A: Beschreibung der Stichprobenunternehmen, Angaben des letzten verfügbaren Geschäftsjahres, Anzahl der Mitarbeiter in Vollzeitstellenäquivalenten, Gesamtleistung in Mio. Euro, Bilanzsumme (ohne Saldierungen) in Mio. Euro, Mittelwerte und diverse weitere statistische Kenngrößen

Gemäß der dreistufigen HGB-Unternehmensgrößenklassendefinition[457] werden auf Basis der letzten verfügbaren Jahresabschlüsse 82 der Stichprobenunternehmen als „klein", 22 als „mittel" und 1 als „groß" eingestuft.[458] Gemäß der vierstufigen EU-Größenklassendefinition[459] werden 1 Unternehmen als „Kleinstunternehmen", 60 als „Klein-", 43 als „Mittel-" und 1 als „Großunternehmen" eingestuft.

In Tabelle 5-A und Abbildung 5-1 werden wichtige Strukturmerkmale der untersuchten Unternehmen dargestellt. Aufgrund der teilweise sehr speziellen Aufnahmekriterien kann die Stichprobenzusammensetzung offensichtlich nicht *repräsentativ*[460] für die Gesamtheit der (ost-)deutschen bzw. sächsischen Unternehmen sein, was für die Zwecke der Arbeit, der Entwicklung und Validierung eines simulationsbasierten Insolvenzprognoseverfahrens, aber auch nicht zwingend erforderlich ist. Ob die Stichprobe *repräsentativ* für die *Zielgruppe* des Ratingansatzes (siehe oben) ist, kann kaum beurteilt werden.[461]

---

457 siehe § 287 (1, 2) HGB

458 Die Zuordnung erfolgt auf Basis von bis zu sechs Abfragen bezüglich der drei Variablen *Bilanzsumme*, *Gesamtleistung* und *Mitarbeiter*.

459 siehe EU-KOMMISSION (2003)

460 Siehe HARTUNG (1999, S. 315, Hervorhebung im Original). „Eine Stichprobe kann als **repräsentativ** bezeichnet werden, wenn von ihr ein Schluss auf die Gesamtheit erlaubt ist. Dies soll dadurch erreicht werden, dass die Stichprobe ein ‚verkleinertes Abbild' der Grundgesamtheit darstellt."
Für die Zwecke der eigenen Arbeit ist eine derartige proportionale Abbildung obiger Strukturmerkmale (Branchenzugehörigkeit, Unternehmensgröße, Rechtsformen, usw.) zwischen den Zielgruppenunternehmen und der eigenen Stichprobe nicht zwingend erforderlich, sie könnte jedoch als ein *Indiz* für eine unverzerrte Stichprobenerhebung gewertet werden. *Repräsentativität* im Sinne der eigenen Arbeit erfordert, dass sich die Unternehmen der Stichprobe hinsichtlich der für die Parametrisierung des Simulationsmodells unternehmensübergreifend verwendeten Daten nicht (wesentlich) von den Unternehmen der Zielgruppengrundgesamtheit unterscheiden. Problematisch wäre beispielsweise, wenn die Stichprobenunternehmen sich systematisch von den Zielgruppenunternehmen bezüglich der Verteilung der Umsatzwachstumsraten, der Kostenflexibilität, der Gefährdung durch bestimmte Geschäftsrisiken unterschieden.

461 Rund 400 Unternehmen wurden vom Projektteam aktiv (schriftlich und zum Teil mehrfach telefonisch) kontaktiert, um sie für die Teilnahme an dem Projekt zu gewinnen. Dabei handelte es sich um Unternehmen, die sich bereits an zwei vorgelagerten Projektphasen, die in Kooperation mit der Sächsischen Aufbaubank (SAB) durchgeführt wurden, beteiligt hatten, für die wiederum sämtliche (!) 2.200 in der Förderdatenbank der SAB erfassten gewerblichen Unternehmen Sachsens angeschrieben wurden waren, siehe BLUM, LEIBBRAND (2004, S. 35ff.). Die SAB-Datenbank stammte zwar aus dem Jahr 2001, da für die Teilnahme an dem Projekt seitens der Unternehmen mindestens drei Jahresabschlüsse vorzuweisen waren, resultiert hieraus keine (zusätzliche) Verzerrung der Stichprobenauswahl zugunsten „alter" Unternehmen.
Weitere Unternehmen meldeten sich ohne aktive Akquisitionsbemühungen seitens des Projektteams aufgrund von Berichten über das Projekt in der Lokalpresse, Kammerzeitschriften, Pressemitteilungen des Sächsischen Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit (SMWA), Empfehlungen der Teilnehmer und kooperierenden Banken. In letzteren Fällen wurde den Unternehmen ausdrücklich zugesagt, dass keine unternehmensbezogenen Informationen an deren Banken weitergegeben würden.

Wie bei den meisten empirischen Untersuchungen üblich, war die Teilnahme an dem Projekt freiwillig und es konnten nur die Daten solcher Unternehmen berücksichtigt werden, die zum Zeitpunkt der Befragung noch existierten.

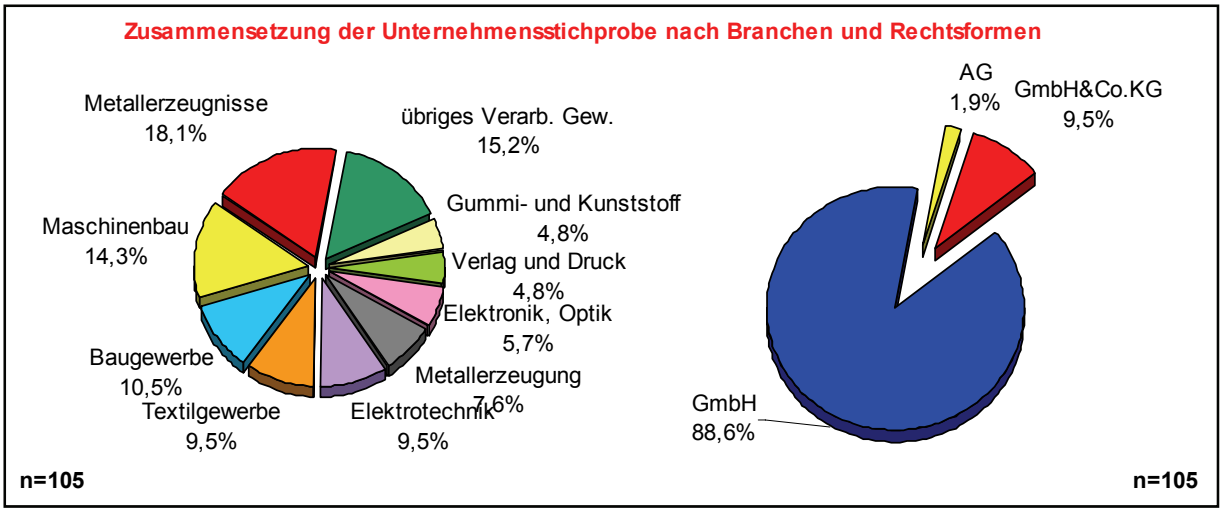

Abbildung 5-1: Zusammensetzung der Unternehmensstichprobe nach Branchenzugehörigkeit und Rechtsform

In Abschnitt 5.2 bzw. Anhang I werden die Jahresabschlusskennzahlen der Stichprobenunternehmen detailliert vorgestellt und in Abschnitt 5.3 mit den in anderen Studien ermittelten Jahresabschlussstrukturen von (ostdeutschen) KMU verglichen und geprüft, ob es Hinweise auf eine systematisch verzerrte Stichprobenauswahl gibt.

Zu prüfen ist dabei insbesondere, ob die eigene Stichprobe (vor allem aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme an den Untersuchungen) von vergleichsweise „gut aufgestellten Unternehmen“ Unternehmen dominiert wird.[462]

[462] siehe BLUM (2005, S. 9)

5.2 Jahresabschlussdaten der Unternehmensstichprobe

Für die Parametrisierung des Simulationsmodells werden insbesondere die quantitativen Jahresabschlussdaten herangezogen. Für die Kalenderjahre 1997-2002 stehen 20, 67, 95, 105, 105 und 71, insgesamt also 463 Jahresabschlüsse von 105 Unternehmen zur Verfügung. Durchschnittlich liegen somit pro Unternehmen 4,4 Jahresabschlüsse vor. Bei 17 Unternehmen wurden nur drei, bei 33 Unternehmen vier, bei 50 Unternehmen fünf und bei 5 Unternehmen sogar sechs Jahresabschlüsse erfasst, siehe Abbildung 5-2.

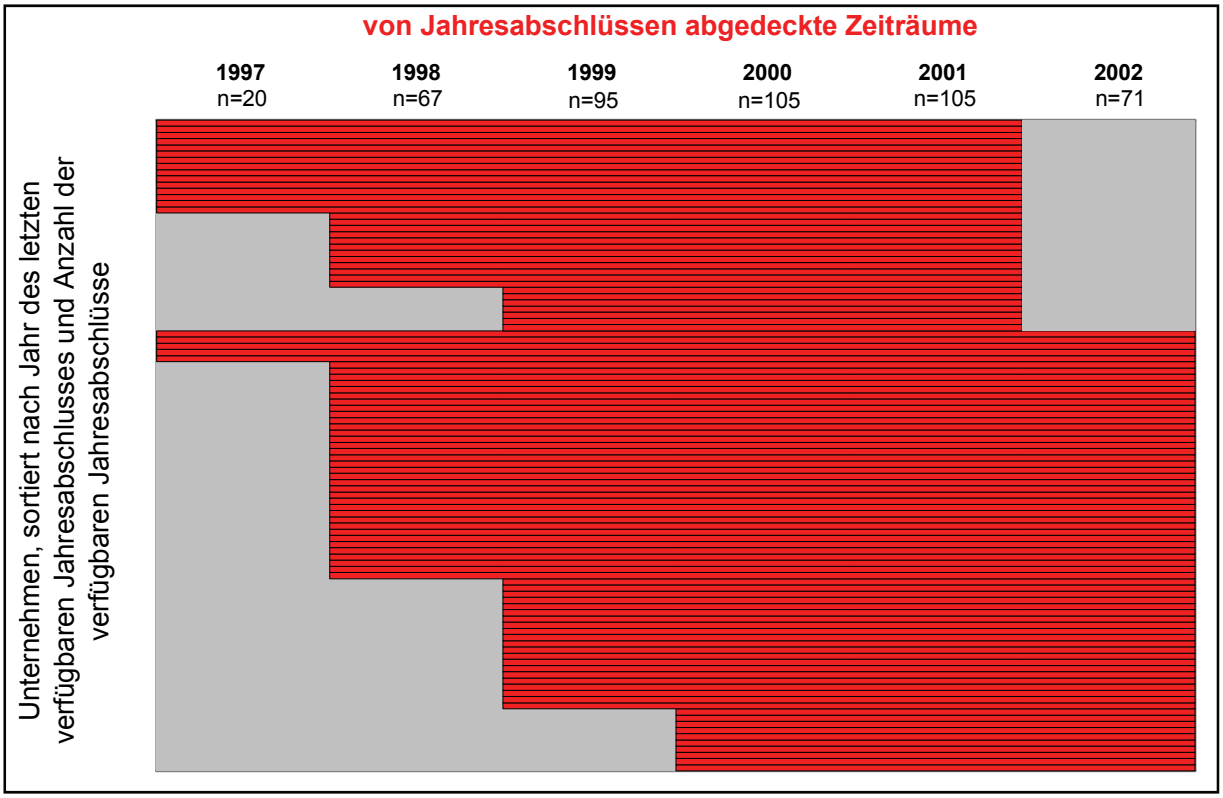

Abbildung 5-2: Übersicht der von den einzelnen Jahresabschlüssen (n=105) abgedeckten Zeiträume der am Projekt „Rating in Sachsen“ teilnehmenden Unternehmen

Aus technischen Gründen konnten bei den firmenbezogenen Auswertungen nur maximal fünf Jahresabschlüsse pro Unternehmen berücksichtigt werden, so dass sich die Zahl der zur Verfügung stehenden Jahresabschlüsse um fünf auf 458 reduzierte.[463]
Bei Auswertungen, bei denen neben den unternehmensspezifischen Ausprägungen für bestimmte Jahresabschlusskennzahlen auch die entsprechenden Vorjahresgrößen zur Verfügung stehen müssen – beispielsweise bei der Ermittlung von Einjahreswachstumsraten – reduziert sich die Zahl der Beobachtungen um 105 auf 353. Bei Auswertungen, bei denen die entsprechenden Größen mit einem zweijährigen Vorlauf zur Verfügung stehen müssen, reduziert sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Beobachtungen um weitere 105 auf 248 und bei dreijährigem Vorlauf um weitere 105 auf 143 Fälle. Für Auswertungen, bei denen fünf Jahresabschlüsse pro Unternehmen benötigt werden, reduziert sich die Zahl der zur Verfügung stehenden Beobachtungen um 88 auf 55.

In Anhang I werden in Abbildung 15-1 bis Abbildung 15-6 detailliert die über den Bezugszeitraum (1997-2002) aggregierten Daten der Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie der Anlagespiegel der erfassten Jahresabschlüsse dargestellt. Alle Positionen der Gewinn-

[463] Es wurden jeweils die fünf *aktuellsten* Abschlüsse verwendet.

und Verlustrechnung wurden auf individueller Ebene mit der Gesamtleistung des jeweiligen Jahres standardisiert, alle Positionen der Bilanz und des Anlagespiegels mit der individuellen Bilanzsumme des jeweiligen Jahres. Alle Angaben werden „unbereinigt“ wiedergegeben.

Das deutsche Bilanzrecht setzt sich aus einer Vielzahl von über verschiedenen Gesetzen und Richtlinienwerken verstreuten Regelungen zusammen, die in den Bilanz- und Gewinn- und Verlustrechnungs-Schemata gemäß § 266 HGB und § 275 HGB nur sehr unvollständig abgebildet werden. Daher wurde von der Projektleitung durch die Vereinigung der Bilanzschemata verschiedener Banken, Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsunternehmen sowie wissenschaftlicher Veröffentlichungen ein eigenes Erfassungsschema entwickelt.[464] Die sehr detaillierte Erfassungsstruktur ermöglichte eine effiziente, weitgehend verlustfreie und eindeutige Erfassung der Jahresabschlussangaben der Unternehmen. Das Erfassungsschema enthält je ca. 100 Aktiva- und Passivapositionen (jeweils über 50 selten bis nie genutzte Restlaufzeitenfelder bzw. weitere Untergliederungsfelder wurden in den folgenden Abbildungen ausgeblendet), 120 GuV-Positionen (40 Ausblendungen) und 36 Anlagespiegelpositionen.

Anmerkung: Als nachteilig für die Modellierungszwecke stellte sich die mangelnde Detaillierung von Zuschüssen und Zulagen heraus (siehe Abschnitt 9.5.5). Ebenso konnte mit der Erfassungsmaske der Bestand an aggregierter Sonder-AfA nicht erfasst werden (siehe Abschnitt 9.8.1). Ferner stellte sich als nachteilig heraus, dass für die einzelnen Komponenten des Sachanlagevermögens keine separate Erfassung der Anschaffungs- und Herstellungskosten und aggregierten AfA möglich war (siehe Abschnitt 9.8.3). Ferner wäre eine separate Erfassung von Miet-/ Leasing-/ Pachtzahlungen vs. Lizenzgebühren wünschenswert gewesen (siehe Abschnitt 7.3.2). Für künftige empirische Untersuchungen wird die Verwendung des standardisierten XBRL-Erfassungsschemas empfohlen, das zum Zeitpunkt des Projektstarts jedoch noch nicht verfügbar war und bei dessen Verwendung einige der genannten Probleme hätten vermieden werden können.[465]

Neben den Mittelwerten der einzelnen Positionen werden auch die Standardabweichungen, dargestellt und angegeben, bei wie viel Prozent der Jahresabschlüsse die entsprechenden Positionen einen Wert ungleich Null (Euro) aufwiesen. Ferner werden sieben Quantilswerte (1%, 5%, 25%, 50%, 75%, 95%, 99%) und die Minima und Maxima dargestellt, so dass sich die Verteilung der einzelnen Positionen gut reproduzieren lässt (siehe Anhang I).

---

[464] für Beispiele derartiger Bilanzschemata siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 623ff.), DEUTSCHE BUNDESBANK (2004c, Anlage 1), IKB (2005, S. 25ff.) oder DEUTSCHE BUNDESBANK (2005d, S. 11ff.)

[465] XBRL (extensible business reporting language) ist eine vom XBRL Deutschland e.V. entwickelte, frei verfügbare elektronische Sprache für die Finanzberichtserstattung, die eine standardisierte Erfassung und Übermittlung von Jahresabschlussinformationen ermöglicht. Mitglieder des Vereins sind neben öffentlichen Institutionen auch zahlreiche deutsche Banken, Unternehmensberatungen, Finanzsoftwareanbieter und Verlage. Das XBRL-Erfassungsschema enthält rund 100 Positionen zu allgemeinen unternehmensbezogenen Informationen, 400 Bilanzpositionen, 320 GuV-Positionen (GKV und UKV), 440 Einträge zur Gewinnverwendung und Eigenkapitalspiegel sowie 110 Positionen für die Kapitalflussrechnung, siehe http://www.-xbrl.de/ (14.12.2005).

5.3 Vergleich mit Jahresabschlussdaten externer Untersuchungen

5.3.1 Zielstellung und Anforderungen an den stichprobenübergreifenden Vergleich von Jahresabschlussdaten

Ziel dieses Abschnitts ist es zu prüfen, ob die in Anhang I dargelegten Jahresabschlussdaten der Stichprobenunternehmen auf eine *verzerrte Stichprobenauswahl* schließen lassen. Hierzu werden die eigenen Daten mit den Angaben anderer empirischer Studien verglichen. Ferner soll geprüft werden, inwiefern sich die Zielgruppenunternehmen von Unternehmen anderer Gruppen unterscheiden, insbesondere bezüglich der bei der Stichprobenerhebung angewendeten Selektionskriterien Rechtsform, Branchenzugehörigkeit, Größe, Selbständigkeit und Firmensitz in den Neuen Bundesländern (bzw. Sachsen).

Ideal wäre deshalb der Vergleich mit empirischen Studien, die auf einer Zufallsauswahl von Zielgruppenunternehmen beruhen, den gleichen Untersuchungszeitraum abdecken, auf einer ähnlich detaillierten Bilanz- und GuV-Struktur wie die Abbildungen in Anhang I basieren, *unbereinigte* Daten und umfangreiche Statistiken vermelden (und nicht beispielsweise nur den Median oder den Mittelwert). Diese Anforderungen können in ihrer Gesamtheit von keiner der verfügbaren externen Studien erfüllt werden. Recht nahe kommt diesem Ideal jedoch eine Studie der KFW, die den Zeitraum 1998-2001 abdeckt und fast 35.000 Jahresabschlüssen von ost- und westdeutschen Unternehmen verschiedener Branchen, Rechtsformen und Unternehmensgrößenklassen separat auswertet.[466,467] Nachteilig für die geplanten Untersuchungen ist, dass Angaben zur *Selbständigkeit* der Unternehmen fehlen, die Bilanz- und GuV-Strukturen vergleichsweise stark aggregiert sind (es werden nur 4 Aktiva-, 6 Passiva- und 7 GuV-Variablen ausgewiesen) und der Ausweis der Daten nur in einer eindimensionalen Schichtung erfolgt (siehe die folgenden Abbildungen). Dies ist insofern von Nachteil, als dass die Ausprägungen gemäß den verschiedenen Schichtungskriterien nicht statistisch unabhängig sind. So sind bei Einzelunternehmen und Personengesellschaften westdeutsche Unternehmen überproportional stark vertreten, ebenso bei *großen* Unternehmen.[468] Ferner ist ein starker Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Rechtsform zu erwarten (kleine Einzelunternehmen vs. große Kapitalgesellschaften). Auch lassen sich der Studie keine Angaben zu den

---

466 Siehe hiezu PLATTNER (2003). Für eine Aktualisierung der Studie siehe KFW (2006a). Diese Studie deckt aber nicht den gleichen Zeitraum ab wie die eigene Stichprobe. Ferner ist durch Umstellungen bei der Erhebungsmethodik die Qualität der Inputdaten schlechter als bei PLATTNER (2003), siehe KFW (2006a, S. 4f.).

467 Erst nach Abschluss der Auswertungen stellte sich heraus, dass die Studien der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005c) zur Ertragslage und den Finanzierungsverhältnissen deutscher Unternehmen seit Ende 2005 erstmals auch die Ableitung geeigneter Vergleichskennzahlen für die eigene Zielgruppe erlauben. Die Ergebnisse der bisherigen Studien, siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003c), wurden wegen des verwendeten Aggregationsverfahrens von den Angaben westdeutscher Großkonzerne dominiert. Auch wurden die Daten bisher nur separat für einzelne Kalenderjahre und Branchen ausgewiesen. In der neuen Studie der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005d) werden die Jahresabschlussdaten zusätzlich separat für drei verschiedene Unternehmensgrößenklassen (Umsätze von bis zu 2,5 Mio. Euro, 2,5 bis 50 Mio. Euro sowie mehr als 50 Mio. Euro), zwei Rechtsformgruppen (Kapital- vs. Nichtkapitalgesellschaften) und zwei Regionen (Gesamt- vs. Ostdeutschland) ausgewiesen – und, soweit die Datengrundlagen hierfür ausreichend waren, auch *in Kombination* aller genannten Kriterien. Neben den Mittelwerten werden nunmehr auch die Quartile (25%-Quantil, Median und 75%-Quantil) ausgewiesen - allerdings nicht separat für die drei Unternehmensgrößenklassen. Auch die GuV- und Bilanzgliederung ist wesentlich detaillierter als die der KFW-Studien. Die vollständigen Auswertungen können unter statistik-S32-5@bundesbank.de (16.3.2006) angefordert werden.
Wesentliche qualitative Unterschiede gegenüber den Auswertungen auf Basis der KfW-Daten wurden jedoch nicht festgestellt. Im Folgenden wird aber vereinzelt Bezug auf die Vergleichswerte der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005d, S. 67) für ostdeutsche Kapitalgesellschaften des Verarbeitenden Gewerbes mit Umsätzen zwischen 2,5 und 50 Mio. Euro für das Jahr 2002 genommen.

468 siehe PLATTNER (2003, S. 51f.)

möglicherweise vorgenommenen Saldierungen und Bereinigungen entnehmen, und es werden (mit wenigen Ausnahmen) nur die Mittelwerte der Jahresabschlussgrößen vermeldet. Nachteilig ist ferner, dass bei der Mittelwertbildung eine Gewichtung mit den individuellen Bilanzsummen vorgenommen wurde[469], so dass die Ergebnisse überproportional stark von den Jahresabschlussstrukturen großer Unternehmen dominiert werden - der *univariate* Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Jahresabschlussstruktur wird jedoch untersucht.[470]

Mögliche Verzerrungen ergeben sich auch durch die Art der Stichprobenerhebung, da im untersuchten Sample nur Unternehmen enthalten sind, die einen Investitionskredit bei der KfW beantragt und erhalten haben, so dass investierende Unternehmen und Unternehmen mit guter Bonität überrepräsentiert sind.[471]

5.3.2 Vergleich der Aktivastrukturen der Unternehmen verschiedener Stichproben

Verglichen mit dem KfW-Sample weisen die Unternehmen der eigenen Stichprobe im Durchschnitt geringfügig höhere Bilanzsummenanteile von Sachanlage- und Umlaufvermögen im Verhältnis zur Bilanzsumme auf (siehe Abbildung 5-3).[472] Der Anteil von Beteiligungen und Wertpapieren beträgt nur 1,3% - in allen anderen KfW-Teilgruppen sind höhere, bei Großunternehmen sogar fast zehnmal so hohe Werte zu verzeichnen. Da die Unternehmen der eigenen Stichprobe (fast) keine Großunternehmen enthalten[473] und bei der Werteermittlung für das eigene Sample keine Gewichtung mit der individuellen Bilanzsumme erfolgt, sind die Strukturunterschiede zwischen beiden Stichproben vermutlich im Wesentlichen auf Größenstruktureffekte zurückzuführen.

Denkbar ist ferner, dass bei der Erhebung der eigenen Stichprobe striktere Selbständigkeits- und Konsolidierungsanforderungen als bei der KfW-Stichprobe angewendet wurden, was den Anteil des ausgewiesenen Beteiligungsvermögens negativ beeinflussen würde.[474]

Auch hinsichtlich aller anderen Schichtungskriterien - Branchenzugehörigkeit, Firmensitz Ost- vs. Westdeutschland und Rechtsform - sind größere Unterschiede bezüglich der Aktivastruktur festzustellen. Die Ost-/Westunterschiede sowie die rechtsformbezogenen Unterschiede sind aber vermutlich im Wesentlichen ebenfalls auf Größeneffekte zurückzuführen.

---

469 siehe PLATTNER (2003, S. 53) und KFW (2006a, S. 6)

470 Abgeschwächt wird dieser Effekt dadurch, dass nur Unternehmen mit einem Umsatz von *maximal* 250 Mio. in die Stichprobe einbezogen werden und der Anteil von sehr großen Unternehmen relativ klein ist. Für detaillierte Angaben siehe ebenda, PLATTNER (2003, S. 53).

471 siehe PLATTNER (2003, S. 49f.)

472 Verglichen mit den hier nicht abgebildeten Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005d, S. 67) für ostdeutsche Kapitalgesellschaften des Verarbeitenden Gewerbes mit Umsätzen von 2,5 bis 50 Mio. Euro für das Jahr 2002 ist der Bilanzsummenanteil des Sachanlagevermögens der Unternehmen der eigenen Stichprobe sogar leicht unterdurchschnittlich, die Mediane sind hingegen identisch.

473 Nur ca. 5% der Unternehmen der eigenen Stichprobe erzielen eine Gesamtleistung von weniger als 1 Mio. Euro (verglichen mit 40% bei der KfW-Stichprobe), 35,5% (23% KfW) von 1 bis 2,5 Mio. Euro, 48,5% (23% KfW) von 2,5 bis 10 Mio., 11% (11% KfW) von 10 bis 50 Mio. Euro und 0,5% (2,5% KfW) von mehr als 50 Mio. Euro.

474 Neben zehn GmbH&Co. KG wurden sieben Unternehmensverbünde auf konsolidierter Basis erhoben. Durch die Konsolidierung verbundener Unternehmen verringert sich die Summe des Beteiligungsvermögens der Unternehmen gegenüber einer unkonsolidierten Betrachtung. Bei Vorliegen von Lieferverflechtungen reduziert sich ferner die Summe der Außenumsätze und der bezogenen Vorleistungen.

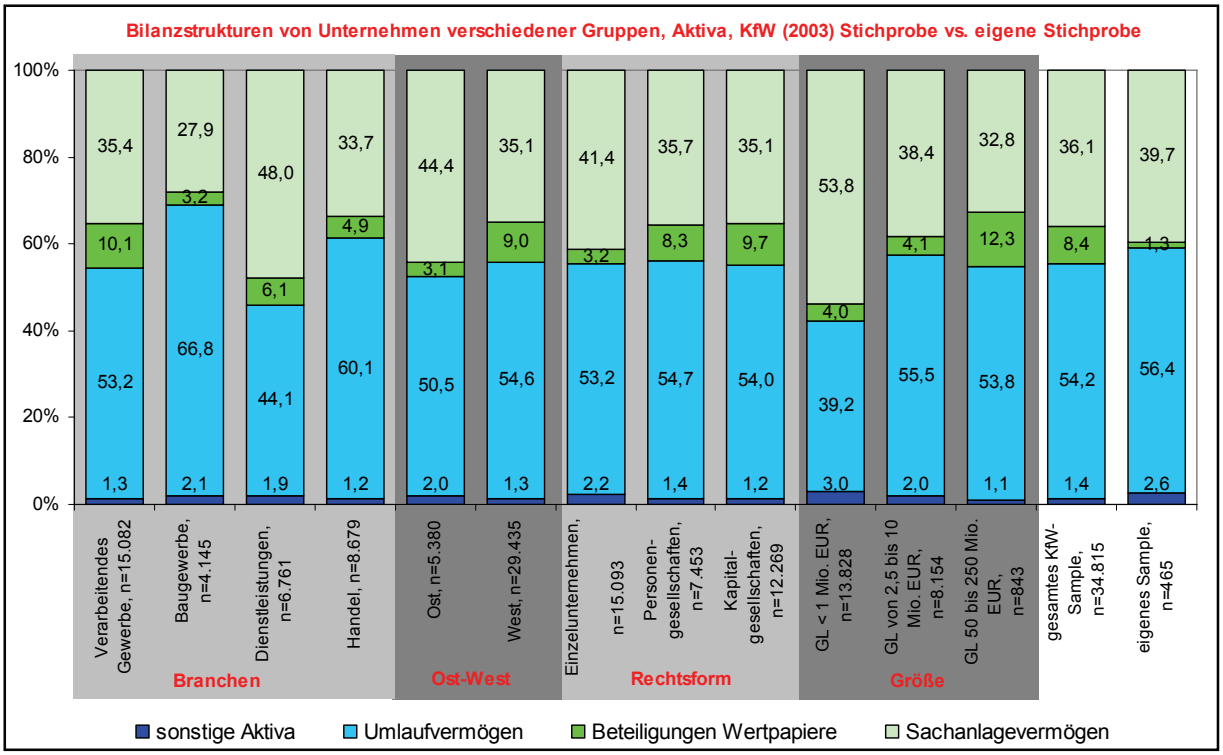

Abbildung 5-3: Bilanzstrukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, Aktiva, KfW (2003)- Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465) [475]

5.3.3 Vergleich der Passivastrukturen der Unternehmen verschiedener Stichproben

Die „durchschnittliche Passivastruktur“ der Unternehmen der eigenen Stichprobe entspricht im Wesentlichen der (durch Großunternehmen verzerrten) Struktur der KfW-Gesamtstichprobe, aber auch der (nicht durch Großunternehmen verzerrten) KfW-Ostunternehmensstichprobe (siehe Abbildung 5-4).[476] Verglichen mit den (überwiegend) westdeutschen mittelgroßen Unternehmen mit Gesamtleistungen zwischen 2,5 bis 10 Mio. Euro weisen die ostdeutschen Unternehmen - sowohl der eigenen als auch der KFW-Stichprobe - höhere Eigenkapitalquoten und eine geringere Verschuldung auf.

Unplausibel ist, dass die eigenen Stichprobenunternehmen einerseits die drittniedrigste langfristige und die niedrigste mittelfristige, gleichzeitig aber die dritthöchste kurzfristige Verbindlichkeitenquote aller 14 dargestellten Gruppen aufweisen. Diese Diskrepanzen sind vermutlich auf Zuordnungsprobleme bei der Überführung der ausführlichen Bilanzstruktur gemäß Anhang I in die verkürzte KfW-Bilanzstruktur zurückzuführen.

---

475 Die nach Branchenzugehörigkeit, Firmensitz in Ost- vs. Westdeutschland, Rechtsform und Unternehmensgröße geschichteten Auswertungen beziehen sich auf das KfW (2003)-Sample. Quelle: eigene Auswertungen basierend auf PLATTNER (2003). Im Original waren die Werte für die einzelnen Jahrgänge 1998-2001 gegeben sowie die Anzahl der verfügbaren Datensätze pro Jahrgang. In obiger Abbildung werden die gewichteten Mittelwerte für den Zeitraum 1998-2001 (KfW-Sample) bzw. 1997-2002 (eigenes Sample) dargestellt.

476 Die DEUTSCHE BUNDESBANK (2005d, S. 67) weist für ostdeutsche Kapitalgesellschaften des Verarbeitenden Gewerbes mit Umsätzen bis zu 2,5 Mio. Euro für 2002 eine „bereinigte Eigenmittelquote“ von 22,5% aus und für Unternehmen mit Umsätzen zwischen 2,5 Mio. bis 50 Mio. Euro eine Quote von 32,1%. Siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2005d, S. 12) für die verwendeten Bereinigungsvorschriften.

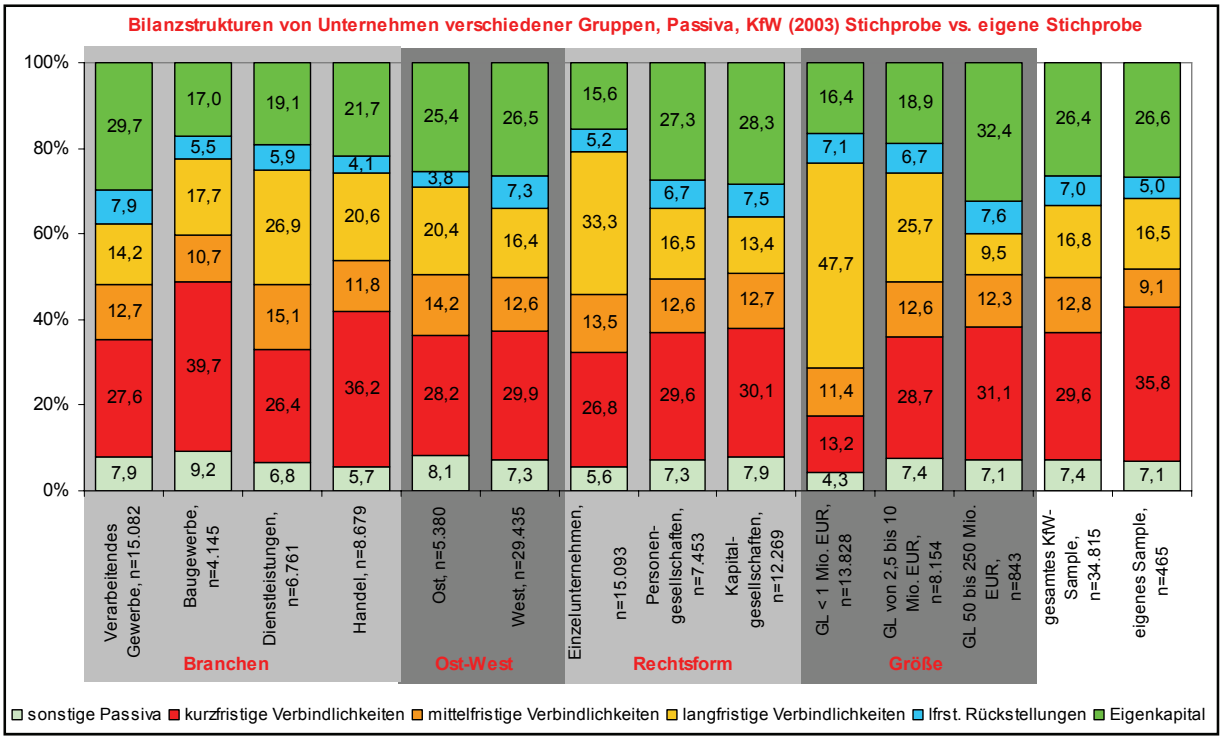

Abbildung 5-4: Bilanzstrukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, Passiva, KfW (2003)- Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465) [477]

Einschränkend muss erwähnt werden, dass ohne Kenntnis der jeweils verwendeten Saldierungs- und Bereinigungsvorschriften ein Vergleich der *Passivastrukturen* von Unternehmen mit sehr großen Unsicherheiten behaftet ist. Bei der Darstellung der Werte der eigenen Stichprobe wurden die Originalangaben der Unternehmen zugrunde gelegt. Auf Basis der eigenen Bereinigungsvorschriften wäre die durchschnittliche Eigenkapitalquote der Stichprobenunternehmen hingegen um über 10 Prozentpunkte größer (!) als der in Abbildung 5-4 ausgewiesene Wert (siehe Abschnitt 8.2.2).

Zwischen den Unternehmen verschiedener Branchen sind teils erhebliche Unterschiede bezüglich der durchschnittlichen Eigenmittelausstattungen (siehe die fast doppelt so große Eigenkapitalquote der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes im Vergleich zum Baugewerbe) und der Fristigkeitenstruktur der Verbindlichkeiten, siehe die überwiegend kurzfristige Fremdfinanzierung des Baugewerbes mit der überwiegend mittel- bis langfristigen Fremdfinanzierung des Dienstleistungsgewerbes, zu verzeichnen.

Ausgeprägte Unterschiede zwischen ost- und westdeutschen Unternehmen bestehen nur bezüglich des Umfangs langfristiger Rückstellungen (vermutlich überwiegend *Pensions*rückstellungen), die im Osten wesentlich niedriger sind als im Westen. Ebenso ist die Fremdfinanzierungsstruktur der ostdeutschen etwas langfristiger als die der westdeutschen Unternehmen.

Kaum Unterschiede sind zwischen Personengesellschaften und Kapitalgesellschaften zu verzeichnen, wohl aber zwischen Einzelunternehmen und Personen-/ Kapitalgesellschaften. Einzelunternehmen weisen wesentlich niedrigere Eigenmittelquoten und eine stärker kurzfristig ausgerichtete Fremdfinanzierungsstruktur auf.

Analog hierzu weisen kleine Unternehmen (bei denen Einzelunternehmen überrepräsentiert sind) wesentlich niedrigere Eigenmittelquoten und eine stärker kurzfristig ausgerichtete Fremdfinanzierungsstruktur auf als große Unternehmen.

[477] Quelle: eigene Auswertungen basierend auf PLATTNER (2003) bzw. dem eigenen Datensatz

5.3.4 Vergleich der Gewinn- und Verlustrechnungen von Unternehmen verschiedener Stichproben

Im Gegensatz zur Aktiva- und Passivastruktur unterscheiden sich die KfW-Stichprobe(n) und die eigene Stichprobe bezüglich der GuV-Struktur an vielen Stellen deutlich (siehe die nachfolgende Abbildung 5-5):

- Von den zehn dargestellten Gruppen weisen die Unternehmen der eigenen Stichprobe die zweitniedrigsten Materialaufwandsquoten und gleichzeitig die höchsten Personalaufwandsquoten auf. Nur sehr kleine Unternehmen (mit einer Gesamtleistung von weniger als einer Mio. EUR, KfW-Daten) sind von einer ähnlich hohen Wertschöpfungstiefe geprägt.[478] Die diesbezüglichen Ost-/ West- und rechtsformbezogenen Unterschiede sind in der KfW-Datenbank gering (branchenbezogene Unterschiede können mangels Vergleichsdaten nicht ermittelt werden).

  Die Existenz eines Selektionsmechanismus, der zu einer Überrepräsentierung von überdurchschnittlich wertschöpfungsintensiven Unternehmen in der eigenen Stichprobe (oder einer Unterrepräsentierung in der KfW-Stichprobe), verglichen mit den Unternehmen der (unbekannten) Zielgruppengrundgesamtheit führt, ist allerdings nur schwer vorstellbar. Denkbar ist bestenfalls, dass bei der eigenen Stichprobe striktere Selbständigkeits- und Konsolidierungsanforderungen als bei der KfW-Stichprobe angewendet wurden, was tendenziell zu höheren ermittelten Wertschöpfungsquoten führt.[479]
- Mit einer AfA-Quote von 7,0 Prozentpunkten weisen die Unternehmen der eigenen Stichprobe den zweithöchsten Wert auf, der nur von sehr kleinen Unternehmen übertroffen wird (die auch über außerordentlich hohe Sachanlagequoten verfügen, siehe Abbildung 5-3) und um 1,3 Prozentpunkte über dem Wert der KfW-Ostunternehmen liegt.
- Mit 8,3 Prozentpunkten weisen die Unternehmen der eigenen Stichprobe den niedrigsten Saldenwert von sonstigen betrieblichen Aufwendungen und Erträgen auf, der jedoch nur um 0,6 Prozentpunkte unter dem entsprechenden Wert der KfW-Ostunternehmen liegt. Dies ist vermutlich auf die erheblichen (Investitions-)Zuschüsse und -Zulagen der ostdeutschen Unternehmen zurückzuführen.
- Mit Werten von durchschnittlich 2,4 Prozentpunkten erzielen die eigenen Stichprobenunternehmen (gemeinsam mit den KfW-Kapitalgesellschaften) die niedrigsten Umsatzrenditen aller untersuchten Gruppen – trotz der deutlich höheren Wertschöpfungstiefe. Die KfW-Ostunternehmen erzielen Umsatzrenditen von durchschnittlich 2,7 Prozentpunkten. Hingegen erzielen sehr kleine Unternehmen außerordentlich hohe Umsatzrenditen von 7,2 Prozentpunkten.[480]

---

[478] Dieser Befund gilt völlig analog auch für die Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005, S. 67). Sehr kleine Unternehmen weisen hier Materialeinsatzquoten von durchschnittlich 41% auf, mittlere Unternehmen 56% und große Unternehmen 64%. Die Personaleinsatzquoten betragen 36%, 23% und 11%.

[479] Bei der Konsolidierung der Gewinn- und Verlustrechnungen verbundener Unternehmen reduziert sich die Summe der Außenumsätze und der bezogenen Vorleistungen um den Betrag der Lieferverflechtungen der Verbundunternehmen. Bei einer konsolidierten Betrachtung sinkt somit tendenziell die Materialaufwandsquote und steigen alle anderen Aufwandsquoten.

[480] PLATTNER (2003, S. 49) führt dies darauf zurück, dass „… es sich hierbei zu einem großen Teil um Einzelunternehmen handelt, deren Gewinne den Unternehmerlohn einschließen und deren Ertragssteuern nicht im Unternehmen anfallen."

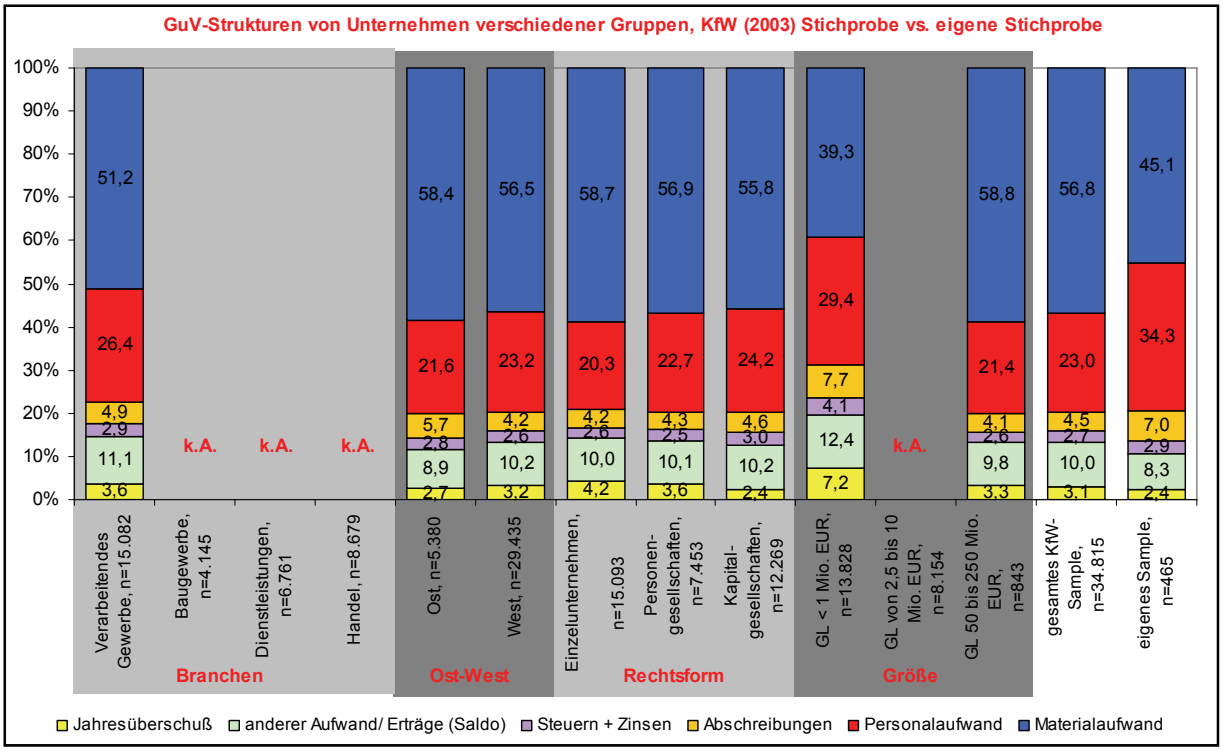

Abbildung 5-5: GuV-Strukturen von Unternehmen verschiedener Gruppen, KfW (2003)- Stichprobe (Zeitraum 1998-2001, n=34.815) vs. eigene Stichprobe (Zeitraum 1997-2002, n=465)

5.3.5 Fazit zum Vergleich der Jahresabschlussdaten mit Unternehmen verschiedener Stichproben

Mit Ausnahme von (vermutlich konsolidierungsbedingten) geringfügigen Unterschieden bezüglich des Stellenwertes von Beteiligungsvermögen lässt die Analyse der durchschnittlichen Aktivastrukturen der Unternehmen der eigenen Stichprobe keine Anhaltspunkte für eine verzerrte Stichprobenauswahl erkennen. Auch die Analyse der Passivastrukturen lässt keinen derartigen definitiven Schluss zu.

Falls eine Verzerrung bei der Stichprobenerhebung überhaupt vorliegt, dann eher zugunsten von Unternehmen mit einer überdurchschnittlich guten Eigenmittelausstattung. Aufgrund fehlender Detailangaben zu den umgesetzten Zuordnungen zu einzelnen Bilanzpositionen (Fristigkeitenstruktur der Verbindlichkeiten, Eigenmitteldefinition) bei den KfW-Daten sind diese Aussagen aber besonders unsicher. Erhebliche Unterschiede sind bei der Analyse der GuV-Strukturen zu verzeichnen. Auffallend ist die überdurchschnittlich hohe Wertschöpfungstiefe der Unternehmen der eigenen Stichprobe. Abgesehen von Konsolidierungseffekten kann jedoch kein plausibler Selektionsmechanismus benannt werden, der zu einer derartigen Verzerrung führen sollte. Die Unternehmen der eigenen Stichprobe erzielen tendenziell leicht unterdurchschnittliche Umsatzrenditen. Eine diesbezügliche Verzerrung ist jedoch betragsmäßig nicht bedeutend.

Fazit: Mögliche erhebliche Verzerrungen der eigenen Stichprobe, die durch die Freiwilligkeit der Teilnahme und durch die ausschließliche Berücksichtigung von Unternehmen, die zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht insolvent waren, konnten nicht festgestellt werden. Insbesondere wurden keine Anhaltspunkte dafür gefunden, dass die eigene Stichprobe von besonders gut (oder schlecht) aufgestellten Unternehmen (mit über-/ unterdurchschnittlichen Eigenmittelausstattungen und Erträgen) dominiert wird.

6 Methodische Grundlagen des Simulationsmodells

6.1 Inhaltlicher Aufbau des Simulationsmodells

"Simulation results are typically quite sensitive to the details of the model. Therefore, unless the model is described in great detail, the reader is unable to replicate or even fully understand what was done. Articles and chapters are often just not long enough to present the full details of the model."[481]

Das im Folgenden vorgestellte Modell simuliert die Entwicklung der betrachteten Unternehmen ausgehend vom Status-Quo, dem letzten verfügbaren Jahresabschluss und nach verschiedenen stochastischen Fortschreibungs- und Interpolationsregeln über einen Zeitraum von fünf Jahren und ermittelt dabei dessen Insolvenzwahrscheinlichkeit (siehe Abbildung 6-1). Explizit abgebildet werden die Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen (GuV) und der Anlagespiegel des Unternehmens - allerdings in einer im Vergleich zu Anhang I wesentlich reduzierten Gliederungstiefe.

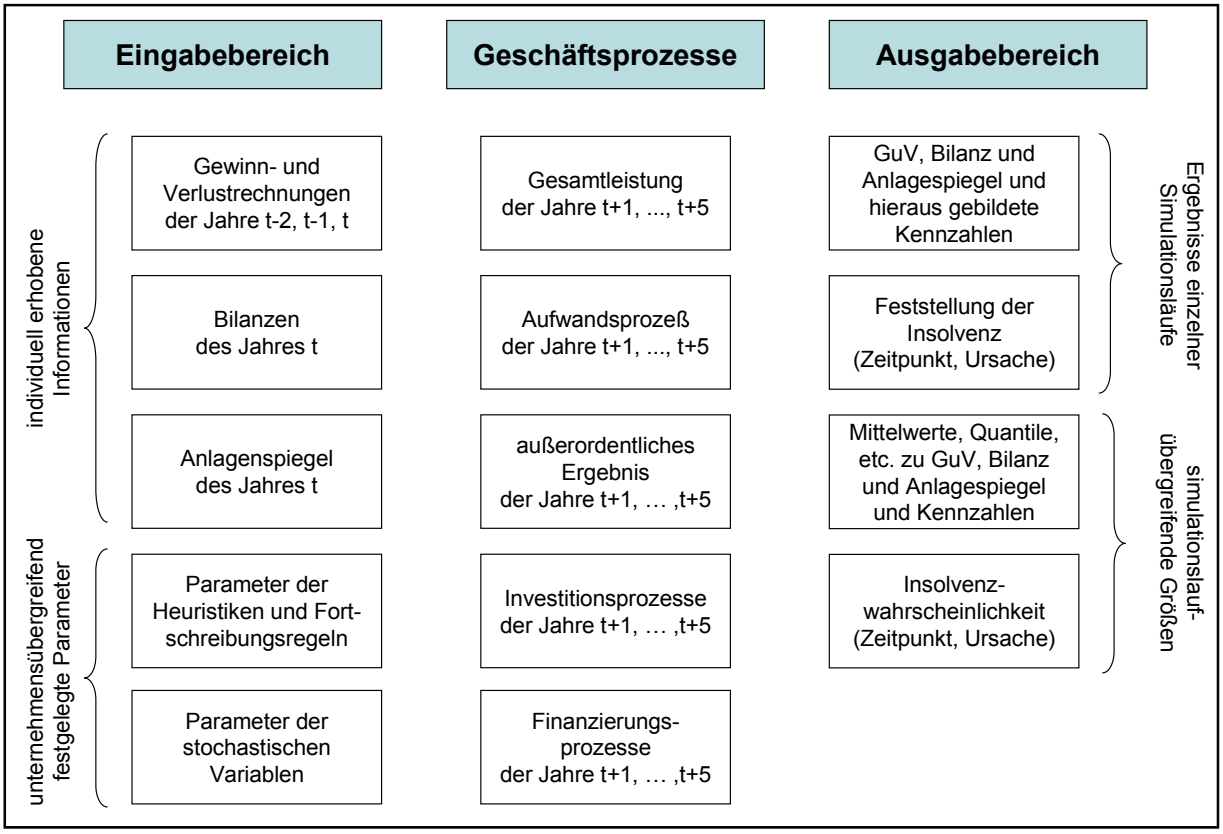

Abbildung 6-1: Aufbau des Simulationsmodells[482]

Vereinzelt wird in den folgenden Abschnitten auch dargestellt, wie bestimmte Details des Modells in früheren, meist undokumentierten Modellversionen umgesetzt wurden. Ziel dieser Darstellungen ist es zu zeigen, welche Modellierungsalternativen auch betrachtet wurden und warum diese schließlich zugunsten der vorliegenden Modellierung verworfen wurden.

In den folgenden Ausführungen werden auch die automatisch vom Simulationsmodell erzeugten „Warnungen" dokumentiert, welche durch das Symbol „►", angezeigt werden. Adressat der Warnungen ist der Nutzer des Simulationsmodells, der auf diese Weise auf erhebliche und

[481] siehe AXELROD (2003, S. 9)

[482] Quelle: in Anlehnung an MILITZER (2002, S. 4)

ungewöhnliche und/oder tendenziell problematische Eigenschaften des jeweils untersuchten Unternehmens hingewiesen wird, welche die Eignung des Modells - bzw. die Qualität der Prognosen - für das individuelle Unternehmen beeinträchtigen können.[483] Ferner werden diese Warnungen im Rahmen der Modellvalidierungen genutzt, um mögliche Ursachen für systematische Abweichungen der Ergebnisse der Simulations- und Finanzkennzahlenratings zu identifizieren. Warnungen werden ausgegeben, wenn optionale Angaben, beispielsweise bei der Untergliederung der sonstigen betrieblichen Erträge oder Aufwendungen oder die Restlaufzeitenangaben bei Bankverbindlichkeiten fehlen oder wenn bestimmte als wichtig erachtete Strukturkennzahlen des Unternehmens (Kapitalumschlag, Materialeinsatzquote, Vorratsreichweite, etc.) wesentlich von den Ausprägungen der anderen Unternehmen abweichen.

Eine *ungewöhnliche Eigenschaft* liegt definitionsgemäß (wenn nicht anders angegeben) dann vor, wenn die Ausprägung des Unternehmens das 5%-Quantil der entsprechenden Größen unter- oder das 95%-Quantil überschreitet. Zum Teil wird nur auf einseitige Abweichungen geprüft, wenn nur diese bestimmte Probleme erwarten lassen. Ausprägungen einzelner Aktiva-, Passiva oder GuV-Größen des Unternehmens werden (wenn nicht anders angegeben) als *erheblich* bezeichnet, wenn sie 5% der Bilanzsumme (Aktiva- und Passivagrößen) bzw. der Gesamtleistung (GuV-Größen) überschreiten. Die Warnungen werden erläutert und es wird dargelegt, wie die Annahmen des Simulationsmodell individuell modifiziert werden müssten bzw. welche zusätzlichen Informationen benötigt würden, um die zu erwartende Qualität der individuellen Prognosen (hinsichtlich Trennschärfe und/oder möglichen systematischen Verzerrungen) zu verbessern.

Beispiel: Beträgt der Anteil des Finanzanlagevermögens eines Unternehmens mehr als 5% der Bilanzsumme, was ungewöhnlich viel für ein sächsisches KMU wäre, wird eine Warnung ausgegeben, in der auf die sehr einfachen Modellannahmen zur Fortschreibung des Finanzanlagevermögens verwiesen wird, die den individuellen Besonderheiten des Unternehmens möglicherweise nicht ausreichend gerecht werden (siehe hierfür Abschnitt 7.3). So unterscheidet das Simulationsmodell beispielsweise nicht, ob es sich bei dem Finanzanlagevermögen um Beteiligungen an verbundenen Unternehmen, festverzinslichen Wertpapieren oder Aktien handelt.

Um das vorliegende Datenmaterial kompakter und anschaulicher beschreiben zu können, werden folgende Sprachvereinbarungen getroffen:

- *meistens* … betrifft (genau) 90% der Jahresabschlüsse der untersuchten Stichprobenunternehmen (5%- bis 95%-Quantil),
- *selten* … betrifft (genau) 10% bzw. 5% der Unternehmen (bei zwei- bzw. einseitigen Vergleichen),
- *fast immer* … betrifft (genau) 98% der Unternehmen (1%- bis 99%-Quantil),
- *fast nie, nur in Ausnahmefällen, sehr selten* … betrifft (genau) 2% bzw. 1% der Unternehmen (bei zwei- bzw. einseitigen Vergleichen)

Die in den Modellformeln verwendeten Variablen werden (mit wenigen Ausnahmen) aus Platzgründen nur bei ihrer jeweils ersten Erwähnung direkt im Haupttext in Legendenform erläutert. Für ein Gesamtverzeichnis aller verwendeten Modellvariablen siehe die entsprechende Übersicht ab Seite XXIX.

---

[483] Die Warnmeldungen stellen somit modellseitig generierte Aussagen über die vermutete Qualität *individueller Prognosen* („Ratingevidenz“) dar, siehe GLEIßNER, EVERLING (2004, S. 22ff.).

6.2 Umsetzung des Simulationsmodells

6.2.1 Programmierung unter Excel und Crystal Ball

Das Simulationsmodell wurde unter MS-Excel programmiert und ist in eine komplexe Excel-Anwendung integriert, welche die Dateneingabe, -analyse, -verarbeitung und -ausgabe steuert.

Die Programmierung in der Tabellenblattumgebung in Excel unterscheidet sich in mehreren Punkten von der Programmierung mit den üblichen prozeduralen bzw. objektorientierten Hochprogrammiersprachen wie C++ oder Delphi. Ein wichtiger Unterschied besteht darin, dass jede Variable (Zelle) unter Excel pro *Simulationsschritt* nur genau einen Wert annehmen kann, während bei Hochprogrammiersprachen der Zustand einer Variablen beliebig häufig, beispielsweise durch die Verwendung von Zählschleifen oder anderen Wiederholungskonstrukten, verändert werden kann. Einer Variablen (Zelle) kann unter Excel ein Wert durch eine manuelle Eingabe oder per Formelfunktion zugewiesen werden. Die Formelfunktion kann Bezug auf andere Variablen (Zellen) nehmen. Das Ergebnis der Formelfunktion wird der zugehörigen Zelle zugewiesen. Es ist *nicht* möglich, durch einen Befehl (Formel) in Zelle A den Wert von Zelle B direkt zu manipulieren. Bezieht sich eine Zellformel auf die Ausprägung einer anderen Zelle, so berechnet Excel automatisch zunächst diese Vorgängerzelle. Die Reihenfolge, in der die einzelnen Zellformeln durch den Excel-Interpreter abgearbeitet werden, wird somit implizit durch die verwendeten Formelbezüge festgelegt.

Das in den folgenden Abschnitten in symbolhaften Formeldarstellungen wiedergegebene Simulationsmodell macht sich diese exceltypische implizite Formelreihenfolgendarstellung zunutze. Ein großer Vorteil dieser Darstellungsform ist, dass die Präsentation des Modells unter inhaltlichen Gesichtspunkten, d.h. thematisch gegliedert werden kann und nicht der tatsächlichen Abarbeitungsreihenfolge entsprechen muss. So wird beispielsweise in der Gleichung *Modell II* definiert, dass sich das Anlagevermögen des Unternehmens aus der Summe der Immateriellen Vermögensgegenstände, des Sach- und Finanzanlagevermögens ergibt, während das Finanzanlagevermögen erst in Gleichung *Modell IX* bestimmt wird. Durch den excelinternen Formelinterpreter wird dabei aufgrund der verwendeten Bezüge automatisch zunächst die Berechnung gemäß *Modell IX* und erst anschließend *Modell II* ausgeführt. Bei der Übertragung des Simulationsprogramms in eine Hochprogrammiersprache, bei der die einzelnen Befehle in einer explizit vorzugebenden Reihenfolge abgearbeitet werden, müsste der Programmierer in diesem Fall also die Reihenfolge der beiden Formeln vertauschen. Mit speziellen Compilerroutinen, die auf die Referenzierung von nichtinitialisierten Variablen prüfen, ließen sich derartige Reihenfolgeprobleme aber schnell erkennen und beheben.

Da in MS-Excel standardmäßig wichtige Simulationsfunktionalitäten nicht zur Verfügung stehen, wurde für die Umsetzung der Simulationen ein in die MS-Excel-Umgebung integrierbares Zusatzprogramm, Crystal Ball 2000 v5.2.2, verwendet.[484]

Dieses Programm übernimmt die Simulationsfunktionalitäten und interagiert dabei mit MS-Excel wie folgt:

1. MS-Excel initialisiert das Rechenmodell mit den Jahresabschlussdaten des zu analysierenden Unternehmens. Die Jahresabschlussdaten können entweder manuell eingegeben oder automatisch aus einer vorher erzeugten Speicherdatei importiert werden.

[484] Siehe http://www.decisioneering.com/ (10.3.2006). Für eine Einführung in die Arbeit mit dieser Simulationssoftware siehe RAGSDALE (2001, S. 560ff).

2. In jedem Simulationsschritt belegt Crystal Ball alle als Zufallsvariablen deklarierten Modellvariablen mit zufälligen Ausprägungen gemäß den ihnen zugeordneten Verteilungsfunktionen.
3. Anschließend wird das Modell in MS-Excel „durchgerechnet", d.h. die Ausprägungen für alle Variablen, die mittel- oder unmittelbar Bezug auf die verschiedenen Zufallsvariablen nehmen, werden neu ermittelt. Bei jeder dieser Neuberechnungen wird eine vollständige Fünfjahresentwicklung des Unternehmens simuliert.
4. Crystal Ball speichert die aktuellen Ausprägungen zentraler Modellvariablen, die vorher spezifiziert werden müssen („überwachte Variablen"). Von primärem Interesse ist dabei der Insolvenzstatus des Unternehmens zu den verschiedenen abgebildeten Zeitpunkten (erste bis fünfte Simulationsperiode). Für Validierungs- und Visualisierungszwecke werden auch die Ausprägungen zahlreicher weiterer Modellvariablen gespeichert, darunter sämtliche Bilanz- und GuV-Variablen.
5. Im Rahmen eines vollständigen Simulationslaufs wiederholt Crystal Ball die Schritte 2 bis 4 insgesamt 20.000-mal. Dieser Wert wurde so hoch gewählt, um von der in allen Simulationsläufen realisierten Ausfall*quote* des Unternehmens relativ sicher auf die durch die Modellannahmen implizierte „wahre" Ausfall*wahrscheinlichkeit* des Unternehmens schließen zu können (siehe Abschnitt 6.2.2).
6. Crystal Ball ermittelt die gewünschten Statistiken der „überwachten Variablen" (Mittelwerte, Mediane, verschiedene Quantile, …) und macht sie MS-Excel für weitere formale Auswertungen oder grafische Darstellungen zugänglich.
7. (optional) Die Schritte 1 bis 6 können von dem Programm auch in einer Schleife ausgeführt werden, die von einem MS-Excel-Makro gesteuert wird, wobei nacheinander sämtliche Stichprobenunternehmen automatisch analysiert und die erhaltenen Ergebnisse gespeichert werden.

Der Zeitbedarf für einen Simulationsschritt (Zufallszahlen ziehen und die übrigen Modellvariablen neu berechnen) beträgt ca. 0,01 Sekunden.[485] Der Zeitbedarf für einen vollständigen Simulationslauf - bestehend aus 20.000 Simulationsschritten - zuzüglich des Zeitbedarfs für das automatische Öffnen und Speichern der unternehmensbezogenen Dateien erfordert ca. 4 Minuten.[486] Die Analyse sämtlicher 105 Unternehmen erfordert somit ca. 7 Stunden Rechenzeit. In dieser Zeit sind keine Nutzereingaben erforderlich. Einzelne Sensitivitätsuntersuchungen des Modells, bei denen für je sechs unterschiedliche Werteausprägungen bestimmter Modellparameter sämtliche 105 Unternehmen erneut analysiert werden (siehe die Auswertungen in Abschnitt 12), erfordern damit bereits eine Rechenzeit von fast zwei Tagen.

Die Analyse eines Bankportfolios mit etwa 10.000 Unternehmen würde mit diesem Programm folglich etwa 700 Stunden, d.h. einen ganzen Monat dauern. Durch die Verwendung schnellerer Computer und durch die parallele Ausführung auf mehreren Computern, ließe sich der Gesamtzeitbedarf verringern. Eine wesentliche Rechenzeitersparnis wäre vor allem durch die Portierung des Programmcodes auf rechenzeiteffizientere Programmiersprachen, beispielsweise C++, zu erwarten.

---

485 Die Berechnungen erfolgten auf einem Computer mit einem Pentium IV-Prozessor (2,66 GHz).

486 Durch umfangreiche Voruntersuchungen wurde festgestellt, dass optimale Laufzeiteigenschaften des Simulationsmodells mit den Crystal Ball-Voreinstellungen Burst=100 und Precision=1 erreicht werden können. Zur Bedeutung dieser Parameter siehe DECISIONEERING (2000, S. 167 und S. 248).

6.2.2 Bestimmung der Anzahl der Simulationsschritte

Bei Verwendung „echter“ Zufallszahlen ließe sich durch eine immer weitere Erhöhung der Anzahl der Simulationsschritte die durch die Modellannahmen implizierte Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens, im Folgenden als „wahre“ Ausfallwahrscheinlichkeit bezeichnet, theoretisch beliebig genau ermitteln.[487] Bei der Implementierung des Modells in der verwendeten Hard- und Softwareumgebung wird jedoch auf „Pseudozufallszahlen“ zurückgegriffen. Dabei erzeugt ein mathematisches Verfahren nach deterministischen Regeln eine Folge von Zahlen, die anhand der üblichen Testverfahren nicht von einer „echten“ Zufallszahlenfolge unterschieden werden kann.[488] Der Pseudozufallszahlenmechanismus verfügt über eine maximale Periodenlänge, so dass mit diesem Verfahren selbst theoretisch die „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeit nicht beliebig genau ermittelt werden können.[489] Wesentlich relevanter für den praktischen Einsatz sind aber die Restriktionen, die sich aus dem Rechenzeitbedarf des Simulationsmodells ergeben und die dazu führen, dass eine Anzahl von Simulationsschritten gewählt werden muss, die sogar noch wesentlich unter der maximalen Periodenlänge des verwendeten Pseudozufallszahlengenerators liegt.

Der Pseudozufallszahlengenerator wird stets mit einem identischen Startwert initialisiert, so dass die unternehmensbezogenen „pseudozufälligen“ Simulationsergebnisse später sogar exakt reproduziert werden können. Für viele Anwendungen wäre auch eine qualitative Reproduzierbarkeit der Simulationsergebnisse völlig ausreichend[490], d.h. wenn sich die per Simulation ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten zwischen den verschiedenen Simulationsläufen innerhalb eines statistischen Unsicherheitsbereichs bewegen würden. Die Möglichkeit der exakten Reproduktion, die durch die Wahl eines (willkürlich) fixierten Startwerts des Pseudozufallszahlengenerators erreicht wird, verbessert die Überprüfbarkeit der Simulationsergebnisse, was vor allem in der Modellentwicklungsphase - und dort vor allem bei der Fehlersuche - hilfreich ist. Denkbar ist aber auch, dass die Akzeptanz des Verfahrens durch die Nutzer des Modells beim Praxiseinsatz größer ist, wenn die Verwendung identischer Inputdaten stets zu identischen Ergebnissen führt.

Bei 1.000/ 10.000/ 100.000 Simulationsschritten beträgt der Rechenzeitbedarf pro Unternehmen ca. 10 Sekunden/ 2 Minuten/ 20 Minuten. Bei nur 1.000 Simulationsschritten kann aber nur mit einer sehr großen Unsicherheit von den beobachteten Ausfall*quoten* auf die „wahren“ (im Sinne von „durch die Modellannahmen implizierten“) Ausfall*wahrscheinlichkeiten* der untersuchten Unternehmen geschlossen werden. Beträgt die „wahre“ durchschnittliche jährliche Ausfallwahrscheinlichkeit eines Unternehmens 2,09%, was einer kumulierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit von 10,0% entspricht, so werden bei 5% aller Simulationsläufe á 1.000 Simulationsschritten (annualisierte) Ausfallquoten von weniger als 1,75% zu beobachten sein und bei weiteren 5% aller Simulationsläufe (annualisierte) Ausfallquoten von mehr als 2,43%. Bei jeweils 100.000 Simulationsschritten ergäben sich die wesentlich weniger von der „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeit von 2,09% abweichenden 5%- und 95%-Quantile von 2,05% und 2,12%.

---

487 Siehe LIEBL (1995, S. 64 und die dort zitierte Literatur): „Mit zunehmenden Stichprobenumfang konvergiert die empirische Verteilungsfunktion gegen die theoretische Verteilungsfunktion“.

488 Zu Verfahren zum Test auf „Zufälligkeit“ von Zahlenfolgen siehe http://random.com.hr/products/random/-Diehard.html (18.7.2006).

489 Der verwendete Zufallszahlengenerator hat eine Periodenlänge von 2^{31}-2, also ca. 2,1 Milliarden, siehe DECISIONEERING (2000, S. 342).

490 siehe AXELROD (2003, S. 11)

Für weitere numerische Beispiele zur Quantifizierung des Ausmaßes der Unsicherheit, mit der von den simulierten Ausfallquoten auf die „wahren“ – aber leider unbekannten – Ausfallwahrscheinlichkeiten geschlossen werden kann, siehe die folgenden beiden Abbildungen.

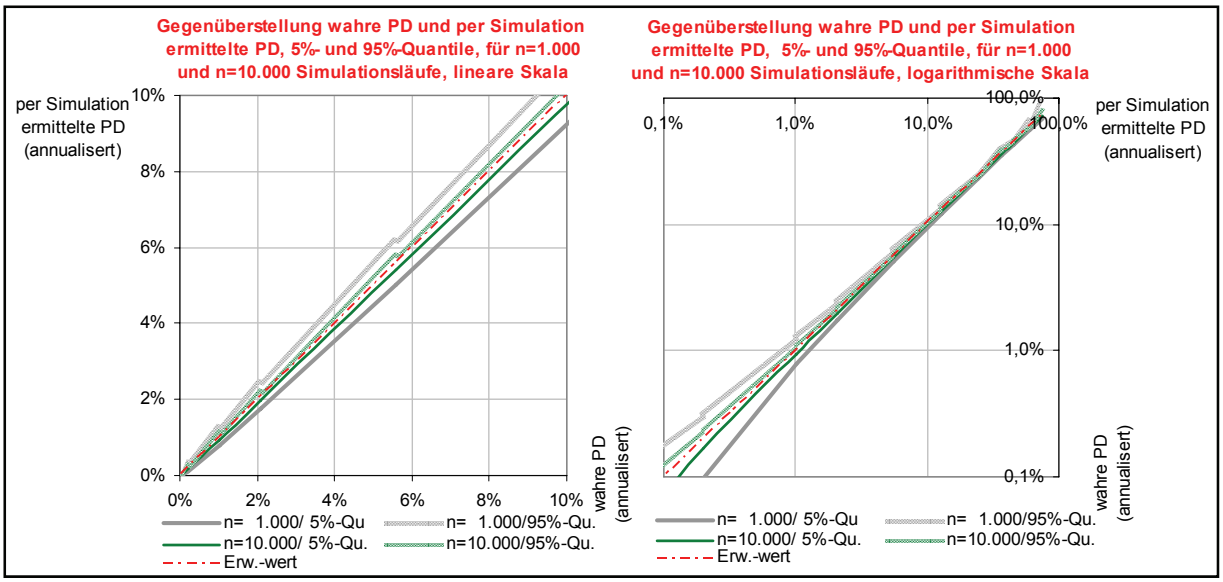

Abbildung 6-2: Gegenüberstellung „wahre“ Ausfallwahrscheinlichkeit und per Simulation ermittelte Ausfallwahrscheinlichkeiten (Erwartungswert, 5%- und 95%-Quantil) für n=1.000 und n=10.000 Simulationsläufe, links: lineare Skala/ rechts: logarithmische Skala

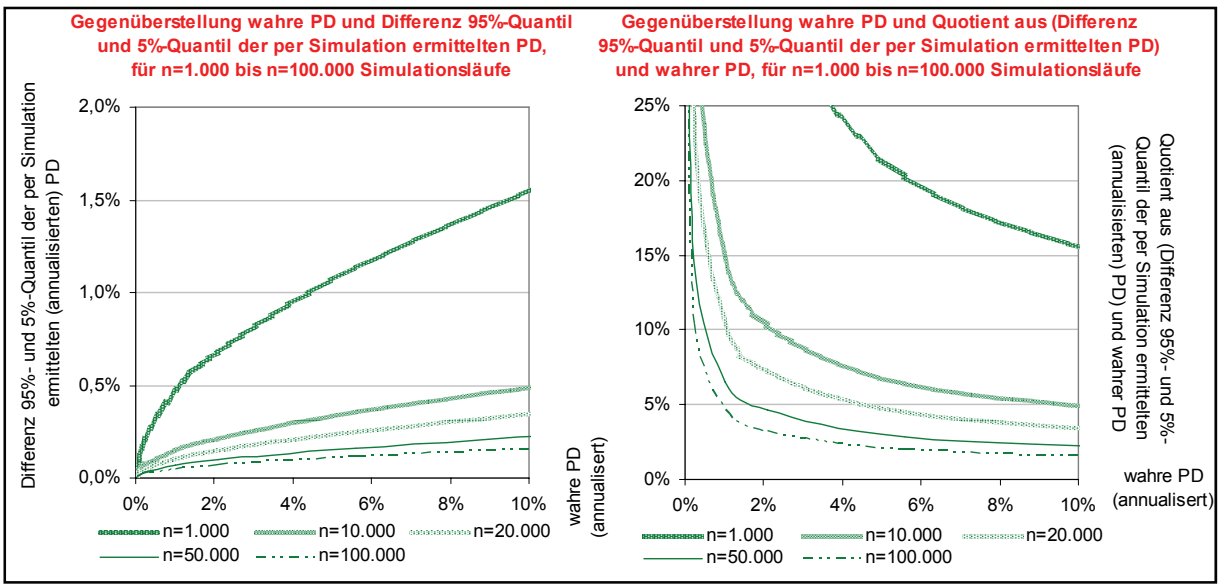

Abbildung 6-3: Gegenüberstellung „wahre“ Ausfallwahrscheinlichkeit und Differenz aus 95%- und 5%-Quantil der per Simulation ermittelten Ausfallquoten, links: absolute Werte/ rechts: im Verhältnis zur „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeit

Die in den Abbildungen dargestellten und durch Linienzüge verbundenen Wertepaare wurden per Normalverteilungsapproximationen ermittelt. Für die meisten der in den Abbildungen dargestellten Parameterkonstellationen (konkret für n*p*(1-p)>9) ist die in den Simulationen zu beobachtende Ausfallquote näherungsweise normalverteilt mit den Parametern $\mu = p$ und $\sigma = \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$.[491]

[491] siehe HARTUNG (1999, S. 122 und S. 213)

Dabei steht p für die kumulierte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit und n für die Anzahl der Simulationsläufe. Abbildung 6-2 stellt die 5%- und 95%-Quantile der in den Simulationen bei verschiedenen n zu beobachtenden Ausfallquoten den „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeiten gegenüber (linke Grafik: lineare Skala, rechte Grafik: logarithmische Skala). In der linken Grafik in Abbildung 6-3 wird die Differenz der 95%- und 5%-Quantile der in den Simulationen zu beobachtenden Ausfallquoten den „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeiten gegenübergestellt (absolute Schätzfehler). In der rechten Grafik wird diese Differenz ins Verhältnis zur wahren Ausfallwahrscheinlichkeit gesetzt (relative Schätzfehler). Den Grafiken kann unter anderem entnommen werden, dass die durchschnittlichen Schätzfehler der Ausfallquoten mit steigender Anzahl an Simulationsläufen sinken und mit steigenden „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeiten (zumindest im dargestellten Definitionsbereich) steigen. Die relativen Schätzfehler sinken hingegen mit steigenden „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeiten.

Inwiefern ein Zugewinn an Genauigkeit der Ergebnisse durch einen erhöhten Rechenzeitaufwand gerechtfertigt ist, hängt letztlich von individuellen Kosten-Nutzen-Erwägungen und/oder harten zeitlichen Restriktionen ab. Ein Modellanwender könnte aber für jeden Einzelfall bestimmen, welche Anzahl an Simulationsläufen für seine Zwecke sinnvoll ist.

Wie beim Projekt „Rating in Sachsen“ werden im Folgenden alle Simulationen stets mit 20.000 Simulationsschritten durchgeführt, wobei sich diese Entscheidung aber letztlich nicht aus einem expliziten Optimierungskalkül abgeleitet wurde.

6.2.3 Prognose von Modellgrößen auf Basis von gewichteten Vergangenheitswerten

„[Generell trifft] auf fast alle Prognoseuntersuchungen zu, [dass] kaum ein empirisches Modell bei out-of-sample Prognosen kurzfristig bessere Resultate vorweisen [kann] als einfache univariate Prognosemodelle.“[492]

Da qualitativ gute individuelle Planungs- und Risikodaten nicht zur Verfügung stehen, werden im Rahmen des eigenen Ansatzes diejenigen Modellgrößen, die sich nicht bereits per Definition aus anderen Modellgrößen ergeben, auf Basis von individuellen Vergangenheitsdaten durch lineare Regressionsschätzungen prognostiziert. Als erklärende Variablen werden dabei (mit nur wenigen Ausnahmen) immer nur die vergangenen Ausprägungen der gleichen Modellvariable verwendet. Die verbleibende Prognoseunsicherheit wird stochastisch modelliert. Hierbei handelt es sich um ein im KNIGHTschen Sinne *subjektives* Risiko.[493] Es ist also durchaus möglich, dass es leistungsfähigere Prognoseverfahren gibt, die beispielsweise weitere erklärende Variablen heranziehen (möglicherweise auch weiche qualitative Daten) oder nichtlineare Zusammenhänge unterstellen und deren Anwendung zu geringeren Prognosefehlern und damit zu einem geringeren Ausmaß an subjektiver Unsicherheit führen. Hier liegt möglicherweise noch Potential für die Verbesserung der Prognosegüte des Simulationsmodells.

Die Gewichtungsparameter bei der Aggregation der erklärenden Variablen auf Basis der Vergangenheitswerte wurden axiomatisch gesetzt und nicht empirisch ermittelt. Sie betragen 50% für die letzte, 30% für die vorletzte und 20% für die vorvorletzte Beobachtung.[494] Aktuellere Werte werden stärker gewichtet, da erwartet wird, dass der Prognosenutzen der einzelnen Beobachtungen umso größer ist, je geringer der zeitliche Abstand zur Prognoseperiode ist. Gleichzeitig soll durch die Einbeziehung möglichst vieler Vergangenheitswerte (und mehr als drei Jahresabschlüsse stehen häufig nicht zur Verfügung) der Einfluss von „Zufallsfehlern“ einzelner Beobachtungen auf das Schätzergebnis reduziert werden.[495] Ebenfalls können durch die Einbeziehung möglichst vieler Beobachtungen Periodenfehlzuordnungen von Erträgen oder Aufwendungen neutralisiert werden.

Das gewählte Gewichtungsschema entspricht näherungsweise einem Exponentiellen Glättungsmodell erster Ordnung (geometrisch fallende Gewichtungen alter Beobachtungen). Derartige Modelle haben sich häufig in der Praxis bei der Prognose *trendloser* (bzw. trendbereinigter) Zeitreihen bewährt. Sie „[folgen] nicht aus einem systematischen Modellbildungsprozess, sondern [werden] mehr oder weniger intuitiv spezifiziert.“[496,497] Aufgrund der starken

---

492 WAGATHA (2006, S. 461)

493 siehe KNIGHT (1921, III/VII/ S. 27ff.)

494 Nicht bewährt haben sich derartige Gewichtungsschemata aber nach Angaben von FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 39) für die Insolvenzprognose im Rahmen von Finanzkennzahlenratings: “Using NI/A [net income / assets] and L/A [liabilities/assets] we see that for both ratios the most recent level is a more powerful predictor of default than the average of the prior three years. […] Unreported tests show that two-year means as opposed to three-year means are, predictably, somewhere in the middle. Again, this has nice implications for gathering data and testing models, since it is always costly to require more annual statements. It also highlights the importance of getting the most recent fiscal year statements, and perhaps not getting too distracted by what happened three years ago.”

495 siehe ARMSTRONG (2001, S. 220ff.)

496 siehe ROSENKRANZ (1999, S. 123ff.)

497 Siehe RÖSLER (1988, S. 158ff.) der sechs Fortschreibungsverfahren für die Prognose verschiedener Jahresabschlussgrößen auf Basis von vier Beobachtungen je Unternehmen testet. Besonders gute Ergebnisse werden dabei durch einfache Verfahren, insbesondere durch das Verfahren der gewichteten Mittelwertbildung

seriellen Korrelation der individuellen Größen würden sich die Prognosen bei Verwendung anderer Gewichtungsschemata vermutlich meist nur unwesentlich unterscheiden. Eine empirische Ermittlung optimaler In-Sample-Gewichtungsfaktoren andererseits würde zu instabilen, kontextspezifisch stark variierenden Parametern führen - ohne dass hierfür inhaltliche Begründungen angeführt werden könnten, ließe jedoch keine bessere Out-of-Sample-Prognosegüte erwarten.[498]

Eine Anwendung methodisch anspruchsvollerer zeitreihenanalytischer Verfahren, wie Box-Jenkins-Verfahren oder der Spektralanalyse, kommt aufgrund der hiermit verbundenen Datenanforderungen auf Basis individueller Jahresabschlussdaten nicht in Frage. Diese Verfahren erfordern das Vorliegen von 40 und mehr Beobachtungen (Jahresabschlüsse) pro Unternehmen.[499] Da die meisten (ost-)deutschen Unternehmen wesentlich jünger als 40 Jahre sind, kann diese Anforderung schon aus technischen Gründen in der Regel nicht erfüllt werden.[500] Aber auch unter inhaltlichen Gesichtspunkten wäre der Prognosenutzen von mehr als zehn bis fünfzehn Jahre alten Jahresabschlüssen fraglich - angesichts der schwerwiegenden ökonomischen Umbrüche, denen ostdeutsche Unternehmen beim Übergang des planwirtschaftlichen DDR-Wirtschaftssystems in das marktwirtschaftliche Wirtschaftssystem des vereinigten Deutschlands Anfang der 1990er Jahre ausgesetzt waren.

von Vergangenheitsausprägungen erzielt. Wesentlich schlechtere Ergebnisse werden mit Trendfortschreibungsverfahren erzielt. Die meisten Bilanz- und GuV-Positionen lassen sich „sehr gut“ bis „relativ gut“ prognostizieren. „Nicht gute“ bis „ausgesprochen schlechte“ Prognosen werden unter anderem bei den Beständen an fertigen und unfertigen Erzeugnissen (FUFE), den Einstellungen/Auflösungen von Rückstellungen und den außerordentlichen Erträgen/Aufwendungen erzielt, siehe ebenda.

498 siehe KAMSTRA, KENNEDY, SUAN (2001, S. 82)

499 siehe RÖSLER (1988, S. 154f. und die dort zitierte Literatur)

500 So beträgt beispielsweise bei der in Abschnitt 5.3 zu Vergleichszwecken herangezogenen Stichprobe der KFW (2006a, S. 37) das Durchschnittsalter der westdeutschen Unternehmen 19 Jahre – und das Durchschnittsalter ostdeutscher Unternehmen sogar nur 11 Jahre.

7 Modellierung der Aktivseite der Bilanz

7.1 Übersicht Aktivastruktur

> *"Models should be based in a well-described way on empirical data. Additional assumptions that are not based on empirical knowledge should be avoided if possible or made at least explicit."*[501]

Die Modellierung der Aktiva basiert auf der in Abbildung 7-1 dargestellten, im Vergleich zu Anhang I wesentlich vereinfachten Gliederungsstruktur. Die Vereinfachungen werden erreicht durch die Zusammenfassung von Positionen, die bezogen auf die Zielstellung des Modells, der Prognose von Insolvenzen, entweder

(1) keiner separaten Modellierung bedürfen, jedenfalls insofern sich das aufgrund plausibler Vorüberlegungen abschätzen lässt. Beispielsweise scheint eine separate Modellierung der Positionen AB.IV.I Kassenbestand und AB.IV.II Schecks nicht zweckmäßig zu sein oder

(2) bei denen eine separate Modellierung zwar theoretisch sinnvoll wäre, allerdings mit den zur Verfügung stehenden Informationen nicht möglich ist. So scheitert eine detailliertere Modellierung des Sachanlagevermögens daran, dass Angaben zu den Abschreibungen und Anschaffungs- und Herstellungskosten nur auf aggregierter Ebene vorliegen oder

(3) bei denen aufgrund der empirischen Bedeutungslosigkeit der betreffenden Positionen bei den Zielgruppenunternehmen eine separate Modellierung nicht erforderlich ist - siehe beispielsweise die Ausführungen zu den einzelnen Komponenten des Immateriellen Vermögens oder des Finanzanlagevermögens in Abschnitt 7.3.3.

Aktiva

- Anlagevermögen (AV)
  - Immaterielle Vermögensgegenstände (IAV)
  - Sachanlagevermögen (SAV)
  - Finanzanlagevermögen (FinAV)
- Umlaufvermögen (UV)
  - Vorratsvermögen (Vorräte)
    - Bestand Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB)
    - Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen zzgl. geleistete Anzahlungen (FUFE_gel_Anz)
  - Forderungsvermögen (Forderungen)
    - Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL)
    - sonstige Forderungen und Vermögensggstd. (Ford_sonst)
  - liquide Mittel (Liquide_Mittel)

Abbildung 7-1: Aktivseite der Strukturbilanz des Simulationsmodells

Eine noch weitergehende Zusammenfassung einzelner Aktivapositionen wäre zwar vereinzelt möglich gewesen ohne die Simulationsergebnisse zu beeinflussen. Hiervon wurde abgesehen, um die Strukturähnlichkeit mit realen Bilanzen zu wahren und so den Nutzern des Simulationsmodells die Analyse des Modelloutputs nicht unnötig zu erschweren.

Häufig zeigt sich, dass auf Basis der vorhandenen empirischen Daten eine Auswahl zwischen verschiedenen untersuchten und theoretisch plausiblen Modellierungsalternativen nicht ge-

[501] siehe WERKER, BRENNER (2004, S. 20)

troffen werden kann.[502] In diesen Fällen wird aber zumindest untersucht, ob die Verwendung einer der - letztlich nur willkürlich zu wählenden - Modellierungsalternativen, einen wesentlichen Einfluss auf das Modellverhalten hat.

In der Formelsprache zur Beschreibung des Modells lässt sich die Aktivastruktur gemäß dem vereinfachten Gliederungsschema wie folgt darstellen:

Modell I:	$Aktiva_t = AV_t + UV_t$	für t=1..5
Modell II:	$AV_t = IAV_t + SAV_t + FinAV_t$	für t=1..5
Modell III:	$UV_t = Vorräte_t + Forderungen_t + Liquide_Mittel_t$	für t=1..5
Modell IV:	$Vorräte_t = RHB_t + FUFE_gel_Anz_t$	für t=1..5
Modell V:	$Forderungen_t = FaLuL_t + Ford_sonst_t$	für t=1..5

Legende:

$Aktiva_t$	…	Bilanzsumme Aktiva in Periode t,
AV_t	…	Anlagevermögen in Periode t,
$FaLuL_t$	…	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.2.1
$FinAV_t$	…	Finanzanlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.3,
$Ford_sonst_t$	…	sonstige Forderungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.2.2,
$Forderungen_t$	…	Forderungsvermögen in Periode t,
$FUFE_gel_Anz_t$	…	Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Leistungen zuzüglich geleistete Anzahlungen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.1.2,
IAV_t	…	immaterielles Vermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.2,
$Liquide_Mittel_t$	…	Bestand an Liquiden Mitteln in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,
RHB_t	…	Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen in Periode t, siehe Abschnitt 7.4.1.1,
SAV_t	…	Sachanlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 7.3.2
UV_t	…	Umlaufvermögen in Periode t,
$Vorräte_t$	…	Vorratsvermögen in Periode t

Anmerkung: Die Variable t wird als Periodenindex verwendet. Dabei steht „$t=t_0$“ bzw. „$t=0$“ für die *aktuelle* Periode, das Jahr des letzten verfügbaren Jahresabschlusses. Die erste Simulationsperiode wird mit „$t=t_1$“ bzw. „$t=1$“ bezeichnet, die fünfte Simulationsperiode mit „$t=t_5$“ bzw. „$t=5$“. Mit „$t=t_{-1}$“ bzw. „$t=-1$“ wird die um ein Jahr zurückliegende Jahresabschlussperiode bezeichnet.

[502] Letztlich können selbst die objektiv messbaren, empirischen Daten nur vor dem Hintergrund (der unendlich großen Menge) subjektiv gewählter Theorien und Annahmen erhoben und interpretiert werden, siehe auch ROSENKRANZ (1999, S. 137 und die dort zitierte Literatur) und ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 112).

7.2 Saldierungen von Bilanzpositionen

Bei der Überführung des ausführlichen Bilanzgliederungsschemas gemäß Abbildung 15-1 in Anhang I in das verkürzte Strukturbilanzschema gemäß Abbildung 7-1 werden einzelne Unterkonten zusammengefasst oder umgegliedert, d.h. anderen Oberkonten zugewiesen. Auf die im Rahmen von Bilanzanalysen oder bei der Ermittlung von Finanzkennzahlen für Finanzratings häufig empfohlene Saldierung einzelner „als nicht werthaltig" angesehener Aktivapositionen[503] mit dem Eigenkapital wird im Folgenden – mit einer Ausnahme (siehe unten) – bewusst verzichtet. Die in der Literatur vorgeschlagenen Saldierungen betreffen beispielsweise die folgenden Positionen:

- *A01. Ausstehende Einlagen auf das gezeichnete Kapital:* Haben die Gesellschafter für die von ihnen gezeichneten Kapitalanteile noch keine Einlagen in das Unternehmen getätigt, d.h. dem Unternehmen beispielsweise Bar- oder Sachmittel noch nicht in der zugesagten Höhe zur Verfügung gestellt, so besitzt das Unternehmen eine Forderung gegenüber diesen Gesellschaftern in Höhe der ausstehenden Einlagen. Eine Saldierung der Einlagen mit dem Eigenkapital implizierte, dass diese wertlos, d.h. uneinbringbar wären, was im Allgemeinen aber nicht zutreffend ist. Auch aus „Vorsichtsgründen" ließe sich dieses Vorgehen nicht konsistent rechtfertigen - denn dann müssten auch erhebliche Abschläge bei allen anderen Vermögensgegenständen des Unternehmens vorgenommen werden.[504]
- *A02. Aufwendungen für die Ingangsetzung und Erweiterung des Geschäftsbetriebs:* Nach § 269 HGB werden „Ingangsetzungsaktivitäten" als *Bilanzierungshilfen* bezeichnet. Die Aktivierung und spätere ratierliche Abschreibung von Ingangsetzungsaktivitäten bewirkt, dass die in der Gründungs- oder Erweiterungsperiode eines Unternehmens entstehenden Sonderausgaben erfolgsmäßig auf verschiedene Perioden verteilt werden und nicht nur der Gründungsperiode zugerechnet werden.
- *AA.I.2. Geschäfts- oder Firmenwert:* Geschäfts- oder Firmenwerte entstehen, wenn ein Unternehmen Anteile eines anderen Unternehmens erwirbt und der Kaufpreis das angesetzte (anteilige) bilanzielle Reinvermögen des erworbenen Unternehmens übersteigt (siehe Abschnitt 7.3.1).[505]
- *AA.III.6 Ausleihungen an Gesellschafter und Gesellschafterorgane:* Zur ökonomischen Fundierung dieses Saldierungsvorschlags siehe oben die Ausführungen zu den „ausstehenden Einlagen".[506]
- *AB.III.2 Eigene Anteile:* Kauft ein Unternehmen eigene Kapitalanteile von den bisherigen Unternehmenseignern zurück, so erwirbt es eine in der Nettobetrachtung substanzlose Forderung gegen sich selbst (löst es die Forderung ein, so zahlt es einen Geldbetrag an sich selbst). Unter ökonomischen Gesichtspunkten entspricht der Kauf eigener Anteile durch das Unternehmen einer Ausschüttung von Eigenmitteln, so dass eine Saldierung mit dem Eigenkapital eigentlich angemessen ist. Auf die Saldierung kann dann verzichtet werden, wenn eine baldige Weiterveräußerung der erworbenen Eigenanteile an Dritte vorgesehen ist, beispielsweise im Rahmen von Mitarbeiterbeteiligungsprogrammen oder Un-

---

503 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1998, S. 59)

504 Zur Kritik an einer pauschalen Saldierung der ausstehenden Einlagen mit dem Eigenkapital siehe COENENBERG (2005, S. 292 und die dort zitierte Literatur).

505 Eine Saldierung dieser Position mit dem Eigenkapital wird beispielsweise bei DEUTSCHE BUNDESBANK (1998, S. 59) durchgeführt, nicht jedoch bei DEUTSCHE BUNDESBANK (2005c, S. 53).

506 Diese Saldierung wird beispielsweise bei DEUTSCHE BUNDESBANK (1998, S. 59) vorgeschlagen.

ternehmenszusammenschlüssen, was zu einer Zurückholung der zuvor ausgeschütteten Eigenmittel führt.[507]

- *AC.I Steuerabgrenzungsposten (aktivische latente Steuern):* „Die Erfassung latenter Steuern gründet auf der Überlegung, dass sich der in der Handelsbilanz ausgewiesene Ertragssteueraufwand in erster Linie aus der Steuerbilanz ableitet […]. Die latenten Steuern sollen deshalb eine Kongruenz zwischen dem in der Handelsbilanz ergebenden Erfolg und den dort gezeigten ertragsabhängigen Steuern zeigen." Passivische latente Steuern *müssen* hingegen passiviert werden, dürfen aber auch mit aktiven latenten Steuern saldiert werden.[508]
- *AC.II Rechnungsabgrenzungsposten Disagio:* „Ist der Rückzahlungsbetrag einer Verbindlichkeit höher als der Ausgabebetrag, so darf der Unterschiedsbetrag in den Rechnungsabgrenzungsposten auf der Aktivseite aufgenommen werden."[509] Die Differenz zwischen Rückzahlungsbetrag und Ausgabebetrag einer Verbindlichkeit wird als Disagio bezeichnet und lässt sich als ein von dem Unternehmen erworbenes Recht für die Inanspruchnahme verbilligter Zinsen in künftigen Perioden interpretieren. Eine Aktivierung von Disagien und deren Abschreibung über die Laufzeit der zugehörigen Verbindlichkeit entspricht dem Grundgedanken einer periodengerechten Erfolgsermittlung.

Die in der Literatur vorgeschlagenen Saldierungen verfolgen die Zielstellungen, das bilanzielle Vermögen des Unternehmens um als „nicht werthaltig" angesehene Aktivapositionen zu korrigieren und die Vergleichbarkeit mit den Bilanzen anderer Unternehmen zu ermöglichen, die auf die Aktivierung der betreffenden Positionen, denen meist die Nutzung von Ausweis- oder Gliederungswahlrechten zugrunde liegt, verzichtet haben.

Auf derartige Saldierungen wird im Rahmen des weiteren Vorgehens verzichtet, da diese Saldierungen tatsächlich *häufig* weder ökonomisch sachgerecht sind[510] noch zwingend notwendig sind, um die Vergleichbarkeit mit den Bilanzen anderer Unternehmen sicherzustellen.[511]

Auch ist die empirische Relevanz der vorgeschlagenen Saldierungen, zumindest bei den Unternehmen der eigenen Stichprobe, sehr gering. Mit Ausnahme der letzten beiden Positionen sind nur wenige der Unternehmen von den Saldierungen überhaupt betroffen[512] und selbst bei den betroffenen Unternehmen liegen die entsprechenden Positionen meist nur in einer unbedeutenden Größenordnung vor. Ferner konnte auch keine auffällige Häufung der Inanspruch-

---

507 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 64 und die dort zitierte Literatur)

508 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 65f.)

509 siehe § 250 (3) Satz 1 HGB

510 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 57ff.)

511 Bei den Positionen A01, AA.I.2 und AB.III.2 bestehen Gliederungswahlrechte, die dem Unternehmen anstelle einer Aktivierung auch die offene Absetzung dieser Positionen vom bilanziellen Eigenkapital erlauben, siehe § 272 (1) S. 3 HGB, § 309 (1) HGB, § 272 (1) S. 4 HGB. Im Prinzip ist es deshalb ohne Bedeutung, welche der beiden Darstellungsformen das Unternehmen wählt, da beide die gleichen Informationen enthalten und auch ineinander überführbar sind. Informationsverluste treten aber dann auf, sobald (insbesondere im Zuge der Strukturbilanzerstellung – oder bereits bei der Datenerfassung) statt der offenen passivischen Absetzung eine Saldierung vorgenommen wird, also statt Minuend, Subtrahend und Differenz nur die Differenz erfasst wird. Aufgrund des mit der Saldierung verbundenen Informationsverlusts ist eine nachträgliche Aktivierung nicht mehr möglich.

512 Dies gilt nicht für die letzten beiden Nennungen in obiger Aufzählung. Fast 60% bzw. 75% der Unternehmen haben latente Steuern oder Disagien aktiviert (und explizit ausgewiesen). Die durchschnittlichen Bilanzsummenanteile beider Positionen sind jedoch praktisch bedeutungslos (0,0% und 0,3%).

nahme dieser Aktivierungswahlrechte bei den (wenigen) Stichprobenunternehmen festgestellt werden, die nach dem Abschluss der Untersuchungen insolvent wurden.[513]

Die einzige im Rahmen des Simulationsmodells umgesetzte Saldierung von Aktivposten mit dem Eigenkapital betrifft die Position „AD. nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (Sonderverlustkonto)". Die Bildung eines „nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrags" hat nur den Zweck, den bilanziellen Ausweis negativer Eigenkapitalwerte zu verhindern.[514,515] Rund 9% der Stichprobenunternehmen wiesen Einträge in dem Konto „AD. nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (Sonderverlustkonto)" auf, obwohl „nur" rund 4% gleichzeitig ein bilanzielles Eigenkapital von Null Euro aufwiesen. Bei den übrigen 5% der Unternehmen handelt es sich vermutlich um Unternehmen, welche „eigenkapitalschonende" Sonderverlustkonten aus Rückstellungsbildung gemäß DMBilG §17(4) aktiviert hatten.[516] Hierbei handelt es sich um eine ostdeutschlandspezifische Besonderheit.[517]

Anmerkung: Im Rahmen der Strukturbilanzerstellung des Simulationsmodells werden auch Aktivapositionen mit Passivapositionen saldiert, die jedoch die Eigenmittelausstattung des Unternehmens nicht berühren. Dies betrifft die Verrechnung von *erhaltenen Anzahlungen* mit Teilen des Vorratsvermögens, siehe Abschnitt 7.4.1.

---

513 Die Summe der Mittelwerte der Bilanzsummenanteile der fünf oben zuerst aufgeführten Positionen beträgt 0,3%. Nur etwa 5,5% aller Unternehmen haben ausstehende Einlagen bilanziert (bedingter Mittelwert: 3,5% der Bilanzsumme), 2% Ingangsetzungsaktivitäten (bedingter MW: 2,0% der BS), 2% Firmenwerte (bedingter MW: 0,3% der BS), Ausleihungen an Gesellschafter traten nie auf und in 1,5% aller Fälle wurden eigene Anteile aktiviert (bedingter MW: 6,5% der BS). Von den sieben Stichprobenunternehmen, die bis Juni 2006 insolvent waren (siehe Abschnitt 11.2), hatte keines ausstehende Einlagen, Ingangsetzungsaktivitäten, Ausleihungen an Gesellschafter oder eigene Anteile aktiviert. Nur eines der sieben Unternehmen hatte in einem Geschäftsjahr (jedoch nicht im letzten verfügbaren Geschäftsjahr, welches die Ausgangsbilanz für das Simulationsmodell liefert) Firmenwerte aktiviert - und auch das nur in einem unerheblichen Umfang (1,5% der Bilanzsumme). Die übrigen beiden Positionen wurden nicht ausgewertet, siehe Fußnote oben.

514 Siehe §247 (2) HGB: „Ist das Eigenkapital durch Verluste aufgebraucht und ergibt sich ein Überschuss der Passivposten über die Aktivposten, so ist dieser Betrag am Schluss der Bilanz auf der Aktivseite gesondert unter der Bezeichnung ‚Nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag' auszuweisen."

515 Siehe § 268 (3) HGB. Bei Ausweis eines entsprechenden Postens ist im Anhang gesondert zu erläutern, warum trotz der bilanziellen Überschuldung „keine Überschuldung im Sinne des Insolvenzrechts vorliegt, d.h. in welchen Bereichen noch [Stille] Vermögensreserven vorhanden sind.", siehe COENENBERG (2005, S. 331).

516 Siehe STRÖFER (1991, S. 68): „Der Eigenkapitalbildung sollen schließlich auch die gebundenen Rücklagen dienen, die sich aus der Bildung von Sonderposten auf der Aktivseite ergeben. Dazu gehört […] insbesondere das Sonderverlustkonto aus Rückstellungsbildung nach § 17 IV DMBilG, das Nachteile des erheblichen Bedarfs an - zum Teil neuen - Rückstellungen vermeiden helfen soll."

517 Siehe STRÖFER (1991, S. 68): „Das Gesetz über die Eröffnungsbilanz in Deutscher Mark und die Kapitalneufestsetzung (D-Markbilanzgesetz - DMBilG) […] trat mit Inkrafttreten des Einigungsvertrages als Recht der ehemaligen DDR mit Wirkung vom 1. 7. 1990 in Kraft und bleibt nach dem Beitritt als partielles Bundesrecht im Gebiet der neuen Bundesländer in Kraft."

7.3 Modellierung des Anlagevermögens

Das Anlagevermögen umfasst solche Vermögensgegenstände, „die bestimmt sind, dauernd dem Geschäftsbetrieb zu dienen“. Der Anteil des Buchwerts des Anlagevermögens an der „bereinigten Bilanzsumme“[518] liegt bei den untersuchten Unternehmen meist zwischen 5% und ca. 80%, Mittelwert und Median betragen je ca. 40%, siehe die Statistiken in Tabelle 7-A.

Das Anlagevermögen setzt sich definitionsgemäß aus den Immateriellen Vermögensgegenständen (IAV), Sachanlagen (SAV) und Finanzanlagen (FinAV) zusammen, wobei das Sachanlagevermögen deutlich dominiert, siehe Tabelle 7-A.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Immaterielles Vermögen, n=458	**1,0%**	2,4%	87,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	**0,3%**	0,8%	4,7%	12,7%	23,9%
Sachanlage-vermögen, n=458	**40,0%**	22,5%	100,0%	0,8%	1,4%	4,0%	22,4%	**39,3%**	56,6%	77,1%	85,9%	89,0%
Finanzanlage-vermögen, n=458	**1,3%**	4,1%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,4%	7,2%	20,1%	38,5%
Anlagevermögen (Summe), n=458	**42,3%**	22,0%	100,0%	0,8%	2,4%	4,8%	26,0%	**41,9%**	58,4%	78,4%	86,4%	89,4%

Tabelle 7-A: Immaterielles Vermögen, Sachanlagevermögen, Finanzanlagevermögen und Anlagevermögen (Summe), alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme

7.3.1 Immaterielles Vermögen

Zwar verfügen fast 90% der Stichprobenunternehmen über Immaterielles Vermögen, der durchschnittliche Bilanzsummenanteil beträgt jedoch nur 1%. Das Immaterielle Vermögen umfasst meist nur Konzessionen, erworbene Schutzrechte und Lizenzen. Fast nie kommen hingegen Geschäfts- und Firmenwerte vor, deren Modellierung besonders problematisch wäre, der Mittelwert des Bilanzsummenanteils beträgt 0,0% (siehe Abbildung 15-1 in Anhang I).

Geschäfts- oder Firmenwerte entstehen, wenn ein Unternehmen Anteile eines anderen Unternehmens erwirbt und der Kaufpreis das angesetzte (anteilige) bilanzielle Reinvermögen des erworbenen Unternehmens übersteigt. Problematisch ist dabei, dass bei der Festlegung der Abschreibungen auf Geschäfts- oder Firmenwerte außerordentlich große Wahlrechte und subjektive Bewertungsmöglichkeiten bestehen.[519] Die entsprechenden Regelungen unterscheiden sich zudem nicht nur zwischen den verschiedenen Rechnungslegungsstandards wesentlich, sondern sind auch im Zeitverlauf erheblichen Änderungen unterworfen (was ein Indiz für die grundlegenden theoretischen Probleme bei der Ermittlung des „richtigen Werts“ dieses Vermögensgegenstands ist).[520] Die Abschreibungsregeln reich(t)en von einer sofortigen und vollständigen Abschreibung, einer auf bis zu maximal 10, 15, 20 oder 40 Jahre verteilten planmäßigen Abschreibung bis zu einem völligen Verzicht auf planmäßige Abschreibungen, dann jedoch mit jährlichen *Werthaltigkeitsprüfungen* (auch als „future income cosmetic enhancement“ bezeichnet[521]) und dann ggf. durchzuführenden außerplanmäßigen Abschreibungen.

► Falls der Bestand an Immateriellen Vermögen in t_0 5% der Bilanzsumme (95%-Quantil) *übersteigt*, erfolgt ein Warnhinweis aufgrund der ungewöhnlichen Vermögensstruktur.

Zur Modellierung des immateriellen Vermögens siehe Modell VI bis Modell VIII.

---

[518] Die bereinigte Bilanzsumme entspricht dabei der unbereinigten Bilanzsumme abzüglich des nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrags (siehe Abschnitt 7.2), abzüglich des Minimums aus FUFE und erhaltenen Anzahlungen (siehe Abschnitt 7.4.1), zuzüglich den aktivierten Sonderabschreibungen (siehe Abschnitt 9.2).

[519] siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 205)

[520] siehe MASSOUD, RAIBORN (2003)

[521] siehe MASSOUD, RAIBORN (2003, S. 30)

7.3.2 Sachanlagevermögen

Alle untersuchten Unternehmen verfügten über Sachanlagevermögen (SAV). Der Bilanzsummenanteil der Buchwerte des SAV beträgt im Durchschnitt und Median 40% und liegt meist zwischen 4% und 77%, siehe Tabelle 7-B. Besonders bedeutende Komponenten der Sachanlagen sind AA.II.1 Grundstücke, Gebäude und AA.II.2 Technische Anlagen und Maschinen mit Bilanzsummenanteilen von durchschnittlich je über 15%. Von Bedeutung sind ferner AA.II.3 andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung (MW 6,5% der Bilanzsumme), über die fast alle Unternehmen verfügen, deren Bilanzanteil aber meist unter 20% liegt. Relativ unbedeutend sind die übrigen Positionen des Sachanlagevermögens, die hier nicht separat aufgeführt wurden.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
AA.II.1 Grundstücke, Gebäude, n=458	**16,0%**	16,1%	76,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	**13,8%**	24,4%	47,8%	59,4%	77,3%
AA.II.2 Technische Anlagen, Maschinen, n=458	**15,6%**	14,8%	92,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	**11,1%**	25,0%	44,6%	55,4%	71,0%
AA.II.3 andere Anlagen, n=458	**6,5%**	8,5%	99,3%	0,0%	0,3%	0,7%	2,1%	**4,0%**	7,1%	22,6%	46,8%	60,7%
übriges SAV, (inkl. akt. So-AfA), n=458	**1,8%**	4,2%	40,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	1,7%	9,8%	20,1%	37,8%
Sachanlagevermögen (Summe), n=458	**40,0%**	22,5%	100,0%	0,8%	1,4%	4,0%	22,4%	**39,3%**	56,6%	77,1%	85,9%	89,0%

Tabelle 7-B: Sachanlagevermögen und Unterpositionen des Sachanlagevermögens, alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme

Im Rahmen des Simulationsmodells wird unterstellt, dass die Verfügbarkeit von *Sachanlagen* (hier allerdings gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten, AHK) die einzige angebotsseitige Limitation des Unternehmens darstellt. Das Minimum aus Produktionskapazität und Umsatzpotential (nachfrageseitiges Limit) bestimmt anschließend, welchen Umsatz das Unternehmen in der jeweiligen Periode tatsächlich erzielt, siehe die Abschnitte 9.4.1 und 10.2. Alle sonstigen benötigten Produktionsfaktoren (Vorleistungen, Arbeitsleistungen) können annahmegemäß flexibel und zu konstanten Stückkosten im jeweils benötigten Umfang bezogen werden.

Verfügt ein Unternehmen nur über einen unerheblichen Sachanlagenbestand, so wird obige Form der Modellierung dem Unternehmen möglicherweise nur ungenügend gerecht, andere angebotsseitige Limitationen wären für diesen Unternehmenstypus vermutlich relevanter, beispielsweise die Verfügbarkeit von Mitarbeitern oder Lieferanten. Diese Limitationen werden im Simulationsmodell jedoch nicht berücksichtigt.

Denkbar wäre auch, dass Unternehmen mit einer ungewöhnlich niedrigen Sachanlagenausstattung wesentliche Anteile des für die Produktion benötigten Sachanlagevermögens nicht selbst erwerben (und in den eigenen Bilanzen ausweisen), sondern mieten oder leasen. Gemäß externen Studien ist der wertmäßige Anteil des gemieteten Anlagevermögens an den „gesamtwirtschaftlichen Investitionen“ in Deutschland von ca. 8% Mitte der 1980er Jahre auf ca. 16% Ende der 1990er Jahre gestiegen,[522] wobei die Finanzierung mittels Leasing überproportional häufig von Großunternehmen wahrgenommen wird.[523] Mittlerweile stellt die Leasing-

[522] Siehe STEINER, STARBATTY (2004, S. 29). Nach HARTMANN-WENDELS (2004, S. 8 und der dort zitierten Literatur) stieg der Anteil der durch Leasing finanzierten Investitionen in Deutschland von 2% im Jahr 1971 auf über 18% im Jahr 2003.

[523] Siehe HAUNSCHILD (2004, S. 32), HARTMANN-WENDELS (2004, S. 12 und die dort zitierte Literatur) und KFW (2005a, S. 49). Abweichend hierzu findet KFW (2006c, S. 50), dass Leasing von 40% aller deutschen Unternehmen genutzt wird – und dabei vor allem von „mittelgroßen“ Unternehmen.

finanzierung – nach der Bankfinanzierung - die zweitwichtigste externe Finanzierungsart bei deutschen Unternehmen dar.[524] Nach Selbstauskunft der befragten sächsischen Unternehmen ist der Umfang der Miet- und Leasingfinanzierungen allerdings recht gering. Der Wert gemieteter oder geleaster Vermögensgegenstände beträgt angeblich nur 3,5% im Verhältnis zur Bilanzsumme (siehe Abbildung 15-5 in Anhang I), was ca. 9% im Verhältnis zum Sachanlagevermögen entspricht, und betrifft schwerpunktmäßig Grundstücke und Gebäude (was aber eher unplausibel ist[525]).

Exkurs Leasing:

These (I): Um die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Unternehmens zu ermitteln, ist die Kenntnis des Buchwertes von geleasten oder gemieteten Vermögensgegenständen nicht erforderlich. Es genügt, wenn die Leasingzahlungen, die sich bei den sonstigen betrieblichen Aufwendungen in der GuV niederschlagen, hinreichend gut prognostiziert werden können.

Anmerkung: Diese These impliziert, dass c.p. für die (In-)Solvenz des Unternehmens letztlich nur die Summe der Aufwendungen bzw. Ausgaben von Interesse ist, nicht jedoch deren Zusammensetzung - beispielsweise in Aufwendungen und Ausgaben für die Tilgung bzw. Verzinsung von Finanzverbindlichkeiten, AfA, Personalausgaben, Mietgebühren, etc. Diese These ist kompatibel mit einer *zahlungsstrombezogenen* Verschuldungsstrukturanalyse.[526] Dabei wird die bilanziell erfasste Verschuldung eines Unternehmens nicht in Relation zum bilanziell erfassten Gesamtvermögen beurteilt, welches durch die Art der Finanzierung beeinflusst wird, sondern in Relation zu den verfügbaren Zahlungsströmen, welche (tendenziell) unabhängig von der Finanzierungsform sind. Die These ist auch kompatibel mit einer *liquidationswertbezogenen* Vermögensanalyse. Im Falle einer Insolvenz stehen die Leasinggüter den bilanziellen Gläubigern des Unternehmens nicht zur Verfügung, sondern ausschließlich dem Leasinggeber.[527]

These (II): Veräußert ein Unternehmen einen zuvor vollständig kreditfinanzierten Vermögensgegenstand, tilgt die Finanzschulden aus den Verkaufserlösen und mietet den Vermögensgegenstand zu den gleichen Konditionen zurück (d.h. entspricht die Summe aus den zuvor gezahlten Zins- und Tilgungszahlungen den dann zu leistenden Leasinggebühren), so ändert sich hierdurch die Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens nicht (Sale-and-Lease-Back-Transaktion).[528]

Anmerkung: Durch Sale-and-Lease-Back-Transaktionen „verbessert" das Unternehmen seine Kapitalstruktur: die Verkürzung der Bilanzsumme und die Ablösung von Finanzverbindlichkeiten führen zu einer höheren Eigenkapitalquote, einer niedrigeren Fremdkapitalquote, etc. und „verbessert" seine Vermögensstruktur aufgrund des geringeren Anteils von langfristig im Unternehmen gebundenen Vermögensgegenständen. Die meisten Ertragskennzahlen werden jedoch negativ beeinflusst: zahlt das Unternehmen Leasinggebühren

[524] siehe KFW (2006b, S. 1)

[525] Gemäß KFW (2006b, S. 2) entfällt etwa 87% des Gesamtleasingvolumens in Deutschland auf die Finanzierung von Mobilien (Kfz, Maschinen, Anlagen, EDV) und nur 13% auf Immobilien.

[526] siehe OAK (1999, S. 1)

[527] siehe OAK (1999, S. 6)

[528] Siehe IKB (2005, S. 8): „Beim Leasing, einer Finanzierungsalternative für Anlagegüter, die aus steuerlichen und bilanzpolitischen Gründen zunehmend von den Unternehmen genutzt wird, tritt sozusagen an die Stelle der Abschreibungen der Tilgungsanteil innerhalb der Leasingrate.". Siehe MEYER-PARPART (1996, S. 111) zum [rein] „kosmetischen Effekt der bilanzunwirksamen Finanzierung" bzw. KÜTING, WEBER (2004, S. 50f. und die dort zitierte Literatur), die Sale-and-Lease-Back-Transaktionen als bilanzpolitisch motivierte Sachverhaltsgestaltung zur „Verfälschung" der Bilanzen bezeichnen.

(statt Zinsen und Tilgungen bzw. der Vornahme von Abschreibungen) so verschlechtern sich die Kenngrößen EBITDA und EBIT, keine Unterschiede sind jedoch bezüglich EBT und JÜ zu verzeichnen. Zinsbezogene Kennzahlen verbessern sich, cashflowbezogene Kennzahlen verschlechtern sich, da sich die Abschreibungen bei identischen Jahresüberschüssen verringern (und Tilgungszahlungen im Gegensatz zu Leasinggebührzahlungen bei der Cashflowermittlung nicht negativ angerechnet werden).

Kennzahlenbasierte Ratingverfahren genügen im Regelfall nur einer der beiden Thesen. Entweder verwenden sie die „unbereinigten" Bilanz- und GuV-Daten des Unternehmens, beispielsweise bei der Ermittlung üblicher Kenngrößen wie Eigenkapitalquote, EBIT-Marge oder Zinsdeckungsquote (=EBIT/Bruttozinsaufwand), dann verhalten sie sich konform zu These I, verstoßen aber gegen These II. Oder aber sie nehmen umfangreiche „Bereinigungen" bei den Bilanzdaten vor, typischerweise durch die Aktivierung von Leasingverbindlichkeiten und Aufschlüsselung und Umgliederung der Leasingaufwendungen in einen Zins- und einen Abschreibungsanteil, so dass die meisten Finanzstruktur- und Erfolgskennzahlen hiervon beeinflusst werden.[529] In diesem Fall verhalten sie sich zwar konform zu These II, verstoßen aber gegen These I.

Banken verzichten meist auf die Bereinigung der Finanzdaten bei Vorliegen von nichtbilanziertem Leasingvermögen.[530] Ratingagenturen nehmen hingegen umfangreiche Bereinigungen der Bilanzen und GuV zur Berücksichtigung leasingfinanzierten Vermögens vor.[531]

Da es keine Verhältniskennzahlen von Bilanz- oder GuV-Positionen betrachtet, sondern lediglich auf die Verfügbarkeit an Liquiden Mitteln und Eigenkapital prüft, lässt das eigene Simulationsmodell ein mit beiden Thesen weitgehend konformes Verhalten erwarten, ohne dass hierfür ad hoc-Anpassungen nötig wären.[532,533] Letztlich ist die juristische Frage, wer der Eigentümer eines Vermögensgegenstandes ist, unter ökonomischen Gesichtspunkten

---

529 Der umgekehrte Weg wird beispielsweise im Rahmen der IKB-Bilanzanalyse beschritten, siehe IKB (2005, S. 13), bei der die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Unternehmen nicht durch die Aktivierung von bestimmten gemieteten Vermögensgegenständen (hier: Grundstücke) erreicht werden soll, sondern durch Saldierung des Immobilienbesitzes mit den Verbindlichkeiten des Unternehmens. Analog ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 13), BAETGE, SIERINGHAUS (1996, S. 233 und 242) und BAETGE, DOSSMANN, KRUSE (2000, S. 197). Übereinstimmend erfolgt in allen vier Fällen die erwähnte Saldierung nur bei der Berechnung *einzelner* Kennzahlen, eine konsistente Korrektur der Bilanzen, Anlagespiegel und GuV (z.B. Verringerung des auf die Finanzierung der saldierten Vermögensgegenstände entfallenden Zinsen und Abschreibungen, Erhöhung der (fiktiven) Mietaufwendungen, …) bzw. den darauf basierenden Kennzahlen wird nicht vorgenommen. Im Endeffekt wird damit das selbstgesetzte Ziel der Konterkarierung bilanzpolitischer Maßnahmen nicht (vollständig) erreicht.

530 siehe STEINER, STARBATTY (2004, S. 29) und GLEIßNER (2003, S. 89)

531 Siehe S&P (2003b, S. 22ff.), HAVLICEK (2004, S. 3ff.). Für die Ermittlung der für das Leasingvermögen anzusetzenden Beträge verwenden die Ratingagenturen unterschiedliche Verfahren, u.a. einen Faktoransatz, bei dem sämtliche aktuellen Mietzahlungen des Unternehmens mit einem Faktor von 8 multipliziert werden. Zu den impliziten Annahmen dieses Ansatzes siehe OAK (1999, S. 3) (Zinsniveau: 6% p.a., unterstellte Nutzungsdauer des Leasinggutes: 15 Jahre). Der „Faktor-8-Ansatz" wird von den Ratingagenturen auch dann verwendet, wenn die zugrundeliegenden Annahmen (Zinsniveau, Nutzungsdauer) nicht erfüllt sind, siehe ebenda. Für die Analyse der GuV wird entweder die Verwendung von operativen Gewinngrößen vor Berücksichtigung von Mietzahlungen (rents), „EBITDAR", empfohlen, siehe ebenda S. 5, oder eine Aufspaltung und Neuzuordnung der Mietzahlungen in Zins- und Abschreibungskomponenten, siehe die Kennzahlendefinitionen bei METZ, CANTOR, STUMPP (2004, S. 30).

532 Problematisch ist, dass im Rahmen der sbA-Modellierung Leasingzahlungen an die Gesamtleistungsentwicklung gekoppelt werden - und nicht an die Produktionskapazität, so dass die kurzfristige Kostenflexibilität der Leasingzahlungen überschätzt und die Gewinnrisiken des Unternehmens unterschätzt werden.

533 Eine weitere Ausnahme stellt die mögliche Aufdeckung stiller Reserven (oder Lasten) im Rahmen von Sale-and-Lease-Back-Transaktionen dar, siehe KÜTING (1997, S. 117).

praktisch irrelevant, wenn die Verteilung der Nutzungsrechte und zu leistenden Geldzahlungen (Mietgebühren vs. Zinsen und Tilgung) bzw. Aufwendungen (Mietgebühren vs. Zinsen und AfA) geregelt ist.[534,535]

Damit wird nicht impliziert, dass die Motivation und/oder Wirkung von Sale-and-Lease-Back-Transaktionen ausschließlich nur auf bilanzkosmetischen Gründen beruht. Für die leasingnehmenden Unternehmen ergeben sich liquiditätsbezogene Vorteile dann, wenn „die Leasingunternehmen [Anm.: *die Leasinggeber*] andere Anforderungskriterien an die Kontrahenten stellen als Kreditinstitute“[536], wenn also beispielsweise im Rahmen von „Leasingkrediten“ systematisch höhere Fremdfinanzierungsanteile erzielt werden können als mit herkömmlichen Bankkrediten.[537] Dies wäre ökonomisch durchaus plausibel, weil Leasinggeber im Falle der Insolvenz des Leasingnehmers nicht an den Insolvenzverfahrenskosten beteiligt werden und bereits im Fall des Ratenverzugs (und nicht erst im Insolvenzfall) auf das Leasinggut zugreifen können und so insgesamt höhere Erlösquoten bei Zahlungsausfällen erzielen können als Banken.[538] Angeführt wird auch, dass Leasinggeber über eine größere „Objekt- und Verwertungskompetenz“ als Banken verfügten[539] - was aber eher unplausibel ist, da Banken häufig selber als Leasinggeber fungieren.[540]

Tatsächlich sind die wichtigsten Motive von Unternehmen für die Nutzung von Leasing die „Sicherung der Liquidität“ und die „Erhaltung des Kreditfinanzierungsspielraums […], steuerliche und bilanzielle Motive sind dagegen weit weniger bedeutsam als gemeinhin angenommen.“[541]

Im Rahmen der Modellierung ist eine endogene Veränderung der *Finanzierungsstruktur* (Substitution von Bank- und Leasingverbindlichkeiten), beispielsweise zur Überwindung von temporären Liquiditätsengpässen, innerhalb der Simulationsperioden nicht vorgesehen.

► Übersteigen die Aufwendungen für Mieten und Pachten (siehe die GuV-Position GGC.8k in Abbildung 15-3 in Anhang I) in t_0 6,5% der Gesamtleistung (95%-Quantil) so erfolgt ein Warnhinweis aufgrund des vermutlich erheblichen Bestands an nichtbilanzierten Vermögensgegenständen und Verbindlichkeiten. Eine systematische Verfälschung der Simu-

534 Siehe KFW (2006b, S. 3): „Das Leasing basiert auf dem Prinzip, dass nicht das Eigentum eines Gutes, sondern dessen Nutzung wirtschaftlich entscheidend ist.“

535 Siehe COENENBERG (2005, S. 182ff.) für die außerordentlich komplizierten, einer ökonomischen Argumentation kaum zugänglichen Zurechnungsregeln von Leasinggegenständen. Ob das Leasinggut beim Leasinggeber oder -nehmer zu bilanzieren ist, ist dabei von einer Kombination zahlreicher Kriterien abhängig wie: Leasingdauer, Vorhandensein und Ausprägung von Mietverlängerungs- oder Erwerbsoptionen, Individualität und Art des Leasingguts (Boden vs. Nichtboden). Wenig praktikabel ist auch der Vorschlag von OAK (1999, S. 3), die *Motivation* des Leasingnehmers (Bilanzkosmetik vs. finanzielle Flexibilität) als Bestimmungsgrund für die Zurechnung des Leasinggutes heranzuziehen.

536 siehe STEINER, STARBATTY (2004, S. 29)

537 Zu den im Rahmen des Simulationsmodells unterstellten Obergrenzen der Fremdfinanzierungsanteile verschiedener Aktivaarten bei Bankkrediten siehe Abschnitt 8.4.1. Nach GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 358) wird als besonderer Vorteil der Leasingfinanzierung die Möglichkeit gesehen, „Investitionen ohne Einsatz von Eigenkapital, [d.h. mit] 100% Fremdfinanzierung“ durchführen zu können.

538 siehe HARTMANN-WENDELS (2004, S. 30ff.)

539 siehe KFW (2006b, S. 3)

540 Etwa 40% aller Leasinggesellschaften in Deutschland sind „bankennah“, siehe KFW (2006b, S. 3).

541 Siehe HARTMANN-WENDELS (2004, S. 9f. und die dort zitierte Literatur). Fungiert jedoch ein verbundenes Unternehmen als Leasinggeber, so sind vermutlich doch bilanzkosmetische und ggf. auch steuerliche Gründe ausschlaggebend für die Wahl der Leasingfinanzierung, siehe HARTMANN-WENDELS, PFINGSTEN, WEBER (2004, S. 184f. und die dort zitierte Literatur).

lationsmodellprognosen ist hierdurch zwar nicht zu erwarten, jedoch könnten die verschiedenen Finanzkennzahlenratings, die für die Validierung der Modellprognosen (siehe Abschnitt 11) herangezogen werden, hiervon sehr unterschiedlich betroffen sein.

Es wird vereinfachend unterstellt, dass Bestandsveränderungen der Sachanlagen/ des Immateriellen Vermögens nur über die Investitions- und Abschreibungsprozesse des Unternehmens erfolgen. Ein Verkauf nichtgenutzter Vermögensgegenstände wird ebenso ausgeschlossen wie Zuschreibungen. Da Abschreibungen auf Immaterielles Vermögen und Sachanlagen inputseitig nicht getrennt erfasst werden, kann auch keine vollständig unabhängige Modellierung der Immateriellen Vermögensgegenstände und des Sachanlagevermögens erfolgen. Aus den gleichen Gründen und weil außerdem die Angaben des Anlagenspiegels nur auf aggregierter Ebene vorliegen, kann auch keine separate Modellierung der einzelnen Bestandteile des Sachanlagevermögens (Grundstücke, Gebäude, technische Anlagen, usw.) umgesetzt werden. Die anschließende separate Ausweisung von Immateriellen und Sachanlagevermögen, siehe Modell VII und Modell VIII, hat primär „kosmetische“ Gründe, d.h. sie soll dem Nutzer des Modells die Bilanzen des Unternehmens in der aus Abbildung 7-1 vertrauten, bereits erheblich komprimierten Gliederungsstruktur präsentieren.

Modell VI:	$SAV_IAV_0 = SAV_0 + IAV_0$	
Modell VII:	$IAV_t = SAV_IAV_t \cdot \frac{IAV_0}{SAV_0 + IAV_0}$	für t=1..5
Modell VIII:	$SAV_t = SAV_IAV_t \cdot \frac{IAV_0}{SAV_0 + IAV_0}$	für t=1..5

mit SAV_IAV_t … Summe der Buchwerte des Sachanlagevermögens und des Immateriellen Vermögens in Periode t, siehe Abschnitt 10.1.4

► Warnhinweise werden ausgegeben, falls die verschiedenen Sachanlagekomponenten in t_0 ungewöhnlich hohe Anteile an der Bilanzsumme aufweisen: Grundstücke/ Bauten > 47,5%, technische Anlagen > 45%, Betriebs- und Geschäftsausstattung > 22,5%, übriges Sachanlagevermögen > 10% (jeweils entsprechend den 95%-Quantilen). In diesen Fällen wäre vermutlich eine individuelle Modellierung einzelner Sachanlagekomponenten sinnvoll, um die künftige AfA-Entwicklung und den Investitionsbedarf des Unternehmens besser prognostizieren zu können.

7.3.3 Finanzanlagevermögen

Obwohl 40% der sächsischen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) Finanzanlagen besitzen (siehe oben Tabelle 7-A), beträgt der durchschnittliche Bilanzsummenanteil von Finanzanlagen nur 1,3%. Die Finanzanlagen umfassen dabei eine Vielzahl sehr heterogener Unterpositionen, wie Anteile und Ausleihungen an verbundene(n) Unternehmen, Ausleihungen an Gesellschafter, aber auch Wertpapiere - die in sich wiederum sehr heterogen sein können und beispielsweise „riskante“ Aktien oder (ausfall-)„risikolose“ Staatsanleihen umfassen können.

Aufgrund der geringen empirischen Bedeutung des Finanzanlagenvermögens für KMU sowie der erheblichen Heterogenität der darin enthaltenen Positionen, deren korrekte Modellierung auch Angaben erfordern würde, die den Jahresabschlüssen der Unternehmens nicht (automatisiert) entnommen werden können, wird vereinfachend angenommen, dass der Bestand des Finanzanlagevermögens im Zeitverlauf konstant bleibt. An- und Verkäufe sowie Ab- und Aufwertungen werden damit per Annahme ausgeschlossen.

Insofern das Finanzanlagevermögen eines Unternehmens primär leicht liquidierbare Vermögensgegenstände enthält, wird durch die obige Unveräußerlichkeitsannahme die Eintrittswahrscheinlichkeit der Zahlungsunfähigkeit tendenziell überschätzt. Um Liquide Mittel zu erhalten, muss das Unternehmen die Finanzanlagen aber nicht verkaufen, sondern kann sie – zumindest partiell – beleihen, siehe hierzu Abschnitt 8.4.1. Handelt es sich bei dem Finanzanlagevermögen hingegen um „riskante“ Aktiva, so wird mit obiger deterministischer Modellierung die ermittelte Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens tendenziell unterschätzt, da die auf das Finanzanlagevermögen zurückzuführenden Verlustrisiken ignoriert werden.

Zur Modellierung der aus dem Finanzanlagevermögen resultierenden Erträge siehe Abschnitt 9.7.

Modell IX: $FinAV_t = FinAV_0$	für t = 1..5

► Falls die Finanzanlagen in t_0 7,5% der Bilanzsumme des Unternehmens (95%-Quantil) überschreiten, erfolgt ein Warnhinweis, da die Modellannahmen insbesondere bei „riskanten“ Finanzanlagen, beispielsweise Aktien, nicht angemessen ist und eine unkorrekte Modellierung zu größeren Verzerrungen der Ergebnisse führen kann.

7.4 Modellierung des Umlaufvermögens

Das Umlaufvermögen setzt sich aus den Bestandteilen *Vorratsvermögen*, *Forderungsvermögen* und Liquid*e Mittel* zusammen. Die hier erfassten Vermögensgegenstände dienen nicht dem dauerhaften Einsatz im Unternehmen, sondern werden im Produktionsprozess verarbeitet oder sind zum baldigen Verkauf (bzw. Liquidierung) oder Ausschüttung bestimmt.[542]

Per Definition spiegelbildlich zum Anlagevermögen variiert auch der Anteil des Umlaufvermögens an der (bereinigten) Bilanzsumme der Stichprobenunternehmen erheblich und liegt meist zwischen ca. 20% und 95%. Mittelwert und Median betragen je ca. 60%, siehe Tabelle 7-C. Das Verhältnis Umlaufvermögen zu Gesamtleistung (GL) beträgt im Median und im Mittelwert rund 35% und liegt meist zwischen 15% bis 65%.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
RHB/ Bil, n=458	**7,5%**	7,5%	88,9%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	**4,8%**	12,5%	23,0%	28,5%	30,3%
FuFe_gelAnz / Bil, n=458	**8,5%**	9,1%	87,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	**6,3%**	11,7%	24,2%	38,0%	62,5%
Vorratsvermögen / Bil, n=458	**16,1%**	12,6%	97,2%	0,0%	0,0%	0,5%	6,0%	**14,9%**	22,8%	37,9%	52,4%	76,8%
Forderungen aLuL / Bil, n=458	**20,1%**	13,3%	100,0%	0,8%	1,6%	4,0%	10,4%	**16,4%**	28,9%	46,5%	59,7%	71,2%
sonstige Forderungen und aRAP/Bil, n=458	**8,3%**	8,2%	99,6%	0,0%	0,2%	0,9%	2,6%	**5,9%**	11,1%	24,2%	41,5%	54,3%
Forderungen / Bil, n=458	**28,4%**	14,8%	100,0%	2,3%	4,3%	9,2%	17,5%	**25,5%**	37,6%	56,1%	69,1%	80,7%
liquide_Mittel/Bil, n=458	**13,2%**	14,3%	100,0%	0,0%	0,0%	0,1%	2,2%	**7,4%**	21,0%	39,3%	64,0%	70,5%
Umlaufvermögen/ Bil, n=458	**57,7%**	**22,0%**	**100,0%**	**10,6%**	**13,6%**	**21,6%**	**41,6%**	**58,1%**	**74,0%**	**95,2%**	**97,6%**	**99,2%**
RHB/ GL, n=458	**5,0%**	5,4%	88,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	**3,7%**	7,6%	13,6%	28,1%	37,5%
FuFe_gelAnz / GL, n=458	**5,8%**	7,1%	87,8%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	**4,1%**	7,6%	17,6%	37,9%	48,2%
Vorratsvermögen / GL, n=458	**10,8%**	10,2%	97,2%	0,0%	0,0%	0,4%	3,8%	**9,1%**	14,7%	29,3%	49,5%	73,3%
Forderungen aLuL/GL, n=458	**11,8%**	6,4%	100,0%	0,6%	1,3%	3,0%	7,4%	**10,8%**	15,6%	24,3%	30,3%	36,7%
sonst_F_aRAP/GL, n=458	**5,8%**	7,9%	99,6%	0,0%	0,1%	0,5%	1,7%	**3,5%**	7,0%	17,9%	28,7%	92,6%
Forderungen / GL, n=458	**17,7%**	9,7%	100,0%	2,2%	3,8%	6,6%	11,6%	**16,2%**	21,2%	33,5%	45,8%	105,7%
liquide_Mittel/GL, n=458	**8,4%**	10,5%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	**4,8%**	11,8%	26,2%	45,2%	79,8%
Umlaufvermögen/ GL, n=458	**36,8%**	**17,6%**	**100,0%**	**6,6%**	**11,4%**	**16,9%**	**26,1%**	**33,9%**	**42,6%**	**63,8%**	**109,0%**	**133,9%**

Tabelle 7-C: Umlaufvermögen und Unterpositionen des Umlaufvermögens in Relation zur bereinigten Bilanzsumme (Bil) und Gesamtleistung (GL)

Während das Anlagevermögen annahmegemäß langfristig im Unternehmen gebunden ist und vom Unternehmen zielgerichtet – und unter Beachtung von Finanzierungsrestriktionen – an ein gewünschtes Kapazitätsniveau angepasst wird (siehe Abschnitt 10.2), werden einige der im Folgenden betrachteten Positionen des Umlaufvermögens als stochastische Größen modelliert. Damit wird unterstellt, dass das Unternehmen die entsprechenden Bilanzpositionen nicht (oder nur teilweise) steuern kann. So ist beispielsweise die Höhe des Bestands an Forderungen aus Lieferungen und Leistungen u.a. vom aktuellen Zahlungsverhalten der Kunden abhängig und ist im Zeitverlauf häufig erheblichen Schwankungen unterworfen, siehe Abschnitt 7.4.2. Zufälligen Schwankungen des Bestandes aus Lieferungen und Leistungen müssen jedoch – bei gegebenen Eigenmitteln, Nichtbankenfremdverbindlichkeiten, Anlagevermögen

[542] siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 538) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 193f.)

sowie den übrigen Umlaufvermögenspositionen gleichgroße, entgegengesetzte Änderungen der Nettoliquidität (bzw. Nettobankverbindlichkeiten) gegenüberstehen, siehe Abschnitt 8.4.1.

Exogene Schwankungen einzelner Positionen des Umlaufvermögens führen somit zu Schwankungen der Verfügbarkeit an Liquiden Mitteln und beeinflussen daher die Insolvenzwahrscheinlichkeit des Unternehmens. Die negativen Liquiditätswirkungen einer erhöhten Umlaufvermögensbindung werden jedoch – zumindest partiell – dadurch abgefedert, dass diese Vermögensgegenstände als Sicherheiten zur Aufnahme zusätzlicher Bankkredite herangezogen werden können (siehe Abschnitt 8.4.1).

7.4.1 Vorratsvermögen

7.4.1.1 Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen

„Zu den *Rohstoffen* zählen alle Stoffe, die unmittelbar in das Fertigprodukt eingehen und dessen Hauptbestandteil bilden. *Hilfsstoffe* gehen ebenfalls in das fertige Erzeugnis ein, stellen aber nur einen untergeordneten Bestandteil dar (z.B. Nägel). *Betriebsstoffe* […] werden bei der Herstellung […] verbraucht (z.B. Brennstoffe, Schmiermittel).“[543]

Aufgrund der Vereinfachungsregeln gemäß § 240 (4) HGB und § 256 HGB (Gruppenbewertung, fiktive Verbrauchsfolgeverfahren) verfügen die Unternehmen bei der Vorratsbewertung der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (RHB) über umfangreiche Methodenwahlrechte. „Diese Verfahren können zu Wertansätzen führen, die vom Stichtagswert einzeln bewerteter Vermögensgegenstände abweichen. Insbesondere bei starken Preisschwankungen sind diese Verfahren geeignet, durch gezielten bilanzpolitischen Einsatz den Erfolgsausweis zu beeinflussen und damit [auch] stille Reserven zu legen“.[544]

Im Simulationsmodel wird ein im Zeitverlauf konstantes Verhältnis der Bilanzposition RHB (zu Periodenende) und der Gesamtleistung (GL) unterstellt, das dem gewichteten Mittelwert der drei letzten Ausprägungen dieser Größe entspricht (siehe Tabelle 7-D).

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
RHB_j/GL_{-j}, n=458	**5,0%**	5,4%	88,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	**3,7%**	7,6%	13,6%	28,1%	37,5%
RHB/GL_{gew_3J}, n=143	**4,9%**	4,3%	90,9%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	**4,2%**	8,1%	12,3%	16,4%	21,3%

Tabelle 7-D: RHB/GL-Quoten, n=458/143,[545] Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte

Eine stochastische Modellierung dieser Größe wird als nicht sinnvoll erachtet, da ein Großteil (ca. 84%) der interindividuellen Varianz der RHB/GL-Quoten durch die gewichteten historischen Mittelwerte der RHB/GL-Quoten erklärt werden kann (bei einem Absolutglied von 0 und einem Anstieg von ca. 1,0, siehe Tabelle 7-E), anzunehmen ist, dass der RHB-Bestand seitens der Unternehmen zumindest teilweise zielgerichtet an die jeweilige Liquiditätssituation angepasst wird, ohne dass diese Anpassungsvorgänge jedoch im eigenen Modell direkt modelliert werden können/sollen.[546]

---

543 siehe COENENBERG (2005, S. 195, Formatierungen hinzugefügt).

544 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 202 und die dort zitierte Literatur)

545 Zu den (unterschiedlichen) Stichprobengrößen bezüglich der Einjahres- und gewichteten Dreijahresbeobachtungen siehe Abschnitt 5.2.

546 Verfügt das Unternehmen über ausreichend Liquidität, könnte es beispielsweise einen größeren Vorrat an Vorprodukten aufbauen, um die Lieferfixkosten zu senken oder um die Eintrittswahrscheinlichkeit von Pro-

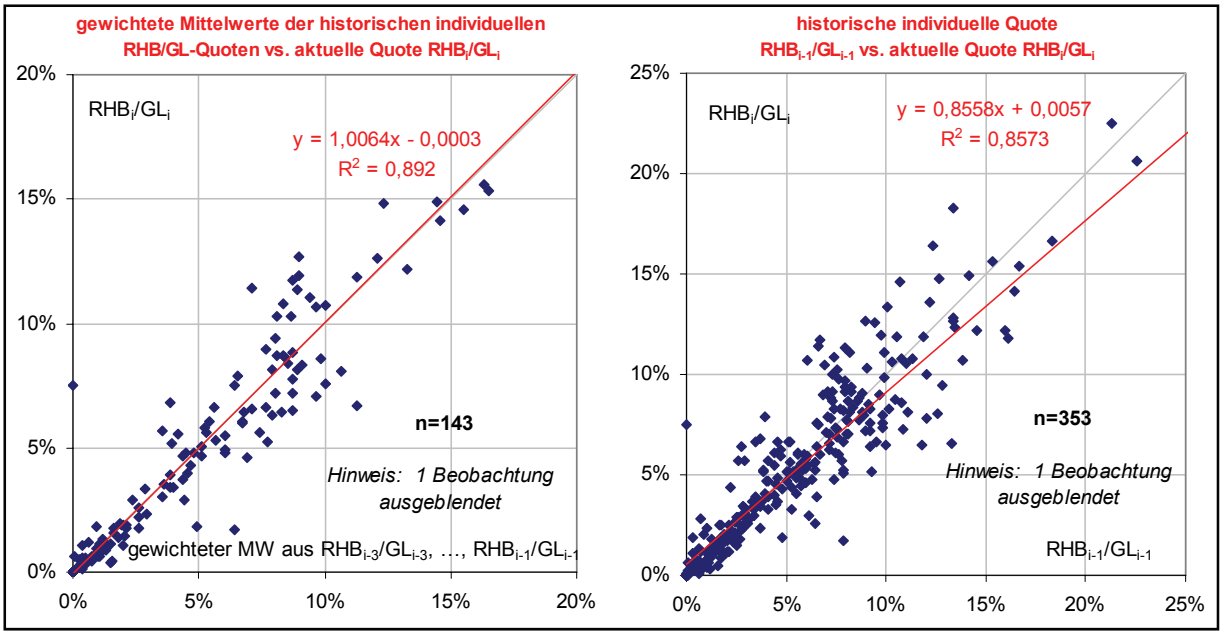

Abbildung 7-2: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB) und der Gesamtleistung (GL)

Schätzgleichung	$y \equiv \frac{RHB_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot RHBQ_{gewichtet,i-3\ldots i-1}$ mit $RHBQ_{gewichtet,i-3\ldots i-1} = a_{-3} \cdot \frac{RHB_{i-3}}{GL_{i-3}} + a_{-2} \cdot \frac{RHB_{i-2}}{GL_{i-2}} + a_{-1} \cdot \frac{RHB_{i-1}}{GL_{i-1}}$, mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3 und a_{-1}=0,5 (siehe Abschnitt 6.2.3)
Erläuterung	Erklärung der individuellen aktuellen RHB_i/GL_i-Quoten aus den gewichteten RHB-GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **0,1%** (n.s.) (Stdf: 0,2%, t: 0,70, p: 48,2%, 5% .. 95% Qu.: -0,2% .. 0,5%) $\hat{b}_1$ = **0,972** (***) (Stdf: 0,04, t: 24,8, p: 0,0%, 5% .. 95% Qu.: 0,895 .. 1,050) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = -0,0%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 1,006 [547]
Modellgüte	**r_{WLS}^2= 85,8%, RMSE = 0,013** zur Information: r_{OLS}^2= 89,2%, $RMSE_{OLS}$ = 0,015

Tabelle 7-E: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen RHB_i/GL_i-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der RHB/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143

Modell X:	$RHBQ = 0{,}2 \cdot \frac{RHB_{-3}}{GL_{-3}} + 0{,}3 \cdot \frac{RHB_{-2}}{GL_{-2}} + 0{,}5 \cdot \frac{RHB_{-1}}{GL_{-1}}$	für alle t = 1..5
Modell XI:	$RHB_t = RHBQ \cdot GL_t$	für alle t = 1..5

Anmerkung: Statt der in Tabelle 7-E geschätzten Koeffizienten von 0,1% und 0,972 werden in Modell XI die leicht gerundeten (und „nicht signifikant“ von den geschätzten Vorgaben differierenden) Koeffizienten 0,0 und 1,0 unterstellt.

$RHBQ_t$ … Verhältnis aus RHB_t und der Gesamtleistung in Periode t,

GL_t … Gesamtleistung in Periode t, siehe Abschnitt 9.4.1

duktionsausfällen aufgrund von Materialengpässen zu reduzieren. Aus Sicht des Unternehmens besteht dabei ein Zielkonflikt zwischen Liquidität und Rentabilität.

[547] Die WLS-Schätzungen wurden mit STATA mit einem speziellen AddIn, siehe http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/ado/analysis (1.10.2005), durchgeführt. Als Gewichtungsfaktoren wurden die geschätzten Absolutwerte der Residuen gewählt, die vermeldeten Statistiken beruhen auf *robusten* Schätzungen. Die Teststatistiken der aus Referenzgründen angegebenen OLS-Schätzungen beruhen hingegen *nicht* auf robusten Schätzungen.

► Ein Warnhinweis erfolgt, falls das Verhältnis RHB/GL in Periode t_0 15% übersteigt (entsprechend dem 95%-Quantil dieser Größe). In diesen Fällen wäre tendenziell eine aufwendigere Modellierung der RHB sinnvoll. Einerseits werden bei der gewählten Art der Modellierung die aus möglichen Wertschwankungen des Vorratsvermögens resultierenden Risiken unterschätzt, andererseits könnte das Vorratsvermögen - je nach angewendetem Verbrauchsfolgeverfahren - erhebliche stille Reserven aufweisen.

7.4.1.2 Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Anzahlungen

Weitere Komponenten des Vorratsvermögens gemäß dem ausführlichen Bilanzschema[548] sind der Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen (FUFE) und geleistete Anzahlungen.

Problematisch ist, dass bei den FUFE neben Vorräten an noch nicht verkaufsfähigen Produkten auch bereits abgerechnete, aber formal-rechtlich noch nicht „umsatzwirksam“ gewordene Teilleistungen erfasst werden.[549] Die hierauf erhaltenen Abschlagszahlungen sind als erhaltene Anzahlungen auf der Passivseite der Bilanz zu erfassen, so dass die Vermögens- und Verbindlichkeitenlage des Unternehmens verzerrt dargestellt werden.[550] Nach § 268 (5) HGB besteht bei der Bilanzierung von erhaltenen Anzahlungen ein Gliederungswahlrecht, gemäß dem erhaltene Anzahlungen auch offen von den Vorräten abgesetzt werden können. „Offene Absetzung“ bedeutet, dass die erhaltenen Anzahlungen vom Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen abgezogen werden dürfen (bis maximal in Höhe der Brutto-FUFE), dass neben dieser Differenz auch Minuend und Subtrahend in den Bilanzen des Unternehmens ausgewiesen werden müssen. Auf diese Weise wird ein externer Bilanzleser in die Lage versetzt, die Ausübung des Gliederungswahlrechts zu erkennen – und bei Bedarf zu neutralisieren.
Da die verwendete Erfassungsmaske keine „offene Absetzung“ von Bilanzpositionen vorsah, wurden die entsprechenden Werte zum Teil saldiert erfasst, zum Teil wurden die abzusetzenden (negativen) Werte aber auch in den angrenzenden Bilanzkonten erfasst (siehe die betragsmäßig hohen negativen Werte in den 1%-Quantilen der Posten AB.I.3 und AB.I.4 in Abbildung 15-1 in Anhang I). Infolge dessen ist nur eine aggregierte Modellierung der Positionen FUFE und geleistete Anzahlungen sinnvoll.

Exkurs: Saldierung von erhaltenen Anzahlungen und Vorratsvermögen:

Um die ökonomisch sinnvollere der beiden Bilanzierungsalternativen zu wählen, um die Konsistenz mit dem Vorgehen bei der Kennzahlenermittlung zu wahren, aber auch aufgrund von Datenrestriktionen (siehe oben) erfolgt im Rahmen des Simulationsmodells stets eine Saldierung der erhaltenen Anzahlungen mit den Vorräten.[551,552]

---

[548] Für die Überleitung von der ausführlichen Bilanzstruktur gemäß Abbildung 15-1 in Anhang I zur verkürzten Bilanzstruktur gilt:
- FUFE := AB.I.2 + AB.I.3 und
- gel_Anz := AB.I.4 + AB.I.5 + AB.I.6 + AB.I.7

[549] siehe COENENBERG (2005, S. 195ff.)

[550] Siehe COENENBERG (2005, S.496): „Der Zeitpunkt ab dem ein Umsatz als realisiert gilt, d.h. an dem für einen Sachverhalt Umsatzerlöse gebucht werden dürfen, wird nach HGB durch die GoB und damit im Wesentlichen durch das Realisationsprinzip nach §252 Nr. 4 Satz 2 HGB bestimmt. […] Deshalb müssen Zahlungen, welche die Unternehmung für betriebliche Leistungen vor diesem Zeitpunkt von Kunden erhält, erfolgsneutral als erhaltene Anzahlungen verbucht werden.“.

[551] Diese Saldierungen werden auf einer dem Simulationsmodell vorgelagerten Ebene umgesetzt und werden deshalb in den folgenden Modellformeln nicht explizit erwähnt.

[552] KÜTING, WEBER (2004, S. 63) lehnen diese Saldierung mit der Begründung ab, dass hierdurch eine „verzerrte Darstellung von Mittelherkunft und Vermögenslage“ resultiere. Dieses Argument ist immer dann nicht zutreffend, wenn sich die Saldierungen auf aktivierte, nur formal-rechtlich noch nicht umsatzwirksam ge-

Je nach dem Ausmaß der damit einhergehenden Bilanzverkürzungen, können die Auswirkungen auf die bei herkömmlichen Finanzkennzahlenratings verwendeten Kenngrößen sehr erheblich sein. Betroffen sind u.a. Kennzahlen zur Beurteilung der Finanzierungsstruktur (z.B. Eigenkapitalquote), kapitalbezogene Renditekennzahlen oder statische und dynamische Liquiditätskennzahlen. Meist führt die (ökonomisch sinnvolle) Saldierung der erhaltenen Anzahlungen zu einer Verbesserung der Kennzahlenausprägungen.

Auch das Simulationsmodell ist nicht vollständig invariant gegenüber der vorgeschlagenen Saldierung. Zwar haben die Saldierung von Vorräten und erhaltenen Anzahlungen und die hiermit verbundene Bilanzverkürzung keinen Einfluss auf den Eigenkapitalbestand des Unternehmens, so dass die Modellprognosen aus Überschuldungsgesichtspunkten robust sind. Allerdings wird die Liquiditätslage des Unternehmens nach der Saldierung schlechter eingeschätzt als vorher, da standardmäßig eine 80%ige Besicherbarkeit des FUFE-Vorratsvermögens unterstellt wird (siehe Abschnitt 8.4.1). Durch die Saldierungen werden die Simulationsmodellprognosen (vermutlich schwächer und) genau entgegengesetzt zu den kennzahlenbasierten Prognosen beeinflusst.

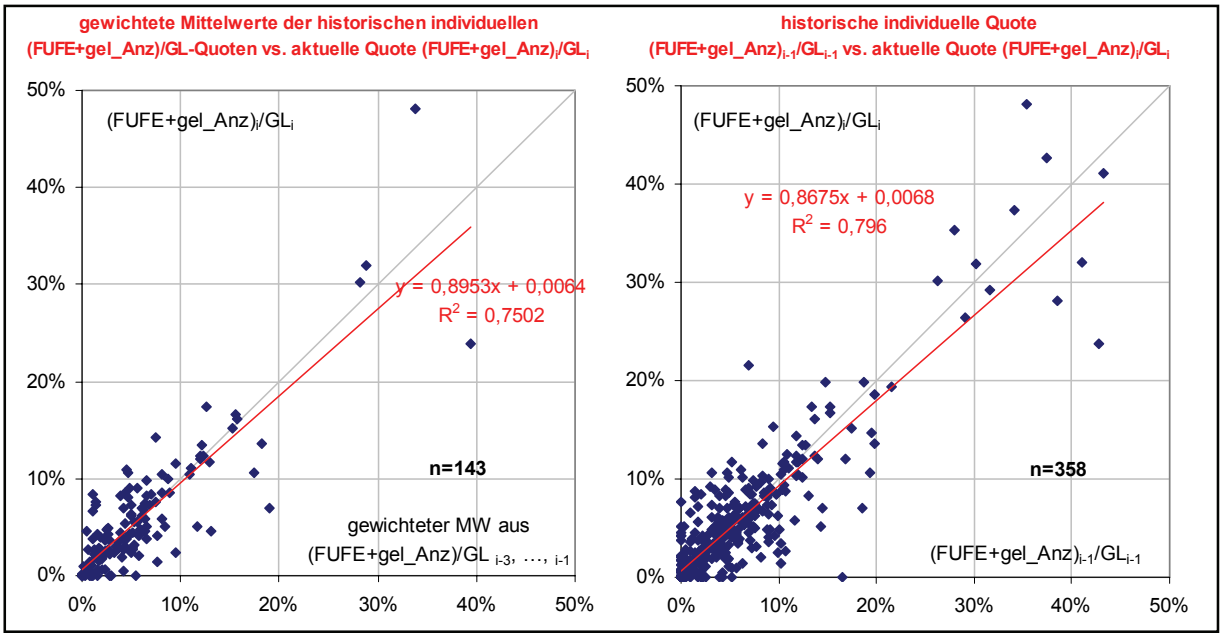

Abbildung 7-3: Untersuchungen zur Konstanz der individuellen Quoten aus fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Leistungen (saldiert mit erhaltenen Anzahlungen) zzgl. geleisteten Anzahlungen (FUFE+gel_Anz) und der Gesamtleistung (GL)[553]

Problematisch – und im Rahmen der Modellierung nur eingeschränkt korrigierbar – ist ferner, dass gemäß den einschlägigen HGB-Regelungen bei Langfristfertigungen Gewinne erst zum Zeitpunkt der Umsatzrealisation vereinnahmt werden dürfen.[554] Dies hat zur Konsequenz, dass in den Anfangsperioden von Langfristfertigungen die Vermögens- und Ertragslage der

wordene Teilleistungen beziehen. Gerade durch die Saldierungen wird erst eine „unverzerrte" Darstellung der Mittelherkunft und Vermögenslage erreicht.

553 Anmerkung: Bei vier Unternehmen sind permanent auffallend große Werte der (FUFE+gel_Anz)/GL-Quoten zu verzeichnen. Bei drei der vier Unternehmen handelt es sich um Unternehmen des Textil- bzw. Bekleidungsgewerbes.

554 Siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 550). Gemäß anderen Rechnungslegungsstandards ist im Regelfall eine (ökonomisch sinnvollere) Gewinnvereinnahmung entsprechend dem Projektfortschritt vorgesehen („percentage-of-completion method").

Unternehmen systematisch zu schlecht ausgewiesen werden. In den Realisationsperioden wird hingegen die Vermögenslage korrekt, allerdings die Ertragslage zu gut ausgewiesen.

Aufgrund von Abgrenzungsproblemen bei der Datenerhebung (siehe oben), werden die FUFE und geleisteten Anzahlungen gemeinsam und nicht getrennt modelliert (zur empirischen Bedeutung dieser Positionen siehe Tabelle 7-F). Ebenso erfolgt – wie auch bei den RHB - bezüglich der Summe aus FUFE und geleisteten Anzahlungen eine nichtstochastische, gesamtleistungsabhängige Modellierung. Ebenso wie die RHB/GL-Quoten weisen die (FUFE_gel_Anz)/GL-Quoten auf individueller Ebene ein hohes Maß an Persistenz auf, siehe Abbildung 7-3 und Tabelle 7-G, so dass die deterministische Modellierung nur zu geringen Verzerrungen führt.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
$(FUFE+gel_Anz)_i/GL_i$, n=458	**5,8%**	7,1%	87,8%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	**4,1%**	7,6%	17,6%	37,9%	48,2%
$(FUFE+gel_Anz)/GL_{gew\ 3J}$, n=143	**5,5%**	6,3%	94,4%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	**4,2%**	6,6%	15,7%	31,7%	39,4%

Tabelle 7-F: (FUFE_gel_Anz)/GL-Quoten, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte, n=458/143

Schätzgleichung	$y \equiv \frac{FUFE_i + gel_Anz_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot FUFE_gel_AnzQ_{gewichtet,i-3...i-1}$ mit $RHBQ_{gewichtet,i-3...i-1} = \sum_{i=1}^{3} a_{-i} \cdot \frac{FUFE_{-i} + gel_Anz_{-i}}{GL_{-i}}$, mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3 und a_{-1}=0,5
Erläuterung	Erklärung der individuellen aktuellen $(FUFE+gel_Anz)_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten (FUFE+gel_Anz)-GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **0,7%** (**) (Stdf: 0,3%, t: 2,67, p: 0,9%, 5% .. 95% Qu.: 0,2% .. 1,3%) $\hat{b}_1$ = **0,876** (***) (Stdf: 0,07, t: 12,0, p: 0,0%, 5% .. 95% Qu.: 0,732 .. 1,020) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = -0,6%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,895
Modellgüte	**r_{WLS}^2= 66,2%, RMSE = 0,024** zur Information: r_{OLS}^2= 75,0%, $RMSE_{OLS}$ = 0,032

Tabelle 7-G: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen $(FUFE+gel_Anz)_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der (FUFE+gel_Anz)/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143

Modell XII:	$FUFE_gel_AnzQ = \sum_{i=1}^{3} a_{-i} \cdot \frac{FUFE_{-i} + gel_Anz_{-i}}{GL_{-i}}$ mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3, a_{-1}=0,5
Modell XIII:	$FUFE_gel_Anz_t = FUFE_gel_AnzQ \cdot GL_t$ für alle t = 1..5

mit FUFE_gel_AnzQ … Verhältnis aus $FUFE_gel_Anz_t$ und GL_t, identisch für alle Perioden t mit t=1..5

► Warnhinweise werden ausgegeben, falls die (unsaldierten) FUFE (Maximum der Bilanzpositionen AB.I.2 und AB.I.3) oder die (unsaldierten) erhaltenen Anzahlungen (Bilanzposition PC.III) 40% der Bilanzsumme in t_0 übersteigen (95%-Quantil). In diesen Fällen ist mit dem Vorliegen von möglicherweise erheblichen stillen Reserven bei der Vorratsbewertung der Unternehmen zu rechnen. Ferner wird bei diesen Unternehmen die aktuelle Ertragslage tendenziell zu schlecht eingeschätzt.

7.4.2 Forderungsvermögen

Das *Forderungsvermögen* setzt sich gemäß der verkürzten Gliederung nach Abbildung 7-1 aus den Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL) und den sonstigen Forderungen zusammen (Ford_sonst) zusammen.[555]

7.4.2.1 Forderungen aus Lieferungen und Leistungen

Die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL) stellen mit einem durchschnittlichen Bilanzsummenanteil von 20% die größte aller 34 Einzelposition der dritten Gliederungsebene gemäß dem ausführlichen Bilanzschema nach Abbildung 15-1 in Anhang I dar.

Zu den FaLuL gehören Ansprüche aus gegenseitigen Verträgen, die vom bilanzierenden Unternehmen durch Lieferung oder Leistung bereits erfüllt sind, deren Erfüllung durch den Schuldner (Zahlung des Kaufpreises) aber noch aussteht. Naheliegende Bezugsgröße für die Modellierung des FaLuL-Bestands ist somit die Gesamtleistung.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
$FaLuL_j/GL_j$, n=458	**11,8%**	6,4%	100,0%	0,6%	1,3%	3,0%	7,4%	**10,8%**	15,6%	24,3%	30,3%	36,7%
$FaLuL/GL_{gew_3J}$, n=143	**11,9%**	5,1%	100,0%	0,8%	1,5%	3,9%	8,2%	**11,7%**	15,2%	20,7%	22,4%	28,7%

Tabelle 7-H: FaLuL/GL-Quoten, n=458/143, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte

Die FaLuL/GL-Quoten verschiedener Unternehmen unterscheiden sich dabei erheblich und liegen meist zwischen 3% und 24%, Mittelwert und Median betragen je rund 11%, siehe Tabelle 7-H. Unterschiede der FaLuL/GL-Quoten zwischen den Unternehmen können beispielsweise auf unterschiedliche Anteile von bar oder per Banklastschrift abgewickelten Verkäufen resultieren, der unterschiedlichen Bedeutung des Jahresendgeschäfts (Stichtagsproblematik), der Nicht-/Nutzung von Factoring (siehe unten), den eingeräumten Zahlungszielen der Kunden[556] oder dem Angebot von Skonti (Schnellzahlerrabatten). Ungewöhnlich hohe Bestände an FaLuL können auch daraus resultieren, dass das Unternehmen (voraussichtlich) nicht mehr einbringbare Forderungen nicht zeitnah abschreibt.[557]

Exkurs Factoring

Factoring bezeichnet den revolvierenden Verkauf von Forderungen aus Lieferungen und Leistungen an Externe (Factorer). Durch den sofortigen Verkauf der Forderungen an einen Factor vermeidet das veräußernde Unternehmen die Bindung eigener Liquidität in Form ausstehender Forderungen. Ferner übernehmen die Factoringinstitute auch das Forderungsausfallrisiko: „Factoringverfahren, bei denen der Factor das Ausfallrisiko übernimmt (Delkredereschutz), werden als ‚echtes Factoring' bezeichnet; Factoring ohne Übernahme des Ausfallrisikos nennt man ‚unechtes Factoring'. In Deutschland wird seit Jahren fast ausnahmslos echtes Factoring praktiziert."[558] Auch erbringen Factorer typischerweise

[555] Für die Überleitung aus der ausführlichen Bilanz gemäß Abbildung 15-1 in Anhang I gilt dabei:
- FaLuL (verkürzt) := Position AB.II.1 (ausführliche Bilanz),
- Ford_sonst (verkürzt) := Summe der Positionen AB.II.2 bis AB.II.5 sowie AC (ausführliche Bilanz)

Zusätzlich werden in Ford_sonst die in Abschnitt 7.2 erwähnten „Saldierungskandidaten" A01. Ausstehende Einlagen auf das gezeichnete Kapital, A02. Aufwendungen für Ingangsetzung und Erweiterung des Geschäftsbetriebs erfasst.

[556] Mehrfach erwähnten die befragten Unternehmen beispielsweise, dass vor allem Großkunden überdurchschnittlich lange Zahlungsziele eingeräumt werden mussten.

[557] siehe KÜTING (1997, S. 117)

[558] siehe http://www.factoring.de/index.php?id=41#126 (13.5.2006)

Dienstleistungen im Rahmen des Debitorenmanagements (Forderungsverwaltung, Mahnwesen, Inkasso). „Für die Übernahme des vollen Ausfallrisikos und für das Debitorenmanagement berechnen die Factoringinstitute ein Entgelt, je nach Arbeitsaufwand und geschätztem Risiko zwischen 0,8 und 2,5 Prozent der Rechnungsbeträge. Für die Finanzierung der Außenstände fallen Zinsen in Höhe der banküblichen Kontokorrentzinsen an.“[559]

Obwohl derzeit nur 0,1% aller deutschen Unternehmen Factoring nutzen – und es sich dabei überwiegend um große Unternehmen handelt, planen angeblich 15% der mittelständischen deutschen Unternehmen, in Zukunft Factoring einzusetzen.[560]

Im Gegensatz zum Vorratsvermögen (RHB) ist das Verhältnis aus FaLuL und der Gesamtleistung auf individueller Ebene bereits auf Einjahressicht sehr instabil (siehe Abbildung 7-4), was tendenziell eine geringe Prognostizierbarkeit dieser Variable für den fünfjährigen Simulationszeitraum vermuten lässt. Auf Basis der gewichteten Vergangenheitswerte der individuellen FaLuL/GL-Quoten der letzten drei Jahre (im Folgenden als $FaLuLQ_{gew}$ bezeichnet) kann nur ca. 40% der Varianz der FaLuL/GL-Quoten erklärt werden (siehe Tabelle 7-I).

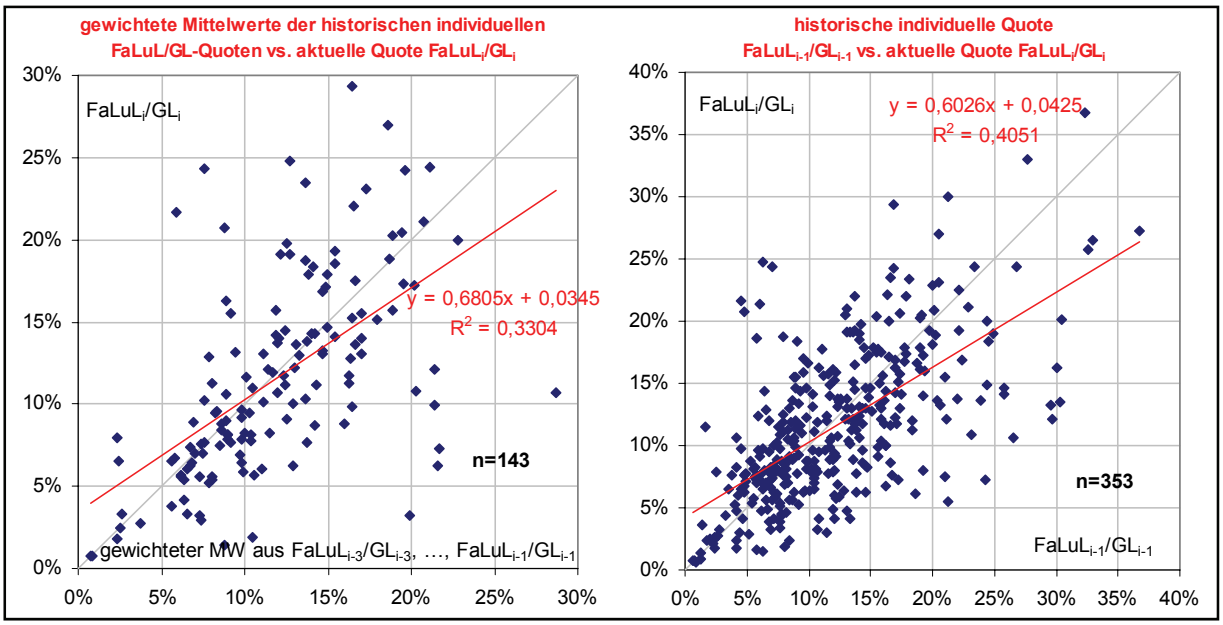

Abbildung 7-4: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL) und der Gesamtleistung (GL), Quelle: eigene Darstellung

Zufällige Schwankungen des Periodenendbestands an FaLuL führen – bei gegebenen Eigenmitteln und Nichtbankenfremdkapital – zu einer unterschiedlichen Verfügbarkeit an Liquiden Mitteln bzw. Beanspruchung von Kreditlinien. Bei hohen Ausprägungen der FaLuL, d.h. wenn ungewöhnlich viele Kunden sehr hohe Zahlungsrückstände aufweisen, kann die Insolvenz des modellierten Unternehmens aufgrund Illiquidität eintreten. Die Modellierung obiger Prognoseunsicherheit als exogenes Risiko übertreibt vermutlich das tatsächliche Ausmaß der Liquiditätsrisiken, denen das Unternehmen bezogen auf den Bilanzstichtag ausgesetzt ist, da wahrscheinlich ein Teil der empirisch beobachtbaren, nicht aus den Vergangenheitsdaten erklärbaren individuellen Schwankungen der FaLuL/GL-Quoten im Zeitverlauf auf zielgerichtete Anpassungsprozesse des Unternehmens zurückzuführen ist. Beispielsweise könnten die Unternehmen bei angespannter Liquiditätslage versuchen, durch eine Erhöhung der gewähr-

559 siehe http://www.factoring.de/index.php?id=38 (12.5.2006) und KFW (2006, S. 6)

560 siehe KFW (2006b, S. 2 und die dort zitierte Literatur und S. 8)

ten Skonti die durchschnittlichen Forderungsaußenstände zu reduzieren - allerdings zulasten der eigenen Rentabilität.

Schätzgleichung	$y \equiv \frac{FaLuL_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot FaLuLQ_{gewichtet,i-3...i-1}$ mit $FaLuLQ_{gewichtet,i-3...i-1} = a_{-3} \cdot \frac{FaLuL_{i-3}}{GL_{i-3}} + a_{-2} \cdot \frac{FaLuL_{i-2}}{GL_{i-2}} + a_{-1} \cdot \frac{FaLuL_{i-1}}{GL_{i-1}}$, mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3 und a_{-1}=0,5
Erläuterung	Erklärung der individuellen aktuellen $FaLuL_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten FaLuL-GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **2,6%** (**) (Stdf: 0,9%, t: 2,70, p: 0,8%, 5% .. 95% Qu.: 0,7% .. 4,5%) $\hat{b}_1$ = **0,752** (***) (Stdf: 0,09, t: 8,6, p: 0,0%, 5% .. 95% Qu.: 0,579 .. 0925) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = -3,5%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,680
Modellgüte	**r_{WLS}^2= 39,4%, RMSE = 0,047** zur Information: r_{OLS}^2= 33,0%, $RMSE_{OLS}$ = 0,049

Tabelle 7-I: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen $FaLuL_i/GL_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der FaLuL/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=143

Bei der stochastischen Modellierung des Forderungsbestands (zu Periodenende) ist zu beachten, dass dieser per Definition nur positive Werte annehmen kann. Negative Prognoseabweichungen sind damit maximal in Höhe der getroffenen Prognosen möglich – für positive Prognosefehler existieren derartige Restriktionen hingegen nicht. Tatsächlich waren jedoch auch die positiven Prognosefehler fast immer kleiner als die jeweiligen Prognosen (siehe die linke Grafik in Abbildung 7-5). Ein derartiger Befund lässt sich gut durch eine symmetrische Dreiecksverteilung reproduzieren mit einem Modalwert (der bei symmetrischen eingipfligen Verteilungen gleichzeitig dem Erwartungswert entspricht) von $x_{mod} = E_{FaLuLQ}$ (entsprechend der in Tabelle 7-I dargestellten Schätzgleichung[561]) und einem Maximalwert von $x_{max} = 2 \cdot E_{FaLuLQ}$ und einem Minimalwert von $x_{min} = 0$.

Weitere Verteilungsfunktionen aus einer Liste von elf gebräuchlichen kontinuierlichen, parametrischen Verteilungsfunktionen[562], welche die zugrunde gelegten Kriterien (mindestens einseitige Beschränkung, näherungsweise Symmetrie, vergleichsweise schwach belegte Ränder) erfüllen, sind die Weibull-, Beta- und Gammaverteilung. Mit der Dreiecksverteilung wurde die am einfachsten zu modellierende Verteilungsfunktion gewählt. Gemäß der eigenen, subjektiven Beurteilung auf Basis der Realisierungen einzelner Simulationsläufe (siehe die rechte Grafik in Abbildung 7-5) lassen sich die empirisch beobachtbaren Prognosefehler recht gut durch dreiecksverteilte Fehler mit obiger (individueller) Spezifikation reproduzieren. Da einige (wenige) Beobachtungen außerhalb des +/-x-Intervalls liegen (siehe die linke Grafik in Abbildung 7-5) ist eine exakte Eignung der – ansonsten sehr gut passenden – (symmetrischen) Dreiecksverteilung mit Sicherheit ausgeschlossen.

---

561 Die Schätzungen in Tabelle 7-I wurden unter der Annahme normalverteilter Fehler durchgeführt, so dass eine exakte Übertragung der erhaltenen Parameter auf den Fall mit dreiecksverteilten Fehlern strenggenommen nicht möglich ist. Es ist aber weder mit größeren Unterschieden bezüglich der geschätzten Koeffizienten zu rechnen, noch sollen die Koeffizienten *exakt* übernommen werden.

562 Getestet wurden folgende Verteilungsfunktionen: Normal-, Dreiecks-, Lognormal-, Gleich-, Exponential-, Weibull-, Beta-, Gamma-, Pareto-, Logistische und Extremwertverteilung.

Eine allgemeine Dreiecksverteilung mit den *drei* Parametern x_{min}, x_{mod} und x_{max} ist formal wie folgt gegeben:[563]

F 45:
$$f(x, x_{min} \le x < x_{mod}) = \frac{2 \cdot (x - x_{min})}{(x_{mod} - x_{min}) \cdot (x_{max} - x_{min})}$$ Dichtefunktion für $x_{min} \le x < x_{mod}$

$$f(x, x_{mod} \le x \le x_{max}) = \frac{2 \cdot (x_{max} - x)}{(x_{max} - x_{mod}) \cdot (x_{max} - x_{min})}$$ Dichtefunktion für $x_{mod} \le x \le x_{max}$

$$f(x, x < x_{min} \quad \text{oder} \quad x > x_{max}) = 0$$ Dichtefunktion für $x < x_{min}$ oder $x > x_{max}$

F 46:
$$F(x, x < x_{mod}) = \frac{(x - x_{min})^2}{(x_{mod} - x_{min}) \cdot (x_{max} - x_{min})}$$ Verteilungsfunktion für $x_{min} \le x < x_{mod}$

$$F(x, x \ge x_{mod}) = 1 - \frac{(x_{max} - x)^2}{(x_{max} - x_{mod}) \cdot (x_{max} - x_{min})}$$ Verteilungsfunktion für $x_{mod} \le x \le x_{max}$

$F(x, x < x_{min}) = 0$ bzw. $F(x, x > x_{max}) = 1$ Verteilungsfunktion für $x < x_{min}$ bzw. $x > x_{max}$

Für den Erwartungswert und die Varianz einer Dreiecksverteilung gelten ferner:

F 47:
$$E(x) = \frac{x_{min} + x_{mod} + x_{max}}{3}$$

F 48:
$$Var(x) = \frac{x_{min}^2 + x_{mod}^2 + x_{max}^2 - x_{min} \cdot x_{mod} - x_{min} \cdot x_{max} - x_{mod} \cdot x_{max}}{18}$$

Modell XIV:	$FaLuLQ_{gew,t} = a_{-3} \cdot \frac{FaLuL_{t-3}}{GL_{t-3}} + a_{-2} \cdot \frac{FaLuL_{t-2}}{GL_{t-2}} + a_{-1} \cdot \frac{FaLuL_{t-1}}{GL_{t-1}}$	für t=1..5
	mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3, a_{-1}=0,5	
Modell XV:	$E_{FaLuLQt} = 2{,}5\% + 0{,}75 \cdot FaLuLQ_{gew,t}$	für t=1..5
Modell XVI:	$FaLuLQ_t \sim$ Dreiecksverteilung(0; $E_{FaLuLQ,t}$; 2· $E_{FaLuLQ,t}$)	für t=1..5
Modell XVII:	$FaLuL_t = FaLuLQ_t \cdot GL_t$	für t=1..5

Legende:

$FaLuLQ_{gew,t}$ … über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus FaLuL und GL,

$E_{FaLuLQ,t}$ … Erwartungswert für das Verhältnis aus $FaLuL_t$ und GL_t,

$FaLuLQ_t$ … Verhältnis aus $FaLuL_t$ und GL_t,

Die aus dieser Verteilung resultierenden Prognosefehler erlauben eine sehr gute Reproduktion der tatsächlichen Prognosefehler, siehe die beiden Grafiken in Abbildung 7-5.[564] Im Gegensatz zu den realen Prognosefehlern können die simulierten Werte für FaLuLQ konstruktionsbedingt aber *nie* um mehr als E_{FaLuLQ} vom jeweiligen individuellen Erwartungswert E_{FaLuLQ} abweichen.

563 siehe HARTUNG (1999, S. 195f.)

564 Die von $FaLuLQ_{gew}$ abhängigen Varianzen der dreiecksverteilten Größen betragen $1/6*FaLuLQ_{gew}^2$, siehe Formel F 48 mit x_{min}=0, x_{mod}= $FaLuLQ_{gew}$ und x_{max} = $2*FaLuLQ_{gew}$. Gegeben die empirisch beobachteten Ausprägungen von $FaLuLQ_{gew}$ entspricht die Wurzel der durchschnittlichen Varianzen der dreiecksverteilten FaLuLQ 5,0%, was näherungsweise dem Zielwert für RMSE von 4,7% entspricht (siehe oben) – ohne dass die Verteilung(en) speziell hierauf kalibriert wurden.

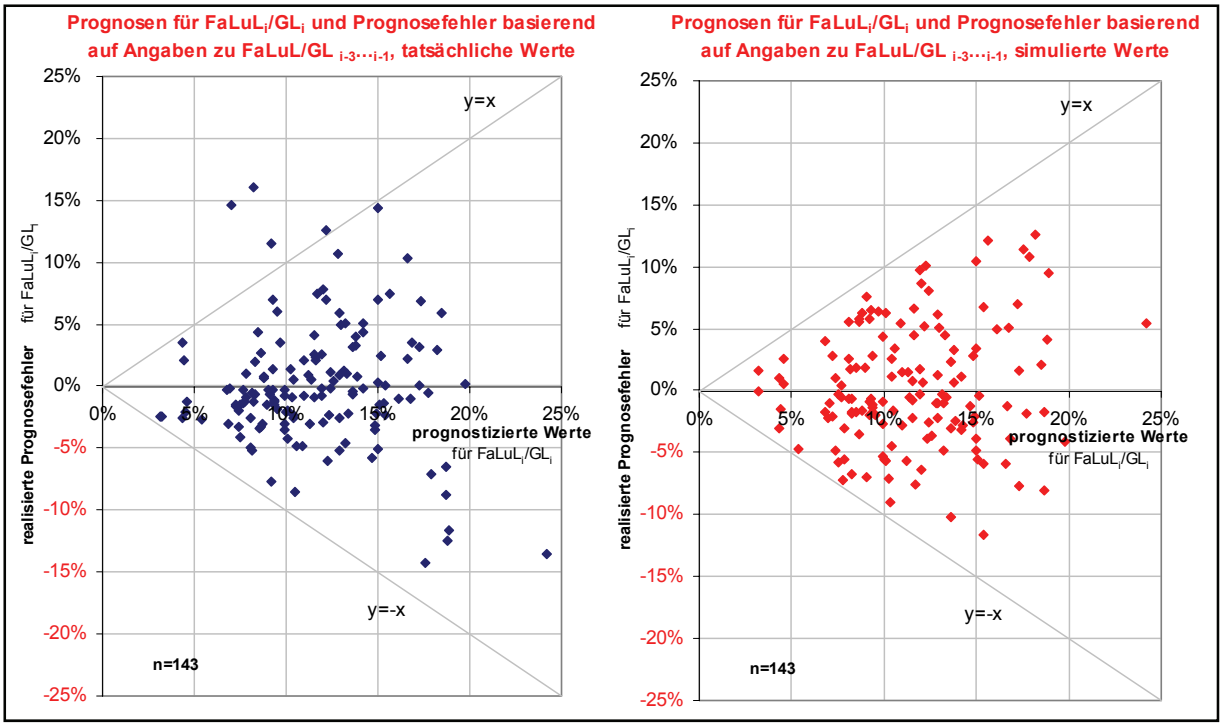

Abbildung 7-5: tatsächliche Prognosefehler für FaLuL$_i$/GL$_i$ (links) sowie per Dreiecksverteilung generierte (simulierte) Prognosefehler eines zufällig ausgewählten Simulationslaufs

► Ein Warnhinweis erfolgt, falls FaLuLQ$_{gew,t0}$ 20% (95%-Quantil) übersteigt. Bei der gewählten Modellierung werden bei sehr hohen FaLuL-Beständen die Liquiditätsrisiken des Unternehmens tendenziell überschätzt. Andererseits wird das Überschuldungsrisiko tendenziell unterschätzt, da ungewöhnlich hohe Forderungsbestände ein Indiz dafür sind, dass das Unternehmen voraussichtlich uneinbringbare Forderungen nicht zeitnah abschreibt.

7.4.2.2 Sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände

Ein weiterer Bestandteil des Forderungsvermögens gemäß dem verkürzten Bilanzschema sind die *sonstigen Forderungen und Vermögensgegenstände* (Ford_sonst). Der durchschnittliche Bilanzsummenanteil dieses Postens beträgt 7,9%, das durchschnittliche Verhältnis zur Gesamtleistung 5,7%, siehe Tabelle 7-J.[565]

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Ford_sonst/Bil, n=458	**7,9%**	7,8%	99,6%	0,0%	0,3%	0,8%	2,5%	**5,7%**	10,8%	21,7%	39,2%	53,4%
Ford_sonst/Bil$_{gew_3J}$ n=458	**7,3%**	5,6%	100,0%	0,6%	0,8%	1,1%	3,3%	**5,5%**	10,3%	17,5%	26,4%	28,9%
Ford_sonst/GL, n=458	**5,7%**	7,8%	99,6%	0,0%	0,1%	0,5%	1,7%	**3,5%**	6,9%	17,7%	28,3%	92,6%
Ford_sonst/GL$_{gew_3J}$, n=143	**5,1%**	5,3%	100,0%	0,2%	0,3%	0,7%	1,9%	**3,5%**	6,6%	13,6%	27,6%	34,9%

Tabelle 7-J: Quoten Ford_sonst/Bilanz und Ford_sonst/GL, Ein- und Dreijahreswerte

Die wichtigsten Bestandteile von Ford_sonst sind (gemäß dem ausführlichen Bilanzschema) „AC, aktiver Rechnungsabgrenzungsposten (aRAP)“ (1,3%) und „AB.II.5, sonstige Vermö-

[565] Außerordentlich hohe Bestände an sonstigen Forderungen waren bei drei Unternehmen zu verzeichnen. In einem Fall wurden Mietvorauszahlungen für die nächsten 10 Jahre (!) an einen familienangehörigen Bauträger geleistet. In einem anderen Fall handelte es sich um kurzfristige Forderungen gegen ein assoziiertes Unternehmen, die aus dem Verkauf von Gegenständen des Anlagevermögens (weit über Buchwert) resultierten. Der dritte Fall konnte im Nachhinein nicht mehr geklärt werden.

gensgegenstände“ (durchschnittlicher Bilanzsummenanteil: 5,1%) und. Fast alle Unternehmen bilanzieren derartige Vermögensgegenstände, aber nur selten beträgt der Bilanzsummenanteil mehr als 20% (für die entsprechenden gesamtleistungsbezogenen Werte siehe Abbildung 7-6 und Tabelle 7-J).

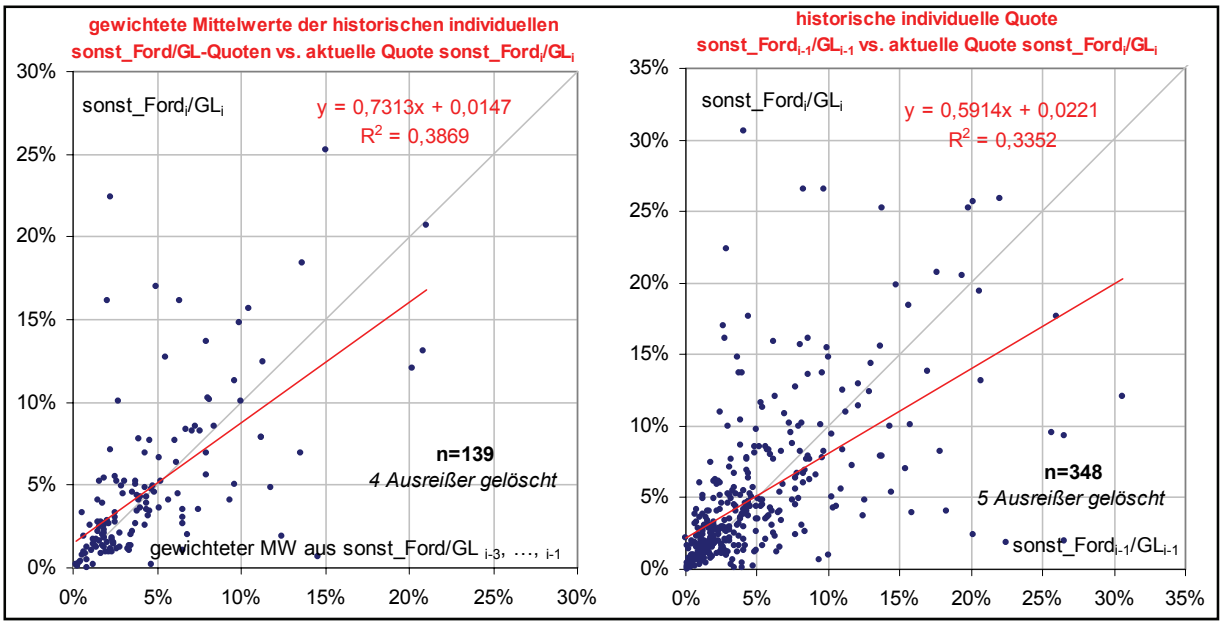

Abbildung 7-6: Untersuchungen zur individuellen Konstanz der Quote aus sonstigen Forderungen und Vermögensgegenständen (Ford_sonst) und der Gesamtleistung (GL)

„Rechnungsabgrenzungsposten entstehen, wenn zeitraumbezogene Aufwendungen der Erträge und die zugehörige Zahlung in unterschiedliche Periode fallen; sie gewährleisten als Korrekturposten die periodengerechte Erfolgsermittlung […]“.[566] Im aktivseitigen Rechnungsabgrenzungsposten werden bestimmte Geschäftsvorfälle erfasst, die in der aktuellen Periode zu Ausgaben (Mittelabflüssen) geführt haben, bei denen der Aufwand aber erst künftigen Perioden zuzurechnen ist, siehe § 250 HGB. Beispiele hierfür sind Vorauszahlungen für Mieten, Pachten, Versicherungsprämien, Zölle, Verbrauchssteuern. Auch die Unterschiedsbeträge zwischen Ausgabe- und Rückzahlungsbeträgen Verbindlichkeiten wie Anleihen oder Kredite (Disagien; implizite Zinsvorauszahlungen) sind hier zu erfassen.

Schätzgleichung	$y \equiv \frac{Ford_sonst_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot Ford_sonstQ_{gewichtet,i-3\ldots i-1}$ $Ford_sonstQ_{gewichtet,i-3\ldots i-1} = a_{-3} \cdot \frac{Ford_sonst_{i-3}}{GL_{i-3}} + a_{-2} \cdot \frac{Ford_sonst_{i-2}}{GL_{i-2}} + a_{-1} \cdot \frac{Ford_sonst_{i-1}}{GL_{i-1}}$ mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3 und a_{-1}=0,5
Erläuterung	Erklärung der individuellen aktuellen Ford_sonst$_i$/GL$_i$-Quoten aus den gewichteten Ford_sonst/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=139 (4 Ausreißer gelöscht)
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **1,3%** (***) (Stdf: 0,4%, t: 3,06, p: 0,3%, 5% .. 95% Qu.: 0,4% .. 2,1%) $\hat{b}_1$ = **0,776** (***) (Stdf: 0,099, t: 7,85 p: 0,0%, 5% .. 95% Qu.: 0,581 .. 0,972) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = 1,5%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,73
Modellgüte	**r_{WLS}^2= 33,0%, RMSE = 0,034** zur Information: r_{OLS}^2= 38,7%, $RMSE_{OLS}$ = 0,038

Tabelle 7-K: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der individuellen aktuellen Ford_sonst$_i$/GL$_i$-Quoten aus den gewichteten Vergangenheitswerten der Ford_sonst/GL-Quoten der vergangenen drei Jahre, n=139

[566] siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 193)

Bei den „sonstigen Vermögensgegenständen“ handelt sich um einen Sammelposten, der viele sehr heterogene Aktiva umfasst, die häufig auch im Zusammenhang mit Geschäftsvorfällen stehen, die im Rahmen der Modellierung nicht abgebildet werden sollen. Auf eine stochastische Modellierung der sonstigen Forderungen wird deshalb im Folgenden verzichtet. Stattdessen wird eine deterministische Modellierung in Anlehnung an die in Tabelle 7-K dargestellten Regressionsergebnisse gewählt.

Modell XVIII: $$Ford_sonstQ_{gew} = a_{-3} \cdot \frac{Ford_sonst_{-2}}{GL_{-2}} + a_{-2} \cdot \frac{Ford_sonst_{-1}}{GL_{-1}} + a_{-1} \cdot \frac{Ford_sonst_{0}}{GL_{0}}$$

mit a_{-3}=20%, a_{-2}=30%, a_{-1}=50%

Modell XIX: $$Ford_sonstQ = 1{,}25\% + 0{,}8 \cdot Ford_sonstQ_{gew}$$

Modell XX: $$Ford_sonst_t = Ford_sonstQ \cdot GL_t$$ für alle t=1..5

Legende:

$Ford_sonstQ_{gew}$ … über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Forderungen und der Gesamtleistung,

$Ford_sonstQ$ … Verhältnis aus sonstigen Forderungen und der Gesamtleistung, konstant für alle Simulationsperioden t=1..5

► Ein Warnhinweis erfolgt, falls $Ford_sonstQ_{gew}$ 20% (95%-Quantil) übersteigt, da die Modellierungsvereinfachungen (deterministische Fortschreibung von E_{Ford_sonstQ}) den speziellen Gegebenheiten des Unternehmens möglicherweise nicht gerecht werden.

7.4.3 Liquide Mittel

„Als grundlegendes unternehmerisches Ziel ist die Liquidität zu betrachten, da ohne die Aufrechterhaltung der Zahlungsbereitschaft der Unternehmung trotz ansonsten guter Leistungseigenschaften […] ein Fortbestand der Unternehmung nicht möglich ist.“[567] Die Bilanzposition Liquide Mittel des verkürzten Bilanzschemas fasst folgende Positionen des ausführlichen Bilanzschemas zusammen:

- AB.III Wertpapiere: darunter AB.III.1 Anteile an verbundenen und assoziierten Unternehmen und AB.III.3 sonstige Wertpapiere,[568]
- AB.IV Liquide Mittel: darunter AB.IV.1 Kassenbestand, AB.IV.2 Schecks und AB.IV.3 Guthaben bei Banken.

Der Bilanzsummenanteil der Liquiden Mittel beträgt bei den sächsischen KMU meist zwischen 0,1% bis 36%, im Durchschnitt 13% und im Median ca. 7%. Für die entsprechenden gesamtleistungsbezogenen Werte siehe die zweite Zeile in nachfolgender Tabelle 7-L.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Liquide Mittel$_j$/Bil$_j$, n=458	**13,2%**	14,3%	100,0%	0,0%	0,0%	0,1%	2,2%	**7,4%**	21,0%	39,3%	64,0%	70,5%
Liquide Mittel$_j$/GL$_j$, n=458	**8,4%**	10,5%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	**4,8%**	11,8%	26,2%	45,2%	79,8%

Tabelle 7-L: bilanzsummen- und gesamtleistungsbezogenes Verhältnis aus Liquiden Mitteln und bereinigter Bilanzsumme (Bil) bzw. Gesamtleistung (GL)

Dem Bestand an Liquiden Mitteln kommt im Rahmen des Simulationsmodells aus zwei Gründen eine Sonderrolle zu. Unter inhaltlichen Gesichtspunkten ist die Funktion als potenziell insolvenzauslösender Posten zu nennen, siehe Abschnitt 8.4.1.4, da die Verfügbarkeit Liquider Mittel eine „unabdingbare Nebenbedingung“ für den Fortbestand des Unternehmens darstellt.[569] Unter formalen Gesichtspunkten ist die Abhängigkeit von dem Passivposten Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten (Bankverbindlichkeiten) zu beachten, da das Unternehmen, zumindest innerhalb bestimmter Grenzen, Liquide Mittel durch Ausweitung seiner Bankverbindlichkeiten erhalten kann. Aus diesem Grund werden die Liquiden Mittel gemeinsam mit den Bankverbindlichkeiten in Abschnitt 8.4.1 modelliert.

---

567 siehe COENENBERG (2005, S. 949f.), ähnlich BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 221)

568 Die Bilanzposition AB.III.2 *eigene Anteile* wird den *sonstigen Forderungen* zugeordnet (siehe Abschnitt 7.4.2).

569 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 77)

8 Modellierung der Passivseite der Bilanz

8.1 Übersicht Passivastruktur

Analog zum Vorgehen bei der Modellierung der Aktiva basiert auch die Modellierung der Passiva auf einer im Vergleich zu Anhang I wesentlich vereinfachten Gliederungsstruktur, siehe Abbildung 15-2 in Anhang I und Abbildung 8-1.

Die Vereinfachungen werden erreicht durch die Zusammenfassung und Umgliederung von Einzelpositionen, die aus theoretischen Gründen keiner separaten Modellierung bedürfen, wie bei den 12 (!) Unterpositionen des bilanziellen Eigenkapitals gemäß Abbildung 15-2 in Anhang I, oder deren empirische Bedeutung bei den Stichprobenunternehmen sehr gering ist, wie bei Schuldverschreibungen und Wechselverbindlichkeiten (siehe Abschnitt 8.4.3), oder bei denen Informationen nicht zur Verfügung stehen, die für eine im Prinzip sinnvolle separate Modellierung erforderlich wären.

Passiva

Eigenkapital (EK)

Rückstellungen (Rückst)
- Pensionsrückstellungen (Rückst_Pens)
- Steuerrückstellungen (Rückst_Steuer)
- sonstige Rückstellungen (Rückst_sonst)

Verbindlichkeiten (Verb)
- Bankverbindlichkeiten (Verb_Bank)
- Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen (Verb_aLuL)
- sonstige Verbindlichkeiten (Verb_sonst)

Abbildung 8-1: Passivseite der Strukturbilanz des Simulationsmodells

Modell XXI:	$Passiva_t = EK_t + Rückst_t + Verb_t$	für t=1..5
Modell XXII:	$Rückst_t = Rückst_Pens_t + Rückst_Steuer_t + Rückst_sonst_t$	für t=1..5
Modell XXIII:	$Verb_t = Verb_Bank_t + Verb_aLuL_t + Verb_sonst_t$	für t=1..5

Legende:

$Passiva_t$ … Bilanzsumme Passiva in Periode t,

EK_t … Eigenmittel in Periode t, siehe Abschnitt 8.2.2,

$Rückst_t$ … Rückstellungen in Periode t,

$Verb_t$ … Verbindlichkeiten in Periode t,

$Rückst_Pens_t$ … Pensionsrückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.2,

$Rückst_Steuer_t$ … Steuerrückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.3,

$Rückst_sonst_t$ … sonstige Rückstellungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.3.4

$Verb_Bank_t$ … Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.4,

$Verb_aLuL_t$ … Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.2

$Verb_sonst_t$ … sonstige Verbindlichkeiten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.3

8.2 Eigenkapital

8.2.1 Vorüberlegungen - Eigenkapital als Überschuldungspuffer

Ein Insolvenzgrund von Kapitalgesellschaften ist die „Überschuldung". Diese liegt dann vor, „wenn das Vermögen des Schuldners die bestehenden Verbindlichkeiten nicht mehr deckt."[570] Da sich das bilanzielle Eigenkapital als Restgröße von Vermögen und Verbindlichkeiten des Unternehmens darstellen lässt, müsste der Tatbestand der Überschuldung dann – und genau dann – vorliegen, wenn das bilanzielle Eigenkapital des Unternehmens negativ ist. Dies ist in der Praxis jedoch aus zwei Gründen nicht gegeben:

(I) Einerseits sind bei der Überschuldungsprüfung nicht die *bilanziellen* Vermögenswerte (Buchwerte der Aktiva[571]) maßgeblich, sondern die im Rahmen eines Überschuldungsstatus ermittelten *Veräußerungswerte*.[572,573] Positive Differenzen aus Veräußerungs- und bilanziellen Werten werden als „Stille Reserven", negative Differenzen als „Stille Lasten" bezeichnet. „Stille Reserven" können aufgrund gesetzlichen Zwangs (Niederstwertprinzip), durch die Ausnutzung von Wahlrechten und Ermessenspielräumen (z.B. Wahl des AfA-Verfahrens, Festlegung der anzusetzenden Nutzungsdauer bei der AfA-Ermittlung) oder auch durch den bewussten Verstoß gegen gesetzliche Regelungen bei der Bewertung des Unternehmensvermögens entstehen.[574] Da sich Stille Reserven/ Lasten den Jahresabschlüssen – mit wenigen Ausnahmen, wie im Fall von Sonderabschreibungen, siehe Abschnitt 9.2 – nicht entnehmen lassen, werden sie im Rahmen des Simulationsmodells auch nicht berücksichtigt, woraus sich eine gewisse Unschärfe bei der Überschuldungsmodellierung ergibt.[575] Nach Angaben der Unternehmen bestehen im Durchschnitt Stille Reserven, die schwerpunktmäßig bei Technischen Anlagen/ Betriebsausstattung anfallen, in Höhe von 15% der Bilanzsumme (!), der Median beträgt ca. 5%.[576] Erhebungsbedingt

---

570 siehe § 19 InsO

571 Im Prinzip können auch passivseitige Stille Reserven/ Lasten bestehen, beispielsweise im Zusammenhang mit Wechselkurseffekten bei Fremdwährungsverbindlichkeiten oder wenn das Unternehmen unangemessen hohe/ niedrige Rückstellungen vornimmt. Nach den Angaben der Unternehmen ist die Bedeutung passivseitiger Stiller Reserven jedoch im Vergleich zu den aktivseitigen Stillen Reserven sehr gering (etwa 6%).

572 Siehe BGH-Urteil vom 7. März 2005 - II ZR 138/03 - OLG Celle, LG Verden, http://www.rws-verlag.de/-bgh-free/volltext6/vo109301.htm (18.1.2006): „Beruft sich die Gesellschaft bzw. der Insolvenzverwalter dazu auf eine Insolvenzreife wegen Überschuldung der Gesellschaft, reicht es nicht aus, wenn lediglich die Handelsbilanz vorgelegt wird, auch wenn sich daraus ein nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag ergibt. Vielmehr muss entweder ein Überschuldungsstatus mit Aufdeckung etwaiger stiller Reserven und Ansatz der Wirtschaftsgüter zu Veräußerungswerten aufgestellt oder dargelegt werden, dass stille Reserven und sonstige aus der Handelsbilanz nicht ersichtliche Veräußerungswerte nicht vorhanden sind."

573 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 74)

574 siehe COENENBERG (2005, S. 321)

575 Siehe GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 377): „Uns ist klar, dass wir damit nur die buchmäßige Überschuldung abbilden und nicht die aufgrund einer Überschuldungsbilanz ermittelte Überschuldung. Letztere ist für die Überschuldung entscheidend. In der Regel tritt die buchmäßige Überschuldung früher ein als die konkursrechtliche, es besteht jedoch eine hohe Korrelation zwischen beiden Größen. Der Mangel selbst ist nicht grundlegender Natur, sondern kann durch eine detailliertere Modellierung geheilt werden, wobei natürlich die Daten über stille Reserven vorhanden sein müssen."

576 Da die Daten häufig sehr unvollständig waren und nicht immer deutlich war, ob die Unternehmen die Fragen nicht beantworten konnten oder wollten oder ob ihrer Ansicht nach keine Stille Reserven vorlagen, wurden die Daten wie folgt ausgewertet: (I) Hatte ein Unternehmen für ein erhobenes Geschäftsjahr keine Angaben zu den Stillen Reserven gemacht, wurden seine Angaben für dieses Geschäftsjahr als *fehlend* gewertet. (II) Hatte ein Unternehmen für ein Geschäftsjahr mindestens eine Angabe zu den Stillen Reserven bei einer der Unterpositionen der Aktiva oder Passiva gemacht, wurden alle fehlenden Angaben des gleichen Geschäftsjahres zu den Stillen Reserven als „vorhanden", jedoch mit einer Ausprägung von *Null Euro* gewertet. (III) Anschließend wurden für alle Positionen der Stillen Reserven die Mittelwerte der *vorhandenen*

ist die Qualität dieser Angaben sehr schlecht.[577] Die Angaben wurden nicht überprüft und wurden nur in drei Fällen begründet.[578] Insgesamt weisen die Daten einen (unplausiblen) sehr starken positiven Trend im Zeitverlauf auf (siehe Abbildung 15-11 in Anhang I). Aufgrund mehrerer Verschärfungen des Steuerrechtes (Abschaffung der Sonderabschreibungen im Jahr 1998, Verringerung der maximal zulässigen AfA-Sätze bei Anwendung des geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahren zum 1.1.2001, siehe die Abschnitte 9.8.1 und 9.8.3) wäre aber eher ein negativer Trend bei der Entwicklung der Stillen Reserven zu erwarten gewesen. Unplausibel ist ferner, dass die Stillen Reserven schwerpunktmäßig die (tendenziell kurzlebigen) technischen Anlagen und nicht die (tendenziell sehr langlebigen) Immobilien der Unternehmen betreffen sollen. Lägen tatsächlich Stille Reserven in einer Größenordnung vor, wie von den Unternehmen behauptet, so würde deren Nichtbeachtung dazu führen, dass die Insolvenzprognosen des Simulationsmodells im Durchschnitt deutlich pessimistischer ausfielen als gerechtfertigt.

(II) Andererseits weisen bestimmte Passivapositionen der Unternehmen typischerweise „Eigenkapitalcharakter“ auf, d.h. dass sie im Rahmen einer Überschuldungsprüfung nicht als Verbindlichkeiten angerechnet werden. Von besonderer Relevanz sind hier Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter und der Sonderposten mit Rücklageanteil, deren gemeinsame Bilanzsummenanteile im Durchschnitt ca. 10 Prozentpunkte betragen! Diese zusätzlich zum bilanziellen Eigenkapital als Eigenmittel zu berücksichtigenden Passivapositionen werden im nächsten Abschnitt behandelt. Im Gegensatz zu den Stillen Reserven bei fehlbewerteten Aktiva können sie automatisch, wenn auch zum Teil nur unter zusätzlich zu treffenden Annahmen, den Jahresabschlussdaten entnommen werden.

Anmerkung: In sieben Fällen erfolgte die Datenerhebung auf konsolidierter Basis. Dabei werden jeweils mehrere rechtlich selbständige Unternehmen eines Unternehmensverbundes zu einem fiktiven Unternehmen zusammengefasst. Die Bilanzen und GuV des konsolidierten Unternehmens ergeben sich aus der Summe der entsprechenden Positionen der einzelnen Unternehmen – jedoch unter Bereinigung von Kapital- und Leistungsverflechtungen der zu konsolidierenden Unternehmen. Unter Ratinggesichtspunkten ist dieses Vorgehen (nur) dann gerechtfertigt, wenn die einzelnen Verbundunternehmen uneingeschränkt füreinander haften, so dass entweder keines oder alle Verbundunternehmen gleichzeitig insolvent werden.

► Ein Warnhinweis wird ausgegeben, falls das Simulationsmodell auf konsolidierten Jahresabschlussdaten basiert. Die Insolvenzprognose erfolgt dabei unter der Fiktion der uneingeschränkten gegenseitigen Haftung der in die Konsolidierung einbezogenen Teilunternehmen. Liegen tatsächlich keine derartigen Haftungszusagen vor, können die Insolvenzwahrscheinlichkeiten der einzelnen Verbundunternehmen wesentlich höher oder niedriger sein als die ermittelte Insolvenzwahrscheinlichkeit des konsolidierten Unternehmensverbunds.

Angaben aller vom Unternehmen erfassten Geschäftsjahre berechnet. Die so ermittelten Werte stimmen nicht mit den in Abbildung 15-5 in Anhang I überein.

577 Die entsprechenden Angaben wurden von den Unternehmen mit einem separaten Fragebogen erhoben, der von ihnen noch vor den Vor-Ort-Gesprächen zu bearbeiten war. Auf dem Fragebogen wurden keine Begründungen zu den angegebenen Werten gefordert und die Angaben wurden auch in den Vor-Ort-Gesprächen meist nicht hinterfragt.

578 In diesen Fällen wurden die Angaben zu den Stillen Reserven wie folgt plausibilisiert: Vorliegen eines externen Gutachtens zum Verkehrswert eines Gebäudes; in der Vergangenheit vorgenommene Sonderabschreibungen; Übernahme eines Unternehmens unter Wert von der Treuhandanstalt (im Gegenzug musste das Unternehmen zeitlich befristete Beschäftigungsgarantien gewähren).

8.2.2 Eigenkapital - Operationalisierung und Fortschreibung

"What is equity? What constitutes equity in the first place? […]
Equity is not a monolithic concept; rather, it has several dimensions.
Standard & Poor's looks for the following positive characteristics in equity:
• It requires no ongoing payments that could lead to default;
• It has no maturity or repayment requirement;
• It provides a cushion for creditors in the case of a bankruptcy; and
• It is expected to remain as a permanent feature of the enterprise's capital structure."[579]

Ausgangspunkt bei der Abgrenzung des Eigenkapitals im weiteren Sinne, im Folgenden auch als Eigenmittel bezeichnet, ist das bilanzielle Eigenkapital. Zwar wird vereinzelt im Rahmen von Kennzahlenratings auch auf Unterpositionen des bilanziellen Eigenkapitals Bezug genommen.[580] Gegenüber einer aggregierten Eigenkapitalbetrachtung scheint dies aber keine (statistischen) Vorteile zu bieten.[581] Theoretisch lässt sich in einer ersten Näherung den Positionen gezeichnetes Kapital und Kapitalrücklagen (PA.I und PA.II, siehe Abbildung 15-2 in Anhang I) entnehmen, welche Ressourcen dem Unternehmen in der Vergangenheit von außen durch die Eigentümer zugeführt wurden oder lassen sich Gewinnrücklagen (PA.III) als ein (schlechtes, da Dividendenzahlungen nicht berücksichtigendes) Maß für die „historische Profitabilität" des Unternehmens interpretieren.[582] Aufgrund der zahlreichen Möglichkeiten, einzelne Eigenkapitalposten ineinander „umzuwidmen"[583], ist eine Analyse der Zusammensetzung des bilanziellen Eigenkapitals (siehe Abbildung 15-2 in Anhang I) nur bedingt aufschlussreich. Auch eine separate Modellierung einzelner Unterpositionen des Eigenkapitals wurde deshalb im Rahmen des Simulationsmodells als nicht sinnvoll erachtet.

Zusätzlich zum *bilanziellen* Eigenkapital werden im Rahmen des gewählten Ansatzes folgende Passivapositionen der Unternehmen den Eigenmitteln zugerechnet:

- (I) PC.VI Verbindlichkeiten gegen verbundene und assoziierte Unternehmen, PC.VIII Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter und Gesellschaftsorgane, PC.IX Verbindlichkeiten gegen Stille Gesellschafter und
- (II) PA01 Eigenkapitalähnliche Mittel (Sonderposten mit Rücklageanteil, Zuschüsse), Ausgleichsposition zu den aktivierten Sonder-AfA.

---

579 Zitiert bei S&P (2003, S. 91). Und weiter: "If equity has these distinct defining attributes, it should be apparent that a specific security can have a mixed impact. For example, hybrid securities, by their very nature, will be equity-like in some respects and debt-like in others. Standard & Poor's analyzes the specific features of any financing to determine the extent of financial risks and benefits that apply to an issuer. In any event, the security's perceived economic impact is relevant, its nomenclature is not. A transaction that is labeled debt for accounting, tax, or regulatory purposes may still be viewed as equity for rating purposes, and vice versa."

580 Eine der fünf Kennzahlen des ersten Finanzkennzahlenratingverfahrens für Unternehmen bezieht sich auf *Gewinnrücklagen* (retained earnings) statt auf das gesamte Eigenkapital, siehe ALTMAN (1968).

581 In einer aktuellen Studie mit österreichischen KMU erreichte die Kennzahl Gewinnrücklagen/Bilanzsumme zwar auch eine hohe, aber etwas schlechtere univariate Trenngüte als die Kennzahl Eigenkapital/Bilanzsumme, siehe HAYDEN (2003, 14f. und S. 28f.).

582 siehe ALTMAN, RIJKEN (2004, S. 2686)

583 Siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 237 und S. 417). Beispielsweise können bei Aktiengesellschaften Gewinnrücklagen in gezeichnetes Kapital im Rahmen von Schütt-aus-hol-zurück-Verfahren umgewandelt werden. Weiterhin ist bei Aktiengesellschaften eine Herabsetzung des gezeichneten Kapitals einerseits zur Verrechnung mit Bilanzverlusten möglich, andererseits aber auch im Zusammenhang mit der Ausschüttung von Mitteln an die Eigentümer, siehe COENENBERG (2005, S. 297f.). Gar keinen gesetzlichen Restriktionen bei der Auflösung von Rücklagen unterliegen GmbH, siehe COENENBERG (2005, S. 303, 308).

[alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme]	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	Median	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
PA Eigenkapital (Originalangaben), n=458	24,2%	21,5%	96,1%	-5,8%	0,0%	0,0%	7,7%	17,5%	38,4%	67,3%	87,2%	95,1%
AD Fehlbetrag/ So.-verlust (negativer Wert), n=458	-1,5%	8,0%	8,7%	-102,2%	-28,2%	-7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Eigenkapital (Original) ohne Fehlbetrag, n=458	**22,8%**	**23,7%**	**99,3%**	**-102,2%**	**-28,2%**	**-3,0%**	**7,7%**	**17,3%**	**38,4%**	**66,2%**	**85,5%**	**95,1%**
PC.VI Verbindlkt. gg. verbd. Unternehmen, n=458	1,0%	4,0%	12,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,2%	19,9%	37,0%
PC.VIII Verbindlkt gg. Gesellschafter, n=458	5,7%	11,3%	48,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,4%	28,5%	55,3%	73,2%
PC.IX Verbindlkt. gg. Stille Gesellschafter, n=458	0,7%	2,7%	9,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,7%	13,0%	14,5%
PA01 EK-ähnliche Mittel, anteilig 60%+, n=458	3,8%	8,2%	48,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	18,2%	25,4%	91,2%
aktivierte Sonder-AfA, anteilig 60%+, n=458	0,5%	1,6%	15,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%	7,8%	13,1%
bereinigtes Eigenkapital, n=458	**34,5%**	**21,9%**	**100,0%**	**-58,6%**	**-0,9%**	**5,9%**	**17,8%**	**31,9%**	**48,2%**	**75,6%**	**88,0%**	**95,1%**
Differenz bereinigtes EK und unbereinigtes EK (ohne FB)	**11,8%**	**14,9%**	**80,6%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,6%**	**6,2%**	**19,2%**	**39,5%**	**66,0%**	**111,2%**

Tabelle 8-A: unbereinigtes Eigenkapital, nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (negativer Wert), unbereinigtes Eigenkapital abzüglich Fehlbetrag, Verbindlichkeiten gegen verbundene Unternehmen, Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter, Sonderposten (anteilig), aktivierte Sonder-AfA (anteilig), Verbindlichkeiten gegen Stille Gesellschafter, bereinigtes Eigenkapital, Differenz bereinigtes und unbereinigtes Eigenkapital (ohne Fehlbetrag); alle Angaben im Verhältnis zur bereinigten Bilanzsumme[584]

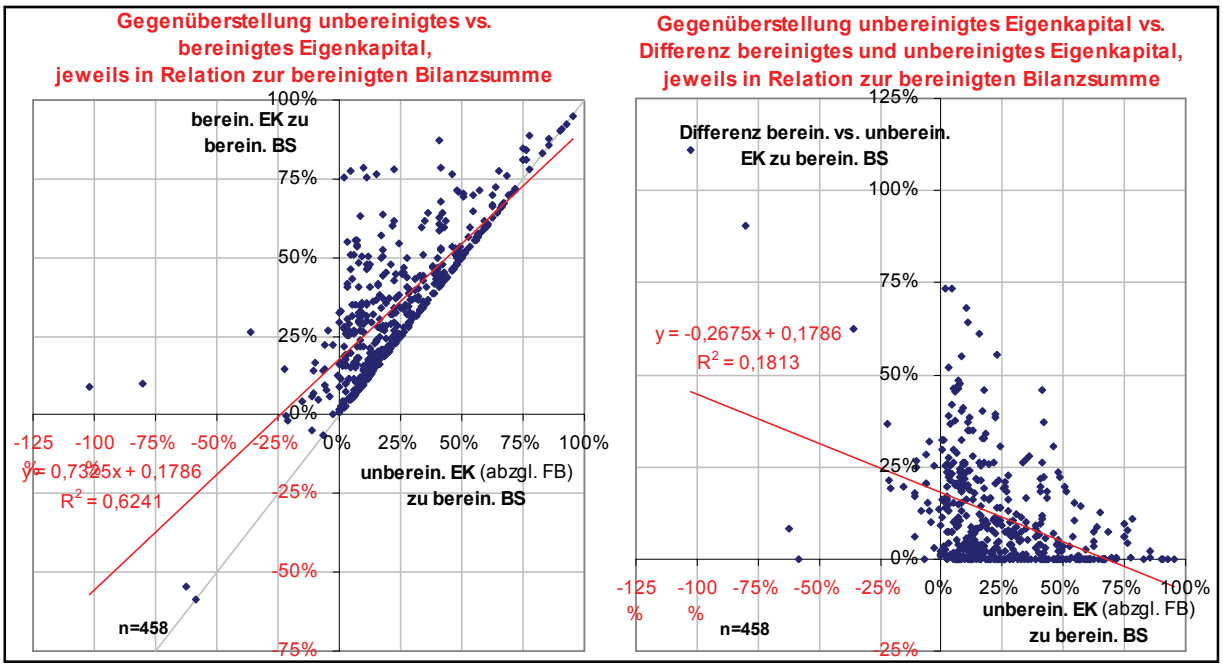

Abbildung 8-2: Gegenüberstellung unbereinigtes Eigenkapital (abzüglich Fehlbetrag) vs. bereinigtes Eigenkapital (links); unbereinigtes Eigenkapital vs. Differenz aus bereinigtem und unbereinigtem Eigenkapital (rechts), alle Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme, n=458

Die Hinzurechnungen der genannten Passivakomponenten, die im Folgenden noch näher erläutert und begründet werden, führen zu einer erheblichen Mittelwertschiebung der Eigenkapitalquoten von rund 12 Prozentpunkten (siehe die letzte Zeile in Tabelle 8-A, Spalte „MW“). Auf individueller Ebene ergeben sich häufig noch wesentlich größere Unterschiede, siehe Abbildung 8-2. In jedem vierten Fall erhöhen sich durch die verschiedenen Zurechnungen die

584 Die bereinigte Bilanzsumme entspricht der unbereinigten Bilanzsumme abzüglich des nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrags (siehe Abschnitt 7.2), abzüglich des Minimums aus FUFE und erhaltenen Anzahlungen (siehe Abschnitt 7.4.1), zuzüglich den aktivierten Sonder-AfA (siehe Abschnitt 9.2).

bereinigten Eigenkapitalquoten um über 20 Prozentpunkte! Von besonderer Relevanz sind dabei vor allen die Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter und die „Eigenkapitalähnlichen Mittel“ (siehe die Mittelwerte und extremen Quantile in Tabelle 8-A).

zu (I): Der Zurechnung der Positionen PC.VI, PC.VIII und PC.IX zum Eigenkapital liegt die Annahme zugrunde, dass die jeweiligen eng mit dem Unternehmen verbundenen Gläubiger entweder aufgrund expliziter vertraglicher Regelungen, aufgrund allgemeiner gesetzlicher Bestimmungen oder aus eigenem wirtschaftlichen Interesse notfalls auf ihre Forderungen gegenüber dem Unternehmen verzichten würden, um dessen Insolvenz zu verhindern.[585] Gerade bei kleinen und mittelständischen Unternehmen liegen häufig umfangreiche weitere wirtschaftliche Verflechtungen zwischen den Gesellschaftern und den Unternehmen vor. Beispielsweise stellten bei den Unternehmen der eigenen Stichprobe die Eigentümerfamilien in 61% aller Fälle auch die Geschäftsführung. In den Gesprächsunterlagen wurde häufig auch die Beschäftigung weiterer Familienmitglieder durch die Unternehmen erwähnt oder die Vermietung von Grundstücken und Gebäuden von der Eigentümerfamilie an das Unternehmen. Die oben genannten Positionen werden dem Eigenkapital unabhängig von ihrer vereinbarten Restlaufzeit vollständig zugerechnet.[586] Ferner wird unterstellt, dass innerhalb der Simulationsperioden keine (Netto-)Tilgung dieser Positionen erfolgt.

zu (II) Bei den Eigenkapitalähnlichen Mitteln (Position PA01) handelt es sich um „Rücklagen aus noch nicht versteuerten Gewinnen, die nach den Vorschriften der Steuergesetze aufzulösen sind“.[587] Im Rahmen der Strukturbilanzerstellung des Simulationsmodells werden die bei der Auflösung dieser Position in den kommenden Perioden anfallenden Steuerzahlungen als unverzinsliche Fremdverbindlichkeiten den sonstigen Rückstellungen (siehe Abschnitt 8.3.4) zugeordnet und die in den kommenden Perioden anfallenden Nachsteuergewinne dem Eigenkapital.[588] Bei Unterstellung einer 40%igen Ertragsteuerquote (siehe Abschnitt 9.10.2), werden standardmäßig 40% der Eigenkapitalähnlichen Mittel den Rückstellungen und 60% dem Eigenkapital zugeordnet. Liegen jedoch Verlustvorträge vor, so verringern sich die bei der Auflösung zu versteuernden Beträge entsprechend. Im für das Unternehmen günstigsten Fall, also bei Vorliegen ausreichend hoher Verlustvorträge, werden die Eigenkapitalähnlichen Mit-

---

585 Siehe §39 INSO, § 135 INSO, §§ 30ff. GMBHG. Die entsprechenden Gesetze regeln die *Nachrangigkeit* bestimmter Forderungen von Gesellschaftern gegen das Unternehmen. Im Fall einer Insolvenz sind erst alle anderen Gläubiger des Unternehmens zu befriedigen, bevor die Gesellschafter aus der Insolvenzmasse des Unternehmens Zahlungen erhalten. Unter bestimmten Umständen müssen die Gesellschafter dem Unternehmen sogar die in den letzten zehn Jahren vor der Insolvenz getilgten Beträge von Gesellschafterdarlehen zurückerstatten.

586 Diesen Ansatz verfolgen beispielsweise auch HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 16). Bei BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 170) werden nur lang- und mittelfristige Gesellschafterdarlehen dem Eigenkapital zugerechnet und bei DEUTSCHE BUNDESBANK (2004, S. 67) sogar nur langfristige. Da unter bestimmten Umständen sogar bereits zurückgezahlte Gesellschafterdarlehen noch vom Unternehmen eingefordert werden können scheint die Nichtberücksichtigung der „kurzfristigen“, d.h. innerhalb eines Jahres zu tilgenden, oder „mittelfristigen“, d.h. innerhalb der nächsten fünf Jahre zu tilgenden, Gesellschafterdarlehen nicht angemessen zu sein.

587 siehe COENENBERG (2005, S. 316ff.)

588 Dieses hier aus Kompatibilitätsgründen gewählte Vorgehen entspricht der üblichen Vorgehensweise bei der Erstellung von Strukturbilanzen bzw. bei der Ermittlung von bereinigten Finanzkennzahlen im Rahmen von Bilanzanalysen bzw. Finanzkennzahlenratings, siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 170) oder DEUTSCHE BUNDESBANK (2005d, S. 12). Bei obigem Vorgehen wird implizit unterstellt, dass die Eigentümer keine Ausschüttungen auf die erzielten Buchgewinne bei der Auflösung der Eigenkapitalähnlichen Mittel vornehmen, dass keine Liquiditätsabflüsse aufgrund von Steuerzahlungen auftreten und dass bei der Ermittlung der zu leistenden Steuern keine Verrechnung mit den Verlusten möglich ist, die erst während der Simulationsperioden auftreten.

tel vollständig den Eigenmitteln zugerechnet (siehe Abschnitt 9.10.2). Analog hierzu ist das Vorgehen bei der Zuordnung des Ausgleichpostens zu den aktivierten Sonderabschreibungen (siehe Abschnitt 9.8.1).

Annahmegemäß finden während der Simulationsperioden keine externen Zuführungen zum Eigenkapital statt, beispielsweise aus dem Privatvermögen der Eigentümer, durch die Aufnahme neuer Gesellschafter oder Risikokapitalgeber. Während der Simulationsperioden resultieren somit Änderungen des Eigenkapitals im Zeitverlauf ausschließlich aus den erzielten Jahresüberschüssen. Als Bemessungsgrundlage der Ausschüttungen wird der Vorjahresüberschuss herangezogen. In Anlehnung an die während der Vor-Ort-Gespräche erhobenen Planangaben der Unternehmen wird ferner ein Ausschüttungsanteil gewählt, welcher der Eigenkapitalquote des Vorjahres entspricht (ohne Abbildung).[589] Im Fall negativer Vorjahresüberschüsse oder bei Vorliegen von Verlustvorträgen werden keine (positiven oder negativen) Ausschüttungen vorgenommen.

Modell XXIV:	Überschuldung_0=FALSCH	
Modell XXV:	WENN ($JÜ_{t-1}$ > 0 UND $\text{Verlustvortrag}_{t-1}$ = 0):	
	$\text{Ausschüttungen}_t = JÜ_{t-1} * (EK_{t-1}/\text{Passiva}_{t-1})$	
	SONST: Ausschüttungen_t = 0	für alle t=1…5
Modell XXVI:	$EK_t = EK_{t-1} + JÜ_t - \text{Ausschüttungen}_t$	für alle t=1…5
Modell XXVII:	WENN (EK_t < 0 ODER $\text{Überschuldung}_{t-1}$ = WAHR): Überschuldung_t = WAHR	
	SONST: Überschuldung_t = FALSCH	für alle t=1…5

Legende:

Überschuldung_t … logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in der Periode t überschuldet ist; ist das Unternehmen in einer Periode überschuldet, zählt es auch in allen Folgeperioden als überschuldet,

$JÜ_t$ … Jahresüberschuss in Periode t, siehe Abschnitt 9.1

Verlustvortrag_t … Verlustvortrag zum Ende von Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2,

Ausschüttungen_t … in Periode t vorgenommene Ausschüttungen an die Eigentümer des Unternehmens

Anmerkung zu Modell XXVII: Alternativ könnte die Simulation auch sofort nach dem erstmaligen Erreichen des Überschuldungszustands abgebrochen werden. Eine weitere Alternative bestünde in der expliziten Modellierung des Insolvenzverfahrens mit den verschiedenen potenziellen Konsequenzen wie Zerschlagung oder Fortführung des Unternehmens durch dessen frühere Gläubiger (Umwandlung der Fremdverbindlichkeiten in Eigenmittel). Denkbar wären auch außergerichtliche Lösungen wie der Erlass von Teilschulden oder Kreditrestrukturierungen mit für den Gläubiger nachteiligen Regelungen (zeitliche Streckung der Tilgungszahlungen, Verzicht auf Sicherheiten, niedrigere Zinssätze, …).

► Ein Warnhinweis erfolgt, falls die Summe der Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter, Stille Gesellschafter und verbundene Unternehmen in t_0 15% der Bilanzsumme[590] über-

[589] Zum Vergleich hierzu dürfen bei Aktiengesellschaften standardmäßig bis zu 50% des Jahresüberschusses in die Gewinnrücklagen eingestellt werden bzw. müssen mindestens 50% des Jahresüberschusses ausschüttet werden. Eine hiervon abweichende Gewinnverwendung ist allerdings nach Maßgabe der Satzung bzw. Hauptversammlung möglich, siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 426).

[590] Nach Abschnitt 6.1 hätte hier eigentlich ein kritischer Wert von 5% gewählt werden müssen, dies hätte jedoch eine unangemessen große Anzahl an Warnhinweisen zur Folge gehabt. Selbst bei einem kritischen Wert von 15% wird noch bei jedem fünften Stichprobenunternehmen ein Warnhinweis ausgegeben.

steigt. Diese Verbindlichkeiten werden vollständig dem Eigenkapital hinzugerechnet und es wird unterstellt, dass innerhalb der Simulationsperioden keine (Netto-)Tilgungen vorgenommen werden. Ob die, dieser Zurechnungsregel zugrundeliegenden Annahmen tatsächlich erfüllt sind, kann den im Rahmen des Projektes erfassten Angaben der Jahresabschlüsse nicht entnommen werden. Für eine sachgerechte Modellierung wären ggf. zusätzliche Informationen bezüglich Haftungsübernahme- und Kreditverlängerungszusagen einzuholen. Wenn solche Zusagen definitiv nicht vorliegen, so wären die entsprechenden Komponenten nicht dem Eigenkapital zuzuordnen, bzw. dann wäre der tatsächliche Tilgungsverlauf explizit zu modellieren.

- Übersteigen die Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen in t_0 5% der Bilanzsumme (95%-Quantil), erfolgt zusätzlich ein Warnhinweis aufgrund des möglicherweise ungeeigneten Konsolidierungsniveaus der Jahresabschlüsse.
- Beträgt die bereinigte Eigenkapitalquote in t_0 weniger als 7,5% (entsprechend dem 5%-Quantil), so erfolgt ein Warnhinweis, da das Unternehmen bereits relativ nahe an der modellseitig auf Basis der bilanziellen Wertansätze aller Aktiva und Passiva feststellten Grenze zur Überschuldung operiert. Die Überschuldungswahrscheinlichkeit des Unternehmens wird erheblich überschätzt, wenn das Unternehmen tatsächlich über Stille Reserven verfügt oder wenn dem Unternehmen bei einer drohenden Überschuldung externe Eigenmittel zugeführt würden, beispielsweise aufgrund bestehender externer Bürgschaften, die im Rahmen der Modellierung nicht berücksichtigt werden.

Fast 6% (26 von 458) der unbereinigten Eigenkapitalwerte (abzüglich der nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbeträge) weisen negative Werte aus. Durch die verschiedenen Hinzurechnungen einzelner Passivpositionen verbleiben aber immer noch 1,2% (6 von 458) Jahresabschlüssen mit negativen bereinigten Eigenkapitalwerten. Die betreffenden Unternehmen würden folglich vom Simulationsmodell als überschuldet betrachtet. Im folgenden Abschnitt sollen die Ursachen für das Auftreten dieser scheinbar unplausiblen Werte untersucht werden. Eine mögliche - und bei einer ausschließlichen Verwendung von Jahresabschlussdaten auch nicht behebbare - Ursache wäre die Vernachlässigung Stiller Reserven (siehe Abschnitt 8.2.1). Ebenfalls im folgenden Abschnitt wird die Eignung der unterstellten Ausschüttungsheuristik gemäß Modell XXV und Modell XXVI untersucht.

8.2.3 Validierung der Annahmen zur Modellierung des Eigenkapitals

8.2.3.1 Validierung der Eigenkapitalabgrenzung

Da sie auf der Kalibrierung auf empirische Ausfalldaten beruhen, ist für herkömmliche empirisch-statistische Insolvenzprognoseverfahren die absolute Höhe der ermittelten Eigenkapitalausprägungen, die sich bei Anwendung einer bestimmten Eigenkapitaldefinition ergeben, ohne Bedeutung. Wichtig sind für diese Verfahren nur die ordinalen Prognoseeigenschaften der gewählten Kennzahlen. Für den simulationsbasierten Ansatz ist hingegen die Wahl einer ökonomisch möglichst sachgerechten Eigenkapitalabgrenzung von zentraler Bedeutung - zumindest wenn die Ergebnisse auch in einem kardinalen Sinne interpretiert werden sollen, da die Überschuldungsprüfung, siehe Modell XXVII, direkt an diese Variable gekoppelt ist.

Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, traten bei 6 der vorliegenden 458 Beobachtungen negative Eigenkapitalwerte auf. Keiner dieser Fälle betraf jedoch den jeweils aktuellen Jahresabschluss. Als Ursachen für das Auftreten negativer Werte wurden identifiziert:

a) In einem Fall war das Unternehmen in dem entsprechenden Geschäftsjahr tatsächlich insolvent! Die bereinigte Eigenkapitalquote der Insolvenzbilanz betrug rund -60%. Zum darauf folgenden Jahresabschluss verringerten sich aber die Bankverbindlichkeiten und Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen des Unternehmens um je ca. 500.000 Euro – bei einer Bilanzsumme von etwa 2 Mio. Euro, vermutlich aufgrund von Forderungsverzichten der Gläubiger. In den Folgejahren erreichte das Unternehmen wieder eine leicht positive Eigenkapitalquote.

b) Die zweitniedrigste ermittelte bereinigte Eigenkapitalquote betrug -55%. Ob oder warum das Unternehmen nicht insolvent wurde, ließ sich nicht mehr nachvollziehen. Bei einer Bilanzsumme von konstant 4,4 Millionen Euro reduzierten sich zum Folgejahr die Bankverbindlichkeiten um 1 Mio. und die „sonstigen Verbindlichkeiten“ um 2 Mio. Euro, gleichzeitig stieg der Sonderposten mit Rücklageanteil um 3,6 Millionen Euro – vermutlich ebenfalls im Zuge von Forderungsverzichten.

c) Bei einem Unternehmen traten innerhalb der Beobachtungsperioden zweimal negative Eigenkapitalwerte auf (EKQ von -0,3% und -7%). Eine Insolvenz wurde vermutlich nur dadurch verhindert, dass die Risikokapitaltochter der Hausbank des Unternehmens eine Stille Beteiligung mit Rangrücktritt in Höhe von ca. 10% der Bilanzsumme einging.

d) In einem Fall resultiert das errechnete negative Eigenkapital (bereinigte EKQ -1,6%) eines Jahres aus *nachträglichen* Änderungen der Jahresabschlüsse, die im Zuge einer Außenprüfung vorgenommen werden mussten. Bei einer Bilanzsumme und Gesamtleistung von je ca. 1,3 Mio. Euro musste dabei nachträglich eine Steuerrückstellung von über 250.000 Euro gebildet werden.

e) In einem Fall lag eine Gründungsjahrbilanz vor, wobei als gezeichnetes Kapital ein Wert von Null Euro ausgewiesen wurde. Wahrscheinlich wurde hier seitens des Unternehmens eine (ökonomisch nicht sachgerechte) Verrechnung des gezeichneten Kapitals mit den ausstehenden Einlagen vorgenommen, siehe Abschnitt 7.2. Ohne diese Verrechnung (vermutlich in Höhe von 25.000 Euro), hätte sich eine Eigenkapitalquote von +0% statt -7% ergeben.

Es kann festgehalten werden, dass der (temporäre) Ausweis negativer bereinigter Eigenkapitalwerte in allen fünf Fällen nicht gegen die Validität der gewählten Eigenkapitalabgrenzung spricht. Zumindest für den Fall a) ist dies offensichtlich. Ferner lag zwar im Fall b) keine Insolvenz im engeren Sinne vor, allerdings ein Ereignis mit einer für die Gläubiger des Unter-

nehmens analogen Schadenswirkung (Forderungsverzicht). Noch kein direkter Schaden war im Fall c) eingetreten. Es ist aber zu vermuten, dass die Übernahme der Stillen Beteiligung durch die Hausbank des Schuldners primär der Absicherung des eigenen Kreditengagements diente und andernfalls von ihr nicht eingegangen worden wäre. In diesem Sinne ist anzunehmen, dass hier eine für die Gläubigerbank wirtschaftlich nachteilige Umschuldung vorlag. In der Insolvenzprognoseliteratur werden derartige Ereignisse (Forderungsverzichte, Kreditrestrukturierungen), ebenso wie Insolvenzen, unter dem Begriff *Ausfall* zusammengefasst (siehe Abschnitt 3.3). Zielstellung des eigenen Simulationsmodells ist zwar die Prognose von Insolvenzen. Es ist aber durchaus akzeptabel, wenn die genannten Ausfallereignisse modellseitig als Insolvenzen „fehleingestuft" werden, siehe die Anmerkungen zu Modell XXVII.

Die Fälle d) und e) sind auf Probleme bei der Datenerhebung zurückzuführen, nicht auf unpassende Annahmen des Simulationsmodells.

Im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen" wurden die Unternehmen leider nicht systematisch nach der eigenen Ausfallhistorie (Insolvenzen, Vergleiche, Umschuldungen, etc.) befragt. Bei einer manuellen Durchsicht der Unternehmensberichte und Jahresabschlüsse der Unternehmen mit den sechs nächstgrößeren *positiven* Eigenkapitalquoten fanden sich aber zumindest keine Hinweise auf derartige Vorfälle wie bei den vorgenannten Unternehmen.

Insgesamt scheint die gewählte Eigenkapitalabgrenzung, die auf dem bilanziellen Eigenkapital und den in Tabelle 8-A genannten Passiva mit Eigenkapitalcharakter basiert, damit sehr gut zur *Klassifikation* von Insolvenzen (bzw. Ausfällen) geeignet zu sein. Dies gilt dabei nicht nur in einem ordinalen Sinne, sondern auch in einem *kardinalen* Sinne. Ohne eine separate Kalibrierung auf Ausfalldaten erwies sich dabei der von der Theorie unterstellte kritische Wert von Null Euro (siehe Modell XXVII) als trennscharfe Schwelle zur Separierung von Ausfällen und Nichtausfällen. Dieses Ergebnis ist bemerkenswert, da bei den Modellierungen keine Stillen Reserven berücksichtigt wurden, denen nach Selbsteinschätzung der Unternehmen ein sehr hoher Stellenwert zukommt (siehe Abschnitt 8.2.1).

8.2.3.2 Validierung der Ausschüttungsheuristik

Wie im vorherigen Abschnitt gezeigt, erlaubt die gewählte Eigenkapitaldefinition eine sehr gute *Klassifikation* von Ausfallbeobachtungen. Ziel des Simulationsmodells ist aber die *Prognose* von Ausfällen. Im Fokus dieses Abschnitts steht deshalb die Validität der unterstellten Fortschreibungsregeln für die Ermittlung der künftigen Eigenkapitalausprägungen. Die Qualität der Fortschreibungsregeln für das Eigenkapital (siehe Modell XXVI), ist davon abhängig, wie gut das Modell einerseits die Jahresabschlüsse und andererseits die Ausschüttungen an die Eigenkapitalgeber prognostizieren kann. Letzteres wird im Folgenden untersucht - zur modellgestützten Ermittlung der Jahresabschlüsse siehe Abschnitt 9.

Der Ausschüttungsheuristik des Modells liegen zwei Annahmen zugrunde: einerseits werden unternehmensexterne Einzahlungen in das Eigenkapital ausgeschlossen (beispielsweise im Zuge von Kapitalerhöhungen, Aufnahme von Gesellschafterdarlehen oder Stillen Beteiligungen) und andererseits werden Auszahlungen an die Eigenkapitalgeber an die Vorjahresüberschüsse gekoppelt. Unstrittig ist, dass die erste Annahme unrealistisch ist, fraglich ist nur, wie groß die hieraus resultierenden Fehler sind.

Wie die empirischen Auswertungen zeigen, ist die externe Eigenmittelfinanzierung bei den untersuchten Unternehmen *im Durchschnitt* unbedeutend, die Nettoposition aus Einzahlungen in das (bereinigte) Eigenkapital und Ausschüttungen beträgt -0,2% im Verhältnis zur Gesamt-

leistung (siehe die dritte Zeile in Tabelle 8-B). Die Jahresüberschüsse in Höhe von 2,7 Prozentpunkte (PP) (siehe erste Zeile), werden fast vollständig einbehalten, was zu einem Anstieg des bereinigten Eigenkapitals von durchschnittlich 2,5 PP p.a. führt (siehe zweite Zeile). Auf individueller Ebene sind hiervon aber zahlreiche größere Abweichungen zu verzeichnen (siehe die Quantilswerte in Tabelle 8-B). Anhand der *aktuellen Jahresüberschüsse* lässt sich fast die Hälfte der Varianz der bereinigten Eigenkapitalveränderungen auf Einjahressicht erklären (siehe die linke Grafik in Abbildung 8-3). Die nichterklärten Varianzbestandteile sind auf (Netto-)Ausschüttungen zurückzuführen, deren Prognostizierbarkeit im Folgenden geprüft wird.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
$JÜ_i/GL_i$, n=353	**2,7%**	6,1%	100,0%	-33,3%	-18,2%	-5,0%	0,2%	**2,1%**	5,4%	12,0%	18,4%	26,3%
$(EK_{berein,i} - EK_{berein,i-1})/GL_i$, n=353	**2,5%**	8,7%	100,0%	-31,0%	-23,4%	-7,5%	-0,4%	**1,8%**	5,4%	16,4%	25,8%	73,7%
$(EK_{berein,i} - EK_{berein,i-1} - JÜ_i)/GL_i$, n=353	**-0,2%**	8,0%	98,9%	-41,1%	-15,5%	-8,3%	-2,1%	**-0,2%**	0,7%	9,9%	25,4%	93,3%
$(EK_{unberein,i} - EK_{unberein,i-1})/GL_i$, n=353	**2,4%**	6,6%	97,7%	-30,5%	-17,4%	-5,6%	0,0%	**1,6%**	4,9%	12,8%	22,7%	36,9%
$(EK_{unberein,i} - EK_{unberein,i-1} - JÜ_i)/GL_i$, n=353	**-0,3%**	5,0%	89,2%	-41,1%	-12,9%	-6,7%	-0,9%	**-0,0%**	0,0%	4,3%	18,8%	37,2%

Tabelle 8-B: Jahresüberschuss, Veränderung des bereinigten und unbereinigten Eigenkapitals, Veränderungen des bereinigten und unbereinigten Eigenkapitals abzüglich der aktuellen Jahresüberschüsse (=Nettoeinzahlungen), alle Angaben in Relation zur aktuellen Gesamtleistung

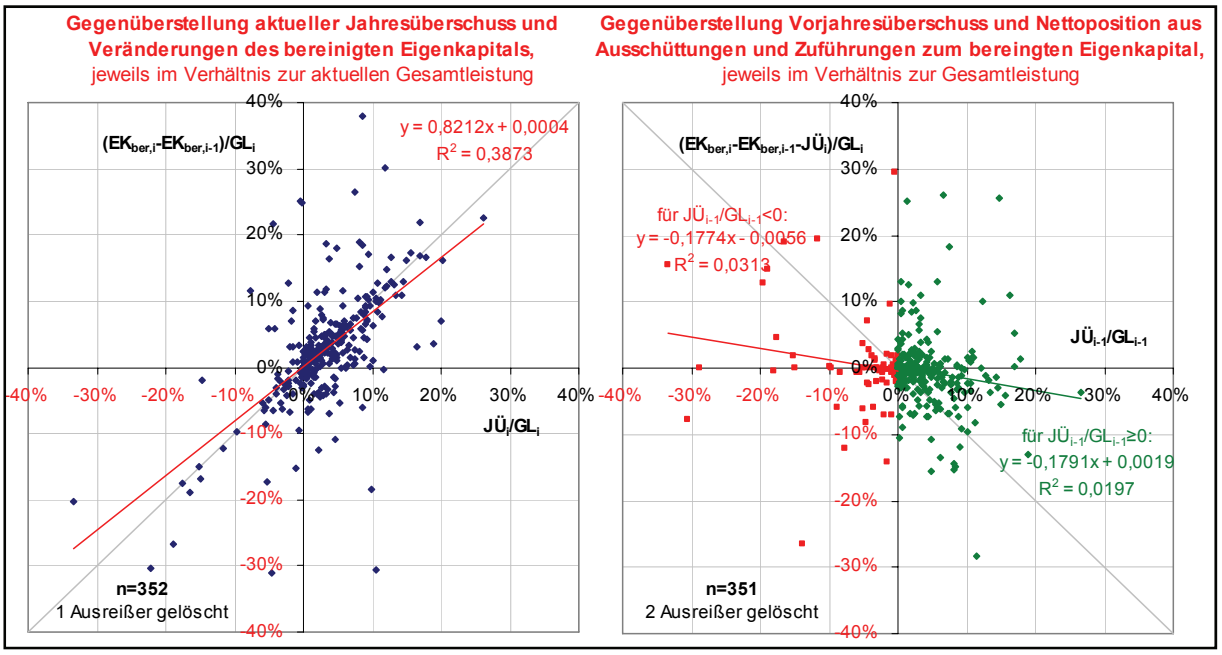

Abbildung 8-3: Gegenüberstellung aktueller Jahresüberschuss und Veränderungen des bereinigten Eigenkapitals (links), Gegenüberstellung Vorjahresüberschuss und Nettoposition aus Ausschüttungen und Zuführungen zum Eigenkapital (rechts), jeweils in Relation zur Gesamtleistung, n=352/351

Dabei zeigt sich, dass die Jahresüberschüsse der Vorperiode keine guten erklärenden Variablen für die (Netto-)Ausschüttungen an die Eigenkapitalgeber sind. Entgegen den Modellannahmen finden auch bei negativen Vorjahresüberschüssen häufig Auszahlungen an die Eigenkapitalgeber statt (siehe die Datenpunkte innerhalb des linken unteren Quadranten in der rechten Grafik in Abbildung 8-3)[591], aber auch häufig hohe Einzahlungen (Datenpunkte in-

[591] Diese Veränderungen resultieren in den wenigsten Fällen aus Veränderungen des *bilanziellen* Eigenkapitals (ohne Abbildung), sondern betreffen beispielsweise Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter.

nerhalb des linken oberen Quadranten). Im Fall positiver Vorjahresüberschüsse werden häufig (Netto-)Ausschüttungen vorgenommen, welche die Vorjahresüberschüsse betragsmäßig übersteigen (Daten im rechten unteren Quadranten, *unterhalb* der Nebendiagonalen) oder es erfolgen sogar (Netto-)Einzahlungen (Datenpunkte innerhalb des rechten oberen Quadranten).

Gemäß den Modellannahmen sollte sich das Ausschüttungsverhalten bei positiven und negativen Jahresüberschüssen unterscheiden. Die für positive und negative Vorjahresüberschüsse separat geschätzten Regressionsgleichungen für die Nettoeinzahlungen weisen aber die gleichen Koeffizienten auf, der erklärte Varianzanteil ist gering, siehe die rechte Grafik in Abbildung 8-3. Insgesamt können mit der gewählten Modellierung die tatsächlichen Netto-Zuführungen zum Eigenkapital nicht gut erklärt werden (siehe rechte Grafik in Abbildung 8-3), obwohl diese einen wesentlichen Einfluss auf die Veränderung des Eigenkapitalbestands im Zeitverlauf haben (siehe die linke Grafik in Abbildung 8-3).

Aus Plausibilitätsgründen wurden die fünf betragsmäßig größten positiven und negativen Eigenkapitalveränderungen (gemessen in Gesamtleistungsprozentpunkten) untersucht. Besonders erhebliche negative Eigenkapitalveränderungen, die nicht auf die aktuellen Jahresüberschüsse zurückzuführen waren, wurden in den folgenden Situationen verzeichnet:

- Die größte negative Eigenkapitalveränderung (-41% GL) trat bei einem Unternehmen mit sehr guter Ertrags- und Liquiditätslage im Zuge einer größeren Ausschüttung auf, bei der die angesammelten Jahresüberschüsse mehrerer Jahre ausgeschüttet wurden.
- Die zweitgrößte negative Eigenkapitalveränderung (-28% GL) trat ebenfalls bei einem Unternehmen mit sehr guter Ertrags- und Liquiditätslage bei der Tilgung eines sehr umfangreichen Gesellschafterdarlehens auf.
- Erhebliche Ausschüttungen (-26% GL und -16% GL) waren ferner bei zwei Unternehmen mit rückläufigem Kapitalbedarf (rückläufige Bilanzsummen) zu verzeichnen. Eines der Unternehmen erzielte hohe Gewinne, das andere hohe Verluste.
- Die fünftgrößten negativen ermittelten Ausschüttungen (-15% GL) sind auf Annahmeverletzungen bei den Berechnungen der Ausschüttungen zurückzuführen, da von dem betreffenden Unternehmen bereits *unterjährige Ausschüttungen* (wie bei Einzelunternehmen und Personengesellschaften üblich) vorgenommen wurden, die Jahresüberschüsse also nicht vollständig in die Jahresabschlussbilanzen eingestellt wurden. Hierbei handelte es sich um eine GmbH, die konsolidiert mit einem *Einzelunternehmen* analysiert wurde.

Die größten positiven, nicht auf aktuelle Jahresüberschüsse zurückführbaren Eigenkapitalveränderungen traten in den folgenden Situationen auf:

- Die größte positive Eigenkapitalveränderung trat (vermutlich) im Zuge eines Schuldenerlasses bzw. einer ähnlichen Kreditrestrukturierungsmaßnahme auf (+93% im Verhältnis zur Gesamtleistung, siehe Unternehmen b) in Abschnitt 8.2.3.1).
- Die zweit- und drittgrößten positiven Eigenkapitalveränderungen traten bei einem Unternehmen im Zuge einer Sprunginvestition auf, bei der sich die Bilanzsumme verdoppelte und gleichzeitig erhebliche Eigenmittel in Form von Gesellschafterdarlehen zugeführt wurden.
- Auch die viertgrößte positive Eigenkapitalveränderung trat bei einem Unternehmen auf, das eine Sprunginvestition durchführte. Hierbei erhöhte sich die Bilanzsumme um 50%, gleichzeitig wurden erhebliche Mittel (26% GL) in Form von Stillen Beteiligungen und Gesellschafterdarlehen zugeführt.

- Eine größere positive Eigenkapitalveränderung war ebenfalls bei einem Unternehmen zu verzeichnen, bei dem in erheblichen Umfang Bankverbindlichkeiten durch Gesellschafterdarlehen ersetzt wurden (25% GL bzw. ca. 50% der Bilanzsumme).

Die Analyse dieser Extremfälle lässt vermuten, dass im Rahmen der gewählten Modellierungen Unternehmen mit einer sehr guten Aufstellung hinsichtlich Ertrags-, Liquiditäts- und Vermögenslage tendenziell zu gut bewertet werden, da die aus Ratingsicht *negativ* zu bewertenden Kapitalanpassungsmaßnahmen wie Ausschüttungen von Rücklagen bzw. Rückzahlungen von Gesellschafterdarlehen nicht adäquat berücksichtigt werden.

Ferner ist zu vermuten, dass die aus den Modellannahmen folgende Entkopplung von Ausschüttungs- und Investitionsverhalten der Unternehmen dazu führt, dass investierende Unternehmen tendenziell zu schlecht und desinvestierende Unternehmen zu gut bewertet werden.

8.2.3.3 Zusammenfassung

Insgesamt scheint die gewählte Eigenkapitalabgrenzung sehr gut zur *Klassifikation* von Insolvenzen geeignet zu sein. Ohne eine separate Kalibrierung auf Ausfalldaten erwies sich dabei der von der Theorie unterstellte kritische Wert von Null Euro als trennscharfe Schwelle zur Separierung von Ausfällen und Nichtausfällen. Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, als dass bei den Modellierungen keine Stillen Reserven berücksichtigt werden, denen nach Selbsteinschätzung der Unternehmen ein sehr hoher Stellenwert zukommt.

Unbefriedigend ist jedoch die Qualität der Modellierungen des Ausschüttungsverhaltens. Mit der gewählten Modellierung können die empirisch beobachteten (Netto-)Zuführungen zum Eigenkapital nicht gut erklärt werden. Da diese gleichzeitig einen großen Einfluss auf die Eigenkapitalveränderungen im Zeitverlauf haben, ist damit zu rechnen, dass die Trennschärfe der modellgestützten Insolvenzprognosen mit zunehmendem Prognosehorizont erheblich abnimmt. Fraglich ist, ob eine wesentlich bessere Modellierung allein auf Basis historischer Jahresabschlussdaten des Unternehmens möglich ist, oder ob hierfür beispielsweise auch Angaben über das Privatvermögen der Gesellschafter erforderlich sind.

Anmerkung: Da die Ausschüttungen eine Entscheidungsvariable des Managements darstellen, könnten sie im Zuge vertraglicher Regelungen zwischen dem Unternehmen und seinen Gläubigern fixiert und damit im Prinzip auch perfekt prognostizierbar gemacht werden, beispielsweise in Form zeitlich befristeter Ausschüttungsverbote.[592] Aufgrund der häufig sehr umfangreichen wirtschaftlichen Verflechtungen zwischen den Gesellschaftern und den Unternehmen bei KMU, siehe Abschnitt 8.2.2, dürfte die Ausgestaltung und Überwachung von Verträgen zum temporären Verbot von Ausschüttungen jedoch sehr kompliziert sein. So wäre beispielsweise sicherzustellen, dass die Ausschüttungsverbote nicht durch die Instrumente der Lohngestaltung bei geschäftsführenden Gesellschaftern oder angestellten Familienmitgliedern, durch die Konditionengestaltung bei Gesellschafterdarlehen oder Mietverträgen mit den Gesellschaftern unterlaufen werden.

[592] So gaben bei den Vor-Ort-Gesprächen tatsächlich vier der befragten Unternehmen an, dass sie aufgrund vertraglicher Vereinbarungen mit ihren Banken derzeit keine Ausschüttungen vornehmen dürften.

8.3 Rückstellungen

8.3.1 Vorüberlegungen

Bei den *Rückstellungen* handelt es sich um einen Passivposten zur Berücksichtigung von Verbindlichkeiten des Unternehmens, deren Eintritt hinsichtlich Höhe und/oder Zeitpunkt unsicher ist.[593] Rückstellungen dürfen auch für künftige Leistungen gebildet werden, für deren Erbringung das Unternehmen rechtlich nicht verpflichtet ist (Kulanzleistungen) und sie können sich auch auf „betriebswirtschaftliche Verpflichtungen gegenüber sich selbst" beziehen, insbesondere im Zusammenhang mit aufgeschobenen Reparaturaufwendungen.[594]

Bilanztechnisch wird bei der Bildung von Rückstellungen ein *Aufwand* gebucht, ohne dass es zum Zeitpunkt der Rückstellungsbildung bereits zu *Mittelabflüssen* aus dem Unternehmen kommt. Wird die Rückstellung später in der geplanten Höhe in Anspruch genommen, wird sie erfolgsneutral aufgelöst und es kommt es zu entsprechenden Mittelabflüssen. Die Bildung von Rückstellungen verfolgt dabei die Zwecke, einerseits das Reinvermögen des Unternehmens korrekt darzustellen und andererseits den Unternehmenserfolg möglichst periodengerecht auszuweisen.[595]

Der Bilanzsummenanteil der Rückstellungen beträgt bei den untersuchten Unternehmen meist zwischen 1% und 25%, der Mittelwert beträgt 9% (siehe Abbildung 15-2 in Anhang I). Die Rückstellungen setzen sich dabei zu etwa 25% aus Pensionsrückstellungen, zu ca. 15% aus Steuerrückstellungen und etwa 60% aus „sonstigen Rückstellungen" zusammen. Die einzelnen Rückstellungsarten werden separat modelliert.

8.3.2 Pensionsrückstellungen

Sagt ein Unternehmen den Mitarbeitern Leistungen der Alters-, Invaliditäts- oder Hinterbliebenenversorgung im Rahmen der betrieblichen Altersvorsorge zu, so muss es Pensionsrückstellungen bilden.[596] Die Zusagen sind zu diskontieren[597,598] und nach versicherungsmathematischen Grundsätzen zu bewerten, wobei u.a. Annahmen über die Lebenserwartungen der Versicherten zu treffen sind.[599] Durch die Wahl der (handelsrechtlichen) Diskontierungszinssätze und der versicherungsmathematischen Annahmen bei der Bewertung der Pensionsrück-

---

593 siehe § 249 HGB

594 siehe COENENBERG (2005, S. 389)

595 siehe COENENBERG (2005, S. 388ff.)

596 Siehe § 1 Abs. 1 BetrAVG. Zu alternativen Durchführungswegen der betrieblichen Altersversorgung, beispielsweise über Pensionsfonds oder Direktversicherungen, siehe ebenda, Abs. 2.

597 Nach §6a Abs. 3 Satz 3 EStG ist bei der Diskontierung von Pensionsverbindlichkeiten ein Zinssatz von 6% p.a. zu verwenden. Bei der *handelsrechtlichen* Bilanzierung von Pensionsverpflichtungen wird von deutschen Unternehmen typischer ebenfalls ein Diskontierungssatz von 6% zugrunde gelegt, siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 418), aber auch andere Werte zwischen 3% und 6% p.a. sind zulässig, siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 388). Je niedriger der Diskontierungszinssatz gewählt wird, desto größer ist der ermittelte Gegenwartswert der künftigen Zahlungsverpflichtungen und desto ungünstiger stellt das Unternehmen seine aktuelle Vermögenslage dar. Mit zunehmender zeitlicher Nähe zum Auszahlungszeitpunkt verringert sich der Bewertungseinfluss des Diskontierungszinssatzes.

598 Auch realwirtschaftlich ist ein Diskontierungssatz von 6% p.a. gut fundiert. So betrug die inflationsbereinigte Verzinsung langfristiger risikoloser Verbindlichkeiten in Deutschland im Zeitraum 1973-2005 rund 4% p.a., im Zeitraum 1995-2005 ca. 3,5% p.a., siehe Abschnitt 9.7. Unterstellt man, dass diese Vergangenheitswerte auch brauchbare Schätzer für künftige risikolose Realverzinsungen sind und wird ferner eine erwartete Inflationsrate von 2% p.a. zugrunde gelegt, siehe Abschnitt 9.7, so ergibt sich eine erwartete langfristige risikolose Nominalverzinsung von 5,5% bis 6% p.a. Zur Rechtfertigung der Bezugnahme auf *risikolose* Zinsen siehe die folgenden Ausführungen zum Pensionssicherungsverein.

599 siehe S&P (2003, S. 107)

stellungen verfügen die Unternehmen über sehr große Hebel zur Bildung Stiller Reserven oder Lasten.[600]

Von den untersuchten Unternehmen wurden Pensionszusagen meist nur Mitgliedern der Geschäftsführung gewährt. Neben steuerlichen Begünstigungen besteht aus Sicht der Unternehmen ein Vorteil der Gewährung von Pensionszusagen gegenüber direkten, barwertgleichen Lohnzahlungen darin, wichtige Mitarbeiter an das Unternehmen binden zu können. Verließen die begünstigten Mitarbeiter das Unternehmen freiwillig, so verfielen ihre Pensionsansprüche unter bestimmten Umständen ganz oder teilweise.[601] Weitere Vorteile betrieblicher Pensionszusagen gegenüber direkten, barwertgleichen Lohnzahlungen aber auch gegenüber einer *externen* Pensionsfinanzierung, beispielsweise mittels einer Direktversicherung, bestehen aus Sicht der Unternehmen darin, dass die Rentenbeiträge in der Ansparphase im Unternehmen verbleiben und es somit entsprechend weniger Fremdverbindlichkeiten zur Deckung seines Kapitalbedarfs aufnehmen muss. Gegen eine vergleichsweise geringe Risikoprämie übernimmt dabei in Deutschland der Pensionssicherungsverein (PSVaG) die Zahlungsverpflichtungen insolventer Unternehmen gegenüber den Versorgungsberechtigten.[602,603] Verglichen mit anderen Formen der Fremdfinanzierung, beispielsweise mit Bankverbindlichkeiten, sind Pensionsverbindlichkeiten durch stabile Konditionen und außerordentlich lange Tilgungsdauern gekennzeichnet. „Die Gläubiger, d.h. die pensionsberechtigten Mitarbeiter, können keine Sondertilgung verlangen. Auch haben sie keine besonderen Besicherungs- oder Gläubigerrechte. Gleiches gilt für den Pensionssicherungsverein […].“[604]

Der Anteil der Unternehmen mit Pensionsrückstellungen stieg im Untersuchungszeitraum von 33% in t_{-4} auf 45% in t_0 an, dem jeweils letzten verfügbaren Jahresabschlussjahr. Von den übrigen Unternehmen planten nach eigenen Angaben (nur) ca. 5% demnächst die Vergabe betrieblicher Pensionszusagen. Der über alle Unternehmen gewichtete Bilanzsummenanteil der Pensionsrückstellungen verdreifachte sich in diesem Zeitraum ausgehend von 1,1% auf 2,9%, der *bedingte* Mittelwert, bei dessen Ermittlung nur die Unternehmen berücksichtigt werden, die über Pensionsrückstellungen verfügen, verdoppelte sich von 3,2% in t_{-4} auf 6,4% in t_0 (ohne Abbildung).

Obwohl die Veränderungsraten aller Strukturkenngrößen der Unternehmen (Bilanzsummen, Gesamtleistungen, Anzahl der Beschäftigten, …) im Querschnitt stark streuen und häufig auch negative Werte aufweisen, steigt der *Absolutwert* der Pensionsrückstellungen bei fast allen Unternehmen im Zeitverlauf an, die bereits im Vorjahr oder erstmalig im aktuellen Jahr

---

600 siehe GERKE, PELLENS (2003, S. 80f.)

601 siehe § 1b BetrAVG

602 siehe GERKE, PELLENS (2003, S. 27)

603 Die jährlich im Rahmen eines Umlageverfahrens neu festgelegten Risikoprämien („endgültige Beitragssätze“) betrugen im Zeitraum 1975-2000 durchschnittlich 1,9 Promille (0,2%) bezogen auf den Betrag der abgesicherten Rückstellungen. Bedingt durch die hohe Zahl an Insolvenzen in den letzten fünf Jahren stieg die durchschnittliche Risikoprämie im Zeitraum 2001-2005 auf 4,0 Promille (0,4%), im Jahr 2005 betrug sie sogar 4,9 Promille (0,5%), siehe http://www.psvag.de/pdf/entwicklung.pdf (20.4.2006) und http://www.psvag.de/pdf/presse_info_beitragssatz_2005.pdf (20.4.2006). Im Vergleich dazu beträgt der durchschnittliche Aufschlag von Bankkrediten an KMU gegenüber laufzeitgleichen risikolosen Verbindlichkeiten rund 2 Prozentpunkte, siehe Abschnitt 9.7. Ferner sind für Bankkredite von den Unternehmen meist umfangreiche Sicherheiten zu stellen, die das Verschuldungspotential limitieren (siehe Abschnitt 8.4.1.3).

604 Siehe GERKE, PELLENS (2003, S. 57). Und weiter „Auch mit Blick auf die Rangfolge im Insolvenzfall ergeben sich keine Besonderheiten: Die Forderungen des Pensions-Sicherungs-Vereins […] sind gleichrangig mit anderen ungesicherten Verbindlichkeiten.“

über Pensionsrückstellungen verfügten.[605] Die durchschnittlichen jährlichen Änderungen der Pensionsverbindlichkeiten dieser Unternehmen betragen +1,0 Prozentpunkte (PP) im Verhältnis zur Bilanzsumme der Unternehmen [in t_0], davon +0,8 PP für Unternehmen, die bereits im Vorjahr über Pensionsrückstellungen verfügten und +3,0 PP für Unternehmen, die erstmals über Pensionsrückstellungen verfügten (ohne Abbildung).

Die künftige Entwicklung der Pensionsverbindlichkeiten der Unternehmen wird durch die jeweilige Altersstruktur der Begünstigten determiniert, die den Jahresabschlüssen allerdings nicht entnommen werden kann. Vereinfachend werden deshalb im Rahmen der Modellierungen Pensionsrückstellungen künftiger Perioden linear in t extrapoliert. Für kurz- bis mittelfristige Prognosehorizonte sollte dieses Verfahren hinreichend gute Prognosen erlauben.

Modell XXVIII: WENN $Rückst_Pens_0 = 0$: DeltaPRpa = 0
SONST: WENN $Rückst_Pens_{-2} = 0$: DeltaPRpa = 0,75% * BS_0
SONST: DeltaPRpa = $(Rückst_Pens_0 – Rückst_Pens_{-2})/2$

Modell XXIX: $Rückst_Pens_t = \max(0; Rückst_Pens_{t-1} + DeltaPRpa)$ für alle t=1..5

mit DeltaPRpa … jährlicher Veränderungsbetrag der Pensionsverbindlichkeiten in Euro

► Ein Warnhinweis erfolgt, falls die Pensionsrückstellungen in t_0 15% der Bilanzsumme (95%-Quantil in t_0) überschreiten. In diesen Fällen empfiehlt sich die Überprüfung der Annahmen, die der Bewertung der Pensionsrückstellungen zugrunde liegen, um mögliche Stille Reserven oder Lasten aufzudecken.[606]

8.3.3 Steuerrückstellungen

„Steuern und Abgaben, die bis zum Ende des Geschäftsjahres wirtschaftlich entstanden sind, deren Höhe aber noch nicht feststeht […] müssen in der Handelsbilanz durch eine Rückstellung abgedeckt werden.“[607] Gleiches gilt für das „Betriebsprüfungsrisiko“, d.h. für Steuern, die möglicherweise infolge einer Betriebsprüfung nachzuzahlen sind, sowie für „latente Steuerverbindlichkeiten“, die aufgrund temporärer Erfassungsunterschiede von Erträgen und Aufwendungen zwischen Handels- und Steuerbilanz entstehen können.[608]

Mit einem durchschnittlichen Bilanzsummenanteil von 1,7% sind Steuerrückstellungen bei den untersuchten Unternehmen von eher geringer Bedeutung, weshalb auf eine stochastische Modellierung verzichtet werden soll.

Modell XXX: $Rück_SteuerQ_{gew} = \sum_{i=1}^{3} a_{-i} \cdot \frac{Rück_Steuer_{-i+1}}{GL_{-i+1}}$ mit a_{-3}=0,2; a_{-2}=0,3; a_{-1}=0,5

Modell XXXI: $Rück_Steuer_t = Rück_SteuerQ_{gew} \cdot GL_t$ für t=1..5

mit $Rück_SteuerQ_{gew}$ … über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Steuerrückstellungen und der Gesamtleistung

---

605 Nur in einem einzigen Fall verringerten sich die Pensionsrückstellungen eines Unternehmens gegenüber dem Vorjahr (um 0,2% in Relation zur aktuellen Bilanzsumme), in 205 Fällen blieben sie konstant (davon in 202 Fällen bei 0 Euro) und in 147 Fällen erhöhten sich die Pensionsrückstellungen im Einjahresvergleich.

606 siehe S&P (2003b, S. 107ff.) und GERKE, PELLENS (2003, S. 20ff.)

607 siehe COENENBERG (2000, S. 353ff.)

608 siehe COENENBERG (2000, S. 353ff.)

8.3.4 Sonstige Rückstellungen

Abgesehen von den inhaltlich eng umrissenen Pensions- und Steuerrückstellungen dürfen Unternehmen auch sonstige Rückstellungen für „ungewisse Verbindlichkeiten und drohende Verluste aus schwebenden Geschäften“ bilden.[609] Diese können beispielsweise Gewährleistungsrisiken, künftige Prozesskosten, Restrukturierungsaufwendungen, Umweltschutzmaßnahmen, Prämien/ Urlaubsansprüche/ Abfindungen von Mitarbeitern, unterlassene Instandhaltungen, IHK-Beiträge oder Kreditorenrisiken umfassen.[610] Derartige Rückstellungen dürfen von den Unternehmen aber nur gebildet werden, wenn die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme mehr als 50% beträgt. Ferner sind sie grundsätzlich undiskontiert und mit dem vollen Nennbetrag (=bedingter Erwartungswert) und nicht beispielsweise mit dem diskontierten (unbedingten) Erwartungswert einzustellen.[611,612] „Da die notwendige bilanzielle Risikovorsorge in vielen Fällen Prognosen künftiger Entwicklungen erfordert, ist die Bewertung von [sonstigen] Rückstellungen in hohem Maße ermessensbehaftet. Die Überprüfung der Wertansätze kann in diesen Fällen auch kaum über eine Plausibilitätskontrolle der ihnen zugrundeliegenden Annahmen hinausgehen.“[613] Mangels verfügbarer Informationen wird deshalb im Folgenden unterstellt, dass die von den Unternehmen gebildeten sonstigen Rückstellungen in einer „ökonomisch angemessenen Höhe“ vorgenommen werden, auch wenn aufgrund der oben erwähnten gesetzlichen Vorschriften eigentlich damit zu rechnen ist, dass für künftige Schadensereignisse, die mit einer sehr großen Wahrscheinlichkeit eintreten, tendenziell überhöhte Rückstellungen gebildet werden (bedingter Erwartungswert, keine Diskontierung); für Schadensereignisse, die mit einer geringen Wahrscheinlichkeit eintreten, aber eher zu geringe.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	Median	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
$Rückst_sonst_i/GL_i$, n=458	3,4%	3,8%	99,8%	0,0%	0,2%	0,5%	1,2%	2,1%	4,0%	10,2%	21,3%	32,3%
zur Information: $Rückst_sonst_i/Bil_i$, n=458	5,5%	5,6%	99,8%	0,0%	0,2%	0,5%	1,8%	3,5%	7,2%	16,7%	25,7%	35,4%

Tabelle 8-C: sonstige Rückstellungen im Verhältnis zur Gesamtleistung und Bilanzsumme

Schätzgleichung	$y = Rückst_sonstQ_{gew,i-1..i-3} = \frac{Rückst_sonst_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot \sum_{j=1}^{3} a_{-j} \cdot \frac{Rückst_sonst_{i-j}}{GL_{i-j}} + u$ mit a_{-3}=20%, a_{-2}=30%, a_{-1}=50%
Erläuterung	Erklärung der aktuellen Quote aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistung durch die gewichtete Quote der vorangehenden drei Jahre, n=141
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **0,7%** (***) (Stdf: 0,1%, t: 5,24 p: 0,0%, 5%-95% Qu.: 0,4% … 0,9%) $\hat{b}_1$ = **0,729** (***) (Stdf: 0,048, t: 15,2, p: 0,0%, 5%-95% Qu.: 0,634 … 0,823) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = 0,7%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,716
Modellgüte	**r_{WLS}^2= 66,3%**, **$RMSE_{WLS}$ = 0,011** zur Information: r_{OLS}^2= 70,4% $RMSE_{OLS}$=0,012

Tabelle 8-D: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der aktuellen Quote aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistung durch die gewichtete Quote der vorangehenden drei Jahre, n=141

609 siehe § 249 HGB

610 Die Liste gibt eine unvollständig Aufzählung der von den MDAX-Unternehmen im Jahr 2001 aufgeführten Gründe für die Bildung sonstiger Rückstellungen wieder.

611 Siehe HAPPE (2002, S. 362 und S. 367), BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 249) und COENENBERG (2005, S. 397f.).

612 Eine Diskontierung von Rückstellungen ist nur vorzunehmen, wenn „die ihnen zugrundeliegenden Verbindlichkeiten einen Zinsanteil enthalten“, siehe §253 Abs. 1 HGB.

613 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 111f.)

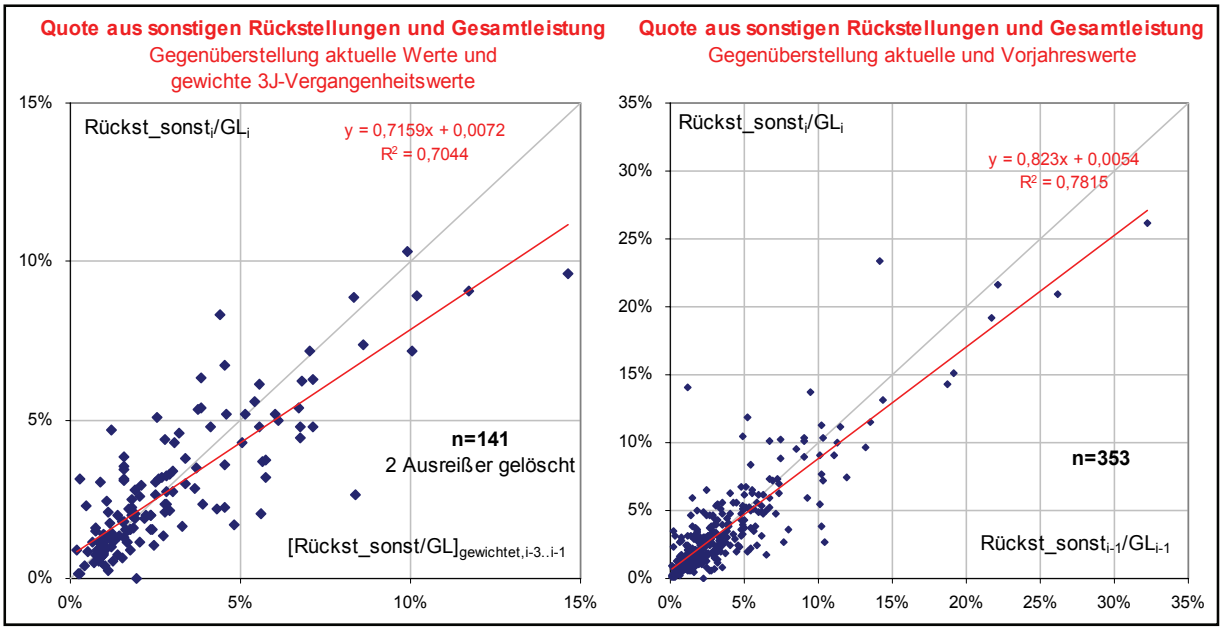

Abbildung 8-4: Quote aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistung, Gegenüberstellung aktuelle Werte und gewichtete Dreijahres-Vergangenheitswerte (links); aktuelle und Vorjahreswerte (rechts), n=141/353

Zwar verfügen fast alle Unternehmen über sonstige Rückstellungen, der Medianbilanzsummenanteil beträgt jedoch nur 3,5% und der Median der Quote aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung nur 2%, siehe Tabelle 8-C. Das Verhältnis aus sonstigen Rückstellungen und Gesamtleistungen ist auch im Mehrperiodenkontext auf individueller Ebene relativ stabil und weist eine leichte „Tendenz zur Mitte“ auf, siehe Tabelle 8-D und Abbildung 8-4. Dem wird bei der Modellierung der sonstigen Rückstellungen Rechnung getragen.

Modell XXXII: $\text{Rückst_sonstQ}_{gew,t} = \sum_{j=1}^{3} a_{-j} \cdot \frac{\text{Rückst_sonst}_{t-j}}{\text{GL}_{t-j}}$ für t=1..5

mit a_{-3}=20%, a_{-2}=30%, a_{-1}=50%

Modell XXXIII: $\text{Rückst_sonstQ}_t = \max(0;\ 0{,}75\% + 0{,}7 * \text{Rückst_sonstQ}_{gew,t} + \text{Normalverteilung}(0;1\%))$ für t=1..5

Modell XXXIV: $\text{Rückst_sonst}_t = \text{Rückst_sonstQ}_t * \text{GL}_t$ für t=1..5

Legende:

$\text{Rückst_sonstQ}_{gew,t}$ … über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung, für t=1…5,

Rückst_sonstQ_t … Verhältnis aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung in Periode t

► Ein Warnhinweis wird ausgegeben, falls die über die Perioden t_{-2} bis t_0 gewichtete Quote aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung 20% übersteigt (95%-Quantil). Aufgrund der zahlreichen Wahlrechte bei der Passivierung der sonstigen Rückstellungen ist bei diesen Unternehmen tendenziell mit dem Vorliegen überhöhter Rückstellungen - zulasten des Eigenkapitalbestands - zu rechnen. Wurden die (überhöhten) Rückstellungen erst in den Vorperioden gebildet, so werden tendenziell auch die Ertragsprognosen dieser Unternehmen negativ verzerrt.

Auf die Ausgaben eines Warnhinweises bei sehr niedrigen sonstigen Rückstellungen muss verzichtet werden, da die Medianquote aus sonstigen Rückstellungen und der Gesamtleistung nur 2% beträgt.

8.4 Verbindlichkeiten

„Verbindlichkeiten sind Verpflichtungen des Unternehmens, die am Bilanzstichtag ihrer Höhe und Fälligkeit nach feststehen.“[614] Verbindlichkeiten sind für die Mehrheit der untersuchten Unternehmen die mit Abstand wichtigste Refinanzierungsquelle; der durchschnittliche Bilanzsummenanteil der Verbindlichkeiten beträgt über 50%, siehe Tabelle 8-E. Von herausragender Bedeutung sind dabei die Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten, auf die etwa die Hälfte der gesamten Verbindlichkeiten entfallen. Je rund 25% der Gesamtverbindlichkeiten betreffen ferner Lieferantenkredite (Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen) und „sonstige Verbindlichkeiten“, bei denen eine noch detaillierte Untergliederung entweder nicht sinnvoll oder - mangels Informationen - nicht möglich ist, siehe Abschnitt 8.4.3.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Bankverbindlichkeiten, n=458	**27,1%**	21,1%	89,7%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	**25,5%**	41,5%	66,1%	76,2%	94,6%
Verbindlichkeiten aus Lief. und Leistungen, n=458	**14,6%**	12,3%	100,0%	0,3%	1,0%	2,4%	6,0%	**11,2%**	19,0%	40,8%	53,5%	89,5%
sonstige Verbindlichkeiten, n=458	**12,0%**	10,9%	99,8%	0,0%	1,3%	2,3%	4,5%	**8,4%**	15,4%	34,3%	54,1%	66,1%
Summe Verbindlichkeiten, n=458	**53,8%**	**24,3%**	**100,0%**	**1,3%**	**5,8%**	**12,6%**	**35,2%**	**53,8%**	**73,1%**	**89,5%**	**96,7%**	**153,7%**
zur Information: $Eigenkapital_{bereinigt}$, n=458	**34,5%**	21,9%	100,0%	-58,6%	-0,9%	5,9%	17,8%	**31,9%**	48,2%	75,6%	88,0%	95,1%
zur Information: $Rückstellungen_{bereinigt}$, n=458	**11,7%**	9,5%	100,0%	0,2%	0,4%	1,2%	4,6%	**9,6%**	16,5%	30,2%	46,7%	55,6%

Tabelle 8-E: Detailangaben und Summe der Verbindlichkeiten, bereinigtes Eigenkapital, bereinigte Rückstellungen, alle Angaben im Verhältnis zur bereinigten Bilanzsumme[615]

Im Rahmen der Modellierungen wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen zielgerichtet Verbindlichkeiten aufnehmen, um ihren Finanzierungs- und Liquiditätsbedarf zu decken, wobei sie jedoch Restriktionen hinsichtlich der Verschuldungsmöglichkeiten unterliegen, siehe Abschnitt 8.4.1. Um nicht parallel mehrere Finanzierungsheuristiken abbilden zu müssen, werden im Folgenden die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen und die sonstigen Verbindlichkeiten deterministisch an die Gesamtleistung gekoppelt (wobei zumindest individuelle Niveauunterschiede berücksichtigt werden), so dass die Unternehmen den verbleibenden Finanzierungsbedarf vollständig über die Variation der Bankverbindlichkeiten abdecken.

Anmerkung: In vier von 458 Fällen überstiegen die Verbindlichkeiten die (bereinigten) Bilanzsummen der Unternehmen. Dies betrifft die bereits in Abschnitt 8.2.3.1 aufgeführten Unternehmen mit (temporär) negativen Eigenkapitalbeständen a), b), c) und e).

---

614 siehe COENENBERG (2005, S. 373)

615 Die bereinigte Bilanzsumme entspricht der unbereinigten Bilanzsumme abzüglich des nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrags (siehe Abschnitt 7.2), abzüglich des Minimums aus FUFE und erhaltenen Anzahlungen (siehe Abschnitt 7.4.1), zuzüglich den aktivierten Sonder-AfA (siehe Abschnitt 9.2).
Zu den Bereinigungen bei der Ermittlung des Eigenkapitals siehe Abschnitt 8.2.2.
Die bereinigten Rückstellungen enthalten neben den aus den Jahresabschlüssen übernommenen Rückstellungen auch die Steueranteile des Sonderposten mit Rücklageanteil und der aktivierten Sonder-AfA, siehe Abschnitt 8.2.2.

8.4.1 Bankverbindlichkeiten

8.4.1.1 Vorüberlegungen - Bankkredite als Liquiditätspuffer

Wie in Abschnitt 7.4.3 dargelegt, kommt dem Bestand an *Liquiden Mitteln* und den direkt hiermit in Zusammenhang stehenden Bankverbindlichkeiten im Rahmen des Simulationsmodells eine Sonderrolle zu. Ein positiver (bzw. nichtnegativer) Bestand an Liquiden Mitteln ist erforderlich, um die Zahlungsfähigkeit des Unternehmens sicherzustellen. Innerhalb bestimmter Grenzen kann das Unternehmen dabei auch auf externe Ressourcen, insbesondere auf Kredite von Banken zurückgreifen, um Liquide Mittel zu erhalten. Gäbe es keine Beschränkungen bei der Aufnahme von Bankkrediten (Kreditlimite) könnte das Unternehmen stets einen positiven Bestand an Liquiden Mitteln vorhalten und wäre nie von Zahlungsunfähigkeit (Illiquidität) betroffen. Tatsächlich ist jedoch bei Kapitalgesellschaften die Zahlungsunfähigkeit in über 40% aller Fälle die einzige Insolvenzursache - und fast alle übrigen Insolvenzen (bei Kapitalgesellschaften) sind auf das gemeinsame Auftreten von Zahlungsunfähigkeit und Überschuldung zurückzuführen, siehe die rechte Grafik in Abbildung 8-5.

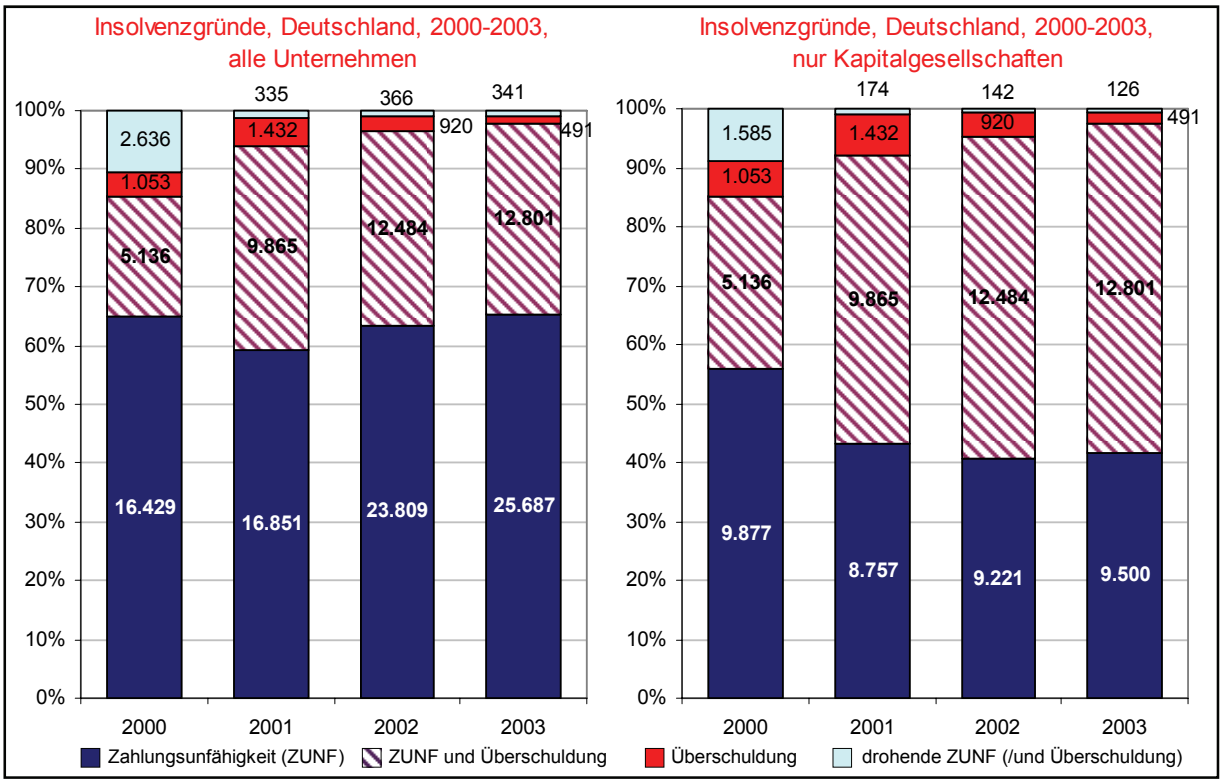

Abbildung 8-5: Gründe für Unternehmensinsolvenzen in Deutschland, 2000-2003, alle Unternehmen (links) und Kapitalgesellschaften (rechts) [616]

Für die Validität des Simulationsmodells ist es deshalb von großer Bedeutung, die Liquiditätsbeschränkungen (Kreditlimite) der Unternehmen möglichst realistisch abzubilden.

Bankkredite werden zunächst in Abhängigkeit von den vom Schuldner gestellten Sicherheiten unterschieden in: ungedeckte Blankokredite, gedeckte Kredite - bei denen Sicherheiten in Form von Bürgschaften, Forderungsabtretungen, Verpfändungen und Sicherungsübereignungen beweglicher Sachen gewährt werden - sowie Realkredite, bei denen eine Absicherung

[616] Quelle: Eigene Auswertungen basierend auf Daten aus STATISTISCHES BUNDESAMT (2004b) und STATISTISCHES BUNDESAMT (2004a, S. 17 und S. 20)

durch Grundpfandrechte erfolgt.[617] Nur ein geringer Teil der Bankkredite an Unternehmenskunden in Deutschland ist völlig unbesichert.[618] Eigentlich wäre zu vermuten, dass Banken gerade jenen Unternehmen *kaum* unbesicherte Kredite einräumen, die bereits sehr hoch verschuldet sind und deshalb tendenziell über schlechte Bonitätseinstufungen verfügen. Wäre dies der Fall, so genügte die ausschließliche Analyse der verfügbaren Sicherheiten zur Abschätzung des Kreditpotentials. Tatsächlich ist bei empirischen Untersuchungen aber praktisch kein Zusammenhang zwischen den Bonitätseinstufungen der Schuldner und der Höhe der von den Banken eingeforderten Kreditsicherheiten feststellbar.[619] Auch andere, in der betriebswirtschaftlichen Literatur diskutierte Einflussgrößen sind nicht geeignet, Unterschiede zwischen den Unternehmen bezüglich der Sicherheitenhöhen (bzw. Blankoanteile der Kredite) zu erklären.[620]

Die formalen Unterschiede der verschiedenen Absicherungsarten sollen im Folgenden nicht thematisiert werden. Einzig *Bürgschaften,* die rund ein Viertel aller gestellten Sicherheiten betreffen[621,622], kommt insofern eine Sonderrolle zu, als dass die gewährten Sicherheiten nicht vom Unternehmen selbst, sondern von Externen (verbundene Unternehmen, Gesellschafter, Staat, andere Banken, …) gewährt werden. Im Modellierungskontext ist dies ungünstig, da weder der Umfang der bereits zugesagten noch das Potential für weitere Sicherheiten sich im Fall von Bürgschaften anhand der Jahresabschlussangaben des Kreditnehmers sinnvoll abschätzen lassen.

Eine direkte Abfrage der Unternehmen zu den verfügbaren Kreditlimiten würde wahrscheinlich zu einer wesentlichen Unterschätzung der Verschuldungsmöglichkeiten führen, da hierbei prinzipiell nur die derzeit vereinbarten Kreditlinien bei denjenigen Kreditinstituten in Erfahrung gebracht werden könnten, mit denen die Unternehmen bereits in geschäftlicher Beziehung stehen, siehe Tabelle 8-F. Bei zusätzlichem Finanzierungsbedarf könnte die Mehrzahl der Unternehmen vermutlich weitere Kredite bei ihren derzeitigen Banken oder ggf. auch bei weiteren Banken aufnehmen.

	MW	Sta.-abw.	min	max	genau 0	genau 1	genau 2	genau 3	genau 4	5 - 10	11 - 20	>20
Anzahl der Bankverbindungen, n=105	**2,40**	1,32	1	10	0,0%	20,0%	46,7%	19,0%	7,6%	6,7%	0,0%	0,0%
Anzahl der Kredite, n=97	**4,44**	5,15	0	30	15,5%	11,3%	16,5%	11,3%	9,3%	28,9%	5,2%	2,1%

Tabelle 8-F: Anzahl der Bankverbindungen und Kredite je Unternehmen, n=105

617 Siehe PRIEWASSER (2001, S. 413ff.). Zu den verschiedenen Besicherungsarten siehe HARTMANN-WENDELS, PFINGSTEN, WEBER (2004, S. 170ff.).

618 Auf Basis von rund 600 Beobachtungen von fünf deutschen Banken ermitteln ELSAS, KRAHNEN (2000, S. 7) einen Anteil vollständig unbesicherter Kredite von ca. 30% (173 von 592 Beobachtungen). Auf Basis einer aktuelleren Studie einer „repräsentativen Stichprobe“ von über 2.000 KMU-Kreditausfällen, die bei 10 Banken in drei Ländern erhoben wurde, ermitteln FRANKS, SERVIGNY, DAVYDENKO (2004, S. 59) hingegen einen Anteil unbesicherter Kredite bei deutschen Banken von nur ca. 10%.

619 siehe MACHAUER, WEBER (1998, S. 1368)

620 siehe MACHAUER, WEBER (1998, S. 1368) und ELSAS, KRAHNEN (2000, S. 19f.)

621 siehe FRANKS, SERVIGNY, DAVYDENKO (2004, S. 82)

622 Nach Auskunft der befragten sächsischen Unternehmen erhalten jedoch nur 8% der Unternehmen externe Bürgschaften und das durchschnittliche Volumen externer Bürgschaften beträgt selbst bei diesen Unternehmen nur rund 4% im Verhältnis zur Bilanzsumme (ohne Abbildung). Die entsprechenden Angaben wurden von den Unternehmen mit einem separaten Fragebogen erhoben, der ihnen noch vor den Vor-Ort-Gesprächen zugeschickt wurde.

Aus Komplexitätsgründen sowie aus Gründen der Datenverfügbarkeit ist im Rahmen der Modellierungen keine exakte Abbildung der verfügbaren Kreditlimite möglich. So verfügten beispielsweise 80% der Unternehmen über mehr als nur eine Bankverbindung und 75% hatten mehr als einen Kreditvertrag (siehe Tabelle 8-F).[623,624]

Auf eine Abbildung einzelner Bankkredite soll daher verzichtet werden, auch wenn dies programmiertechnisch ohne großen zusätzlichen Aufwand möglich wäre. Eine separate Modellierung einzelner Kredite wäre insbesondere dann sinnvoll, wenn die Ausfallcharakteristika einzelner Kredite und nicht (nur) die des gesamten Unternehmens von Interesse wären und die benötigten kreditspezifischen Informationen (Limite, Art und Höhe der Besicherung, zeitliche Tilgungsstruktur) zur Verfügung stünden. In diesem Falle ließe sich das Simulationsmodell nicht nur zur Generierung unternehmensbezogener, sondern auch instrumentenbezogener Ausfallprognosen für alle separat modellierten Verbindlichkeiten heranziehen (Emittentenrating vs. Emissionsrating[625]).

8.4.1.2 Brutto- vs. Nettomodellierung der Bankverbindlichkeiten

"In many countries, notably in Japan and Europe, local practice is to maintain a high level of debt while holding a large portfolio of cash and marketable securities. Many companies manage their finances on a net debt basis." [626]

Im Folgenden wird unterstellt, dass die Unternehmen von Banken Kredite bis zu einer bestimmten Höhe aufnehmen können. Dabei wird eine „Nettobetrachtung" von Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln zugrunde gelegt, d.h. es wird angenommen, dass die Banken ihren Unternehmenskunden Kreditlimite bezogen auf die *Nettobankverbindlichkeiten,* der Differenz aus Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln, einräumen. Unterstellt wird also, dass es aus Bankensicht bei der Kreditlimitbemessung keine Rolle spielt, ob ein Unternehmen einen aufgenommenen Kredit tatsächlich tilgt oder ob es Liquide Mittel in gleicher Höhe (auf seinem Bankkonto) vorhält. Abweichend von der früheren Version des Simulationsmodell sollen im Folgenden - trotz der Nettobetrachtung bei der Kreditlimitmodellierung – die Liquiden Mittel und die Bruttobankverbindlichkeiten explizit modelliert werden, obwohl im *Endergebnis,* d.h. hinsichtlich der modellseitigen Feststellung der Illiquidität kaum Unterschiede zu erwarten sind.

Folgende Gründe rechtfertigen eine separate Modellierung der Liquiden Mittel und Bruttobankverbindlichkeiten:

- *„Kosmetische Gründe"*: Selbst wenn sie im Rahmen der Simulationsmodellierung überhaupt keinen Einfluss auf die Insolvenzwahrscheinlichkeit des Unternehmens hätten, ist die explizite Abbildung von Liquiden Mitteln hilfreich, um Anwendern des Simulations-

---

623 In einer Studie von MACHAUER, WEBER (2000) verfügten die untersuchten mittelständischen Unternehmen mit Umsätzen von 25 bis 250 Mio. € in 93% aller Fälle über mehr als eine Bankverbindung und im Durchschnitt sogar über sechs Bankverbindungen. Die wichtigste empirische Einflussgröße für die Abschätzung der Anzahl der Bankverbindungen ist die *Unternehmensgröße*.

624 Die Angaben zu den Anzahlen der Bankverbindungen und Kreditverträge wurde nicht den Jahresabschlüssen entnommen, sondern wurden bei den Vor-Ort-Gesprächen erfragt. Sechs Unternehmen, die angeblich über keine Kredite verfügten, wiesen positive Bankverbindlichkeiten im letzten erfassten Jahresabschlussjahr auf; in zwei Fällen sogar in Höhe von über 15% der Bilanzsumme.

625 Zur begrifflichen Unterscheidung von emissions- und emittentenbezogenen Ratings sowie typischen Relationen zwischen beiden im Fall von Agenturratings siehe S&P (2003b, S. 61f.).

626 Siehe S&P (2003b, S.31). Und weiter: "In these situations, Standard & Poor's focuses on net interest coverage, cash flow to net debt, and net debt to capital."

modells die vom Simulationsmodell erzeugten Bilanzdaten in der aus den realen Jahresabschlüssen des Unternehmens gewohnten Form zu präsentieren. Auch kann so die Vergleichbarkeit der aus diesen Bilanzen abgeleiteten Kennzahlen mit den (unsaldierten) Kennzahlenausprägungen der „Vorsimulationsperioden" sichergestellt werden – auch wenn diese keinen Einfluss auf das Modellverhalten haben.

- *Zinsdifferential:* Da die von den Unternehmen auf Bankverbindlichkeiten zu entrichtenden Zinssätze (bei vergleichbaren Laufzeiten) ungefähr 3 Prozentpunkte höher sind als die Zinsen auf „liquide Mittel" (kurzfristige Bankeinlagen), siehe Abschnitt 9.7, kann der Nettozinsaufwand nicht ausschließlich auf Basis der Nettobankverbindlichkeiten ermittelt werden. Die hieraus resultierenden Verzerrungen sind jedoch meist unerheblich.[627]
- *Berücksichtigung der Laufzeitenstruktur:* Im Rahmen einer Bruttomodellierung von Liquiden Mitteln und Bankverbindlichkeiten können auch Laufzeitenunterschiede zwischen Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln berücksichtigt werden (letztere werden pauschal als kurzfristig angenommen). Relevante Unterschiede gegenüber einer ausschließlichen Nettobetrachtung wären aber nur dann zu erwarten, wenn das Unternehmen in der ersten Simulationsperiode mit einem außerordentlich hohen Bestand an langfristigen Bankverbindlichkeiten startet und gleichzeitig über sehr viele Liquide Mittel verfügt (siehe Abschnitt 8.4.1.4).

Der für die Bruttomodellierung „zu entrichtende Preis", besteht in einer wesentlich aufwendigeren - und damit tendenziell schwerer nachzuvollziehenden Modellierung.[628]

Exkurs Saldierung Liquider Mittel und Bankverbindlichkeiten:
Da die Unternehmen, zumindest innerhalb bestimmter Bandbreiten, über die Möglichkeit verfügen, kurzfristig Liquide Mittel durch die Aufnahme bzw. Tilgung von Bankkrediten zu erhalten bzw. zurückzuzahlen, können sie viele der in herkömmlichen Finanzkennzahlenratings verwendeten Kennzahlen gezielt beeinflussen, indem sie unmittelbar vor dem Bilanzstichtag Liquide Mittel aufnehmen bzw. zurückzahlen und dies kurz danach wieder rückgängig machen („Bilanzkosmetik"/„Window-Dressing").[629] Durch die Aufnahme Liquider Mittel „verbessern" sich in der Regel die Ausprägungen liquiditätsbezogener Kennzahlen und „verschlechtern" sich, aufgrund der Bilanzverlängerung, Kapitalstruktur- und (kapitalbezogene) Renditekennzahlen. Im *Prinzip* könnte durch eine konsequente Nettobetrachtung von Liquiden Mitteln und Bankverbindlichkeiten auch im Rahmen herkömmlicher Kennzahlenratings die Wirkung derartiger bilanzkosmetischer Maßnahmen vollständig neutralisiert werden. In der Praxis geschieht dies aber entweder überhaupt nicht - oder

627 Bei einem durchschnittlichen Bilanzsummenanteil Liquider Mittel von 10%, einem Zinsdifferential von 3 Prozentpunkten und einem Kapitalumschlag (=Gesamtleistung/Bilanzsumme) von 1,5 fällt die (Vorsteuer-) Gesamtleistungsrendite eines Unternehmens (nur) um 0,2 Prozentpunkte niedriger aus als wenn im Rahmen einer Nettobankverbindlichkeitenmodellierung eine Saldierung der Liquiden Mittel und Bankverbindlichkeiten vorgenommen worden wäre.

628 Gegenüber einer reinen Nettomodellierung sind bei der Bruttomodellierung insgesamt zwölf zusätzliche Modellannahmen für die Modellierung der Liquiden Mittel, Neukreditvergaben und Jahrgangsstrukturen der Bankverbindlichkeiten zu treffen, siehe Modell XXXVII bis Modell XL und Modell XLV bis Modell LII im folgenden Abschnitt.

629 Siehe BAETGE, DOSSMANN, KRUSE (2000, S. 197) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 221ff.). Siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 13): „Die Bereinigung der Bilanzsumme um die Schecks und Kassenbestände soll verhindern, dass sich die Eigenkapitalquoten von zwei Unternehmen nur deshalb unterscheiden, weil ein Unternehmen zum Jahresabschlussstichtag Fremdkapital aufgenommen hat, um seine Liquidität kurzfristig zu verbessern (‚Window-Dressing')."

nur bezüglich einzelner Kennzahlen.[630,631] Die Ursachen für diese Unterlassungen liegen möglicherweise in *Vorzeichenproblemen* (oder der Division mit Null), die sich bei der Quotientenbetrachtung im Rahmen von Kennzahlenratings ergeben können. Im Allgemeinen können Kennzahlen, bei denen die Vorzeichen sowohl des Nenners als auch der Zählers nicht im Vorhinein feststehen, nicht sinnvoll interpretiert werden (und haben vermutlich meist auch keine guten Prognoseeigenschaften).[632]

Aufgrund der Nettobetrachtung von Liquiden Mitteln und Bankverbindlichkeiten bei der Kreditlimitmodellierung ist das Simulationsmodell jedoch (fast völlig) resistent gegenüber derartigen bilanzkosmetischen Maßnahmen – nur der (Netto-)Zinsaufwand wird wegen des Zinsdifferentials von Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln vom Simulationsmodell bei stichtagsbezogenen Kreditaufnahmen falsch prognostiziert. Die hieraus resultierenden Verzerrungen sind jedoch meist unbedeutend.

8.4.1.3 Schätzung von Kreditlinien

In der ursprünglichen Version des Simulationsmodells erfolgte eine Abschätzung der Kreditlinien der Unternehmen in Abhängigkeit der Zusammensetzung ihrer Aktiva. Beispielsweise wurde unterstellt, dass Unternehmen Bankverbindlichkeiten bis (maximal) in Höhe von 75% des Buchwerts der ausstehenden Forderungen aus Lieferungen und Leistungen zuzüglich 65% der Wertpapiere des Anlagevermögens, usw., erhalten würden (siehe Tabelle 8-G).

Die mit diesem Verfahren geschätzten Kreditlinien, im Folgenden als „geschätzte besicherte Kreditlinien“ bezeichnet[633], werden im Folgenden mit dem tatsächlichen Bestand an Bankkrediten verglichen, um zumindest Tendenzaussagen über die Qualität dieser Kreditlinienschätzungen zu erhalten. Offensichtlich kann dabei - je nach Innenfinanzierungskraft und Finanzbedarf des Unternehmens - die tatsächliche Inanspruchnahme von Bankkrediten wesentlich niedriger sein als die geschätzten (oder tatsächlichen, jedoch unbekannten) verfügbaren Kreditlinien. Andererseits kann bei Vorliegen umfangreicher externer Sicherheiten, oder wenn das Unternehmen einen (ungewöhnlich) hohen Anteil an unbesicherten Krediten erhält, die tatsächliche Kreditinanspruchnahme die individuell geschätzte Kreditlinie auch erheblich überschreiten.

Betrachtet werden im Folgenden die Brutto- und Nettokreditlimite und Netto–Bankverbindlichkeiten. Der für Liquide Mittel unterstellte Sicherheitensatz von 100% (siehe die vorletzte Zeile in Tabelle 8-G) entspricht einer Nettokreditlimitbemessung gemäß Abschnitt 8.4.1.2.

---

630 Beispielsweise sind von den acht Kennzahlen des P1-Finanzkennzahlenratings (siehe Abschnitt 11.3) nur 2 Kennzahlen invariant gegenüber einer Saldierung der Liquiden Mittel mit den Bankverbindlichkeiten. Dies betrifft die *EBIT-Marge* – die einzige Kennzahl, welche nur aus GuV- und nicht aus Bilanzgrößen gebildet wird – und den *dynamischen Verschuldungsgrad,* bei dem die entsprechende Saldierung im Rahmen der Berechnungsvorschriften vorgenommen wird. Fünf der anderen sechs Kennzahlen erzielen im Fall einer Saldierung stets höhere (=bessere) Ausprägungen, bei einer Kennzahl (Quick-Ratio) ist das Vorzeichen der Änderung ungewiss (war die Quickratio vor der Saldierung größer als 1,0, so wird sie durch die Saldierung positiv beeinflusst, andernfalls wird sie negativ beeinflusst).

631 Für Beispiele einer nur *selektiven* Saldierung Liquider Mittel und Bankverbindlichkeiten siehe BAETGE, SIERINGHAUS (1996, S. 233) oder ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S. 22).

632 siehe HAYDEN (2002, S. 26).

633 Bei den in Tabelle 8-G dargestellten Werten wurden „grobe Orientierungswerte [zugrunde gelegt], bis zu welcher Höhe des Verkehrswerts eine Bank bestimmte Vermögensgegenstände als Sicherheiten akzeptiert“, siehe Quelle: GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 284). Im Prinzip lässt sich mit diesem Ansatz nur das Potential für *unternehmensintern* besicherte Kredite abschätzen. Externe Bürgschaften bzw. Blankoanteile von Krediten werden nicht *explizit* berücksichtigt. Gleichwohl wurde dieses Verfahren in der ursprünglichen Version des Simulationsmodells zur Abschätzung der gesamten Kreditlinien verwendet.

Aktiva			Sicher-heitensatz	zur Information: MW in % BS
AV	IAV	Immaterielle Vermögensgegenstände (Position AA.I)	**0%**	1,0%
	SAV	Grundstücke, Bauten (Position AA.II.1)	**55%**	15,8%
		übriges Sachanlagevermögen (Positionen AA.II.2 - AA.II.8)	**40%**	22,9%
	FinAV	Forderungen gegen Konzernunternehmen, Gesellschafter, etc. (AA.III.1 bis 4, 6)	**0%**	0,4%
		Wertpapiere des Anlagevermögens (AA.III.5)	**65%**	0,3%
		übriges Finanzanlagevermögen (AA.III.7, AA.III.8)	**50%**	0,6%
UV	Vorräte	Vorräte (AB.I)	**50%**	17,3%
	Forderungen	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (AB.II.1)	**75%**	19,6%
		Forderungen gegen Konzernunternehmen, Gesellschafter, etc. (AB.II.2 bis 4)	**0%**	1,5%
		sonstige Forderungen (AB.II.5)	**50%**	5,1%
	Liquide Mittel	Liquide Mittel (i.e.S.), Wertpapiere des UV (AB.III und AB.IV)	**100%**	12,9%
übrige		Ausstehende Einlagen (A01), Ingangsetzung (A02), aRAP (AC), Fehlb. (AD)	**0%**	2,6%

Tabelle 8-G: Anrechnung von Aktiva bei der Gewährung von besicherten Bankkrediten gemäß den ursprünglichen Modellannahmen[634], durchschnittliche Anteile der Aktiva an den (unbereinigten) Bilanzsummen bei den Stichprobenunternehmen

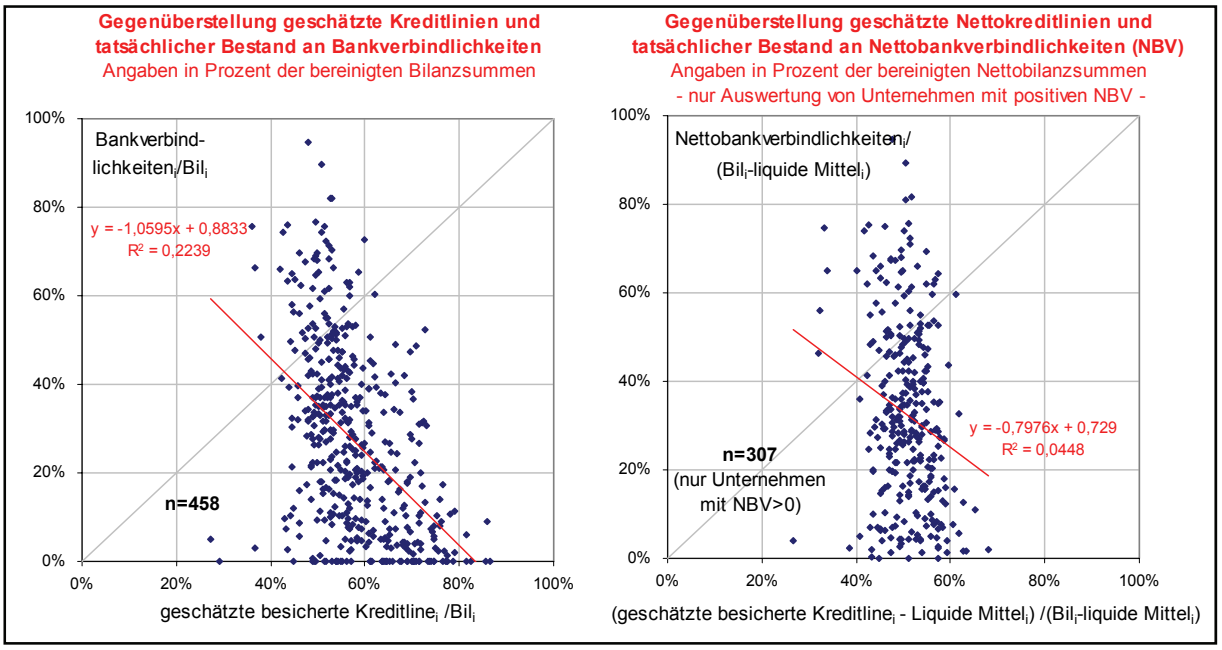

Abbildung 8-6: Gegenüberstellung geschätzte besicherte Kreditlinien und Bankverbindlichkeiten (links), Angaben in % der bereinigten Bilanzsumme; Gegenüberstellung geschätzte besicherte Nettokreditlinien und Nettobankverbindlichkeiten (links), Angaben in % der bereinigten Nettobilanzsumme, nur Auswertung der Unternehmen mit positiven Nettobankverbindlichkeiten

634 Die in der Tabelle dargestellten Werte zu den Sicherheitssätzen mussten zum Teil an die Struktur der eigenen Erhebungsmaske angepasst werden. So unterscheiden GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 284) beispielsweise zwischen Wohn-, Büro- und Gewerbeimmobilien, für die jeweils unterschiedliche Sicherheitensätze genannt werden (75%, 60%, 50%). Eine derart differenzierte Unterscheidung des Immobilienbesitzes der Unternehmen ist auf Basis der erfassten Bilanzdaten jedoch nicht möglich. Bei Tabelle 8-G wird deshalb unterstellt, dass der Immobilienbesitz der KMU keine Wohnimmobilien enthält, sondern sich hälftig auf Büro- und Gewerbeimmobilien aufteilt. Ebenso unterscheiden GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 284) verschiedene Arten von Wertpapieren des Anlagevermögens (Aktien/ Fondsanteile vs. Anleihen/ Pfandbriefe mit Sicherheitensätzen von 50% vs. 80%). Keine expliziten Angaben finden sich hingegen bei GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 284) zu den Sicherheitensätzen für Forderungen gegen Konzernunternehmen, Gesellschafter, etc. (AA.III.1 bis 4, 6) oder für das übrige Finanzanlagevermögen (AA.III.7, AA.III.8). Hier wurden eigene Werte verwendet. Aufgrund der geringen empirischen Bedeutung dieser Positionen (siehe die letzte Spalte in Tabelle 8-G) werden die im Folgenden dargestellten Ergebnisse davon aber nicht beeinflusst.

Die Gegenüberstellung der gemäß Tabelle 8-G geschätzten Kreditlinien mit den tatsächlichen Bankkrediten, jeweils bezogen auf die bereinigten Bilanzsummen, zeigt dabei einen inversen Zusammenhang (siehe die linke Grafik in Abbildung 8-6).

Dies bedeutet, dass besonders hohe Kreditlinien bei den Unternehmen vermutet werden, die tatsächlich gar keine oder vergleichsweise geringvolumige Bankkredite aufgenommen haben. Dies kann jedoch noch nicht als ein Indiz für die mangelnde Eignung dieses Modellierungsansatzes gewertet werden, da ein besonders hohes Kreditpotential schwerpunktmäßig bei den Unternehmen geschätzt wird, die über einen großen Bestand an Liquiden Mitteln verfügen (siehe die Grafiken in Abbildung 8-7). Gleichzeitig sind dies tendenziell solche Unternehmen, die überhaupt keinen Fremdfinanzierungsbedarf haben und die deshalb auch kaum Bankverbindlichkeiten aufnehmen.

Im Rahmen der Nettokreditlinienmodellierung ist jedoch ein Vergleich der um den Bestand an Liquiden Mitteln bereinigten Kreditlimite (Nettokreditlimite) mit der Differenz aus den Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln (Nettobankverbindlichkeiten) wesentlich aussagekräftiger (siehe die rechte Grafik in Abbildung 8-6).

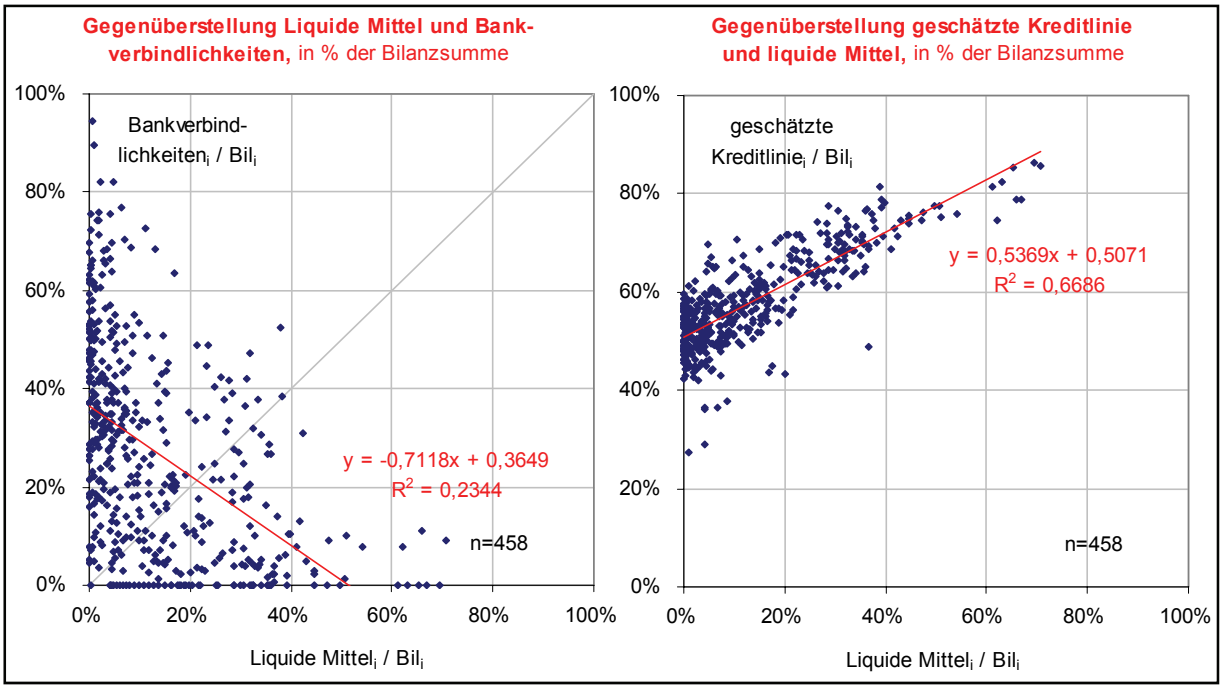

Abbildung 8-7: Gegenüberstellung Liquide Mittel und Bankverbindlichkeiten (linke Grafik), Liquide Mittel und geschätzte (abgesicherte) Kreditlinie (rechte Grafik), alle Angaben in % der Bilanzsumme, n=458

Beide Größen werden mit den um die Liquiden Mittel bereinigten Bilanzsummen (Nettobilanzsumme; Buchwert der nichtliquiden Aktiva) dividiert. Auch werden von den Auswertungen sämtliche Unternehmen mit negativen Nettobankverbindlichkeiten ausgeschlossen, da diese Unternehmen offensichtlich fernab ihrer Kreditlimite operieren. Dabei ergeben sich die folgenden Befunde:

I. Die Nettokreditlimitprognosen sind wesentlich undifferenzierter als die Bruttokreditlimitprognosen (siehe die Standardabweichungen oder Interquantilsabstände in der ersten und achten Zeile in Tabelle 8-H). Die Nettokreditlimitprognosen variieren meist nur zwischen rund 50% ± 7,5%. Dies ist darauf zurückzuführen, dass diejenigen Aktiva, denen gemäß Tabelle 8-G von den Banken außerordentlich niedrige Sicherheitensätze beigemessen werden, bei den untersuchten KMU nur in einem praktisch vernachlässigbaren Umfang auftreten (siehe die letzte und vorletzte Spalte in Tabelle 8-G). Die unterstellten Be-

sicherungsquoten der übrigen, empirisch relevanten Aktiva (außer den hier nicht betrachteten Liquiden Mitteln) weisen mit Werten von 40%, 50%, 55% und 75% nur relativ geringe Unterschiede auf.

II. Die tatsächlichen Kreditinanspruchnahmen übersteigen in 57 von 307 Fällen (19%) die geschätzten Kreditlimite (siehe die Datenpunkte oberhalb der Hauptdiagonalen), was bedeutet, dass die gemäß Tabelle 8-H geschätzten Kreditlimite viel zu restriktiv sind.

III. Auch bezüglich den Nettowerten zeigt sich ein (wenn auch sehr schwacher) inverser Zusammenhang zwischen den Kreditlimitschätzungen und den tatsächlichen Kreditinanspruchnahmen, wofür es jedoch – im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Bruttowerten – keine plausible (und modellkonforme) Begründung gibt. Selbst wenn die meisten Unternehmen ihre Kreditpotentiale nicht vollständig ausschöpfen, sollte zumindest ein positiver Zusammenhang zwischen den geschätzten Limiten und den tatsächlichen Inanspruchnahmen zu beobachten sein.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
geschätzte Kreditlinie / $Bilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**57,8%**	9,4%	27,4%	37,4%	44,9%	51,2%	**56,0%**	64,0%	74,8%	81,4%	86,5%
Liquide Mittel / $Bilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**13,2%**	14,3%	0,0%	0,0%	0,1%	2,2%	**7,4%**	21,0%	39,3%	64,0%	70,5%
Bankverbindlichkeiten / $Bilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**27,1%**	21,1%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	**25,5%**	41,5%	66,1%	76,2%	94,6%
geschätzte Nettokreditlinie / $Bilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**44,6%**	8,6%	12,0%	16,3%	29,1%	39,9%	**45,8%**	50,3%	56,4%	59,9%	64,8%
Nettobankverbindlichkeiten / $Bilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**13,9%**	30,7%	-69,3%	-61,3%	-35,5%	-7,9%	**14,8%**	35,5%	63,1%	74,6%	94,0%
geschätzte Nettokreditlinie (NKL)/ $Nettobilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**51,5%**	6,5%	19,0%	32,1%	42,8%	47,7%	**51,6%**	55,2%	62,8%	65,6%	69,5%
Nettobankverbindlichkeiten (NBV) / $Nettobilanzsumme_{bereinigt}$, n=458	**9,9%**	43,3%	-226,0%	-164,7%	-55,7%	-9,4%	**16,3%**	37,1%	65,0%	75,5%	94,5%
NKL / $Nettobilanzsumme_{bereinigt}$, nur Unt. mit NBV>0, n=307	**50,9%**	5,4%	26,6%	33,3%	42,9%	47,6%	**51,1%**	54,4%	58,5%	62,7%	68,2%
NBV / $Nettobilanzsumme_{bereinigt}$, nur Unt. mit NBV>0, n=307	**32,3%**	20,3%	0,0%	0,4%	3,6%	16,1%	**29,9%**	46,5%	68,0%	80,7%	94,5%

Tabelle 8-H: geschätzte Kreditlinien, Liquide Mittel und tatsächliche Bankverbindlichkeiten (Brutto, Netto), in Relation zur (bereinigten) Brutto-/Nettobilanzsumme[635]

Die Kreditlimitschätzungen gemäß Tabelle 8-H sind also nicht nur viel zu niedrig und sehr schwach differenziert (siehe die Punkte I und II), sondern die geringen Differenzierungen scheinen dabei auch noch in die „verkehrte Richtung“ zu weisen (Punkt III). Insgesamt muss damit das im Rahmen der ursprünglichen Version des Simulationsmodells gewählte Verfahren zur Abschätzung der Kreditlimite von Banken als ungeeignet verworfen werden.

Im Folgenden wird stattdessen pauschal für alle Unternehmen ein Nettokreditlimit in Höhe von 80% der bereinigten Nettobilanzsumme unterstellt, wobei auch die Beiträge von unbesicherten oder durch externe Bürgschaften abgesicherten Kreditlinien enthalten sind. Dieser Ansatz ist zwar noch undifferenzierter als der oben beschriebene, er ist aber zumindest nicht „falsch differenziert“ und er ist besser kalibriert.

In der Stichprobe gibt es 4 Beobachtungen, bei denen das Verhältnis aus Nettobankverbindlichkeiten zur Nettobilanzsumme 80% übersteigt. Keine der Beobachtungen betraf die jeweils letzten verfügbaren Jahresabschlüsse. Drei der Beobachtungen betreffen Unternehmen c) aus Abschnitt 8.2.3.1, eine Beobachtung betrifft Unternehmen b).

635 Bei den Nettobetrachtungen wird der Bestand an Liquiden Mitteln von den Bankverbindlichkeiten, geschätzten Kreditlinien bzw. Bilanzsummen subtrahiert.

Je größer die unterstellte Bankkreditlimitquote ist, desto geringer wird die vom Modell ermittelte Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer Zahlungsunfähigkeit (Illiquidität). Spätestens ab einer Bankkreditlimitquote von 100% würde die Zahlungsunfähigkeit als Insolvenzgrund völlig ausscheiden, da die Unternehmen dann durch die Aufnahme von Bankkrediten stets einen nichtnegativen Zahlungsmittelbestand sicherstellen könnten. Einziger möglicher Insolvenzgrund wäre dann die *Überschuldung* (siehe Modell XLII bis Modell XLIV).

8.4.1.4 Modellierung der Jahrgangsstruktur der Bankverbindlichkeiten

Eine zentrale Bezugsgröße bei der Liquiditäts- und Bankverbindlichkeitenmodellierung sind die *Nettobankverbindlichkeiten* (NBV). Die NBV eines Unternehmens sind definiert als die Differenz aus den Bankverbindlichkeiten und dem Bestand an Liquiden Mitteln (siehe Abschnitt 8.4.1.2). Aufgrund der Identität der passiv- und aktivseitigen Bilanzsummen lassen sich die Nettobankverbindlichkeiten alternativ auch aus der Differenz aller „Nichtgeldaktiva“ und „Nichtbankenpassiva“ ermitteln (siehe Modell XXXV).

Der Bestand an Liquiden Mitteln zu Periodenende ergibt sich aus:

- dem Jahresanfangsbestands an Liquiden Mitteln,
- abzüglich den Veränderungen der Nettobankverbindlichkeiten gegenüber der Vorperiode[636],
- abzüglich den Tilgungen von Bankverbindlichkeiten in der aktuellen Periode,
- zuzüglich den Neuaufnahmen von Bankverbindlichkeiten in der aktuellen Periode.

Die Summe der ersten drei Positionen wird im Folgenden auch als Bestand an Liquiden Mitteln nach Tilgungen vor Neukreditaufnahmen Liq_nTvNK bezeichnet (siehe Abbildung 8-8 und Modell XXXVIII).

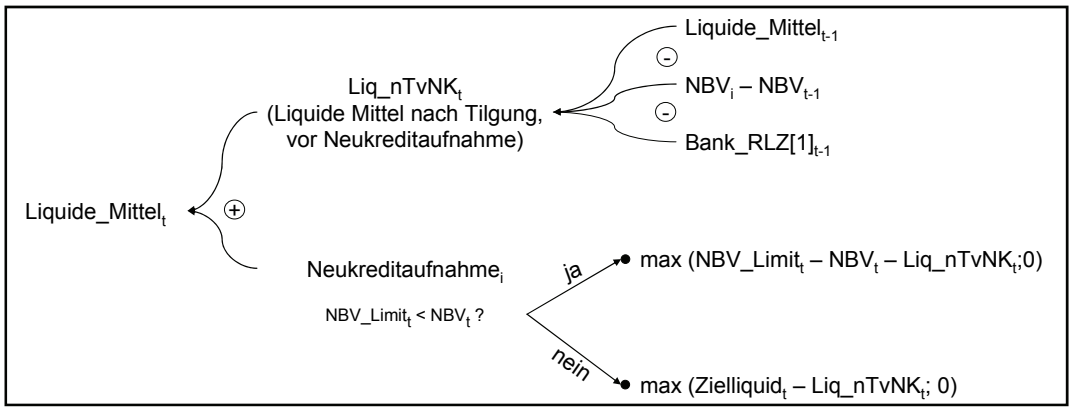

Abbildung 8-8: Übersicht Modellierung Neukreditaufnahme und Liquide Mittel

Bei der Neukreditaufnahme erfolgt eine Fallunterscheidung dahingehend, ob das Unternehmen seine maximalen Nettobankverschuldungsmöglichkeiten NBV_Limit überschreitet oder nicht (siehe Abbildung 8-8):

- Ersteres ist der Fall, wenn die Nichtgeldaktiva zu weniger als 20% durch Nichtbankenpassiva gedeckt sind und somit die Nettobankverbindlichkeiten 80% der Nichtgeldaktiva überschreiten. Von den Banken erhält das Unternehmen in diesem Fall annahmegemäß

[636] Wird der Bestand an Bankverbindlichkeiten zunächst konstant gehalten (Bestandsveränderungen der Bankverbindlichkeiten werden in den nächsten Punkten der Aufzählung behandelt), so muss eine Erhöhung der Nettobankverbindlichkeiten (Differenz aus den Nichtgeldaktiva und Nichtbankenpassiva) aufgrund der Identität der Aktiv- und Passivseite der Bilanz mit einer identischen Verringerung des Bestands an Liquiden Mitteln verbunden sein.

nur so viele Neukredite, dass es nach Tilgungen ein Nettobankvermögen in Höhe von NBV_Limit besitzt - mindestens aber Null Euro, d.h. es kommt zu keinen negativen Neukreditaufnahmen (über die regulären Tilgungen hinaus). Greift die Null-Euro-Untergrenze *nicht*, so hat das Unternehmen anschließend einen negativen Bestand an Liquiden Mitteln (in Höhe von $NBV_Limit_t - NBV_t$) und ist illiquide und damit auch insolvent. Greift die Null-Euro-Untergrenze, so erhält das Unternehmen zwar keine neuen Kredite mehr, behält aber seinen Bestand an Liquiden Mitteln nach Tilgungen vor Neukreditaufnahmen Liq_nTvNK. Ist dieser Bestand positiv, so ist das Unternehmen auch nicht insolvent, obwohl seine Nettobankverbindlichkeiten NBV_Limit überschreiten. Dies wird tendenziell dann der Fall sein, wenn das Unternehmen zu Beginn der Simulation mit einem außerordentlich hohen Liquiditätsbestand startet und zunächst kaum Tilgungen zu leisten hat, weil es überwiegend nur lang- und mittelfristige Bankverbindlichkeiten hält.

- Sind die Nettobankverbindlichkeiten des Unternehmens kleiner als NBV_Limit, so erhält das Unternehmen so viele Neukredite wie es anfordert, da die nicht zur Refinanzierung der Nichtgeldaktiva benötigten Bankverbindlichkeiten als Liquide Mittel vorgehalten werden und somit die Nettobankverbindlichkeiten nicht erhöhen. Die Abschätzung der Zielliquidität des Unternehmens erfolgt dabei auf Basis der individuellen Vergangenheitsdaten der letzten drei Jahre (siehe Modell XXXVII).

Modellierung von Neukreditaufnahme und Liquidität

Modell XXXV: $NBV_t = AV_t + Vorräte_t + Forderungen_t - (EK_t + Rückst_t + Verb_aLuL_t + Verb_sonst_t)$ für t=0..5

Modell XXXVI: $NBV_Limit_t = AktivaBesichQ * (AV_t + Vorräte_t + Forderungen_t)$

Modell XXXVII: $Zielliquid_t = GL_t * max\ (Liquide_Mittel_i / GL_i)$ für i=-2 .. 0 und t=1..5

Modell XXXVIII: $Liqu_nTvNK_t = Liquide_Mittel_{t-1} - (NBV_t - NBV_{t-1}) - Bank_RLZ[1]_{t-1}$ für t=1..5

Modell XXXIX: WENN $NBV_Limit_t < NBV_t$:
$Neukredit_t = max\ (NBV_Limit_t - NBV_t - liqu_nTvNK_t\ ;0)$
SONST: $Neukredit_t = max\ (Zielliquid_t - liqu_nTvNK_t;\ 0)$ für t=1..5

Modell XL: $Liquide_Mittel_t = Liqu_nTvNK_t + Neukredit_t$ für t=1..5

Modell XLI: $Illiquidität_0$ = FALSCH

Modell XLII: WENN ($Liquide_Mittel_t < 0$ ODER $Illiquidität_{t-1}$ = WAHR):
$Illiquidität_t$ = WAHR
SONST: $Illiquidität_t$ = FALSCH für t=1..5

Modell XLIII: $Insolvenz_0$ = FALSCH

Modell XLIV: WENN ($Überschuldung_t$ = WAHR ODER $Illiquidität_t$ = WAHR)
$Insolvenz_t$ = WAHR
SONST $Insolvenz_t$ = FALSCH für t=1..5

Legende:

NBV_t … Nettobankverbindlichkeiten (Differenz aus Bankverbindlichkeiten und Liquiden Mitteln) in Periode t,

NBV_Limit_t … bei der Neuvergabe von Bankkrediten zugrunde gelegte Obergrenze bezüglich der Nettobankverbindlichkeiten in Periode t, siehe Abschnitt 8.4.1.3,

AktivaBesichQ … Besicherungsquote der Aktiva, AktivaBesichQ = 80%, siehe Abschnitt 8.4.1.3,

$Zielliquid_t$ … vom Unternehmen angestrebter Bestand an Liquiden Mitteln zum Ende von Periode t,

Liq_nTvNK_t … Bestand an Liquiden Mitteln zum Ende von Periode t nach Tilgung von auslaufenden Bankverbindlichkeiten, aber vor Neukreditaufnahme,

$Bank_RLZ[i]_t$ … Bestand an Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von i Jahren zum Ende der Periode t, mit i=1..10, siehe unten

$Neukredit_t$ … in Periode t neu aufgenommene Bankverbindlichkeiten,

$Illiquidität_t$ … logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in der Periode t zahlungsunfähig (illiquide) ist; ist das Unternehmen in einer Periode zahlungsunfähig, zählt es auch in allen Folgeperioden als zahlungsunfähig[637],

$Insolvenz_t$ … logische Variable (WAHR/FALSCH), gibt an, ob das Unternehmen in der Periode t insolvent ist; Insolvenzen werden durch Zahlungsunfähigkeit (siehe oben) oder Überschuldung (siehe Abschnitt 8.2.2) ausgelöst

Annahmegemäß werden in der aktuellen Periode t (nur) alle Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr, $Bank_RLZ[1]_{t-1}$, getilgt.[638] Um diese Variable in jeder Periode der Simulation bestimmen zu können, müssen die Bankverbindlichkeiten jahrgangsbezogen modelliert werden.

Die Restlaufzeiten der Bankverbindlichkeiten der Unternehmen zu Beginn der Simulationsperioden lassen sich fast immer den Jahresabschlüssen entnehmen - zumindest in einer groben Gliederung (kurz-, mittel- und langfristig).[639] Über alle Erhebungsperioden betrachtet, sind bei den Unternehmen, die hierzu Angaben machten, ca. 30% aller Bankverbindlichkeiten *kurzfristig*, d.h. haben eine Restlaufzeit von einem Jahr. Ebenfalls rund 30% aller Bankverbindlichkeiten sind *mittelfristig*, d.h. haben eine Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren und ca. 40% der Bankverbindlichkeiten sind *langfristig*, d.h. weisen eine Restlaufzeit von mehr als fünf Jahren auf, siehe die Restlaufzeitenangaben in Abbildung 15-2 in Anhang I. Gegen Ende der Beobachtungsperiode sinkt der Anteil langfristiger Bankverbindlichkeiten etwas, so dass sich die Bankverbindlichkeiten der Unternehmen – genau wie bei den Bestandskrediten - nahezu gleichmäßig auf die drei Restlaufzeitengruppen aufteilen (siehe Abbildung 15-8 in Anhang I).

Bei der Abschätzung der Jahrgangsstruktur der Bankverbindlichkeiten wird eine maximale Restlaufzeit von 10 Jahren angenommen und innerhalb der einzelnen Restlaufzeitengruppen wird eine identische Verteilung der Bankkredite auf die einzelnen Jahrgänge angenommen. Ferner wird angenommen, dass sich Neukredite gleichmäßig auf die drei betrachteten Restlaufzeitengruppen aufteilen.

---

637 Siehe die entsprechenden Anmerkungen zur Überschuldungsprüfung in Abschnitt 8.2.2.

638 Ausgeschlossen werden damit insbesondere die vorfristige Tilgung von Krediten durch den Kreditnehmer und die vorfristige Kündigung durch den Kreditgeber. Die Verlängerung eines Kredits mit einer Restlaufzeit von unter einem Jahr lässt sich als Kombination aus der Tilgung und einer betragsmäßig identischen Neukreditaufnahme modellieren.

639 Aufgrund größenabhängiger Erleichterungen gemäß §288 HGB sind „kleine Unternehmen“ nicht zur Angabe der Fristigkeiten ihrer Verbindlichkeiten verpflichtet. Obwohl 82 der 105 untersuchten Unternehmen als „klein“ gemäß § 267 Abs. 1 HGB einzustufen sind (siehe Abschnitt 5.1) lagen in 101 von 105 Fällen sowohl Angaben über die Höhe der *kurzfristigen* als auch *langfristigen* Bankverbindlichkeiten vor. Der Bestand an mittelfristigen Bankverbindlichkeiten wurde automatisch berechnet, falls Angaben zu den kurz- *und* langfristigen Bankverbindlichkeiten vorlagen.

Initialisierung und Fortschreibung der Restlaufzeitenstruktur der Bankverbindlichkeiten:

Modell XLV: WENN $kurzfristige_BankV_t \neq$ „keine Angabe“
$Bank_RLZ[1]_t = kurzfristige_BankV_t$
SONST WENN $langfristige_BankV_t \neq$ „keine Angabe“
$Bank_RLZ[1]_t = 1/2*(Verb_Bank_t - langfristige_BankV_t)$
SONST $Bank_RLZ[1]_t = 1/3 * Verb_Bank_t$ für t=-2..0

Modell XLVI: WENN $langfristige_BankV_t \neq$ „keine Angabe“
FÜR j=6 BIS 10: $Bank_RLZ[j]_t = 1/5 * langfristige_BankV_t$
SONST FÜR j=6 BIS 10:
$Bank_RLZ[j]_t = 1/5 * (1/2 * (Verb_Bank_t - Bank_RLZ[j]_t))$ für t=-2..0

Modell XLVII: $FÜR\ j = 2\ BIS\ 5 : Bank_RLZ[j]_t = \frac{Verb_Bank_t - Bank_RLZ[1]_t - \sum_{k=6}^{10} Bank_RLZ[k]_t}{4}$ für t=-2..0

Modell XLVIII: $Neukreditanteil_RLZ\ [1] = 1/3$

Modell XLIX: FÜR j = 2 BIS 5: $Neukreditanteil_RLZ\ [j] = 1/3 * 1/4$

Modell L: FÜR j = 6 BIS 10: $Neukreditanteil_RLZ\ [j] = 1/3 * 1/5$

Modell LI: FÜR j = 1 BIS 9: $Bank_RLZ[j]_t = Bank_RLZ[j+1]_{t-1}$
$+ Neukreditanteil_RLZ[j] * Neukredit_t$ für t=1..5

Modell LII: $Bank_RLZ[10]_t = Neukreditanteil_RLZ[10] * Neukredit_t$ für t=1..5

Modell LIII: $Verb_Bank_t = \sum_{j=1}^{10} Bank_RLZ[j]_t$ für t=1..5

Legende:

$kurzfristige_BankV_t$ … Bestand an kurzfristigen Bankverbindlichkeiten (Restlaufzeit bis ein Jahr) zum Ende von Periode t, t=-2..0

$langfristige_BankV_t$ … Bestand an langfristigen Bankverbindlichkeiten (Restlaufzeiten von mehr als fünf Jahren) zum Ende von Periode t, t=-2..0

$Neukreditanteil_RLZ[i]$ … Anteil der auf Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von i Jahren entfallenden, in einer Periode neu aufgenommenen Bankverbindlichkeiten, identisch für alle Simulationsperioden

► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn die Fristigkeitenangaben für die Bankverbindlichkeiten fehlen *und* das Unternehmen in t_0 über Bankverbindlichkeiten in erheblichen Umfang verfügt ($Nettobankverbindlichkeiten_0 > 1/3 * Nettobilanzsumme_0$).[640]

► Ein Warnhinweis wird ausgegeben, wenn der Quotient aus Nettobankverbindlichkeiten und Nettobilanzsumme 65% in t_0 übersteigt (95%-Quantil). In diesen Fällen operiert das Unternehmen bereits relativ nahe an der per Annahme unterstellten Obergrenze für die Verfügbarkeit von Bankkrediten. Verfügt das Unternehmen über externe Bürgschaften in erheblichen Umfang, die bei der Modellierung der Kreditlimitmodellierung nicht explizit berücksichtigt werden können, so wird die Illiquiditätswahrscheinlichkeit des Unternehmens tendenziell überschätzt.

[640] Abweichend vom übrigen Vorgehen liegt dem Warnhinweiswert von 1/3 der Nettobilanzsumme keine Quantilsbetrachtung zugrunde.

8.4.2 Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen

Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen entstehen, wenn das Unternehmen „Lieferungen oder Leistungen jeglicher Art […] erhalten bzw. in Anspruch genommen hat, ohne dafür die Gegenleistung erbracht zu haben“.[641] Sie stellen die „bequemste, aber auch die teuerste Kreditrefinanzierungsmöglichkeit eines Unternehmens“ dar[642] – zumindest wenn das Unternehmen, nicht „über die entsprechende Marktmacht verfügt, die Zahlungsbedingungen […] seiner Lieferanten zu beeinflussen.“[643]

Lieferantenkredite sind zwar formal unverzinslich, d.h. das Unternehmen, das sie in Anspruch nimmt, muss die hierauf entfallenden „versteckten Zinsanteile“[644] nicht im Finanzergebnis ausweisen. Die (implizit) auf Lieferantenkredite zu zahlenden Zinsen schlagen sich jedoch in erhöhten Kosten für die finanzierten Lieferungen und Leistungen nieder. Letztlich bewirkt die Inanspruchnahme von Lieferanten- statt Bankenkrediten, neben einer Erhöhung des insgesamt zur Verfügung stehenden Kreditrahmens, lediglich eine Substitution von Zinsaufwendungen durch operative Kosten (Materialaufwand). Zur empirischen Bedeutung der Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen bei den Stichprobenunternehmen und deren Konstanz im Zeitverlauf siehe Tabelle 8-I und Abbildung 8-9.

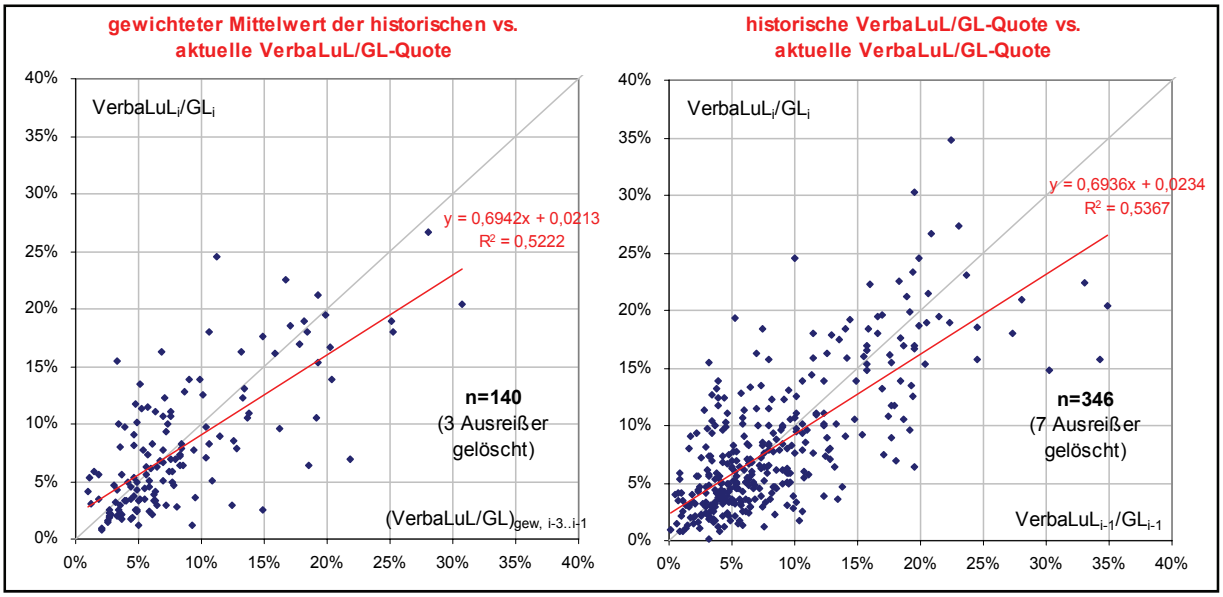

Abbildung 8-9: gewichtete historische vs. aktuelle VerbaLuL/GL-Quote (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle VerbaLuL/GL-Quoten (rechte Grafik), n=140/ 346

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	Median	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
VerbaLuL / Gesamtleistung, n=458	**9,2%**	8,9%	100,0%	0,2%	0,8%	1,7%	3,9%	**6,6%**	11,4%	21,5%	48,1%	93,3%
VerbaLuL / Bilanzsumme$_{bereinigt}$, n=458	**14,6%**	12,3%	100,0%	0,3%	1,0%	2,4%	6,0%	**11,2%**	19,0%	40,8%	53,5%	89,5%

Tabelle 8-I: Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen im Verhältnis zur Bilanzsumme und Gesamtleistung

Um systematische Verzerrungen der Ertragsprognosen des Unternehmens zu vermeiden, müssten im Rahmen der Modellierungen, wenn sich das Verhältnis aus Lieferantenkrediten

641 siehe COENENBERG (2005, S. 380)

642 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 246 und die dort zitierte Literatur)

643 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 247)

644 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 297)

und Gesamtleistung (bzw. Materialaufwand) während eines Simulationslaufs wesentlich verändern könnte, eine explizite Abbildung der funktionalen Abhängigkeiten von operativen Kosten und Lieferantenkrediten erfolgen.

Im Folgenden soll hiervon abgesehen werden. Wie in Abschnitt 8.4 erwähnt, wird stattdessen eine rein deterministische Modellierung der Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen (VerbaLuL) gewählt, um nicht parallel mehrere Finanzierungsheuristiken abbilden zu müssen. Dies bewirkt, dass die Unternehmen in den Simulationen den Teil der Verbindlichkeitenanpassungen, die sie eigentlich über Lieferantenkredite abgewickelt hätten, nun über die (Netto-)Bankverbindlichkeiten regulieren. Dadurch werden, ohne weitere Anpassungen, automatisch auch die impliziten Zinseffekte von Lieferantenkrediten berücksichtigt. Problematisch ist hingegen, dass sich die Laufzeiten von Bankverbindlichkeiten (kurz- bis langfristig) und Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen (nur kurzfristig) unterscheiden. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass die modellseitig unterstellten Bankkreditlimite nun (implizit) auch die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen restringieren.

Modell LIV:

$$\mathrm{Verb_aLuLQ_{gew}} = a_{-3} \cdot \frac{\mathrm{Verb_aLuL_{-2}}}{\mathrm{GL_{-2}}} + a_{-2} \cdot \frac{\mathrm{Verb_aLuL_{-1}}}{\mathrm{GL_{-1}}} + a_{-1} \cdot \frac{\mathrm{Verb_aLuL_{0}}}{\mathrm{GL_{0}}}$$

mit $a_{-3} = 20\%$, $a_{-2} = 30\%$, $a_{-1} = 50\%$

Modell LV:

$$\mathrm{Verb_aLuL_t} = \mathrm{Verb_aLuLQ_{gew}} \cdot \mathrm{GL_t} \qquad \text{für alle } t=1..5$$

mit $\mathrm{Verb_aLuLQ_{gew}}$ … über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen (VerbaLuL) und der Gesamtleistung,

► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn der über t_{-2} bis t_0 gewichtete Mittelwerte der Quoten aus Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen und Gesamtleistung, $\mathrm{Verb_aLuLQ_{gew}}$, 20% überschreitet (95%-Quantil). Möglicherweise wird das auf Basis der individuellen Vergangenheitsdaten ermittelte Potential an Lieferantenkrediten überschätzt.

8.4.3 Sonstige Verbindlichkeiten

Im Rahmen des Simulationsmodells werden die in Tabelle 8-J aufgeführten sechs Positionen des ausführlichen Bilanzschemas als „sonstige Verbindlichkeiten“ erfasst. Fünf der enthaltenen Komponenten sind dabei empirisch praktisch vernachlässigbar, bedürfen also tendenziell auch keiner separaten Modellierung. Von Relevanz ist nur Position PC.X, sonstige Verbindlichkeiten (im engeren Sinne), mit einem durchschnittlichen Bilanzsummenanteil von über 10%. Hierbei handelt es sich um eine sehr heterogene Position, die jedoch – mangels einer standardisierten Erhebung von Unterpositionen – keine separate Modellierung erlaubt.[645] Zur empirischen Bedeutung der „sonstigen Verbindlichkeiten“ und deren Konstanz im Zeitverlauf siehe Tabelle 8-J und Abbildung 8-10.

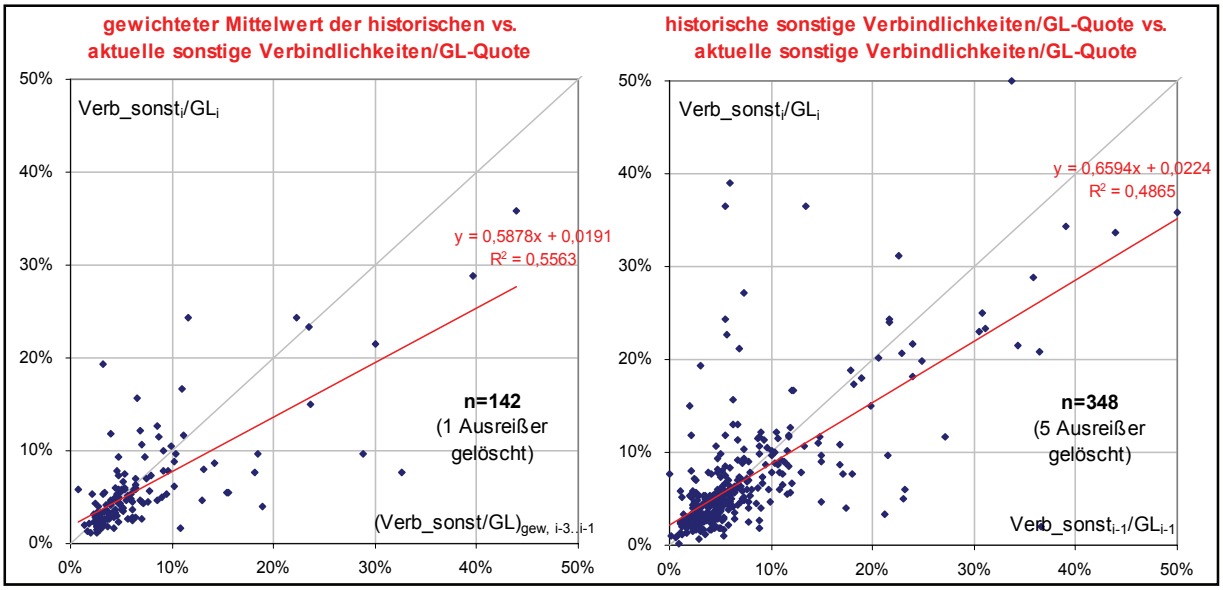

Abbildung 8-10: gewichtete historische vs. aktuelle sonstige Verbindlichkeiten/GL-Quote (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle sonstige Verbindlichkeiten/GL-Quoten (rechte Grafik), n=142/ 348

Aus den gleichen Gründen wie bei den Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen, siehe Abschnitt 8.4.2, wird auch bei den sonstigen Verbindlichkeiten eine rein deterministische Modellierung gewählt.

Modell LVI:
$$Verb_sonstQ_{gew} = a_{-3} \cdot \frac{Verb_sonst_{-2}}{GL_{-2}} + a_{-2} \cdot \frac{Verb_sonst_{-1}}{GL_{-1}} + a_{-1} \cdot \frac{Verb_sonst_{0}}{GL_{0}}$$

mit $a_{-3} = 20\%$, $a_{-2} = 30\%$, $a_{-1} = 50\%$

Modell LVII:
$$Verb_sonst_t = Verb_sonstQ_{gew} \cdot GL_t \qquad \text{für alle } t=1..5$$

mit $Verb_sonstQ_{gew}$ … über t_{-2} bis t_0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Verbindlichkeiten und Gesamtleistung

645 In Form standardisierter Unterpositionen wurden die Einträge PC.X.d, „davon Verbindlichkeiten aus Steuern“ und PC.X.e, „davon Verbindlichkeiten im Rahmen der sozialen Sicherheit“ angeboten, deren durchschnittliche Bilanzsummenanteile je rund 2,5 PP betrugen.
Darüber hinaus konnten „nutzerspezifische“ Eingaben erfasst werden, deren konkrete Belegungen sich von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden konnten und die somit *nicht automatisch* sachgerecht modelliert werden können. Von 61 Nennungen entfielen 28 auf Verbindlichkeiten aus Lohn und Gehalt (unter verschiedenen Bezeichnungen), 6 auf nicht zuordenbare Verbindlichkeiten („Einbehaltungen“, „Geldtransit“, „aus Prozessen“), in 6 Fällen wurden explizit „sonstige Verbindlichkeiten“ genannt, in drei Fällen lagen Verbindlichkeiten gegen externe Parteien vor („Regierungspräsidium Chemnitz“, „Abwasserzweckverband“). Ferner waren eine Reihe von Fehlzuordnungen zu verzeichnen, beispielsweise Verbindlichkeiten gegen Unternehmensangehörige, stimmberechtigte oder Stille Gesellschafter.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	Min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Me-dian**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
PC.I Anleihen, Schuld-scheine / Bil, n=458	**0,1%**	1,9%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,0%	0,8%	39,3%
erhaltene Anz. (sald. mit FUFE)/ Bil, n=458	**0,4%**	3,2%	6,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,7%	7,5%	59,1%
PC.V Wechselverbindlich-keiten / Bil, n=458	**0,2%**	1,1%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	6,2%	11,8%
PC.VII Beteiligungs-unternehmen / Bil, n=458	**0,3%**	1,8%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	6,4%	21,9%
PC.X sonstige Verb. (i.e.S.) / Bil, n=458	**11,0%**	10,2%	99,8%	0,0%	1,2%	2,1%	4,2%	**7,6%**	14,1%	33,4%	50,6%	60,6%
PD passiver RAP / Bil, n=458	**0,1%**	1,4%	13,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,1%	2,2%	28,7%
sonstige Verbindlich-keiten / Bil, n=458	**12,0%**	**10,9%**	**99,8%**	**0,0%**	**1,3%**	**2,3%**	**4,5%**	**8,4%**	**15,4%**	**34,3%**	**54,1%**	**66,1%**
PC.I Anleihen, Schuld-scheine / GL, n=458	**0,1%**	1,9%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,0%	0,3%	39,5%
erhaltene Anz. (sald. mit FUFE)/ GL, n=458	**0,3%**	1,9%	6,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	5,5%	32,7%
PC.V Wechselverbindlich-keiten / GL, n=458	**0,2%**	1,0%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	6,3%	10,1%
PC.VII Beteiligungs-unternehmen / GL, n=458	**0,2%**	1,3%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,1%	4,8%	14,5%
PC.X sonstige Verb. (i.e.S.) / GL, n=458	**7,3%**	10,9%	99,8%	0,0%	0,9%	1,6%	2,9%	**4,7%**	7,1%	22,8%	49,4%	143,1%
PD passiver RAP / GL, n=458	**0,1%**	0,8%	13,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,1%	1,2%	17,2%
sonstige Verbindlich-keiten / GL, n=458	**8,1%**	**11,4%**	**99,8%**	**0,0%**	**0,9%**	**1,7%**	**3,2%**	**5,0%**	**8,3%**	**23,9%**	**56,1%**	**143,1%**

Tabelle 8-J: sonstige Verbindlichkeiten, Einzelpositionen und Summe, Angaben in Relation zur bereinigten Bilanzsumme und Gesamtleistung

► Ein Warnhinweis aufgrund des außergewöhnlich hohen Refinanzierungsanteils erfolgt, wenn der über t_{-2} bis t_0 gewichtete Mittelwert der Quoten aus sonstigen Verbindlichkeiten und Bilanzsumme 22,5% (95%-Quantil) überschreitet. Möglicherweise wurden in diesen Fällen Teile der „sonstigen Verbindlichkeiten“ nicht sachgerecht zugeordnet.

9 Modellierung der Gewinn- und Verlustrechnung

9.1 Übersicht der Struktur der Gewinn- und Verlustrechnung

Die im Folgenden erläuterte Modellierung der Gewinn- und Verlustrechnung basiert auf der in Abbildung 9-1 dargestellten und im Vergleich zu Anhang I erheblich vereinfachten GuV-Struktur gemäß dem *Gesamtkostenverfahren*.[646]

	Gesamtleistung (GL)
+	sonstige betriebliche Erträge (sbE)
-	Materialaufwand, Fremdleistungen (Material)
-	Personalaufwand (Personal)
-	sonstige betriebliche Aufwendungen (sbA)
=	Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (EBITDA)
-	Abschreibungen (AfA)
=	Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit (EBIT)
+	Finanz- und Beteiligungsergebnis (FinBetErg)
-	Zinsaufwand (ZinsAufwand)
+	außerordentliches Ergebnis (ao_Erg)
=	Ergebnis vor Steuern (EBT)
-	Steuern (Steuern)
=	Jahresüberschuss (JÜ)

Abbildung 9-1: Schema der Gewinn- und Verlustrechnung des Simulationsmodells

Die definitorischen Abhängigkeiten der Variablen EBITDA, EBIT, EBT und JÜ von den übrigen GuV-Variablen sind wie folgt gegeben:

Modell LVIII:	$EBITDA_t = GL_t + sbE_t - Material_t - Personal_t - sbA_t$	für t=1..5
Modell LIX:	$EBIT_t = EBITDA_t - AfA_t$	für t=1..5
Modell LX:	$EBT_t = EBIT_t + FinBetErg_t - ZinsAufwand_t + ao_Erg_t$	für t=1..5
Modell LXI:	$JÜ_t = EBT_t - Steuern_t$	für t=1..5

[646] Nach § 275 HGB ist die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) der bilanzierungspflichtigen Unternehmen in Staffelform nach dem Gesamtkostenverfahren oder dem Umsatzkostenverfahren, das international weit verbreitet ist, aufzustellen. Das Gesamtkostenverfahren beruht auf der Gegenüberstellung der während einer Periode angefallenen Kosten und den Werten der dadurch erzeugten Güter, unabhängig davon ob diese bereits verkauft oder auf Lager produziert wurden. Ausgangspunkt des Umsatzkostenverfahrens sind die *Umsatzerlöse* einer Periode, denen die hierfür entstandenen Kosten gegenübergestellt werden. Die Gliederung der Kosten gemäß dem Gesamtkostenverfahren erfolgt entlang den unterschiedlichen Aufwandsarten (z.B. Personalkosten, Materialaufwand, AfA), beim Umsatzkostenverfahren hingegen entlang von Funktionsbereichen des Unternehmens (z.B. Vertrieb, Verwaltung, F&E), siehe § 275 HGB oder KÜTING, WEBER (2004, S. 221ff.).
In einer Jahresabschlussdatenbank der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005c, S. 15) mit über 100.000 Datensätzen von Unternehmen verschiedener Größenklassen bilanzierten nur 1% aller Unternehmen nach dem Umsatzkostenverfahren. Keines der Unternehmen der eigenen Stichprobe bilanzierte nach dem Umsatzkostenverfahren, so dass im Folgenden auf dieses Gliederungsschema nicht weiter eingegangen werden soll.

Legende:

$EBITDA_t$ ... Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization) in Periode t,

sbE_t ... sonstige betriebliche Erträge in Periode t, siehe Abschnitt 9.5.6,

$Material_t$ ... Materialaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,

$Personal_t$ ... Personalaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,

sbA_t ... sonstiger betrieblicher Aufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.6.5,

$EBIT_t$ ... Ergebnis vor Zinsen und Steuern (earnings before interest and taxes) in Periode t,

AfA_t ... Aufwendungen für Abschreibungen in Periode t, siehe Abschnitt 10.1.4,

EBT_t ... Ergebnis vor Steuern (earnings before taxes) in Periode t,

$FinBetErg_t$ ... Finanz- und Beteiligungsergebnis in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,

$ZinsAufwand_t$ ... Zinsaufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.7,

ao_Erg_t ... außerordentliches Ergebnis in Periode t, siehe Abschnitt 9.9.3,

$JÜ_t$ ... Jahresüberschuss in Periode t,

$Steuern_t$ ... Steueraufwand in Periode t, siehe Abschnitt 9.10.2

9.2 Umgruppierungen von Positionen der Gewinn- und Verlustrechnung

Bei der Überführung der realen Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) in die GuV-Struktur des Simulationsmodells werden zahlreiche Positionen in das „außerordentliche Ergebnis“ umgebucht (siehe Tabelle 9-A). Ziel dieser Umbuchungen („Bereinigungen“), die zwar zunächst nur die Vergangenheitsdaten des Unternehmens betreffen, ist es, „eine möglichst zutreffende Ausgangssituation für die unternehmensindividuelle Zukunftsbeurteilung zu schaffen, [wobei] aus den Ist-Daten sämtliche Sachverhalte [ausgeschlossen werden], von denen ein nicht regelmäßig wiederkehrender Ergebniseinfluss erwartet werden kann.“[647] Bezüglich der übrigen, als nachhaltig angesehen Erträge und Aufwendungen wird unterstellt, „dass sie voraussichtlich auch künftig in ähnlicher Höhe auftreten werden“[648].

Bezeichnung	**MW in % GL**	Anteil ≠ 0	bedingter MW	99%-Qu.
GGA.4.c (sbE) Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen SAV	**0,5%**	46,0%	1,2%	14,4%
GGA.4.d (sbE) Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen FinAV und WP des UV	**0,0%**	3,7%	0,3%	0,4%
GGA.4.f (sbE) Erträge aus Herabsetzung von Einzelwertberichtigungen (EWB) von Ford.	**0,1%**	20,0%	0,3%	1,4%
GGA.4.j (sbE) Erträge aus Kursgewinnen bei Fremdwährungstransaktionen	**0,1%**	15,1%	0,5%	1,0%
GGA.4.l (sbE) Erträge aus Schuldnachlässen	**0,0%**	0,9%	1,2%	0,0%
GGC.7.1.a (AfA) außerplanmäßige AfA auf AV	**-0,0%**	0,9%	-1,3%	0,0%
GGC.7.1.b (AfA) Sonderabschreibungen	**-0,2%**	6,5%	-2,7%	-6,2%
GGC.7.2. (AfA) AfA auf UV, Überschreitung üblicher Abschreibungen	**-0,0%**	2,6%	-0,7%	-1,0%
GGC.8.c (sbA) Verluste aus Abgang AV	**-0,1%**	29,0%	-0,3%	-1,9%
GGC.8.d (sbA) Verluste aus Abgang UV (außer Vorräte)	**-0,1%**	8,6%	-1,2%	-3,0%
GGC.8.e (sbA) Forderungsverluste, Einstellungen in Einzelwertberichtigung (EWB)	**-0,2%**	43,2%	-0,5%	-2,9%
GGC.8.o (sbA) Aufwand aus Kursverlusten bei Fremdwährungstransaktionen	**-0,0%**	9,7%	-0,2%	-0,6%

Tabelle 9-A: Umbuchung einzelner GuV-Komponenten in das außerordentliche Ergebnis

Bei einer separaten Betrachtung sind die durchschnittlichen Wirkungen der aufgeführten zwölf Umbuchungen von geringer Bedeutung (0,0% bis 0,5% im Verhältnis zur Gesamtleistung), siehe Tabelle 9-A. Aufgrund von Erfassungsdefiziten bei den sonstigen betrieblichen Erträgen bzw. Aufwendungen (sbE und sbA) wird die tatsächliche Relevanz der „außerordentlichen Positionen“ etwas unterschätzt.[649]

Am wenigsten unbedeutend sind noch die Positionen GGA.4.c Erträge aus dem Abgang von Sachanlagevermögen, GGC.7.1.b Sonderabschreibungen und GGC.8.e Forderungsverluste. Im Zuge der diversen Umbuchungen in das außerordentliche Ergebnis ist keine systematische Niveauverschiebung des Betriebsergebnisses (EBIT) zu verzeichnen, siehe Abbildung 9-2 und Tabelle 9-B. Die Umbuchungen führen auf individueller Ebene in Summe zu Differenzen

647 Siehe DVFA (2003, S. 1913ff.) für ähnliche Vorschläge zur Bereinigung der Vergangenheitsdaten mit dem erklärten Ziel, „prognosefähige Ergebnisse“ zu ermitteln. Zur Diskussion der „Nachhaltigkeit“ und Periodenbezogenheit einzelner GuV-Komponenten und den im Rahmen von Bilanzanalysen anzuwendenden Bereinigungsvorschriften siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 381ff.).

648 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 336)

649 Nicht in allen Fällen konnten die sbE und sbA vollständig aufgegliedert und den vordefinierten Konten zugeordnet werden. Etwa 80% der sbE und 70% der sbA wurden untergliedert und 65% bzw. 50% konnten den vordefinierten Konten zugewiesen werden. Die übrigen 20% bis 25% der sbE bzw. sbA wurden „nutzerspezifischen Konten“ zugeordnet, die keine differenzierte automatisierte Bearbeitung zulassen (siehe die Abschnitte 9.5.4 und 9.6.4).

zwischen den bereinigten und unbereinigten EBIT-Margen die meist nur zwischen -2 bis +2,5 Prozentpunkten betragen.[650]

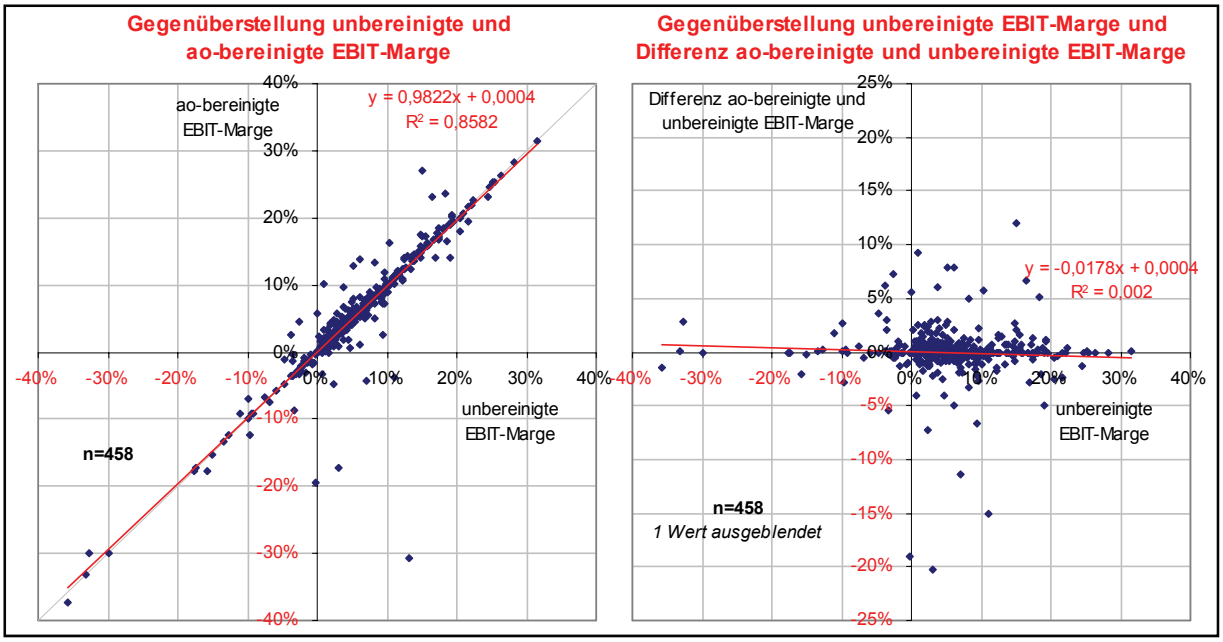

Abbildung 9-2: Gegenüberstellung unbereinigte und um außerordentliche Komponenten bereinigte EBIT-Margen der Stichprobenunternehmen, n=458

Ferner konnte kein systematischer Zusammenhang zwischen den unbereinigten EBIT-Margen und den vorgenommenen „außerordentlichen" Korrekturen festgestellt werden, siehe die rechte Grafik in Abbildung 9-2. Auch wenn nicht bei allen der vorgenommenen Bereinigungen solche Geschäftsvorfälle betroffen sind, bei denen ein bilanzpolitischer Hintergrund zu vermuten ist und darüber hinaus zahlreiche weitere Möglichkeiten für Unternehmen bestehen, die von ihnen ausgewiesenen Gewinne zu beeinflussen, ist dies zumindest ein Indiz gegen die Relevanz der Praktikerregel gemäß der „gute Bilanzen in Wirklichkeit noch besser, schlechte Bilanzen noch schlechter [sind]", siehe die Untersuchungen in Abschnitt 7.2.[651]

---

650 Die größten positiven (+12,1 Prozentpunkte) und negativen Abweichungen (-43,7 PP !) der bereinigten und unbereinigten EBIT-Margen traten bei einem Unternehmen im Zuge einer erheblichen Investition auf, für die es – bei einer Gesamtleistung von 2 Mio. Euro - fast 1 Mio. Euro Investitionsfördermittel erhielt. Zunächst nahm das Unternehmen Sonderabschreibungen in Höhe von ca. 1 Mio. Euro vor. Kurz darauf veräußerte es die Anlagen jedoch an eine Tochtergesellschaft. Die dabei auftretenden Buchgewinne wurden umgehend in den Sonderposten mit Rücklagenanteil eingestellt.
Im Zuge der modellseitigen Bereinigungsmaßnahmen wurden die Erträge aus dem Abgang des Sachanlagevermögens (SAV) in das außerordentliche Ergebnis umgebucht, nicht aber die Einstellungen in den Sonderposten. Somit kommt es zu der erheblichen, und hier nicht sachgerechten, Korrektur der EBIT-Marge um -43,7%. Bei der anschließenden Simulation würde dies jedoch nicht zu Verzerrung führen, da die GuV-Position *Einstellungen in den Sonderposten mit Rücklagenanteil* nicht aus den Vergangenheitsdaten extrapoliert wird. Problematisch wäre aber, dass systemseitig nicht erkannt werden kann, dass die Erträge aus dem Abgang von SAV aus dem gleichen Wirtschaftsgut resultierten, auf das zuvor die erheblichen Sonder-AfA vorgenommen wurden. Das Modell geht somit weiterhin vom Vorhandensein eines hohen Sonder-AfA-Bestands, d.h. *Stillen Reserven* aus, die es zunächst eigenkapitalerhöhend hebt und im Laufe der Simulationsperioden (im Zuge höherer Abschreibungen während der Lebensdauer des Vermögensgegenstandes) wieder beseitigt bzw. verringert. Ohne dieses Ausreißerunternehmen steigt der erklärte Varianzanteil der Regression aus Abbildung 9-2 von 86% auf 92%.

651 Siehe KÜTING, WEBER, PILHOFER (2002, S. 319 und die dort zitierte Literatur). Analog behauptet die DEUTSCHE BUNDESBANK (1999, S. 54) die Existenz einer „[…] empirisch bestätigten Regel, dass sich gute Unternehmen durch konservative Bilanzpolitik, das heißt gewinnmindernde Nutzung von Wahlrechten, tendenziell ‚ärmer' und schlechte Unternehmen durch progressive Bilanzpolitik, das heißt gewinnsteigernde

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
unbereinigte EBIT-Marge, n=458	**5,2%**	7,6%	100,0%	-35,8%	-17,5%	-3,6%	1,5%	**4,4%**	8,8%	18,2%	24,8%	31,4%
(ao-)bereinigte EBIT-Marge, n=458	**5,1%**	8,1%	100,0%	-37,2%	-23,9%	-5,0%	1,6%	**4,5%**	8,6%	18,5%	25,2%	31,5%
Differenz Bereinigungen, n=458	**-0,1%**	3,0%	85,8%	-43,7%	-9,0%	-2,0%	-0,1%	**0,0%**	0,3%	2,4%	6,9%	12,1%

Tabelle 9-B: Differenz zwischen bereinigten und unbereinigten EBIT-Margen

Weitere, vom Umfang her noch bedeutendere, hier aber nicht dargestellte „Bereinigungen“ (im Sinne von Nichtfortschreibungen der individuellen Vergangenheitswerte) ergeben sich aus der gesonderten Modellierung der *investitionsbezogenen* Erträge und Aufwendungen (siehe Abschnitt 9.5).

Nutzung von Wahlrechten, tendenziell ‚reicher’ rechnen.“, analog EIGERMANN (2001, S. 522). Dabei ist aber zu beachten, dass durch eine „konservative“ oder „progressive“ Bilanzpolitik zwar die *Bestandsgrößen* der Jahresabschlüsse (Vermögenswerte und Verbindlichkeiten) dauerhaft und systematisch beeinflusst werden können, nicht jedoch die *Veränderungsgrößen* (Erträge und Aufwendungen), siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 161f. und S. 172f.).

9.3 Umsatz- vs. Gesamtleistungsmodellierung

Die *Gesamtleistung* eines Unternehmens bezeichnet die Summe aus den:

(1) Umsatzerlösen,

(2) Bestandserhöhungen/ -verminderungen an fertigen und unfertigen Erzeugnissen sowie

(3) anderen aktivierten Eigenleistungen

und ist (beim Gesamtkostenverfahren) die zentrale Bezugsgröße für die Aufwandsstrukturanalyse[652] bzw. Aufwandsstrukturprognose oder -modellierung eines Unternehmens.

Die Umsatzerlöse (1) erfassen die „Erlöse aus dem Verkauf […] von für die gewöhnliche Geschäftstätigkeit typischen Erzeugnissen und Waren sowie […] Dienstleistungen“[653] nach Abzug von „Erlösschmälerungen“ (gewährte Boni und Rabatte) und Umsatzsteuer. „Der Zeitpunkt ab dem ein Umsatz als realisiert gilt, d.h. an dem für einen Sachverhalt Umsatzerlöse gebucht werden dürfen, wird nach HGB durch die GoB und damit im Wesentlichen durch das Realisationsprinzip nach §252 Nr. 4 Satz 2 HGB bestimmt. […] Deshalb müssen Zahlungen, welche die Unternehmung für betriebliche Leistungen vor diesem Zeitpunkt von Kunden erhält, erfolgsneutral als erhaltene Anzahlungen verbucht werden.“[654]

Unter ökonomischen Gesichtspunkten ist eine separate Betrachtung der Komponenten (1) und (2), deren Abgrenzung lediglich aus der formal-juristischen Natur des oben erwähnten Realisationsprinzips resultiert, nicht sinnvoll. Problematisch bei einer ausschließlichen Summenbetrachtung von (1) und (2) ist jedoch, dass die Unternehmen einerseits über umfangreiche Wahlrechte bei der Bewertung der FUFE verfügen – und andererseits Gewinne erst zum Zeitpunkt der formalen Umsatzrealisierung buchen dürfen. Dies führt dazu, dass die Ertragslage der Unternehmen in der Anlaufphase langfristiger Auftragsfertigungen tendenziell *unterschätzt* und zum Zeitpunkt der formalen Umsatz- und Gewinnrealisierung *überschätzt* wird. Dies erschwert eine Prognose bzw. Simulation der künftigen Erträge des Unternehmens. Ferner wird durch die Aktivierung der abgerechneten Teilleistungen und die Passivierung der erhaltenen Anzahlungen ein verzerrtes Bild der Vermögens- und der Verbindlichkeitenlage des Unternehmens dargestellt, welches aber (zumindest teilweise) korrigiert werden kann (siehe Abschnitt 7.4.1).

Nur in rund 10% aller Jahresabschlüsse der untersuchten Unternehmen werden überhaupt keine Bestandsveränderungen an FUFE ausgewiesen (siehe Abbildung 15-3 in Anhang I) und bei ca. der Hälfte der Unternehmen nur in sehr geringem Umfang (-1% bis +1% in Relation zur Gesamtleistung). Das 5%- bzw. 95%-Quantil der Bestandsveränderungen liegt bei ca. +/- 8%, selten sind Bestandsveränderungen von kleiner -20% oder größer +20% zu verzeichnen.

Die Position (3), andere aktivierte Eigenleistungen, wiederum unterscheidet sich von den Positionen (1) und (2) insofern, als dass das Unternehmen hier nicht nur Produzent, sondern gleichzeitig auch Endabnehmer der eigenen Leistungen ist. Dies betrifft insbesondere die Erstellung von selbstgenutzten Anlagen und die Durchführung von Großreparaturen mit eigenen Arbeitskräften – allerdings auch Bilanzierungshilfen gemäß § 269 HGB.[655] Durch die *Aktivierung* der genannten Vermögensgegenstände, die im Zeitverlauf abzuschreiben sind und damit die Ertragslage künftiger Perioden mindern, wird eine periodengerechtere Erfolgsermittlung

652 siehe COENENBERG (2005, S.502) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 396ff.)

653 siehe §277 (1) HGB

654 siehe COENENBERG (2005, S.496)

655 siehe COENENBERG (2005/1977, S. 502)

möglich.[656] In ca. 30% aller Jahresabschlüsse der untersuchten Unternehmen fanden sich entsprechende Einträge. Die *durchschnittliche* Höhe dieses Postens beträgt 0,8% in Relation zur Gesamtleistung (Median: 0,0%), das 5%-Quantil beträgt 4,5%.

Eine separate Modellierung der Positionen (1) bis (3) wäre unter ökonomischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll und würde die Komplexität des Simulationsmodells unnötig erhöhen. Stattdessen wird nur deren Summe, die *Gesamtleistung*, direkt modelliert.

[656] Einschränkend sei erwähnt, dass in die Gesamtleistung nur die aktivierbaren Leistungen eingehen können, so dass beispielsweise Aufwendungen für selbsterstellte Software oder Aufwendungen für Forschungs- und Entwicklung nicht berücksichtigt werden können.

9.4 Gesamtleistung

9.4.1 Berücksichtigung angebots- und nachfrageseitiger Restriktionen

Ausgangspunkt der Modellierung der Gewinn- und Verlustrechnung ist die Modellierung der Gesamtleistung des Unternehmens. Die ursprüngliche Modellversion sah eine Ermittlung des Umsatzes (bzw. der Gesamtleistung) wie folgt vor (siehe Abbildung 9-3):[657]

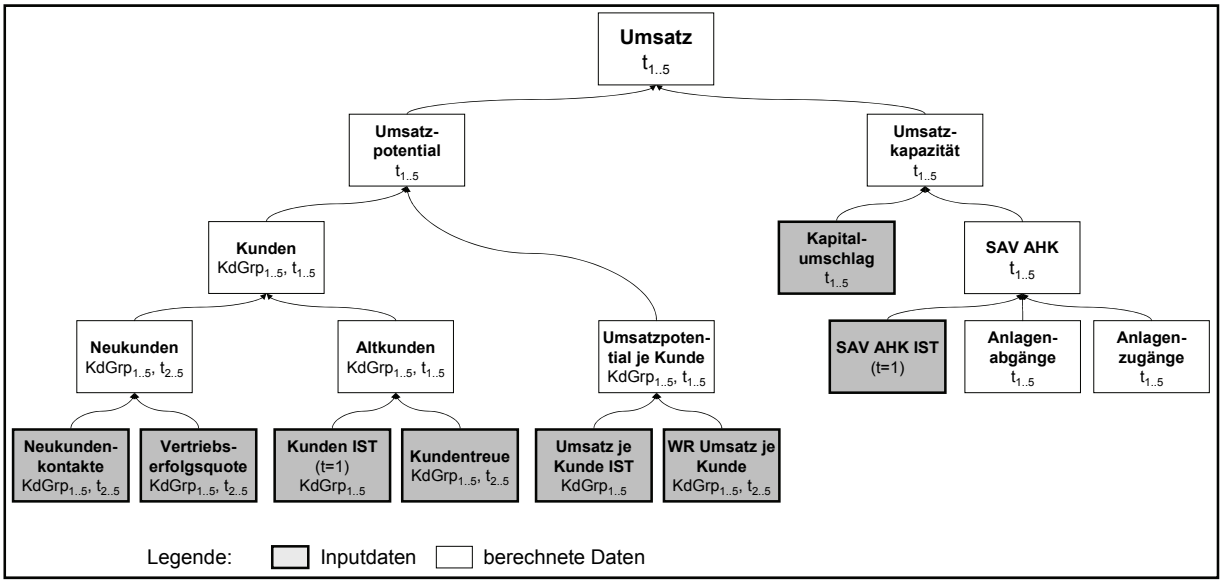

Abbildung 9-3: Aufbau des verworfenen Umsatzmodellierungsprozesses

- Es wurden drei Kundengruppen unterschieden, wobei Kundengruppe 1 nur den umsatzstärksten Kunden umfasste, Kundengruppe 2 die zweit- bis zehntgrößten Kunden und Kundengruppe 3 alle übrigen Kunden des Unternehmens.
- Für alle drei Kundengruppen sollten von den Unternehmen Angaben zur Anzahl der Kunden[658] und den durchschnittlichen aktuellen Umsätzen gemacht werden (siehe die grau unterlegten Felder Kunden IST und Umsatz je Kunde IST in Abbildung 9-3).
- Zur Fortschreibung der Kundenanzahl für die fünf Simulationsperioden sollten einerseits die Kundentreue (Verbleibswahrscheinlichkeit von Bestandskunden in % p.a.) von den Unternehmen erfragt werden und andererseits die Anzahl der Neukundenkontakte sowie die Vertriebserfolgsquote (Verhältnis aus Kundenakquisitionen und Neukundenkontakten). Diese drei Angaben waren für alle drei Kundengruppen und für zwei in der Zukunft liegende Zeitpunkte abzufragen[659], so dass bereits für die Simulation des Umsatzpotentials 18 Planangaben von den Unternehmen erhoben werden mussten.
- Zur Fortschreibung der Umsätze je Kunden sollten die von den Unternehmen eingeplanten (jährlichen) Umsatzwachstumsraten der Kunden angegeben werden – wiederum getrennt für die drei Kundengruppen und für zwei Zeitpunkte (6 Planangaben).

---

657 Die ursprüngliche Modellierung erfolgte in Anlehnung an die Darstellungen in GLEIßNER (2000, S. 133f.) und LEIBBRAND (2002, S. 22ff.).

658 Diese Abfrage entfiel bei den Kundengruppen 1 und 2, da dort die Anzahl der Kunden per Definition auf 1 bzw. 9 festgelegt waren.

659 Hiermit sollten die kurz- und mittelfristigen Prognosen des Unternehmens erfasst werden. Die entsprechenden Werte für die *fünf* einzelnen Simulationsperioden sollten anschließend aus diesen beiden Werten interpoliert werden.

- Im Simulationsmodell sollten anschließend die Variablen Vertriebserfolgsquote und Kundentreue gruppenspezifisch und periodenbezogen stochastisch modelliert werden.
- Die so ermittelte Umsatzpotentialgröße sollte anschließend noch mit einem branchenspezifischen stochastischen Störterm belegt werden.
- Die tatsächlich erzielten Umsatzerlöse wurden anschließend aus dem Minimum des nachfrageseitig determinierten Umsatzpotentials und der angebotsseitig determinierten Umsatzkapazität (abhängig vom Sachanlagenkapitalstock und Kapitalumschlag des Unternehmens) bestimmt.

Eine theoretische Stärke dieses Ansatzes ist die explizite Modellierung des Umsatzbeitrags einzelner Kunden bzw. Kundengruppen und die konsistente Integration kundenbezogener Risiken (Forderungsverluste bei Ausfall, Umsatzverluste bei Abwanderung) in das Simulationsmodell. Am häufigsten wurde von den Befragten geäußert, dass sie mit einem zahlenmäßig in etwa gleichbleibenden Kundenbestand rechneten. Vereinzelt wurde eine Reduzierung des Umsatzanteils des größten Kunden angestrebt. Häufig gab es überhaupt keine gezielten Akquisitionsbemühungen, Neukunden würden primär über Empfehlungen gewonnen. Ferner wurde oft angemerkt, dass keine kundengruppenspezifischen Akquisitionen erfolgten, da der Kundentyp sich erst im Nachhinein herausstelle oder sich im Zeitverlauf ändern könne. Einige Unternehmen verfügten über einen festen Kundenstamm, bei anderen Unternehmen war ein ständig wechselnder Kundenstamm zu verzeichnen.

Insgesamt wurde die Angemessenheit des Modellierungsansatzes zur Ermittlung des Umsatzpotentials von den befragten Unternehmen negativ beurteilt. Er erforderte die Angabe zahlreicher Plandaten, die in dieser Form von den Unternehmen nicht vorgehalten wurden und die erst bei den Vor-Ort-Gesprächen mit den studentischen Hilfskräften vom Management geschätzt werden mussten. Die gelieferten Daten waren zum Teil völlig unplausibel bzw. fehlten ganz oder teilweise. Nur in 0,2% aller Fälle wurden keine Angaben zu kundengruppenspezifischen Umsätzen (IST und Plan) gemacht, während 13,5% aller Plandaten hinsichtlich der Umsatzwachstumsraten fehlten. Ferner fehlten 7,7% aller Kundentreueangaben und 46,3% aller Angaben, die für die Modellierung der Kundenstruktur (Vertriebserfolgsquoten, Kundenkontakte, …) benötigt wurden. Die Unsicherheiten bezüglich der benötigten Modellparameter (Kundentreue, Vertriebserfolg, …) ist vermutlich wesentlich größer als die Unsicherheiten bezüglich der letztlich zu prognostizierenden Umsatzgrößen. Der Ansatz wurde deshalb als ungeeignet für die Prognose bzw. modellgestützte Ermittlung künftiger Umsätze im Rahmen des Simulationsmodells verworfen.[660]

Alternativ musste somit eine von den betrieblichen Planangaben des Managements unabhängige Gesamtleistungsmodellierung gewählt werden. Beibehalten wurde hingegen die separate Modellierung von angebots- und nachfrageseitigen Gesamtleistungsrestriktionen.

Modell LXII:	$Nachfragepotential_0 = GL_0$		
Modell LXIII:	$Nachfragepotential_t = Nachfragepotential_{t-1} * (1+WR_GL_t)$		für t=1..5
Modell LXIV:	$GL_t = \max(\min(Nachfragepotential_t; Produktionskapazität_t); 1€)$	[661]	für t=1..5

[660] Ob dieser Ansatz zur ex-post-*Erklärung* der Umsatzentwicklung von Unternehmen geeignet ist oder ob er zur Ableitung sinnvoller *Handlungsanweisungen* („Vertriebsaktivitäten erhöhen!“, „Kundentreue steigern“, usw.) herangezogen werden kann, soll hier nicht thematisiert werden.

[661] Um die Division mit Null zu vermeiden, wird die Gesamtleistung nach unten auf 1 Euro beschränkt. In Einzelfällen kam es während der Simulationsläufe vor, dass ein Unternehmen mit einem veralteten Anlagevermögen aufgrund hoher Verluste in den ersten Simulationsperioden keine weiteren Kredite von Banken mehr

Legende:

$Nachfragepotential_t$ … nachfrageseitige Gesamtleistungsrestriktion in Periode t,

WR_GL_t … (stochastische) Wachstumsrate des Gesamtleistungsnachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1, siehe Abschnitt 9.4.3,

$Produktionskapazität_t$ … mit dem aktuellen Anlagevermögen erzielbare Gesamtleistung in Periode t, nach Umsetzung der Investitionen in das Anlagevermögen zu Beginn von Periode t, siehe Abschnitt 10.2,

Bei der Spezifikation von WR_GL_t auf Basis der folgenden empirischen Untersuchungen wird angenommen, dass die Gesamtleistungen der Unternehmen in der Vergangenheit stets nachfrageseitig beschränkt waren (siehe Modell LXII). Da bei den Simulationen auch angebotsseitige Restriktionen (verfügbare Produktionskapazitäten) berücksichtigt werden, werden die Umsatzschwankungen innerhalb der Simulationen kleiner sein als dies den empirischen Vorgaben entspricht. Insbesondere extrem große (positive) Wachstumsraten können eventuell wegen angebotsseitiger Restriktionen seltener (sofort) realisiert werden. Dies ist insofern vertretbar, als dass die empirisch beobachtbaren Wachstumsraten der Gesamtleistung auch durch Ereignisse geprägt werden, die im Rahmen der Modellierung nicht abgebildet werden sollen, beispielsweise durch die Übernahme anderer Unternehmen.

Zur Modellierung des Investitionsverhaltens der Unternehmen, welches die künftigen Produktionskapazitäten festlegt (siehe Abschnitt 10.2).

erhielt und somit überhaupt keine Ersatzinvestitionen mehr tätigen konnte, was zu einem vollständigen Verlust der Produktionskapazität im Zeitverlauf führte. Zwar waren die Unternehmen zu diesen Zeitpunkten bereits insolvent, aus technischen Gründen werden die Simulationen aber auch für insolvente Unternehmen fortgesetzt (siehe Abschnitt 8.4.1.4).

9.4.2 Ergebnisse externer Studien zur Variabilität, Persistenz und Prognostizierbarkeit von Umsatzwachstumsraten

"Empirical studies of firm growth have established that growth rates of firms cannot be predicted well by size or age - or indeed, by other explanatory factors."[662]

Zur Analyse der Bestimmungsgründe und Persistenz von betrieblichen *Wachstumsraten,* seien es Umsatz-, Bilanzsummen- oder Beschäftigtenwachstumsraten[663], existiert eine umfangreiche industrieökonomische Literatur, da hier ein Schlüssel zur Erklärung von Marktstrukturen (Größenverteilung der der Unternehmen einzelner Branchen) jenseits von statischen Kostenkurvenkonzepten gesehen wird.[664] Ausgehend von „GIBRATS Gesetz", das die Unabhängigkeit von den individuellen Unternehmensgrößen und erwarteten Umsatzwachstumsraten behauptet,[665] fanden zahlreiche Studien hierzu teils bestätigende, teils widerlegende oder qualifizierende Befunde (siehe Tabelle 9-C). Zahlreiche weitere potenzielle Einflussgrößen zur Erklärung und Prognose von Umsatzwachstumsraten (UWR) wurden in empirischen Studien identifiziert, wie individuelle historische Umsatzwachstumsraten, Unternehmensalter, Branchenzugehörigkeit (bzw. Branchenstrukturvariablen), geografische Herkunft oder kapitalmarktbezogene Kenngrößen. Die gefundenen Zusammenhänge erwiesen sich aber als im Zeitverlauf nicht stabil[666] und/ oder als so schwach, dass die Qualität der hierauf basierenden Wachstumsprognosen als ungenügend bezeichnet werden muss (siehe Tabelle 9-C).[667,668]
Allerdings lassen sich starke empirische Befunde[669] und auch überzeugende theoretische Gründe für die Existenz eines negativen Zusammenhangs zwischen der Unternehmensgröße und der *Variabilität* der individuellen Umsatzwachstumsraten (UWR) anführen: Würde der betriebliche Umsatz aus der Summe vieler kleiner Komponenten mit stochastisch unabhängigen, identisch verteilten Wachstumsraten bestehen, so müsste die Standardabweichung der Umsatzwachstumsraten mit zunehmender Unternehmensgröße U mit dem Faktor $\sqrt{U}$ fallen, d.h. $\sigma_{UWR} \sim U^{-½}$. Wären die Umsatzwachstumsraten (UWR) der einzelnen Umsatzkomponenten hingegen perfekt positiv korreliert, so gälte $\sigma_{UWR} \sim U^{0}$ = konstant, d.h. die Standardabweichung der UWR wären unabhängig von der Unternehmensgröße.[670,671] Die empirisch ge-

---

662 siehe HIGSON ET AL (2004, S. 308)

663 Die gefundenen Ergebnisse sind nicht sensitiv hinsichtlich der genauen Parametrisierung der „Größenvariable" (Umsatzerlöse vs. Bilanzsummen vs. Beschäftigtenanzahlen, etc.), siehe SIMON, BONINI (1958, S. 611), HART, OULTON (1996, S. 1243ff.).

664 siehe SIMON, BONINI (1958, S. 607ff.)

665 siehe SIMON, BONINI (1958, S. 609f.) und HART, OULTON (1996, S. 1245)

666 siehe TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 1ff. und die dort zitierte Literatur)

667 GODDARD, MCMILLAN, WILSON (2006, S. 267): "A large portion of the cross-sectional or time-series variance in firm-level growth cannot be explained, either by firm size or other observable firm or industry characteristics. Accordingly, the random growth hypothesis appears to provide a reasonably accurate description of reality."

668 Für eine Übersicht der in der Literatur diskutierten Einflussgrößen auf die Umsatzwachstumsraten von Unternehmen siehe REICHSTEIN, DAHL (2004, S. 226ff.).

669 Siehe HART, OULTON (1996, S. 1245 und die dort zitierte Literatur), TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 3 und die dort zitierte Literatur) und BOTTAZZI, SECCHI (2004, S. 230).

670 siehe TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 3)

671 Zum Umsatzdiversifikationsargument siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 34): "Size is related to volatility […]. Smaller size implies less diversification and less depth in management, which implies greater susceptibility to idiosyncratic shocks." Analog BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S.7), KOCAGIL, AKHAVEIN (2001, S. 9), S&P (2003b, S. 19), AMATO, FURFINE (2004, S. 2648) und HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 10 und die dort zitierte Literatur).

schätzten Skalierungsparameter liegen zwischen den beiden Extremwerten -1/2 und 0, allerdings näher bei 0 (perfekte Korrelation) als bei -1/2 (Unabhängigkeit). Für die folgenden Modellierungen wird ein Skalierungsfaktor von -1/6 unterstellt.[672]

Angewendet auf die Unternehmen der eigenen Stichprobe heißt das beispielsweise, dass die für das größte Unternehmen, welches den 90fachen Umsatz des kleinsten Unternehmens erzielt (siehe Tabelle 5-A in Abschnitt 5.1), unterstellte Standardabweichung der Umsatzwachstumsraten (UWR) um den Faktor 2,11 ($=90^{1/6}$) kleiner ist als die Standardabweichung der Umsatzwachstumsraten des kleinsten Unternehmens.

Exkurs: Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Ausfallwahrscheinlichkeit

Empirische Untersuchungen zeigen bei univariaten Analysen übereinstimmend, dass sehr große Unternehmen wesentlich niedrigere Insolvenzquoten verzeichnen als sehr kleine Unternehmen (siehe Abbildung 9-4 für ein solches Beispiel).[673] Trotzdem ist der univariate Insolvenzprognosenutzen der Unternehmensgröße relativ gering - zumindest auf Basis von Portfolien mit einer Größenzusammensetzung der Unternehmen, welche derjenigen der Grundgesamtheit entspricht, da es nur vergleichsweise wenige sehr große Unternehmen gibt[674], deren Ausfallquoten deutlich unterdurchschnittlich sind und viele kleine und mittlere Unternehmen mit durchschnittlichen bis leicht überdurchschnittlichen Ausfallquoten. Ein hoher Prognosenutzen könnte aber nur dann erreicht werden, wenn mittels der erklärenden Variablen möglichst viele Unternehmen mit entweder deutlich über- oder unterdurchschnittlichen Ausfallquoten separiert werden können.[675]

---

672 siehe TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 3 und die dort zitierte Literatur) und BOTTAZZI, SECCHI (2004, S. 221 und die dort zitierte Literatur)

673 Siehe BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, Anhang 2, S.3), FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S.42, siehe die Angaben zur Kennzahl Assets/CPI), BALCAEN, OOGHE (2004, S. 29ff. und die dort zitierte Literatur) und ALTMAN, RIJKEN (2004, S. 2689). Zum positiven univariaten Zusammenhang von Unternehmensgröße und „Bonität" siehe WEBER, KRAHNEN, VOßMANN (1999, S. 132). Siehe CANTOR (2004, S. 9) für deskriptive ratingklassenspezifische Statistiken der Moody's-Ratings. Die Medianumsatzerlöse der Unternehmen verdoppeln sich näherungsweise von Ratingklasse zu Ratingklasse und betragen 1,0 Milliarden US$ für B-geratete Unternehmen, 2,2 Milliarden US$ für Ba-geratete Unternehmen bis 28,8 Milliarden US$ für Aaa-geratete Unternehmen. Siehe TREACY, CAREY (2000, S. 906) zur Berücksichtigung des Kriteriums Unternehmensgröße bei US-Banken: "[…] most banks formally consider firm size [...] in assigning ratings. For these reasons [limited access to external finance, few saleable assets], many banks require that small borrowers be assigned relatively risky grades even if their financial characteristics might suggest a more favorable rating."

674 Nach TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 8) entspricht die Verteilung der Unternehmensgrößen (gemessen in Anzahl der Beschäftigten) von US-Unternehmen näherungsweise einer „Zipfverteilung" (die Verteilung passt aber – gemäß der eigenen, subjektiven Einschätzung – erst ab einer Größe von ca. zehn Mitarbeitern gut zu den empirischen Daten). Gemäß der Zipfverteilung ist jede Verdopplung der Unternehmensgröße mit einer Halbierung der Anzahl der zu erwartenden Beobachtungen verbunden. Stimmten die Verteilungsannahmen *näherungsweise* (eine exakte Passung ist ausgeschlossen, da die Summe der Mitarbeiter aller Unternehmen dann unendlich wäre), müsste es beispielsweise 10mal mehr Unternehmen mit 50 Mitarbeitern geben als Unternehmen mit 500 Mitarbeitern und 200mal mehr als Unternehmen mit 10.000 Mitarbeitern.

675 Auf Basis der in Abbildung 9-4 dargestellten Stichprobe ergibt sich beispielsweise ein univariater Prognosenutzen der Variable Unternehmensgröße von AR=15% (eigene Berechnungen), was deutlich unter dem Prognosenutzen üblicher Finanzkennzahlen liegt, siehe BEMMANN (2005, S. 61ff.). Ähnliche Werte für die univariate Trennfähigkeit der Unternehmensgröße findet HAYDEN (2003) in einem Sample von 35.000 österreichischen Unternehmen mit Umsätzen zwischen 0,4 Mio. bis 75 Mio. Euro (siehe ebenda, Variable 61 (Umsatz/CPI), AR = 11% bezüglich Insolvenzprognose). Bei einer volumengewichteten Betrachtungsweise ist der Informationsnutzen der *Unternehmensgröße* hingegen vermutlich erheblich größer als bei einer unternehmensgewichteten Basis, die obigen AR-Berechnungen zugrunde liegt.

Da große Unternehmen leichteren Zugang zu alternativen Finanzierungsquellen haben, insbesondere durch die Emission börsennotierter Wertpapiere, verfügen sie häufig über eine günstigere Finanzierungsstruktur als kleine Unternehmen (siehe beispielsweise Abbildung 5-4 in Abschnitt 5.3.3).[676] Ob die empirisch beobachtbaren geringeren Ausfallhäufigkeiten von Großunternehmen vollständig auf diese Effekte zurückzuführen sind, oder ob die Unternehmensgröße auch in einem multivariaten Kontext von Bedeutung ist, was das Diversifikationsargument implizieren würde, ist jedoch empirisch umstritten.[677] Dies ist möglicherweise auch auf die ungenügende Stabilität der ermittelten Parameterwerte in ökonometrischen Insolvenzprognosemodellen zurückzuführen.[678]

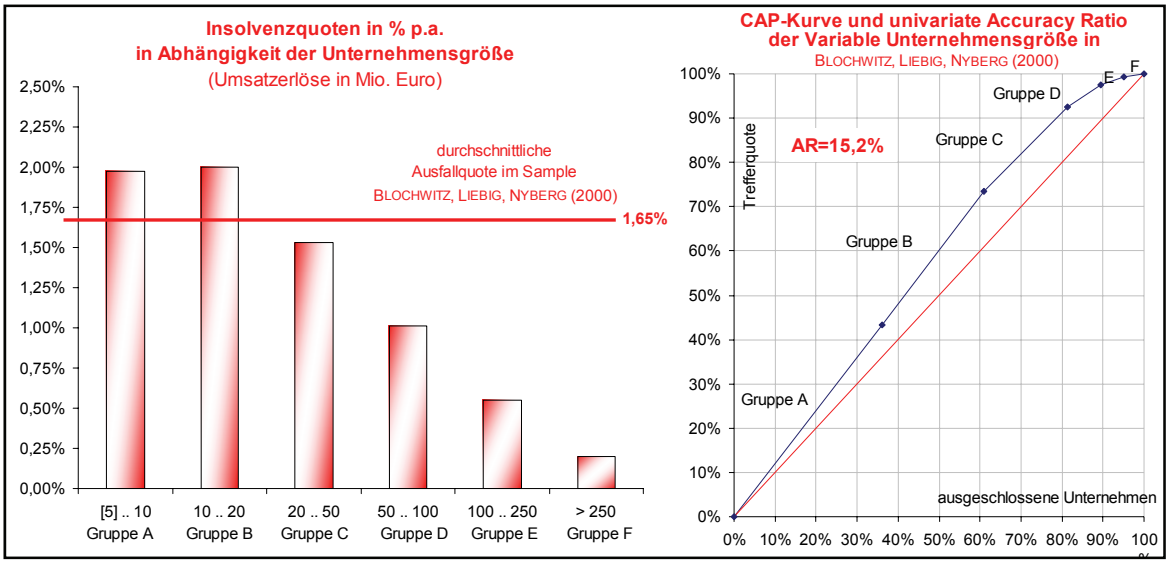

Abbildung 9-4: Insolvenzquoten in Abhängigkeit der Unternehmensgröße (Umsatzerlöse in Mio. Euro) (linke Seite); CAP-Kurve und univariate Trennfähigkeit des Kriteriums Unternehmensgröße in einer empirischen Studie (rechte Seite) [679]

[676] Siehe TREACY, CAREY (2000, S. 906) und BLUME, LIM, MACKINLAY (1998, S. 1394). Zur (moderat) negativen Korrelation der Variablen Unternehmensgröße und Verschuldung siehe OHLSON (1980, S. 122), siehe auch Abbildung 5-4 in Abschnitt 5.3.3.

[677] Es gibt sowohl Studien, die auch in einem multivariaten Kontext einen negativen Zusammenhang zwischen Unternehmensgrößen und Ausfallwahrscheinlichkeiten ermitteln: siehe ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001a, S.10) oder ALTMAN, RIJKEN (2004, S. 2689); Studien die keinen Einfluss feststellen: siehe DWYER, KOCAGIL, STEIN (2004, S.13): "This tells us that a small firm that has very healthy financial statements is not much riskier than a larger firm with comparable financial statements […].", CAREY, HRYCAY (2001, S. 215): "firm size [is only a] marginally useful predictor", HARTMANN-WENDELS et al (2005, S. 14f.) oder sogar einen positiven (!) Zusammenhang finden: siehe PLATTNER (2002, S. 47).

[678] Siehe Abschnitt 2.3.2.7. Tendenziell gilt dabei, dass die Zuverlässigkeit der Parameterschätzungen der ökonometrischen Modelle bei Vorliegen von Multikollinearität umso geringer ist, je größer die Anzahl der einbezogenen Variablen ist. Bezeichnend ist dabei, dass die einzige der oben zitierten Studien, die im multivariaten Kontext einen positiven Zusammenhang zwischen Unternehmensgrößen und Ausfallwahrscheinlichkeiten findet, auf einer außergewöhnlich großen Anzahl an erklärenden Variablen basiert (27 Variablen), siehe die Übersichten in Abschnitt 3.4.

[679] Quelle: eigene Darstellungen basierend auf Angaben von BLOCHWITZ, LIEBIG, NYBERG (2000, S. 12 und Anhang 2, S.3). Die Untersuchung basiert auf 140.000 Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen, deren Bilanzen im Zeitraum 1994-1999 bei der Deutschen Bundesbank zur Feststellung der „Diskontfähigkeit" eingereicht wurden. Auf Basis der gruppierten Daten ergibt sich eine Accuracy Ratio (AR) von 15,2% für den univariaten Prognosenutzen der Variable Unternehmensgröße (eigene Berechnungen).

Studie	Datenbasis	ausgewählte Ergebnisse
HART, OULTON (1996)	87.000 britische Unternehmen verschiedenen Größenklassen	Unternehmen mit weniger als 8 Mitarbeitern wachsen im Durchschnitt schneller als größere Unternehmen; bei Unternehmen mit mehr als 8 Mitarbeitern ist keine Größenabhängigkeit der Umsatzwachstumsraten feststellbar (S. 1249)
ALMUS, NERLINGER (1999)	neugegründete Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, Westdeutschland, 1989-1996, 40.000 Beobachtungen	kleine Unternehmen wachsen schneller als große Unternehmen, „die Abweichungen von ‚Gibrat's Law' [nehmen] mit zunehmender Größe ab"(S. 13), keine Persistenz von (Beschäftigungs-)Wachstumsraten (S. 14)
CHAN, KARCESKI, KONISHOK (2003)	über 100.000 Unternehmensjahre, USA, börsennotierte Unternehmen, 1951-1998	Umsatzwachstumsraten sind schwach persistent und prognostizierbar[680] (Gewinnwachstumsraten weisen hingegen keine Persistenz auf und sind auch nicht prognostizierbar) (S. 645), σ_{UWR} der Grundgesamtheit ca. 30%, σ_{UWR} 1998er Kohorte ca. 40%, σ_{UWR} 1998er Kohorte Großunternehmen ca. 6% (eigene Berechnungen auf Basis der Angaben auf S. 651f.), kleine Unternehmen wachsen etwas schneller als große Unternehmen (S. 672)[681], Schätzgüte für 1J-UWR-Prognosen: r^2=7% (bei neun erklärenden Variablen, darunter historische annualisierte 5J-WR, diverse kapitalmarktbezogene Kenngrößen, F&E-Ausgaben, Zugehörigkeit zu „typischen Wachstumsbranchen", Wachstumsprognosen von Analysten) [682]

Tabelle 9-C: Ergebnisse empirischer Studien zur Prognose von Umsatzwachstumsraten *(Fortsetzung auf nächster Seite)*

Legende: μ_{UWR}/σ_{UWR} Mittelwert/ Standardabweichung der Umsatzwachstumsraten

680 Eine wichtige *ökonomische* Erklärungsgröße für Wachstumsunterschiede zwischen Unternehmen (mit einem Prognosenutzen, der dem von Wachstumsprognosen von Analysten nahekommt) ist das Ausschüttungsverhalten der Unternehmen (Dividendenrendite bezogen auf den Marktwert des Eigenkapitals), siehe ebenda S. 674 und S. 681. Die Ausschüttungsquote lässt sich dabei als „Stellvertreter für die Investitionsmöglichkeiten des Unternehmens" interpretieren, siehe ebenda, S. 681. Unternehmen mit hohen Ausschüttungen wachsen langsamer als Unternehmen mit geringen Ausschüttungen.
Der stärkste (nichtparametrische) Befund zur Persistenz von UWR ist, dass von den Unternehmen, die in allen fünf vergangenen Jahren überdurchschnittliche UWR aufwiesen auch im Folgejahr immerhin 63% eine überdurchschnittliche UWR erzielten (statt 100% bei vollständiger Persistenz und 50% bei völliger Unabhängigkeit der UWR einzelner Jahre). In allen fünf folgenden Jahren erzielen hingegen (nur) 14% dieser Unternehmen (statt 100% bzw. 3% bei vollständiger Persistenz bzw. Unabhängigkeit) überdurchschnittliche UWR, siehe ebenda S. 659f.

681 Die Unterschiede sind aber nicht groß und zeitlich nicht stabil, siehe ebenda S. 650ff. Der Median der 1J-UWR der 1998er Kohorte der Großunternehmen beträgt 8,9%, der Median der Grundgesamtheit 10,3%. Bezüglich der Mediane der annualisierten 5J-UWR treten keine Differenzen auf. Bezüglich der Mediane der 10J-UWR erreichen Großunternehmen sogar höhere Wachstumsraten als die Grundgesamtheit.

682 Die größte In-Sample-Schätzgüte der zahlreichen untersuchten Modellspezifikationen wird bei der Prognose der künftigen annualisierten *Fünf*jahreswachstumsrate der Umsatzerlöse erreicht – mit einem erklärten Varianzanteil von 12%. Neben der historischen annualisierten Fünfjahreswachstumsrate der Umsatzerlöse (5J-UWR) werden hierfür acht weitere erklärende Variablen herangezogen, die für die sächsischen KMU aber überwiegend nicht zur Verfügung stehen. Der Koeffizient der historischen 5J-UWR beträgt in dieser Schätzung nur aber 0,03, siehe CHAN, KARCESKI, LAKONISHOK (2003, S. 677f.).

Fortsetzung Tabelle 9-C

Studie	Datenbasis	ausgewählte Ergebnisse
HIGSON ET AL (2004)	43.000 Unternehmensjahre von börsennotierten britischen Unternehmen, 1968-1997	fast perfekte Identität der jährlichen μ_{UWR} der Stichprobenunternehmen und der WR des britischen Bruttosozialprodukts (S. 305), [683] $\sigma_{UWR,1997}$ ca. 11%, im Zeitverlauf leicht zunehmende σ_{UWR} (S. 304, Spalte m_2), σ_{UWR} sind weitgehend unkorreliert mit Jahreswerten der μ_{UWR}, Varianzerklärungsanteil von Umsatzwachstumsraten: Unternehmensgröße: 0,5%, Alter: 1%, Branchenzugehörigkeit: 2,5%, „Rest" (idiosyncratic): 96% (S. 309)
REICHSTEIN, DAHL (2004)	rund 9.000 Beobachtungen, 1993-1997, dänische Unternehmen, verschiedene Größenklassen	σ_{UWR} Grundgesamtheit: 21% (S. 233f.), σ_{UWR} ist branchenabhängig (σ_{UWR} Verarbeitendes Gewerbe: 18%, σ_{UWR} Baubranche 19%, kleinster Wert σ_{UWR} Versorger: 16,5% … größter Wert: σ_{UWR} Informations- und Kommunik.-technik 25,5%) Schätzgüte individuelle UWR: adjustiertes r^2 = 3,5%, erklärende Variablen: Alter, 2 industrieökonomische Branchenvariablen, diverse Branchendummies (S. 239); separate Schätzungen für einzelne Branchen: gleiche erklärende Variablen wie oben zuzüglich Unternehmensgröße, (adjustiertes) r^2 =: -1% bis + 2% (S. 242)
BOTTAZZI, SECCHI (2004)	über 1.000 börsennotierte US-Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, 1982-2001	starker Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Standardabweichung der Wachstumsrate, aber nicht bezüglich Erwartungswert (S. 228), branchenspezifische Schätzungen des Zusammenhangs schwache serielle Korrelation der UWR mit Lagstruktur 1 Jahr (S. 221)
TEITELBAUM, AXTELL (2005)	rund 6 Mio. *Betriebsstätten,* USA, 1998	identische Verteilungsfunktionen der UWR bei großen und kleinen Unternehmen (S. 11ff.), (unplausible) branchenspezifische Unterschiede der Varianz der UWR (kleinste Variabilität bei Gastgewerbe und Bauunternehmen, größte Variabilität bei Versorgungsunternehmen, S. 13),

[683] Dieser Befund ist von Bedeutung, wenn die Modellierung der Verteilung der betrieblichen Wachstumsraten unter Nutzung von volkswirtschaftlichen Wachstumsprognosen erfolgen soll. Dieser Befund ist nicht trivial. Abgesehen von Fragen der Repräsentativität der Unternehmen und zufälligen Abweichungen der Stichprobengrößen, könnten systematische Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Umsatzwachstumsraten der Unternehmen eines Landes und der durchschnittlichen (nominalen) Wachstumsrate des Bruttosozialprodukts (BSP) bestehen. Ursachen für solche systematischen Unterschiede könnten in einer Veränderung der Wertschöpfungstiefe der Unternehmen liegen, relativen Bedeutungsveränderungen der nicht-unternehmensbezogenen Komponenten des Bruttosozialprodukts – und in der Wirkung von neu in den Markt eintretenden bzw. austretenden Unternehmen.

9.4.3 Stochastische Modellierung von Gesamtleistungswachstumsraten und Parametrisierung auf Basis der Unternehmensstichprobe

Ziel dieses Abschnitts ist es, eine auf den theoretischen Vorüberlegungen des vorherigen Abschnitts basierende stochastische Modellierung für die Gesamtleistungswachstumsraten zu entwickeln und auf Basis der eigenen Stichprobe zu parametrisieren.

Zunächst werden deskriptive Statistiken der von den sächsischen KMU im Beobachtungszeitraum erzielten Ein- und Mehrjahreswachstumsraten der Gesamtleistung (WR_GL) ermittelt und mit den entsprechenden Werten externer Studien verglichen (siehe Tabelle 9-D). Die realisierten Ein- und die (annualisierten) Mehrjahreswachstumsraten weisen erhebliche Unterschiede zwischen den Unternehmen auf. Die Einjahreswachstumsraten liegen beispielsweise meist zwischen -20% und +50% p.a. Die Standardabweichung der Einjahreswachstumsraten beträgt über 24% (p.a.). In den in Tabelle 9-C aufgeführten Studien mit Großunternehmen wurden erheblich niedrigere Standardabweichungen verzeichnet, in Studien mit Unternehmen mit vergleichbaren Unternehmensgrößen aber ähnlich hohe Werte.

	MW	Sta.-abw.	Min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
1J-Wachstumsraten GL, n=353	**11,0%**	24,3%	-65,3%	-38,1%	-19,2%	-2,3%	**6,9%**	19,1%	53,8%	84,8%	195,7%
2J-Wachstumsraten GL (annualisiert), n=248	**10,2%**	16,8%	-24,8%	-18,6%	-11,2%	0,4%	**7,5%**	16,3%	35,8%	66,4%	132,1%
3J-Wachstumsraten GL (annualisiert), n=143	**9,7%**	14,9%	-17,5%	-16,1%	-8,4%	1,0%	**7,6%**	15,1%	35,8%	45,7%	116,2%
4J-Wachstumsraten GL (annualisiert), n=55	**10,2%**	13,2%	-16,6%	-16,2%	-7,5%	2,4%	**8,6%**	14,5%	35,5%	51,1%	56,2%

Tabelle 9-D: Einjahres- und annualisierte Mehrjahreswachstumsraten der Gesamtleistung [684]

Ersichtlich wird auch, dass die Standardabweichungen der annualisierten (!) Mehrjahreswachstumsraten mit größerer zeitlicher Bezugsdauer immer kleiner werden. Die Standardabweichung der (annualisierten) Vierjahreswachstumsrate beträgt beispielsweise nur rund die Hälfte der Einjahreswachstumsrate. Dies lässt ein sehr geringes Maß an *Persistenz* der individuellen Wachstumsraten vermuten. Tatsächlich haben die individuellen Wachstumsraten auf Einjahressicht fast keinen Prognosenutzen (zumindest im univariaten Kontext): der geschätzte Regressionskoeffizient der Vorjahreswachstumsrate beträgt nur ca. 1/15 und der Anteil der erklärten Varianz liegt unter 1%, siehe die OLS-Schätzung in der rechten Grafik in Abbildung 9-5. Dies impliziert auch einen praktisch vernachlässigbar geringen Prognosenutzen von im Zeitverlauf (relativ) stabilen Strukturvariablen der Unternehmen wie Alter, Größe oder Branchenzugehörigkeit. Auf die separate Modellierung dieser Größen wird deshalb verzichtet.

Auch die annualisierten Dreijahreswachstumsraten sind kaum für die Prognose künftiger Wachstumsraten geeignet, siehe Abbildung 9-5, links und Tabelle 9-E. Der geschätzte Koeffizient der erklärenden Variable (annualisierte 3J-WR_GL) weist mit Werten um 0,4 zwar ein positives und ökonomisch bedeutsames Niveau auf, jedoch ist er nicht „statistisch signifikant“ von Null verschieden (p=16,6%) – was aber auch an dem geringen Stichprobenumfang von n=54 liegt - und der erklärte Varianzanteil ist minimal (r^2_{WLS}=5,5%). Ähnlich schlechte Prognosen werden auch in der empirischen Literatur erzielt (siehe Abschnitt 9.4.2) – sogar bei sol-

[684] Zur Erklärung der unterschiedlichen Stichprobengrößen siehe Abschnitt 5.2. Die für die jeweiligen Auswertungen zur Verfügung stehenden Stichproben sind nicht vollständig deckungsgleich, was zu geringen Verzerrungen bei den dargestellten Statistiken führen kann. Für die Auswertungen zur 1J-WR_GL können beispielsweise sämtliche 105 KMU herangezogen werden (mit zwei bis vier Beobachtungen je Unternehmen), für die 4J-WR_GL hingegen nur diejenigen 55 Unternehmen, für die 5 Jahresabschlüsse vorlagen.

chen Studien, bei denen erklärende Variablen zur Verfügung standen, von den eigentlich ein sehr hohes Maß an Prognosefähigkeit erwartet werden könnte (kapitalmarktbezogene Kennzahlen, Analystenprognosen).

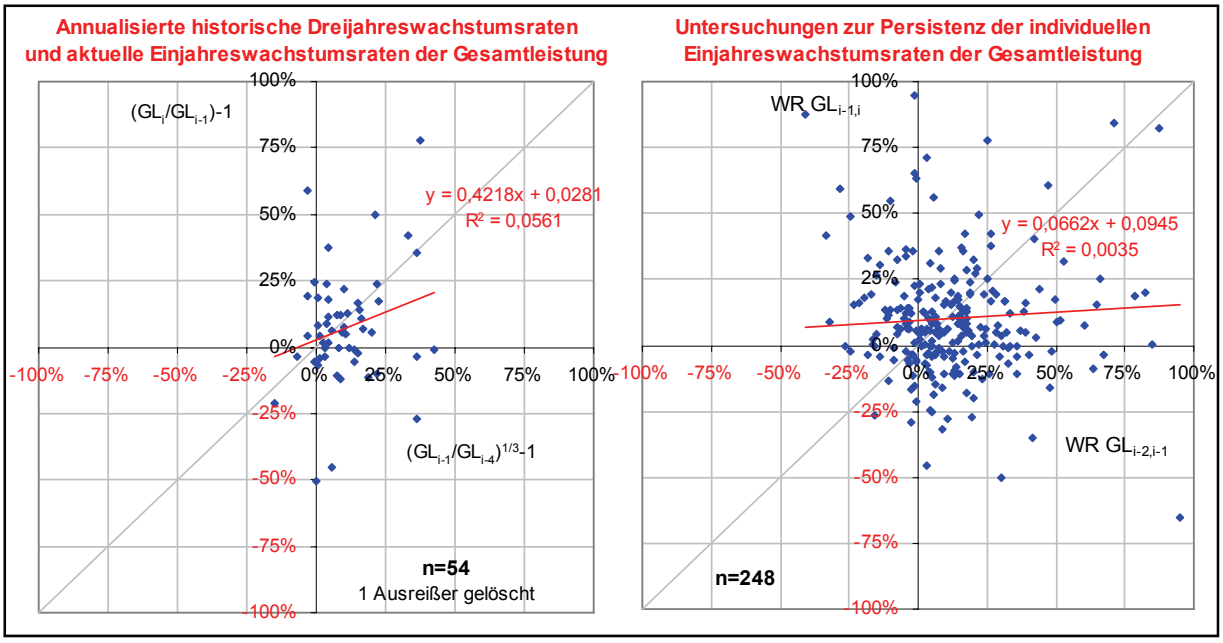

Abbildung 9-5: Untersuchungen zur Prognostizierbarkeit der aktuellen 1J-WR_GL auf Basis der individuellen, annualisierten historischen 3J-WR_GL (links) und 1J-WR_GL (rechts)

Schätzgleichung	$y = \frac{GL_i}{GL_{i-1}} - 1 = b_0 + b_1 \cdot \left(\left(\frac{GL_{i-1}}{GL_{i-4}} \right)^{\frac{1}{3}} - 1 \right) + u$
Erläuterung	Erklärung der aktuellen Gesamtleistungswachstumsrate (i-1..i) durch die annualisierte GL-Wachstumsrate der vorangehenden drei Jahre (i-4…i-1), n=54
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **2,6%** (n.s.) (Stdf: 4,1%, t: 0,64 p: 52,2%, 5%-95% Qu.: -5,8% +10,8%) $\hat{b}_1$ = **0,439** (n.s.) (Stdf: 0,312, t: 1,41, p: 16,6%, 5%-95% Qu.: -0,188 +1,065) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = 2,8%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,422
Modellgüte	r_{WLS}^2**= 5,5%, RMSE$_{WLS}$ = 0,209** zur Information: r_{OLS}^2= 5,6% RMSE$_{OLS}$=0,213

Tabelle 9-E: Übersicht Regressionsergebnisse, Erklärung der aktuellen Gesamtleistungswachstumsrate durch die annualisierten GL-Wachstumsraten der drei vorangehenden Jahre, n=54

Die aus der Anwendung der Schätzgleichung resultierenden (In-Sample-)Prognosefehler sind nur um rund 5% kleiner als die Varianz der zu erklärenden Variable.[685] Eine „naive Prognose“, die darin besteht, für *alle* Unternehmen und *alle* Simulationsperioden stets die durchschnittliche Einjahresgesamtleistungswachstumsrate (1J-WR_GL) *aller* Unternehmen zu prognostizieren, würde somit nur unwesentlich schlechter abschneiden als eine individuelle Prognose auf Basis der individuellen annualisierten Wachstumsraten der letzten drei Jahre.[686]

685 Ein Koeffizientenwert von 0,4 (bei einem Absolutglied von rund 2,5%) bedeutet, dass die für das Folgejahr *prognostizierte* Gesamtleistungswachstumsrate 40% der annualisierten GL-Wachstumsrate der letzten drei Jahre (zuzüglich 2,5%) entspricht. Aufgrund der geringen Stichprobengröße und der geringen Prognosegüte der erklärenden Variable unterliegt die Schätzung des Koeffizienten jedoch erheblichen Unsicherheiten, so dass noch nicht einmal das *Vorzeichen* (siehe die entsprechenden 5%- und 95%-Quantile in Tabelle 9-E) hinreichend sicher ist.

686 Angegeben wird stets nur die „In-Sample“-Prognosegüte, d.h. die Prognosegüte desjenigen ökonometrischen Modells dessen Koeffizienten auf Basis der zu prognostizierenden Werte kalibriert wurden. Dies ist hier insofern akzeptabel, als dass auch das Referenzmodell der „naiven Prognose“, die Kenntnis der *durchschnittlichen* Gesamtleistungswachstumsrate der zu prognostizierenden Periode voraussetzt.

Zumindest hinsichtlich der *Erwartungswerte* der Gesamtleistungswachstumsraten scheint somit eine Modellierung angemessen zu sein, die überhaupt keinen Bezug auf individuelle Merkmale nimmt. Bei der stochastischen Modellierung muss jedoch die Verteilungsfunktion der Wachstumsraten vollständig spezifiziert werden. Das weitere Vorgehen ist dabei wie folgt: Zunächst wird die empirische Verteilungsfunktion der Einjahreswachstumsraten der Unternehmensstichprobe ermittelt und geprüft, ob diese gut durch bekannte parametrische Verteilungsfunktionen angenähert werden kann. In einem zweiten Schritt wird eine Standardisierung der Verteilung vorgenommen, welche den in Abschnitt 9.4.2 erwähnten Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Variabilität der Wachstumsratenverteilung berücksichtigt. Diese empirische Verteilungsfunktion der standardisierten Wachstumsfaktoren wird anschließend durch eine parametrische Verteilungsfunktion approximiert, welche im Rahmen der Simulationen zur Generierung der jährlichen Gesamtleistungswachstumsraten verwendet wird. Für die standardisierten Wachstums*faktoren* gilt:

F 49: $$WFaktGL_{std,i} = WFaktGL_{MW} + \left(WFaktGL_{i} - WFaktGL_{MW}\right) \cdot \left(\frac{GL_i}{GL_{MW}}\right)^{SKStabwGL}$$

Legende: siehe unten

Anmerkung: Die Modellierung von Wachstums*faktoren* anstelle von Wachstums*raten* (mit Wachstumsfaktor = 100% + Wachstumsrate) wurde aus technischen Gründen gewählt, da einige der untersuchten parametrischen Funktionen keine negativen Werte annehmen können. Konstruktionsbedingt liegt der Wertebereich von Wachstums*raten* im Intervall (-100%, ∞), der Wertebereich von Wachstumsfaktoren hingegen im Intervall von (0, ∞).

In der linken Grafik in Abbildung 9-6 wird die per Kernglättung[687] geschätzte Dichtefunktion der empirisch beobachteten *Wachstumsfaktoren* $WFaktGL_i$ (=1+Wachstumsrate GL_i) und die per Maximum-Likelihood-Schätzungen optimal angepassten Dichtefunktionen von drei parametrischen Verteilungsfunktionen dargestellt.[688] Es handelt sich dabei um die drei am besten geeigneten Funktionen aus einer Auswahl von elf gebräuchlichen kontinuierlichen, parametrischen Verteilungsfunktionen.[689,690] Die beste Anpassung (gemäß allen verwendeten Gütekrite-

---

687 Die Kernglättungen wurden mit einem Excel-AddIn generiert, das unter http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Analytical/AMC/Software/kerneldensities.asp (27.10.2005) bezogen werden kann. Es wird ein Normalverteilungskern verwendet, der Glättungsparameter wurde automatisch bestimmt. Zur theoretischen Fundierung von Kernglättungen, die auch als „gleitende Histogramme" bezeichnet werden, siehe SCOTT (1992) und KOHLER, KREUTER (2001, S. 163 ff.).
Die Kernschätzungen der Dichtefunktionen dienen ausschließlich der Visualisierung der Daten und haben keinen Einfluss auf die Koeffizientenschätzungen der parametrischen Verteilungsfunktionen.

688 Die Anpassungen wurden mit *Crystal Ball* vorgenommen. DECISIONEERING (2004, S. 339): "During distribution fitting, Crystal Ball computes Maximum Likelihood Estimators (MLEs) to fit most of the probability distributions to a data set. [...] Sometimes, however, the MLEs do not exist for some distributions (e.g., gamma, beta). In these cases, Crystal Ball resorts to other natural parameter estimation techniques."

689 Getestet wurden folgende Verteilungsfunktionen: Normal-, Dreiecks-, Lognormal-, Gleich-, Exponential-, Weibull-, Beta-, Gamma-, Pareto-, Logistische und Extremwertverteilung.

690 Weitere Verteilungsfunktionen und Verteilungsfunktionsfamilien zur Modellierung von Wachstumsraten werden in SIMON, BONINI (1958, S. 610 und der dort zitierten Literatur), BOTTAZZI, SECCHI (2004, S. 222f.) und TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 4ff.) diskutiert. Diese Verteilungsfunktionen sind jedoch für die Zwecke der *eigenen* Untersuchung ungeeignet. Sie sind zwar in der Lage, das extrem seltene Auftreten extrem großer oder kleiner Wachstumsraten gut zu beschreiben. Im Bereich der am häufigsten vorkommenden Wachstumsraten erzielen sie aber teilweise außerordentlich schlechte Anpassungen, was allerdings bei Verwendung von Semi-Log-Skalen (logarithmierte Wachstumsfaktoren *und* logarithmierte Dichtewerte) nicht sofort offensichtlich wird. Siehe die Darstellungen in TEITELBAUM, AXTELL (2005, S. 10), bei denen die Dichte im Bereich der häufigsten Wachstumsraten je nach Modellspezifikation schätzungsweise um den

rien[691]) wird durch eine Logistische Verteilung mit den Parametern μ=1,0893 und s=0,1204 erreicht, die zweitbeste durch eine Lognormalverteilung mit den Parametern μ'=0,0822 und σ'= 0,2086 und die drittbeste durch eine Gammaverteilung mit den Parametern L= 0,0342, α=21,621 und β=0,0497.

In der rechten Grafik in Abbildung 9-6 wird die per Kernglättung geschätzte Dichtefunktion der standardisierten Wachstumsfaktoren $WFaktGL_{std,i}$ und die beste per Maximum-Likelihood-Schätzung angepasste Dichtefunktion dargestellt, die auch den weiteren Modellierungen zugrunde liegt (zu den Statistiken der empirischen und standardisierten Wachstumsfaktoren siehe Tabelle 9-F). Die beste Anpassung wird durch eine Logistische Verteilung mit den Parametern μ=1,0873 und s=0,1109 erreicht.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
1J-Wachstumsfaktoren GL, n=353	**1,110**	0,243	0,347	0,619	0,808	0,977	**1,069**	1,191	1,538	1,848	2,957
1J-Wachstumsfaktoren GL, standard. n=353	**1,103**	0,227	0,234	0,624	0,812	0,983	**1,073**	1,188	1,464	1,795	2,828

Tabelle 9-F: Einjahreswachstumsfaktoren (=1+Wachstumsrate) der Gesamtleistung, Originalwerte und standardisierte Werte

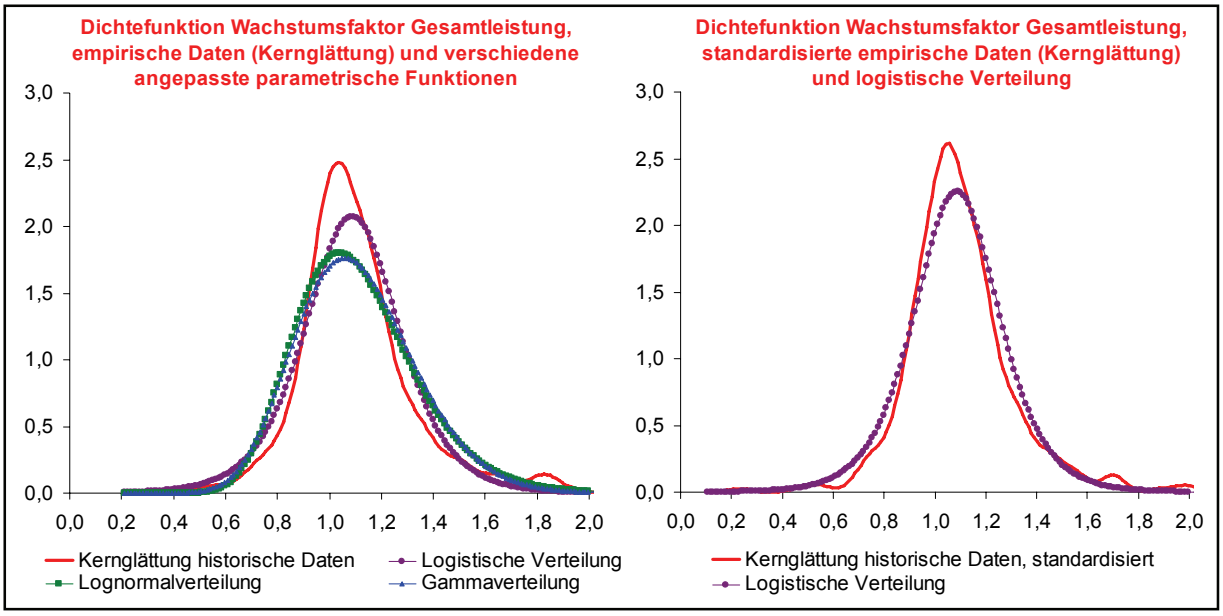

Abbildung 9-6: links: Dichtefunktion Wachstumsfaktor Gesamtleistung, empirische Daten (Kernglättung, h=0,05) und verschiedene angepasste parametrische Verteilungsfunktionen, rechts: Dichtefunktion standardisierter Wachstumsfaktor Gesamtleistung, empirische Daten (Kernglättung, h=0,05) und beste angepasste parametrische Funktion (logistische Verteilung)

Faktor 5 zu hoch oder zu niedrig ausgewiesen werden. Bessere Anpassungen erzielen BOTTAZZI, SECCHI (2004, S. 220ff.).

691 Die relativen und absoluten Anpassungsgüten wurde mit den χ^2-, KOLMOGOROW-SMIRNOW- und ANDERSON-DARLING-Teststatistiken beurteilt, siehe Tabelle 9-G. Im gewählten Beispiel traten Unterschiede zwischen den drei Verfahren hinsichtlich der relativen Einstufungen der Anpassungsgüte der verschiedenen Verteilungsfunktionen erst ab Platz neun (von elf) auf. Zur Erläuterung der Testverfahren siehe VINCENT (1998, S. 85ff.) und ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 244f.).

Folgende Definitionen der drei parametrischen Verteilungsfunktionen werden bei den eigenen Modellierungen zugrunde gelegt:

- *Logistische Verteilung*:[692]

  F 50: $f(x)=\frac{e^{\frac{x-\mu}{s}}}{s\cdot\left(1+e^{\frac{x-\mu}{s}}\right)^2}$ für $-\infty < x < \infty$, $0 < s < \infty$, $-\infty < \mu < \infty$

  F 51: $F(x)=\frac{e^{\frac{x}{s}}}{e^{\frac{x}{s}}+e^{\frac{\mu}{s}}}$

  F 52: $E(x)=\mu$

  F 53: $Var(x)=s^2\cdot\frac{\pi^2}{3}$

- *Lognormalverteilung:*

  F 54: $f(x)=\frac{1}{x\sqrt{2\pi}\sigma'}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x-\mu'}{\sigma'}\right)^2}$ $0<x<\infty$ [693]

  F 55: $F(x)=\Phi\left(\frac{\ln x-\mu'}{\sigma'}\right)$ mit Φ … Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung

  F 56: $E(x)=\mu$

  F 57: $V(x)=\sigma^2$

  F 58: $\mu'=\ln\left(\frac{\mu^2}{\sqrt{\sigma^2+\mu^2}}\right)$ und $\sigma'^2=\ln\left(1+\frac{\sigma^2}{\mu^2}\right)$ bzw.

  F 59: $\sigma^2=e^{2\mu'+2\sigma'^2}-e^{2\mu'+\sigma'^2}$ und $\mu=e^{\mu'+\frac{1}{2}\sigma'^2}$

- *Gammaverteilung:*

  F 60: $f(x)=\frac{\left(\frac{x-L}{\beta}\right)^{\alpha-1}\cdot e^{-\left(\frac{x-L}{\beta}\right)}}{\Gamma(\alpha)\beta}$ für $x \geq 0$ und 0 sonst [694] mit

  F 61: $\Gamma(\alpha)=\int_0^\infty u^{\alpha-1}\cdot e^{-u}du$ … „Gamma*funktion*“ Anm.: für $\alpha \in N^+$ gilt $\Gamma(\alpha)=(\alpha-1)!$

  mit den Parametern L ... Lage, α … Gestalt, β … Skalierung mit α, β > 0

  F 62: $F(x)=\frac{\Gamma\left(\alpha,\frac{x-L}{\beta}\right)}{\Gamma(\alpha)}$ für $x \geq 0$ und 0 sonst

  F 63: $\Gamma(\alpha,\kappa)=\int_0^\kappa u^{\alpha-1}\cdot e^{-u}du$ … „unvollständige Gammafunktion“

  F 64: $E(x)=\alpha\cdot\beta+L$

  F 65: $Var(x)=\beta^2\cdot\alpha$

---

692 Die dargestellte Verteilungsfunktion ist mit der in CRYSTAL BALL 2000 implementierten Verteilungsfunktion identisch, siehe DECISIONEERING (2000, S. 342). Anders wird die *Logistische Verteilungsfunktion* beispielsweise in HARTUNG (1999, S. 642f.) definiert und wiederum anders in PALISADE (2002, S. 44).

693 siehe SOONG (2004, S. 209)

694 Siehe DECISIONEERING (2000, S. 341), PALISADE (2002, S. 28) und SOONG (2004, S. 212f.). SOONG (2004, S. 212f.) verwendet zur Beschreibung der Dichte- und Verteilungsfunktion der Gammaverteilung anstelle der Parameter α und β die Parameter η und λ, mit η=α und λ=1/β (und L=0). DECISIONEERING (2004, S. 332) wiederum verwendet die Parameter s und β' mit s= β und β' = α.

Gemäß eigenen subjektiven Bewertungen auf Basis von Abbildung 9-6, aber auch gemäß verschiedenen Testgütemaßen (siehe Tabelle 9-G), kann keine der optimal angepassten, parametrischen Verteilungsfunktionen die empirische Verteilung der Wachstumsfaktoren „perfekt" reproduzieren. Die kritischen Werte ab denen eine gute Anpassungsqualität unterstellt werden kann, werden mit keiner der Verteilungsfunktionen erreicht.[695] Die besten Resultate werden mit der logistischen Verteilungsfunktion erzielt, deren Anpassung auf Basis der standardisierten Wachstumsfaktoren etwas besser gelingt als auf Basis der unstandardisierten Wachstumsfaktoren.

Anmerkung: Eine prinzipielle Alternative zur Verwendung parametrischer Verteilungsfunktionen stellt die direkte Verwendung der empirischen (standardisierten) Wachstumsfaktoren im Rahmen einer „historischen Simulation" dar. Es ist aber nicht anzunehmen, dass die Ergebnisse des Simulationsmodells hiervon nennenswert berührt werden, selbst bezüglich der kardinalen Prognosen sind, insbesondere im Mehrperiodenkontext, kaum Auswirkungen zu erwarten. Nachteile der „historischen Simulation" sind die sehr große Anzahl an zu speichernden Parametern, was den Nachbau des Modells durch externe Dritte erschwert und aussagekräftige Sensitivitätsanalysen des Modellverhaltens unnötig erschwert.

		χ^2-Test	KOLMOGOROW-SMIRNOW Test	ANDERSON-DARLING-Test
	gute Anpassung für…	p>50%	K-S < 0,03	A-D < 1,5
Empirische Wachstumsfaktoren, Originalwerte	Logistische Verteilung	0,029% Rang 1/11	0,063 Rang 1/11	3,248 Rang 1/11
	Lognormalverteilung	0,011% Rang 2/11	0,086 Rang 2/11	4,602 Rang 2/11
	Gammaverteilung	0,000% Rang 3/11	0,092 Rang 3/11	5,249 Rang 3/11
Empirische Wachstumsfaktoren, standard.	Logistische Verteilung	4,882% Rang: 1/11	0,050 Rang: 1/11	2,175 Rang: 1/11
	Lognormalverteilung	0,006% Rang: 3/11	0,087 Rang: 2/11	5,713 Rang: 3/11
	Gammaverteilung	0,016% Rang: 2/11	0,090 Rang: 3/11	5,384 Rang: 2/11

Tabelle 9-G: Anpassungsgüte verschiedener parametrischer Verteilungsfunktionen an die empirische Verteilung der Einjahreswachstumsfaktoren (Originalwerte und standardisierte Werte), kritische Werte und Ränge

Modell LXV: $WFaktGL_{std,t} \sim$ logistische Vert. $(LogVWFaktGL_Par_1; LogVWFaktGL_Par_2)$

Modell LXVI:
$$WFaktGL_{tat,t} = WFaktGL_{MW} + \left(WFaktGL_{std,t} - WFaktGL_{MWStd}\right) \cdot \left(\frac{GL_{MW}}{GL_0}\right)^{SKStabwGL}$$

Modell LXVIIa:
$$WR_GL_t = WFaktGL_{tat,t} - 1$$

Legende:

$WFaktGL_{std,t}$ … standardisierter Wachstumsfaktor des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1,

$LogVWFakt_Par_1$ … Parameter der logistischen Verteilung für die Modellierung des standardisierten Wachstumsfaktors, $LogVWFakt_Par_1 = 1{,}0873$,

$LogVWFakt_Par_2$ … Parameter der logistischen Verteilung für die Modellierung des standardisierten Wachstumsfaktors, $LogVWFakt_Par_2 = 0{,}1109$,

$WFaktGL_{tat,t}$ … tatsächlicher Wachstumsfaktor des (Gesamtleistungs-)Nachfragepotentials von Periode t gegenüber Periode t-1,

[695] Zu den kritischen Werten der drei Testverfahren (siehe Zeile „gute Anpassung für …" in Tabelle 9-G) siehe DECISIONEERING (2000, S. 141).

$WFaktGL_{MW}$ … Mittelwert der Gesamtleistungswachstumsfaktoren der untersuchten KMU, $WFaktGL_{MW} = 1{,}110$,

$WFaktGL_{MWStd}$ … Mittelwert der standardisierten Wachstumsfaktoren, mit $WFaktGL_{MWStd} = LogVWFakt_Par_1 = 1{,}0873$,

SKStabwGL … empirischer Skalenkoeffizient zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Unternehmensgröße (GL) und relativer Standardabweichung der Gesamtleistung, SKStabwGL = 1/6 (siehe Abschnitt 9.4.2),

GL_{MW} … Mittelwert der Gesamtleistungen der untersuchten KMU, mit $GL_{MW} = 5.128.987$ €

Anmerkung: Während die sächsischen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes im Zeitraum 1991-2003 durchschnittliche (nominelle) Umsatzwachstumsraten von rund 8% pro Jahr erzielten[696], verzeichneten die Stichprobenunternehmen im Beobachtungszeitraum 1997-2002 sogar durchschnittliche jährliche Umsatzwachstumsraten von ca. 10% pro Jahr (und Medianwachstumsraten von ca. 8% p.a.), siehe Tabelle 9-D.[697] Fraglich ist, ob derartig hohe Umsatzwachstumsraten auch mittelfristig, d.h. für einen Prognosehorizont von bis zu 5 Jahren, fortgeschrieben werden können – oder ob die beobachteten historischen Wachstumsraten auf eine verzerrte Stichprobenauswahl (Überlebenden-Bias) oder auf außergewöhnlich günstige makroökonomische Begleitumstände in den vergangen Jahren zurückzuführen sind.

Eine denkbare Modellierungsalternative zur Vorgabe von möglicherweise plausibleren durchschnittlichen Umsatzwachstumsraten bestünde in der Verwendung makroökonomischer Wachstumsprognosen von renommierten Wirtschaftsforschungsinstituten. Die Literatur zeigt jedoch, dass die Qualität solcher Prognosen überraschend schlecht ist.[698]

Im Rahmen der Modellvalidierungen wird aber gezeigt, dass der Einfluss (durchschnittlichen) Umsatzwachstumsraten auf die Modellergebnisse (zumindest innerhalb eines plausiblen Unsicherheitsbereichs) sehr gering ist (siehe Abschnitt 12.4).

---

696 Quelle: eigene Auswertungen basierend auf STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATS SACHSEN (2004).

697 Zu beachten ist, dass sich die Wachstumsraten der einzelnen Jahre nicht additiv, sondern multiplikativ kumulieren. Steigt der Umsatz in einem Jahr um +25% und fällt er im nächsten Jahr um -25%, so beträgt der kumulierte Umsatzzuwachs nicht 0%, sondern (1+0,25)*(1-0,25)-1= -6,25% (bzw. -3,2% p.a.).

698 Zur Untersuchung des Prognosegehalts von „Konjunkturfrühindikatoren" wie Ifo-Geschäftsklimaerwartungen, ZEW Konjunkturerwartungen, Early-Bird-Indikator (Commerzbank) u.a. siehe HINZE (2003), HÜFNER, SCHRÖDER (2001) und BENNER, MEIER (2003). HÜFNER, SCHRÖDER (2001, S. 14) finden, dass die Prognosefehler von VAR-Modellen auf Basis obiger Frühindikatoren geringer sind, wenn auch nur um 10% bis 30%, als die entsprechenden Fehler eines „naiven" (zeitreihenanalytischen) Vergleichsmodells, dessen einziger Input die Vergangenheitswerte der zu erklärenden Größe (BIP, Industrieproduktion) sind und dass sich die *relative* Prognosegüte der Indikatoren mit zunehmenden Prognosehorizont (1 Monat bis 1 Jahr) verbessert. Auf Basis einer leicht modifizierten, dem Prognosekontext besser gerecht werdenden Messmethodik, finden BENNER, MEIER (2003, S. 6) hingegen, dass die VAR-Prognosefehler der Konjunkturindikatoren um 0% bis 60% *größer* sind als die „naiven" Vergleichsprognosen und dass sich deren relative Prognosegüte mit zunehmenden Prognosehorizont *verschlechtert*. HINZE (2003, S. 18ff.) „Die Prognosegüte der einzelnen Frühindikatoren schwankt zudem stark von Schätzperiode zu Schätzperiode. Keiner der untersuchten Indikatoren liefert durchgängig bessere Prognoseergebnisse als das einfache autoregressive Modell, wobei bereits deren Prognoseergebnisse deutlich gegenüber der tatsächlichen Entwicklung des BIP abweichen." Zur Kritik an der mangelhaften Qualität der Konjunkturprognosen staatlicher Wirtschaftsforschungsinstitute oder des Sachverständigenrats siehe DICKE, GLISMANN (2004) und GRÖMLING (2005). Zur Diskussion möglicher Ursachen für die geringe Qualität von Konjunkturprognosen siehe HINZE (2003, S. 23f.), DICKE, GLISMANN (2004, S. 1ff.) und GRÖMLING (2005, S. 11ff.)

9.5 Sonstige betriebliche Erträge

9.5.1 Bedeutung der sonstigen betrieblichen Erträge für ostdeutsche Unternehmen

„Die Posten ‚sonstige betriebliche Erträge' und ‚sonstige betriebliche Aufwendungen' haben den Charakter von Sammelposten, in denen alle Erträge und Aufwendungen ausgewiesen werden, die keinem anderen Ertrags- bzw. Aufwandsposten […] zugeordnet werden können."[699] Zu den sonstigen betrieblichen Erträgen (sbE) zählen unter anderem:

- Veräußerungsgewinne, die bei dem *Verkauf* von Unternehmensvermögen anfallen, wenn der erzielte Verkaufspreis den Buchwert übersteigt,
- Buchgewinne, die bei einer *bilanziellen Höherbewertung* von Vermögensgegenständen anfallen, beispielsweise wenn Sonderabschreibungen rückgängig gemacht werden,
- Erträge aus der Auflösung von Wertberichtigungen (insbesondere auf Forderungen),
- Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen,
- Erträge aus Kursgewinnen bei Fremdwährungstransaktionen,
- Erträge aus (staatlichen) Zuschüssen bzw. den hiermit in Verbindung stehenden Erträgen aus der Auflösungen des Sonderpostens mit Rücklagenanteil,
- Erträge aus Vermietungen des Sach- und Umlaufvermögens.

In der ersten Version des Simulationsmodells wurden die *sonstigen betrieblichen Erträge* bei der Aufbereitung der Vergangenheitsdaten pauschal dem *außerordentlichen* Ergebnis zugeordnet, da unterstellt wurde, dass es sich hier überwiegend um unbedeutende, vergleichsweise einfach manipulierbare und „nicht nachhaltige" Erträge handeln würde.[700,701]

Tatsächlich stellen die sonstigen betrieblichen Erträge (sbE) bei den Stichprobenunternehmen sehr wichtige Ertragskomponenten dar, die zudem überwiegend aus manipulationsunverdächtigen Transaktionen resultieren, insbesondere aus staatlichen Zuschüssen. Inwiefern diese Erträge auch als *nachhaltig* betrachtet werden können, hängt von der künftigen Ausgestaltung der staatlichen Förderpolitik ab. Die derzeitigen gesetzlichen Regelungen zur Investitionsförderung in den Neuen Bundesländern, welche die wichtigste Quelle staatlicher Zuschüsse für die betrachteten Unternehmen darstellt, sind bis zum Jahr 2006 befristet. Eine unveränderte Fortführung der Förderungen ist kaum zu erwarten, zumal die Kapitalintensität einiger ostdeutscher Branchen bereits heute die entsprechenden Werte westdeutscher Branchen übersteigt.[702] Eine ersatzlose Abschaffung ist aber ebenfalls nicht zu erwarten. Denkbar wäre eine stärker einzelfallbezogene Vergabe von Investitionsfördermitteln im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" (GA-Förderung).[703] In diesem Fall müssten die Prognosen der künftigen sbE aufgrund der sehr fokussierten Förderkrite-

---

699 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 112)

700 Siehe BAETGE, KIRSCH, THIEL (2004, S. 111f.): „Der externe Bilanzanalytiker [sollte im Sinne der Vorsicht] die sonstigen betrieblichen Erträge als außerordentliche Erträge einstufen, sofern die Vermutung besteht, dass sie in erheblichen Maße nicht nachhaltige Bestandteile umfassen. […]" In BAETGE, KIRSCH, THIEL (2004, S. 383ff.) finden sich jedoch auch zahlreiche differenzierte Empfehlungen zum bilanzanalytischen Aussagegehalt und den vorzunehmenden Bereinigungen bezüglich dieser Positionen.

701 „[Sonstige betriebliche Erträge] können insbesondere auch zur Ergebnisglättung herangezogen werden.", siehe COENENBERG (2000, S. 445). Bei COENENBERG (2005, S. 502) findet sich die entsprechende Anmerkung nicht mehr.

702 siehe RAGNITZ (2003, S. 30)

703 siehe IWH (2005, o.S.)

rien der GA-Maßnahmen viel stärker den individuellen Besonderheiten des Unternehmens Rechnung tragen (Branchenzugehörigkeit, Unternehmensgröße, Region, etc.). Aufgrund des fehlenden Rechtsanspruchs der GA-Fördermittel wäre die Modellierung außerdem mit größeren Unsicherheiten behaftet als die derzeitige Zulagenregelung.

Im Verhältnis zur Gesamtleistung betragen die sbE bei den untersuchten Unternehmen durchschnittlich 8,3% – das ist mehr als doppelt so viel wie das durchschnittliche Vorsteuerergebnis der sächsischen KMU von 3,5% (siehe Tabelle 9-H)! Ohne die sonstigen betrieblichen Erträge würden rund 70% der untersuchten Unternehmen Verluste erzielen – bei Berücksichtigung der sonstigen betrieblichen Erträge hingegen „nur“ 20%.

Ob eine ersatzlose Streichung der investitionsbezogenen und sonstigen Fördermaßnahmen tatsächlich derart drastische Effekte auf die Ertragslage der ostdeutschen Unternehmen hätte, ist jedoch zu bezweifeln. Bei Unternehmen mit überwiegend lokaler Endnachfrage und intensivem Anbieterwettbewerb kommen die erhaltenen Zuschüsse letztlich nur den Endnachfragern und nicht den Unternehmen zugute. Ferner ist zu beachten, dass die momentane Ertragslage der Stichprobenunternehmen von den sehr hohen Abschreibungsraten negativ beeinflusst wird, die auf die hohen Investitionen der vergangen Jahre zurückgeführt werden kann – die vermutlich auch durch die hohen Investitionszuschüsse angeregt und/oder finanziell erst ermöglicht wurden.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
sbE (unbereinigt) / GL, n=458	**8,3%**	10,5%	100,0%	0,0%	0,4%	0,9%	2,5%	**5,0%**	9,8%	25,5%	57,8%	91,4%
EBT (unbereinigt) / GL, n=458	**3,5%**	7,9%	100,0%	-42,7%	-19,6%	-6,3%	0,3%	**2,4%**	7,1%	17,1%	25,8%	31,5%
$(EBT - sbE)_{unbereinigt}$ / GL, n=458	**-4,8%**	13,1%	100,0%	-83,5%	-61,8%	-25,7%	-7,6%	**-2,3%**	1,0%	11,0%	19,0%	24,3%
sbE_ao / GL, n=458	**0,6%**	2,8%	57,9%	-0,7%	-0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,3%	2,2%	11,1%	43,3%
sbE_Zuschüsse und Einstellung SoPo/ GL, n=458	**3,8%**	7,0%	77,9%	-1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	**1,4%**	4,0%	17,4%	35,1%	62,0%
sbE_sonst_zugeordnet/GL, n=458	**2,3%**	5,5%	79,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,7%**	2,3%	9,9%	21,5%	80,4%
sbE_nicht_zugeordnet/GL, n=458	**1,5%**	2,8%	93,2%	-1,0%	-0,4%	-0,0%	0,0%	**0,5%**	1,7%	6,4%	13,4%	25,8%

Tabelle 9-H: EBT und sonstige betriebliche Erträge, unbereinigte Angaben und verschiedene Untergliederungen (außerordentliche sbE, Zuschüsse/Zulagen und Einstellungen in den Sonderposten mit Rücklageanteil, sonstige zugeordnete sbE, nicht zugeordnete sbE), in % der Gesamtleistung, n=458

Um den Besonderheiten der Zielgruppenunternehmen Rechnung zu tragen, war somit eine realistischere und stärker differenzierte Modellierung der sbE zwingend erforderlich. Separat modelliert werden deshalb „außerordentliche sbE“, „investitionsbezogene sbE“ und „sonstige sbE“. In den folgenden Abschnitten werden die verwendeten Abgrenzungskriterien und Fortschreibungsregeln für die drei genannten sbE-Gruppen dargelegt. Dabei wird auch auf die Probleme bei der Erfassung der benötigten Informationen eingegangen, die sich aus dem Publikationsverhalten der Unternehmen bei der Ausweisung der sbE, aber auch aus der mangelnden Detaillierung der verwendeten Erfassungsmaske ergeben.

9.5.2 Außerordentliche sonstige betriebliche Erträge

Den „außerordentlichen sbE“ werden diejenigen Positionen zugeordnet, die als (günstige) Realisationen von stark zufallsbehafteten Größen interpretiert werden. Dies betrifft die diversen Positionen zu den Veräußerungsgewinnen bzw. Zuschreibungen auf das Sachanlagen-, Finanzanlagen- oder Umlaufvermögen. Diese sbE-Komponenten sind zudem auch tendenziell manipulationsanfällig. Außerdem werden den außerordentlichen sbE Erträge aus der Auflösung von Einzelwertberichtigungen von Forderungen, Erträge aus Kursgewinnen bei Fremdwährungstransaktionen und Erträge aus Schuldnachlässen zugeordnet (siehe Tabelle 9-A in Abschnitt 9.2). Die genannten Positionen der „außerordentlichen sbE“ werden dem außerordentlichen Ergebnis zugeordnet. Alle Komponenten des außerordentlichen Ergebnisses werden dabei als „nicht nachhaltig“ betrachtet, d.h. es wird unterstellt, dass die individuellen Ausprägungen der Vergangenheitswerte des Unternehmens keine sinnvolle Ausgangsbasis für die Prognose künftiger Ausprägungen darstellen.

Insgesamt werden nur ca. 10% der zuordenbaren sbE als „außerordentlich“ klassifiziert, wobei Veräußerungsgewinne/ Zuschreibungen dominieren, siehe Abbildung 15-3 in Anhang I. Liegen keine Angaben des Unternehmens zu den als außerordentlich klassifizierten sbE vor, so werden diese mit Null angesetzt.

9.5.3 Investitionsbezogene sonstige betriebliche Erträge

Aus der kaum überschaubaren Menge von Instrumenten, welche die Europäische Gemeinschaft, der Bund und die Länder zur Förderung von Investitionen – speziell im Bereich mittelständischer Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes bzw. des produktionsnahen Dienstleistungssektors[704] Ostdeutschlands – anbieten, sind vor allem *Investitionszulagen*[705] sowie *Investitionszuschüsse* im Rahmen der GA-Förderung[706] von Bedeutung.[707]
Während für ostdeutsche Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes bzw. des produktionsnahen Dienstleistungssektor ein *Rechtsanspruch* auf Investitionszulagen besteht, die je nach Region, Betriebsgröße, Art und Zeitraum der Investition 5% - 27,5% der Anschaffungs- und Herstellungskosten betragen, werden GA-Zuschüsse im Rahmen von Einzelfallentscheidungen und auf Basis von teilweise stark eingeschränkten Förderkriterien vergeben und können bis zu 50% der Investitionssumme betragen.[708] Die Gesamtvolumina der im Rahmen der beiden Förderinstrumente ausgezahlten Mittel sind in etwa vergleichbar, allerdings erhielten wesentlich mehr Unternehmen Investitionszulagen als Investitionszuschüsse.[709]

---

[704] Zur genauen Abgrenzung der förderberechtigten Branchen siehe §2 Nr. 2 InvZulG 1999 und DEUTSCHER BUNDESTAG (2005, Anhang 8). Vereinfachend wird im Folgenden die Förderwürdigkeit unterstellt, wenn die Branchenklassifikation gemäß WZ2003 in den Bereichen 15 bis 37 (Verarbeitendes Gewerbe) oder 72-74 (produktionsnahe Dienstleistungen) liegt.

[705] Anspruchsgrundlage der Investitionszulagen bildet das Investitionszulagengesetz (INVZULG) von 1999. Förderfähig ist die Anschaffung und Herstellung von abnutzbaren, beweglichen Wirtschaftsgütern des Anlagevermögens (u.a. mit Ausnahme von Personenkraftwagen), siehe INVZULG §2, Abs. 1 und 3. Unter bestimmten Umständen sind auch Gebäudeinvestitionen förderfähig. Die Höhe der Investitionszulage wird in §2, Abs. 6 und 7 geregelt.

[706] Die aktuellen GA-Förderbedingungen werden im „34. Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe ‚Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur’ (GA), für den Zeitraum 2005 bis 2008“ festgehalten, siehe DEUTSCHER BUNDESTAG (2005).

[707] siehe STIERWALD (2004, S. 71ff.)

[708] siehe STIERWALD (2004, S. 71)

[709] Im Zeitraum 1992-2002 wurden dabei jeweils durchschnittlich ca. 2 Milliarden Euro pro Jahr im Rahmen von Investitionszulagen bzw. -zuschüssen gewährt. Von denjenigen Unternehmen, die von den diversen

Im Gegensatz zu Investitions*zulagen,* die nicht zu versteuern sind, erhöhen Investitions*zuschüsse* im Jahr des Erhalts das zu versteuernde Einkommen des begünstigten Unternehmens. Dieses verfügt in letzterem Fall jedoch über zwei Alternativen. Einerseits kann es die erhaltenen Zuschüsse zunächst *ertragsmindernd* in die passivseitige Bilanzposition „Sonderposten für Investitionszuschüsse zum Anlagevermögen" einstellen und diese ratierlich über die Laufzeit der bezuschussten Wirtschaftsgüter auflösen. Das zu versteuernde Einkommen dieser Perioden erhöht sich dann in Höhe der Auflösungen.
Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die erhaltenen Zuschüsse sofort erfolgsneutral von den Anschaffungs- und Herstellungskosten der Investitionsgüter abzusetzen.[710] Hierdurch verringern sich aber die über die Nutzungsdauer des Vermögensgegenstands anfallenden Abschreibungen genau in Höhe der erhaltenen Zuschüsse. Beide Alternativen führen letztlich „nur" zu einer (unverzinslichen) Aufschiebung, nicht jedoch zu einer Aufhebung der Steuerlast auf die erhaltenen Zuschüsse. Im Gegensatz zu den anderen Bilanzierungsalternativen ist die direkte Absetzung der erhaltenen Zuschüsse von den AHK sehr intransparent und stellt die wirtschaftliche Lage des Unternehmens verzerrt dar: ihre Inanspruchnahme ist nicht direkt aus den Bilanzen und GuV des Unternehmens ersichtlich.

Bei der Analyse der Vergangenheitsdaten werden die von den Unternehmen erhaltenen Investitionszuschüsse und -zulagen sowie die Erträge aus der Auflösung des Sonderpostens mit Rücklageanteil als „investitionsbezogene sbE" klassifiziert.[711] Dabei entfallen über die Hälfte der (zuordenbaren) sbE auf investitionsbezogene sbE. Diese übersteigen somit bereits für sich genommen die durchschnittlichen Vorsteuerergebnisse der sächsischen KMU!

Im Rahmen der Modellierungen werden die Investitionszuschüsse und -zulagen *nicht* aus den Vergangenheitsdaten des Unternehmens extrapoliert, sondern in Abhängigkeit der in den einzelnen Simulationsperioden tatsächlich getätigten Investitionen ermittelt. Neueinstellungen in den Sonderposten mit Rücklageanteil werden nicht vorgenommen; eventuell vorhandene Sonderposten werden im Laufe der Simulationsperioden vollständig aufgelöst und führen zu Erträgen in entsprechender Höhe.

9.5.4 Übrige sonstige betriebliche Erträge

Alle nicht als außerordentlich oder investitionsbezogen klassifizierten sbE werden als „sonstige sbE" zusammengefasst. Von den dem standardisierten Erfassungsschema explizit zugeordneten Positionen der sonstigen sbE sind nur die Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen (Mittelwert: 0,3% im Verhältnis zur Gesamtleistung; 95%-Quantil: 1,3%) und die Erträge aus der Vermietung des Sachanlagevermögens (MW: 0,5%; 95%-Quantil: 2,0%) von einiger Bedeutung. In 40% der Fälle wurden neben den standardisierten Positionen, aber auch ein bis drei „nutzerspezifische" sbE-Positionen erfasst (MW: 1,6%) – deren konkrete Belegung sich von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden kann (siehe unten) und die somit nicht automatisch sachgerecht modelliert werden können und deshalb pauschal den sonstigen sbE zugerechnet werden.

---

staatlichen Investitionsfördermaßnahmen profitierten, erhielten fast 80% Investitionszulagen und nur 20% GA-Zuschüsse, siehe STIERWALD (2004, S. 73).

710 Siehe R 34 (2) EStR. Die Regelungen beziehen sich zwar auf die Steuerbilanz des Unternehmens, finden jedoch aufgrund der umgekehrten Maßgeblichkeit auch auf die Handelsbilanz des Unternehmens Anwendung.

711 Letztere Position trat vor allem im Zusammenhang mit in früheren Perioden erhaltenen Investitionszuschüssen auf, die im Jahr des Erhalts (zumindest teilweise) in den Sonderposten mit Rücklagenanteil (SoPo-R) eingestellt wurden.

Im Gegensatz zu den außerordentlichen und investitionsbezogenen sbE wird bei den sonstigen sbE eine Modellierung gewählt, die auf die individuellen Vergangenheitswerte Bezug nimmt. Als grundsätzliche Modellierungsalternativen wurden (a) ein auf Basis der historischen individuellen Absolutwerte der sonstigen-sbE-Ausprägungen ermittelter Schätzer für die künftigen sbE_sonst_i und (b) ein auf Basis der historischen individuellen sonstigen-sbE-Gesamtleistungsquoten basierender Schätzer für die Quote sbE_sonst_i/GL_i betrachtet. Da wesentliche Unterschiede zwischen beiden Alternativen ohnehin nur bei außerordentlich großen Umsatzanstiegen oder -rückgängen zu erwarten wären, wurde auf die Analyse weiterer Modellierungsalternativen, beispielsweise Linearkombinationen beider Ansätze, verzichtet.[712]

Von den 152 „nutzerspezifischen Angaben" entfielen 105 auf Positionen, bei denen eine proportionale Entwicklung zur Gesamtleistung gemäß Variante (b) denkbar ist, Variante (a) aber auch nicht ausgeschlossen werden kann.[713] In vier Fällen wurden Positionen genannt, bei denen eine gesamtleistungsunabhängige Fortschreibung gemäß Variante (a) (vermutlich) zweckmäßiger wäre (Erträge aus Grundstücken), in 34 Fällen dürfte es sich eher um außerordentliche Erträge handeln[714], in den übrigen neun Fällen lagen Fehlzuordnungen vor (Investitionszuschüsse, Auflösung von Rückstellungen, usw.). Auch die explizit zuordenbaren Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen und die Erträge aus der Vermietung des Sachanlagevermögens (siehe oben) lassen eine Modellierung mittels Variante (a) als plausibel erscheinen.

Ergebnis umfangreicherer Untersuchungen, die hier im Detail nicht vorgestellt werden sollen, ist, dass auf Einjahressicht kaum Unterschiede zwischen beiden Schätzvarianten zu verzeichnen sind und zwar weder hinsichtlich der Koeffizienten[715], der individuellen Prognosen noch der Qualität der Prognosen (r_{WLS} von je ca. 65%, siehe Tabelle 9-I).

Aufgrund der sehr hohen unterstellten durchschnittlichen Gesamtleistungswachstumsraten der Unternehmen während des Simulationszeitraums (siehe Abschnitt 9.4.3) scheint Variante (b) Vorteile im Mehrperiodenkontext zu bieten. Aus diesem Grund wird im Folgenden Variante (b) für die Modellierung der sonstigen sbE gewählt.

Wie bei der Modellierung der Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (siehe Abschnitt 7.4.2), ließ sich eine sehr gute Reproduktion der Schätzfehler für die sonstigen_sbE/ GL-Quoten durch eine symmetrische Dreiecksverteilung erzielen, siehe Abschnitt 9.5.6.

---

712 Eine weitere Alternative wäre die Unterstellung eines (affin) linearen Zusammenhangs der sonstigen sbE und der Gesamtleistung (mit individuellen Parametern) gewesen, welche die Modellierungsalternativen (a) und (b) als Spezialfälle enthält. Angesichts der geringen Anzahl an individuellen Beobachtungen (3 bis 5 je Unternehmen), scheint eine Schätzung von *zwei* individuellen Parametern nicht sinnvoll zu sein.

713 Im einzelnen wurden genannt:
- 40 mal „sonstige sbE", „übrige sbE", „gewöhnliche Geschäftstätigkeit",
- 22 mal verrechnete Sachbezüge, Kfz-Nutzung, Erstattungen,
- 11 mal diverse Zuschüsse (Lohnkosten, Ausbildung, Technologie, Messekosten, …),
- 8 mal „Kostenweiterberechnungen",
- 24 mal verschiedenes (Auflösung passiver Rechnungsabgrenzungsposten, Materialverkauf, erhaltene Skonti, Abfallverwertung, Essensverkäufe, …).

714 In 30 Fällen betraf dies Versicherungsentschädigungen, häufig im Zusammenhang mit dem Hochwasser im Jahr 2002, in vier Fällen wurden Erhöhungen des Aktivawerts der Rückdeckungsversicherungen genannt.

715 In beiden Fällen wurden sehr kleine und/oder statistisch nicht signifikant von Null verschiedene Absolutglieder geschätzt und Anstiege von nahe 1,0. In beiden Fällen ergab sich somit als beste Schätzung die unveränderte Fortschreibung der (gewichteten) Vergangenheitswerte.

Schätzgleichung Ermittlung der Quote aus sonstige sbE und der Gesamtleistung	$y = \frac{sbE_sonst_i}{GL_i} = b_0 + b_1 \cdot sbEQ_sonst_{gewichtet,i-3..i-1} + u$ mit $sbEQ_sonst_{gewichtet,i-3..i-1} = \sum_{k=1}^{3} a_{-k} \cdot \frac{sbE_sonst_{i-k}}{GL_{i-k}}$ mit a_{-3}=20%, a_{-2}=30%, a_{-1}=50%
Erläuterung	Erklärung der sonstigen-sbE-Gesamtleistungsquote des Jahres i auf Basis der gewichteten Mittelwerte der sonstigen-sbE/GL-Quoten der letzten drei Jahre, n=57 [716]
Koeffizienten	$\hat{b}_0$ = **0,6%** (**) (Stdf: 0,3%, t: 2,31, p: 2,5%, 5%-95% Qu.: 0,1% - 1,1%) $\hat{b}_1$ = **0,911** (***) (Stdf: 0,108, t: 8,47, p: 0,0%, 5%-95% Qu.: 0,695-1,127) zur Information: OLS-Schätzer: $\hat{b}_{0,OLS}$ = 0,6%, $\hat{b}_{1,OLS}$ = 0,913
Modellgüte	$\mathbf{r_{WLS}^2}$**= 64,61%,** zur Information: r_{OLS}^2= 70,1%

Tabelle 9-I: Erklärung der aktuellen sonstige-sbE-Gesamtleistungsquote in Abhängigkeit des gewichteten Mittelwerts der letzten drei sonstige-sbE/GL-Quoten, n=57

9.5.5 Klassifizierung der sonstigen betrieblichen Erträge

Die Zuordnung der sbE zu den in den Abschnitten 9.5.2 bis 9.5.4 genannten drei Gruppen ist mit zwei Problemen behaftet: einerseits fehlen häufig Detailangaben zu den sbE[717] und andererseits sah das verwendete GuV-Schema keine getrennte Erfassung von investitionsbedingten und sonstigen Zuschüssen und Zulagen vor.

Eine pauschale Zuordnung fehlender Angaben zu den sonstigen sbE würde, insbesondere wenn Angaben zu den in der Vergangenheit erhaltenen Zuschüssen/ Zulagen fehlen, dazu führen, dass die künftigen Erträge des Unternehmens auf Basis der verwendeten Fortschreibungsregeln tendenziell erheblich überschätzt werden, da die sonstigen sbE extrapoliert werden und die investitionsbezogenen sbE zusätzlich in Abhängigkeit der in den Simulationsperioden getätigten Investitionen bestimmt werden. Anderseits umfassen die erhaltenen Zuschüsse/ Zulagen nicht nur investitionsbedingte Fördermittel, sondern beispielsweise auch Lohnkosten-, Ausbildungs-, Technologie-, Messekostenzuschüsse, bei denen eine gesamtleistungsbezogene Modellierung sachgerechter ist als eine Kopplung an die Investitionen.

Auf Basis der bisherigen Ausführungen und zusätzlichen Schätzungen wurde folgendes Schema zur Ermittlung der investitionsbezogenen sbE auf Basis der individuellen Jahresabschlussdaten investitionsförderberechtigter Unternehmen (ostdeutsche Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und des produktionsnahen Dienstleistungssektors) entwickelt:

---

[716] In die Auswertungen konnten nur die Unternehmen einbezogen werden, bei denen mindestens *vier* Jahresabschlüsse vorlagen. Ferner wurden von den Analysen sämtliche Unternehmen ausgeschlossen, bei denen für mindestens ein Geschäftsjahr Angaben zu den AHK-Zugängen *oder* den erhaltenen Zuschüssen fehlten *oder* bei denen nur wenige Detailangaben zu den sbE vorlagen.

[717] Ungefähr 80% der sbE konnten einzelnen Konten der Erfassungsmaske zugeordnet werden, davon jedoch 20% „nutzerspezifischen Positionen“, bei denen keine differenzierte Verarbeitung möglich war. Diese Elemente wurden pauschal den „sonstigen sbE-Komponenten“ zugerechnet, siehe oben.

	Angaben zu AHK_SAV-Zugängen vorhanden	Angaben zu AHK_SAV-Zugängen nicht vorhanden
Angaben zu erhaltenen Zuschüssen vorhanden	$sbE_{InvZusch} = \max\left(\begin{matrix}\min\left(\begin{matrix}sbE_{Zuschüsse} - 1\% \cdot GL \\ 50\% \cdot AHK_SAV_{Zugang}\end{matrix}\right) \\ 0\end{matrix}\right)$	$sbE_{InvZusch} = \max\left(\begin{matrix}sbE_{Zuschüsse} - 1\% \cdot GL \\ 0\end{matrix}\right)$
Angaben zu erhaltenen Zuschüssen nicht vorhanden	$sbE_{InvZusch} = \min\left(\begin{matrix}25\% \cdot AHK_SAV_{Zugang} \\ sbE_{nicht_zugeordnet}\end{matrix}\right)$	$sbE_{InvZusch} = \max\left(\begin{matrix}50\% \cdot \left(sbE_{nicht_zugeordnet} - 1\% \cdot GL\right) \\ 0\end{matrix}\right)$

Abbildung 9-7: Ermittlung der investitionsbezogenen Zuschüsse und Zulagen aus den Angaben des Unternehmens für die Aufspaltung der Vergangenheitsdaten der sbE in außerordentliche, investitionsbezogene und sonstige Komponenten bei investitionsförderberechtigten Unternehmen

Anmerkung zur Fallunterscheidung gemäß Abbildung 9-7: Gemäß eigenen Regressionsschätzungen betragen die erhaltenen Zuschüsse und Zulagen der Unternehmen im Durchschnitt 1% der Gesamtleistung zuzüglich 24,5% der zu Anschaffungs- und Herstellungskosten bewerteten Zugänge zum Sachanlagevermögen (Investitionen) (r^2_{WLS}=34%). Dieses Ergebnis wird so interpretiert, dass die Unternehmen im Durchschnitt nichtinvestitionsbezogene Zuschüsse/ Zulagen in Höhe von 1% der Gesamtleistung und investitionsbezogene Zuschüsse in Höhe von rund 25% der Investitionen erhalten.[718] Außerdem wird beachtet, dass die erhaltenen Investitionsfördermittel 50% der Investitionen nicht überschreiten dürfen (siehe Abschnitt 9.5.3), und nicht kleiner als Null sein dürfen. Falls die Höhe der erhaltenen Zuschüsse unbekannt ist, dürfen die Investitionszuschüsse den Betrag der noch nicht zugeordneten sbE nicht überschreiten. Ferner wird die aus Tabelle 9-H abgeleitete Beobachtung genutzt, gemäß der rund die Hälfte der *zuordenbaren* sbE auf investitionsbezogene sbE und sonstige Zuschüsse entfallen. Bei nicht investitionsförderberechtigten Unternehmen ist offensichtlich keine derartige Fallunterscheidung nötig. Wenn das Unternehmen überhaupt Zuschüsse erhält und ausweist, dann muss es sich um solche Zuschüsse handeln, die den sonstigen sbE zuzurechnen sind.

[718] Siehe RAGNITZ (2002, S. 3): „Legt man die Angaben des IAB- Betriebspanels zugrunde, haben die meisten Unternehmen im Jahr 2000 lediglich Förderungen in Höhe von etwa einem Viertel der Investitionskosten erhalten."

9.5.6 Zusammenfassung und Modellierung

Zusammenfassend ergibt sich die Modellierung der sbE somit wie folgt:

Modell LXVIII:	WENN Betriebsstätte_in_NBL = WAHR UND (15 ≤WZ2003 ≤37 ODER 72 ≤ WZ2003 ≤74): InvFörderung = WAHR SONST: InvFörderung = FALSCH	
Modell LXIX:	WENN InvFörderung = WAHR: $sbE_Invest_t = 25\% \cdot Investitionen_AV_t$ SONST: $sbE_Invest_t = 0$	für t=1..5
Modell LXX:	$sbE_sonstQ_{gew,t} = \sum_{i=1}^{3} a_{-i} \cdot \frac{sbE_sonst_{t-i}}{GL_{t-i}}$	mit a_{-3}=0,2; a_{-2}=0,3; a_{-1}=0,5
Modell LXXI:	$sbE_sonstQ_t \sim$ Dreiecksvert. (0; $sbE_sonstQ_{gew,t}$; 2· $sbE_sonstQ_{gew,t}$)	für t=1..5
Modell LXXII:	$sbE_sonst_t = sbE_sonstQ_t \cdot GL_t$	für t=1..5
Modell LXXIII:	$sbE_t = sbE_Invest_t + sbE_sonst_t$	für t=1..5

Legende:

Betriebsstätte_in_NBL … logische Variable (WAHR/FALSCH); gibt an, ob das untersuchte Unternehmen ostdeutsch ist; manuell bei allen Stichprobenunternehmen auf WAHR gesetzt,

WZ2003 … Branchencode der Branche, in der das Unternehmen tätig ist („Branchenzweisteller“ gemäß WZ2003[719]),

InvFörderung … logische Variable (WAHR/FALSCH); gibt an, ob das Unternehmen Anspruch auf Investitionsförderungen hat,

sbE_Invest_t … erhaltene Investitionsfördermittel (annahmegemäß je hälftig in Form von Zuschüssen und Zulagen) in Periode t,

$Investitionen_AV_t$ … Investitionen in das Anlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 10.2

sbE_sonst_t … sonstige sbE in Periode t,

$sbE_sonstQ_{gew,t}$ … über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen sbE und der Gesamtleistung, für t=1…5,

sbE_sonstQ_t … Verhältnis aus sonstigen sbE und Gesamtleistung in Periode t

► Falls die in t_{-2} … t_0 durchschnittlich nicht zugeordneten sbE 5% der Gesamtleistung (95%-Quantil) übersteigen, so erfolgt ein Warnhinweis, da die Aufspaltung der historischen sbE in die außerordentlichen, investitionsbezogenen und sonstigen Bestandteile großen Unsicherheiten unterliegt.

► Falls $sbE_sonstQ_{gew,1}$ 10% (95%-Quantil) übersteigt, so erfolgt ein Warnhinweis aufgrund der ungewöhnlich großen Bedeutung sonstiger sbE für das Unternehmen (beispielsweise aufgrund nichtinvestitionsgebundener Fördermaßnahmen). In diesem Fall sind unternehmensspezifische Anpassungen der sbE-Modellierung tendenziell sinnvoll.

[719] Für die Klassifikation der Wirtschaftszweige gemäß WZ2003 siehe http://www.destatis.de/download/-d/klassif/wz03.pdf (4.4.2006).

9.6 Operative Aufwandsprozesse

9.6.1 Vorbemerkungen zur Modellierung der operativen Aufwandsprozesse

Unter den *operativen* Aufwandsprozessen werden im Folgenden die Komponenten Materialaufwand (Mat), Personalaufwand (Pers) und der um außerordentliche und investitionsbezogene Bestandteile bereinigte sonstige betriebliche Aufwand (sbA_sonst) zusammengefasst.

Bei der Modellierung wird eine direkte und - abgesehen von stochastischen Störtermen - ausschließliche Abhängigkeit dieser Aufwandspositionen von der aktuellen Gesamtleistung unterstellt. Bei der Modellierung aller anderen Aufwandspositionen (AfA, Zinsaufwand, Steueraufwand) erfolgt im Gegensatz dazu eine Kopplung an andere Bezugsgrößen des Unternehmens wie Sachanlagevermögen, Bankverbindlichkeiten oder Vorsteuerergebnis.

Die operativen Aufwandsprozesse dominieren sowohl hinsichtlich ihrer relativen als auch absoluten Bedeutung alle anderen Aufwandskomponenten, siehe Tabelle 9-J.

Rang	Material-aufwand	Personal-aufwand	sbA (korr., inv.)	AfA (korr.)	Zins-aufwand	Steuer-aufwand
1	66,7%	32,4%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%
2	21,9%	63,8%	12,4%	1,9%	0,0%	0,0%
3	9,5%	3,8%	80,0%	6,7%	0,0%	0,0%
4	1,9%	0,0%	7,6%	72,4%	7,6%	10,5%
5	0,0%	0,0%	0,0%	16,2%	52,4%	31,4%
6	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	40,0%	58,1%
MW Rang	**1,467**	**1,714**	**2,952**	**4,029**	**4,873**	**4,750**
MW % GL	**45,2%**	**34,2%**	**15,5%**	**6,9%**	**1,7%**	**1,2%**

Tabelle 9-J: individuelle Ränge verschiedener Kostenkomponenten, durchschnittliche Ränge, durchschnittliche GL-Quoten, n=105 [720]

In den folgenden drei Unterabschnitten werden zunächst die operativen Aufwandsprozesse kurz vorgestellt und dabei auch auf deren empirische Bedeutung bei den Stichprobenunternehmen eingegangen. Anschließend wird in Abschnitt 9.6.5 begründet, warum eine gemeinsame - anstelle einer separaten - Modellierung dieser drei Prozesse im Rahmen des vorgestellten Simulationsmodells als sinnvoll erachtet wird - aber auch, welche Nachteile mit dieser Art der Modellierung verbunden sind.

9.6.2 Materialaufwand

Bezogen auf die Gesamtleistung betragen die Materialaufwendungen der untersuchten Unternehmen durchschnittlich 45%, wobei dieser Anteil meist zwischen 20% und 70% und fast immer zwischen 10% und 80% liegt, siehe Abbildung 15-3 in Anhang I.

Der Materialaufwand ergibt sich bei Anwendung des Gesamtkostenverfahrens aus der Summe der Positionen Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Mittelwert: 35% im Verhältnis zur Gesamtleistung) und Aufwendungen für bezogene Leistungen (MW: 10% GL) und stellt für zwei Drittel der untersuchten Unternehmen die größte Kostenkomponente überhaupt dar, siehe Tabelle 9-J.

---

[720] Bei den in der letzten Zeile der Tabelle dargestellten Werten ergeben sich definitionsbedingte geringfügige Abweichungen gegenüber den Werten aus Anhang I. In Tabelle 9-J werden die um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten sbA dargestellt, in Anhang I hingegen die vollständigen sbA. Ferner bezieht sich Tabelle 9-J auf den Nettozinsaufwand während in Anhang I der Bruttozinsaufwand dargestellt wird.

Der Materialaufwand der aktuellen Periode ergibt sich aus der Differenz der Bilanzposition Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB) zu Periodenende und -beginn zuzüglich den RHB-Zugängen der aktuellen Periode.[721] Somit fallen unter den Materialaufwand „neben dem rein mengenmäßigen Verzehr an [RHB und bezogenen Leistungen] auch die unternehmensüblichen Inventur- und Bewertungsdifferenzen, die ihre Ursache z.B. in Schwund, Qualitätsverlusten oder rückläufigen Marktpreisen haben. […].“[722] Da das durchschnittliche Verhältnis des RHB-Bestands zur Gesamtleistung nur etwa 5% beträgt, das durchschnittliche Verhältnis von Materialaufwand und Gesamtleistung aber fast 45%, wird der Materialaufwand damit meist durch die zu den jeweiligen Beschaffungspreisen bewerteten RHB-Zugänge determiniert und ist somit kaum bewertungsabhängig.

9.6.3 Personalaufwand

Bezogen auf die Gesamtleistung betragen die Personalaufwendungen der untersuchten Unternehmen durchschnittlich rund 34%, wobei dieser Anteil je nach Wertschöpfungstiefe meist zwischen 15% und 55% und fast immer zwischen 10% und 65% liegt, siehe Abbildung 15-3 in Anhang I.

Der Personalaufwand ergibt sich aus der Summe von Löhnen und Gehältern (Mittelwert: 28% im Verhältnis zur Gesamtleistung) und sozialen Abgaben und Aufwendungen für Altersvorsorge (MW ca. 6,5% GL). Der Personalaufwand stellt für ein Drittel der untersuchten Unternehmen die wichtigste und für zwei Drittel die zweitwichtigste Kostenkomponente dar, siehe Tabelle 9-J.

Zur Information: Der Personalaufwand je Mitarbeiter (in Vollzeitstellenäquivalenten) beträgt im Durchschnitt über alle Unternehmen ca. 26,5 Tausend Euro (T€) und liegt meist zwischen rund 16 T€ und 39 T€. Etwa ein Fünftel dieser Beträge entfällt auf die Arbeitgeberbeiträge zu den Sozialversicherungen, vier Fünftel auf die Bruttolöhne und -gehälter der Beschäftigten.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Personalaufwand je Mitarbeiter, n=411	**26.747**	7.038	100,0%	12.097	13.412	15.723	22.486	**25.840**	30.502	38.756	45.854	62.916

Tabelle 9-K: Personalaufwand je Mitarbeiter (in Vollzeitstellenäquivalenten), Angaben in € je Mitarbeiter

9.6.4 Sonstiger betrieblicher Aufwand

Bezogen auf die Gesamtleistung beträgt der sonstige betriebliche Aufwand der untersuchten Unternehmen (inklusive außerordentlicher und investitionsbezogener Bestandteile) meist zwischen 7% und 33% und im Durchschnitt rund 17%. Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen stellen Sammelposten dar, die keiner anderen Aufwandsposition zugeordnet werden können.“[723]

Zu den sonstigen betrieblichen Aufwendungen (sbA) zählen unter anderem:

- Verluste aus dem Abgang von Unternehmensvermögen (Anlage- oder Umlaufvermögen),
- Forderungsverluste bzw. Einzelwertberichtigungen von Forderungen,

721 siehe COENENBERG (2005, S. 506)

722 siehe COENENBERG (2005, S. 506)

723 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 112)

- Zuführungen zu den Rückstellungen,
- Einstellungen in den Sonderposten mit Rücklagenanteil,
- Aufwendungen für Lizenzen und Mieten,
- Vertriebs- und Werbeaufwendungen.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Me-dian**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
sbA (Original) / GL, n=458	**16,7%**	9,5%	100,0%	3,6%	5,1%	6,7%	11,2%	**14,4%**	20,1%	33,2%	47,0%	95,7%
davon außerordentliche Komponenten	**0,4%**	1,1%	61,6%	-0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,4%	2,1%	5,7%	12,1%
davon investitionsbe-zogene Komponenten	**0,8%**	4,1%	13,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	5,0%	15,3%	64,7%
davon sonstige Kompo-nenten, zugeordnet	**10,5%**	8,5%	87,1%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	**9,5%**	14,1%	23,4%	37,8%	91,2%
davon sonstige Kompo-nenten, nicht zugeordnet	**5,0%**	6,5%	93,2%	-2,2%	-0,8%	-0,0%	0,3%	**2,5%**	8,0%	17,9%	27,2%	39,4%

Tabelle 9-L: sonstiger betrieblicher Aufwand, Originalangaben und verschiedene Untergliederungen, in % der Gesamtleistung, n=458

Analog zum Vorgehen bei den sbE werden auch die sbA in drei Gruppen mit jeweils unterschiedlichen Fortschreibungsregeln unterteilt und separat modelliert:[724]

- (I) *außerordentliche sbA-Komponenten:* Hierunter fallen diejenigen Positionen, die als (ungünstige) Realisationen von zufallsbehafteten Größen interpretiert und deshalb dem außerordentlichen Ergebnis zugeordnet werden. Dies betrifft Veräußerungsverluste, Forderungsverluste und Einzelwertberichtigungen von Forderungen sowie Kursverluste bei Fremdwährungstransaktionen (siehe Tabelle 9-A in Abschnitt 9.2).
  Die genannten Positionen werden als „nicht nachhaltig" betrachtet und für sie wird - in Kombination mit den entsprechenden Gegenpositionen bei den sbE – bei der Prognose der künftigen Ausprägungen ein Erwartungswert von Null Euro unterstellt. Zufallsbehaftete Abweichungen von diesem Erwartungswert werden im Rahmen der Modellierung des „außerordentlichen Ergebnisses" betrachtet. Insgesamt entfallen aber nur ca. 3% der zuordenbaren sbA auf derartige außerordentliche Bestandteile (siehe Tabelle 9-L).
- (II) *investitionsbezogene sbA-Komponenten:* Hier werden die Einstellungen in den Sonderposten mit Rücklageanteil erfasst, siehe Abschnitt 9.5.3. Nur ca. 7% der zuordenbaren sbA entfallen auf investitionsbezogene Bestandteile.
- (III) *sonstige sbA-Komponenten:* Von den dem standardisierten Erfassungsschema explizit zugeordneten Positionen, die weder als außerordentlich noch als investitionsbezogen identifiziert werden, sind vor allem Vertriebs- und Werbeaufwendungen (Mittelwert: 2,1% im Verhältnis zur Gesamtleistung; 95%-Quantil: 6,4%), Mieten, Pachten, Leasing, Lizenzen (MW: 1,6%; 95%-Quantil: 6,5%) und Verwaltungsaufwendungen (MW: 1,2%, 95%-Quantil: 4,4%) von Bedeutung. Bezüglich der beiden letztgenannten Bestandteile scheint eine direkte Kopplung an die individuelle Gesamtleistung des Unternehmens im Rahmen der Modellierungen zumindest problematisch.

In 65% der Fälle wurden neben den standardisierten Positionen aber auch ein bis drei „nutzerspezifische" sbA-Positionen erfasst (MW: 3,6% GL) – deren konkrete Belegung sich von Un-

[724] Ungefähr 70% der sbA konnten einzelnen Konten der Erfassungsmaske zugeordnet werden, davon jedoch 20% „nutzerspezifischen Positionen", bei denen keine differenzierte Verarbeitung möglich war. Diese Elemente wurden pauschal den „sonstigen sbA-Komponenten" zugerechnet. Nur für 10% der Unternehmen lagen überhaupt keine Detailangaben zu den sbA vor.

ternehmen zu Unternehmen unterscheidet und die somit *nicht automatisch* klassifiziert und individuell sachgerecht modelliert werden können. Alle nutzerspezifischen Komponenten werden den *sonstigen sbA* zugeordnet. Von den 195 „nutzerspezifischen Angaben" entfielen 124 auf Positionen, bei denen eine proportionale Entwicklung zur Gesamtleistung denkbar ist[725], in 67 Fällen scheint zumindest kurzfristig eine gesamtleistungsunabhängige Fortschreibung angemessener zu sein[726], in den übrigen vier Fällen lagen Fehlzuordnungen vor (Einzelwertberichtigungen, Aufwendungen für Leiharbeiter).

[725] Im einzelnen wurden genannt:
- 33 mal „sonstiges", „verschiedene Kosten", „Betriebsbedarf", etc.,
- 36 mal Kfz-Nutzung,
- 21 mal Kosten der Warenabgabe Frachten, Verpackung,
- 7 mal Werkzeuge,
- 4 mal Geldverkehr, Bankspesen,
- 3 mal F&E
- 20 mal diverses (Gewährleistungen, Patentkosten, Vertragsstrafen, Rückforderung Zuschüsse, …)

[726] Dies betrifft im einzelnen:
- 33 mal Raumkosten bzw. Raum- und Grundstücksnebenkosten,
- 27 Rechts-, Beratungs- und Prüfungskosten,
- 4 mal Beiträge (z.B. IHK)

9.6.5 Gemeinsame Modellierung der operativen Aufwandsprozesse

9.6.5.1 Theoretische Grundlagen zur Umsatzreagibilität der operativen Aufwandsprozesse und Auswirkungen auf die Gewinnvolatilität

Der ursprüngliche Modellansatz sah eine separate Modellierung der einzelnen operativen Aufwandskomponenten vor. [727] Leitbild dieses Ansatzes war ein Unternehmen, das Güter gemäß technologisch bedingten, exogen gegebenen Aufwandsrelationen herstellt und dabei beispielsweise pro Gütereinheit 100 kg Stahl (Materialaufwand) benötigt, den es dann mit einem Arbeitseinsatz von 5 Stunden (Personalaufwand) im eigenen Unternehmen bearbeitet und anschließend weiterveräußert, wobei Kosten für Vertrieb, Werbung, Verpackung, Transport, etc. (sonstiger betrieblicher Aufwand) anfallen. Substitutive Beziehungen zwischen den einzelnen Aufwandsarten sind damit implizit ausgeschlossen.

Zur Abbildung von Anpassungsrestriktionen des Unternehmens an *ungeplante* Absatzmengenänderungen, beispielsweise aufgrund von zu berücksichtigenden Kündigungsfristen und Abfindungszahlungen, wurden affin lineare Abhängigkeiten der Material-, Personal- und sbA-Kosten von der „Absatzmenge" unterstellt. Nur bezüglich des Materialaufwands wurde ein Fixkostenanteil von 0 (Euro) unterstellt. Die Korrelationskoeffizienten der Vorleistungs- und Absatzpreise und die fixen und variablen Kostenbestandteile des Personal- und sonstigen betrieblichen Aufwands (sbA) sollten entweder von den untersuchten Unternehmen direkt abgefragt werden, auf Basis der historischen Jahresabschlüsse der Unternehmen individuell geschätzt oder aus externen Untersuchungen, d.h. identisch für alle Unternehmen oder aber für Unternehmen bestimmter Gruppen, übernommen werden.

Die für Insolvenzprognosezwecke zentralen Implikationen dieses Ansatzes sind, dass ungeplante Änderungen der Absatzmengen und Änderungen der operativen Gewinnmargen aufgrund der unterstellten unterproportionalen Reagibilität der Personal- und sbA-Aufwendungen positiv korrelieren müssen und dass Unternehmen mit einer hohen Materialintensität über weniger volatile operative Gewinnmargen verfügen. Insbesondere die zweite Implikation ist auch in der betriebswirtschaftlichen Basisliteratur weithin akzeptiert.[728] Demgemäß ließe eine hohe Materialeinsatzquote auf eine große „produktionswirtschaftliche sowie absatzpolitische Flexibilität schließen, da das Risiko von Beschäftigungsschwankungen teilweise auf die Zu-

---

[727] Die Darstellungen geben den ursprünglichen Modellierungsansatz nur stark vereinfacht wieder. Dieser wurde in LEIBBRAND (2002, S. 31ff.) und GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 385) aber nur unpräzise und im Detail widersprüchlich festgehalten. Beispielsweise wurde im Rahmen dieses Ansatzes auch eine Abhängigkeit der Struktur der fixen und variablen Kosten vom Zeitbezug der Absatzmengenänderungen unterstellt: siehe LEIBBRAND (2002, S. 32) „Eigentlich ist klar, dass es auf einen längeren Zeitraum keine fixen Kosten gibt, sondern nur noch variable. Genau das nehmen wir auch an, wenn wir von Kosten einer Anpassung an den geplanten Geschäftsverlauf absehen." In den entsprechenden Modellformeln werden jedoch weder die zeitliche Struktur der Fixkosten noch die unterstellten Absatzplanungen präzisiert. In GLEIßNER, LEIBBRAND (2004) wiederum beschränken sich ausschließlich auf verbale Modellbeschreibungen.

[728] Siehe COENENBERG (2005, S. 1075), der ausführt, dass eine niedrige Fertigungstiefe den Vorteil „höherer Flexibilität in der Gestaltung des Absatzprogramms und zugehörigen Produktionsapparates" böte. „[Die Material- und Personalintensität] geben Auskunft über die in dem jeweiligen Unternehmen herrschenden Faktoreinsatzverhältnisse und indizieren damit gleichzeitig die Anfälligkeit gegenüber Änderungen der Mengen- und Wertgerüste des einzelnen Produktionsfaktors…", siehe ebenda. Siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 402): „Die Materialaufwandsquote liefert zunächst Hinweise über die Fertigungstiefe des Unternehmens. […] Aus einer geringen Fertigungstiefe würde sich dann z.B. schließen lassen, dass das Unternehmen relativ flexibel auf Absatzschwankungen reagieren kann. […]." oder „Häufig ist eine hohe Fertigungstiefe mit einem großen Anteil der fixen Kosten an den Gesamtkosten verbunden, der bei sinkender Beschäftigung nur schwer abzubauen ist.", siehe ebenda, S. 491.

lieferer verlagert wird“[729], während im Personalbereich „aufgrund der geringeren Flexibilität […] die Kosten oft auf Jahre hinaus festgelegt (Kostenremanenz) oder nur durch hohe Sonderaufwendungen bei Personalbeschaffung (Bonuszahlungen) oder -abbau (Sozialpläne, Abfindungszahlungen) zu verändern [sind].“[730]

In der *empirischen* Insolvenzprognoseliteratur werden Kostenstrukturkennzahlen allerdings nur selten verwendet und ihr univariater Insolvenzprognosenutzen ist sehr schlecht, was einen eher schwachen Zusammenhang zwischen den Kostenstrukturen der Unternehmen und deren (Ertrags-)Risiken vermuten lässt.[731,732]

Bei der Parametrisierung des Modells ausschließlich auf Basis der historischen Jahresabschlussdaten traten jedoch drei grundlegende Probleme auf:

- „geplante“ und „ungeplante“ Änderungen der Gesamtleistung können nicht unterschieden werden[733],
- eine Separierung von Preis- und Mengeneffekten bezüglich der Erlöse und Aufwendungen ist nicht möglich und
- es existieren - entgegen den oben aufgeführten Annahmen - zwischen den Aufwandskomponenten erhebliche Substitutionsbeziehungen.[734]

Damit ist klar, dass es mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht möglich sein würde, die einzelnen Aufwandskomponenten, deren preis- und mengenbezogenen Reagibilitäten auf Umsatzpreis- und Umsatzmengenänderungen und die Substitutionsbeziehungen der Aufwandskomponenten untereinander korrekt abzubilden. Die weitaus weniger ambitionierte Zielstellung lautet nun, eine plausible, auf empirische Daten gestützte, stochastische Modellierung für die *Summe der operativen Kosten und Erträge* bzw. deren Differenz zur Gesamtleistung, dem operativen Ergebnis (EBITDA), zu entwickeln.

---

729 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 258)

730 siehe MERTENS, BILLMEYER, BRADL (2003, S. 798)

731 Quelle: eigene Auswertungen basierend auf Daten von HAYDEN (2002, S.73f.) und HAYDEN (2003, S. 14f. und S. 28f.). Insgesamt untersucht HAYDEN 10 Kennzahlengruppen. Noch seltener als Kostenstrukturkennzahlen werden in den untersuchten Studien nur Schuldendeckungs-, Wachstums- und „Verschuldungsgradänderungskennzahlen“ verwendet. Eine noch schlechtere univariate Prognosefähigkeit haben nur Kennzahlen zur Messung der Unternehmensgröße. In einer Stichprobe österreichischer KMU erzielt die Kennzahl Personalaufwand/Gesamtleistung hinsichtlich des univariaten Prognosenutzens nur den Rang 57 von 65 mit einer Accuracy Ratio, die nur knapp über der erwarteten Prognosegüte von Zufallsprognosen liegt (AR ca. 6%). In einer Stichprobe mit deutschen Unternehmen erreicht die gleiche Kennzahl den Rang 38 von 65 (AR ca. 25%).

732 siehe HARTMANN-WENDELS ET AL (2005, S. 13)

733 Die empirischen Studien in Abschnitt 9.4.2 legen jedoch nahe, dass Wachstumsraten der Gesamtleistung ohnehin so schlecht prognostiziert bzw. geplant werden können, dass vereinfachend sämtliche Gesamtleistungsänderungen (abzüglich der durchschnittlichen Wachstumsrate aller Unternehmen) als *ungeplant* unterstellt werden könnten.

734 Bei der Analyse der Unternehmensdaten zeigte sich, dass der Materialaufwand *überproportional* auf Änderungen der Gesamtleistung reagierte, was mit dem ursprünglichen Leitbild von technologisch bedingten, nicht substitutiven Aufwandskomponenten unvereinbar ist. Auf Einjahressicht beträgt die Elastizität des Materialaufwands 1,24, d.h. bei einem Umsatzanstieg von 1% steigen die Materialkosten um 1,24% und selbst auf Vierjahressicht immer noch um 1,19% (ohne Abbildung). Während die durchschnittliche Materialeinsatzquote (Materialaufwand/Gesamtleistung) nur etwa 1,3 mal so groß ist wie die durchschnittliche Personaleinsatzquote (Personalaufwand/Gesamtleistung), führt ein Umsatzanstieg/-rückgang auf Einjahressicht zu einer etwa 5 mal so großen Erhöhung/Reduzierung des Materialaufwands wie des Personalaufwands. Selbst auf Vierjahressicht beträgt das Verhältnis der Kostenveränderungen immer noch 2,5 und ist damit ungefähr doppelt so groß wie das Verhältnis der durchschnittlichen Kosten.

Der Verzicht auf die explizite Abbildung bestimmter Variablen und deren Interaktionen hat unmittelbar zur Folge, dass keine modellgestützten Aussagen über diese Variablen getroffen werden können. Dies muss nicht schädlich für die Prognosefähigkeit des Modells sein, schränkt aber dessen Nutzen bei der theoretischen Erklärung von Insolvenzen und der Ableitung von Handlungsempfehlungen ein.

Für die Modellierungen ergeben sich zwei zentrale Fragestellungen, die sich, zumindest auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen (Jahresabschlussdaten), nicht theoriegeleitet sondern nur *empirisch* beantworten lassen (siehe die folgenden drei Abschnitte):

- Wie lassen sich die künftigen EBITDA-Margen prognostizieren – und welchen Einfluss haben dabei ggf. Änderungen der Gesamtleistung? und
- Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Kostenstruktur der Unternehmen und der Variabilität ihrer Kosten bzw. Gewinne (EBITDA)?

9.6.5.2 Empirische Befunde zur Umsatzreagibilität der operativen Aufwandsprozesse

Ziel dieses Abschnitts ist es, eine auf empirische Daten gestützte Modellierung des Zusammenhangs zwischen Änderungen der Gesamtleistung und Änderungen der EBITDA-Margen zu entwickeln. Dabei zeigt sich, dass - entgegen den Implikationen des ursprünglichen Modells - Änderungen der Gesamtleistung (in %) und Änderungen der EBITDA-Margen in Prozentpunkten (PP) praktisch unkorreliert sind, siehe die linke Grafik in Abbildung 9-8, der Varianzerklärungsanteil beträgt nur 2%.

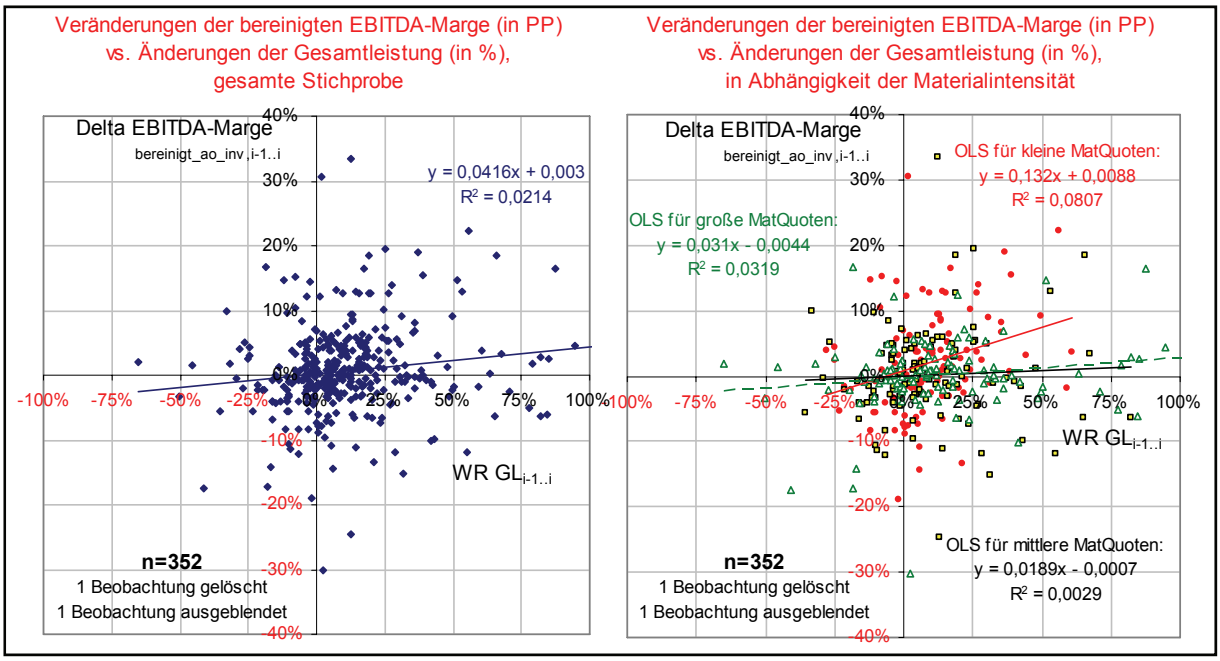

Abbildung 9-8: Veränderungen der EBITDA-Marge (in PP) in Abhängigkeit von Änderungen der Gesamtleistung (in %), gesamte Stichprobe vs. Unternehmensterzile bezüglich Materialintensität, n=352

Die Schätzungen wurden für drei Gruppen (Terzile) von Unternehmen mit unterschiedlichen Materialintensitäten wiederholt. Gemäß dem ursprünglichen Modell sollte es Unternehmen mit einer hohen Materialintensität, d.h. einem geringen Wertschöpfungsanteil, besonders einfach fallen, ihre Kosten an die Gesamtleistungsentwicklung anzupassen. Tatsächlich zeigen die Schätzungen, dass bei Unternehmen mit hohen und mittleren Materialintensitäten – wie auch bei der Gesamtstichprobe – praktisch kein statistischer Zusammenhang zwischen den Änderungen der Gesamtleistung (1J_WR_GL) und Änderungen der EBITDA-Margen (Del-

ta_EBITDAM) besteht. Nur bei dem Drittel der Unternehmen mit den niedrigsten Materialintensitäten zeigte sich ein ökonomisch nennenswerter und statistisch signifikant (bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1%) von Null verschiedener Koeffizient der 1J_WR_GL (siehe die rechte Grafik in Abbildung 9-8).

Gemäß den geschätzten Koeffizienten würde ein Gesamtleistungsrückgang von 20% (entsprechend dem 5%-Quantil der 1J_WR_GL) in dieser Unternehmensgruppe im Durchschnitt zu einer erwarteten Verschlechterung der EBITDA-Margen von ca. 2,5 Prozentpunkten führen. Angesichts einer Standardabweichung der EBITDA-Margenveränderungen von durchschnittlich ca. 6 Prozentpunkten dürfte die Vernachlässigung dieses Zusammenhangs vermutlich keine wesentlichen Folgen auf die Modellergebnisse haben.

Im Folgenden wird deshalb vereinfachend von einer vollständigen Unabhängigkeit beider Größen (1J_WR_GL und Delta_EBITDAM) ausgegangen, was die übrigen Schätzungen und Modellierungen wesentlich vereinfacht.

9.6.5.3 Empirische Befunde zum Zusammenhang der Kostenstruktur und der Gewinnvolatilität

Ziel dieses Abschnitts ist es, eine auf die empirischen Daten der Stichprobenunternehmen gestützte Modellierung des Zusammenhangs zwischen der Kostenstruktur und der Volatilität der EBITDA-Margen zu entwickeln.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
MatQ, n=458	**43,7%**	15,7%	7,4%	10,7%	19,4%	32,2%	**43,4%**	55,0%	70,4%	78,4%	86,3%
EBITDA-Marge, n=458	**10,5%**	9,3%	-29,8%	-15,6%	-1,4%	5,0%	**9,5%**	15,8%	26,6%	35,3%	49,3%
$EBITDA\text{-}Marge_i$ - $EBITDA\text{-}Marge_{i-1}$, n=352	**0,8%**	6,9%	-30,2%	-17,2%	-9,7%	-2,3%	**0,2%**	3,9%	13,0%	19,2%	33,4%

Tabelle 9-M: Materialquote (=Materialintensität), EBITDA-Margen und Einjahresveränderungen der EBITDA-Margen (in PP), n=458/352

Auf Basis von Auswertungen des eigenen Datensatzes lässt sich ein moderater negativer Zusammenhang zwischen der Materialintensität und der Volatilität der operativen Gewinnmargen (Standardabweichung der EBITDA-Margen) der Unternehmen feststellen (siehe Abbildung 9-9), der im Rahmen der Modellannahmen auch berücksichtigt werden soll.

Gemäß den in der rechten Grafik in Abbildung 9-9 dargestellten Zusammenhängen beträgt die Differenz der Standardabweichungen der Einjahres-EBITDA-Margenveränderungen für das Unternehmensdezil mit den niedrigsten Materialeinsatzquoten (siehe „1. Dezil“) und dem Unternehmensdezil mit den größten Materialeinsatzquoten (siehe „10. Dezil“) ca. 3 Prozentpunkte. Die Mediane dieser beiden Dezile (5%- und 95%-Quantile) liegen bei Materialeinsatzquoten von 19,4% und 70,4%, die Differenz beträgt mithin ca. 50 Prozentpunkte, siehe Tabelle 9-M. Unterstellt man einen linearen Zusammenhang zwischen der Standardabweichung der EBITDA-Margen ($\sigma_{EBITDAM_1J}$) und den Materialeinsatzquoten (MatQ), bedeutet dies, dass die $\sigma_{EBITDAM_1J}$ eines Unternehmens bei einer MatQ von 0% ungefähr 6 Prozentpunkte höher sein müsste als die eines Unternehmens mit einer MatQ von 100%. Tatsächlich lassen sich mit $\sigma_{EBITDAM_1J}$ = 9,5% - 6%*MatQ, d.h. bei Unterstellung eines Absolutglieds von 9,5 Prozentpunkten, die in der rechten Grafik in Abbildung 9-9 dargestellten Dezilausprägungen der $\sigma_{EBITDAM}$ bezogen auf Einjahresbasis sehr gut reproduzieren (ohne Darstellung). Da die Modellierungen, analog zum sonstigen Vorgehen, auf der Standardabweichung der Differenz der gewichteten drei letzten EBITDA-Quoten und der aktuellen EBITDA-Quote

basiert, wurde die Schätzung mit der entsprechenden erklärenden Variable wiederholt. Mittels der gewichteten EBITDA-Quote sind dabei genauere Prognosen der aktuellen EBITDA-Quote möglich als nur auf Basis der Vorjahres-EBITDA-Quote (siehe Abbildung 9-10 im nächsten Abschnitt). Es gilt $\sigma_{EBITDAM_gew_3J,i} = 8{,}15\% - 6\% * MatQ_{gew_3J}$ (ohne Darstellung).

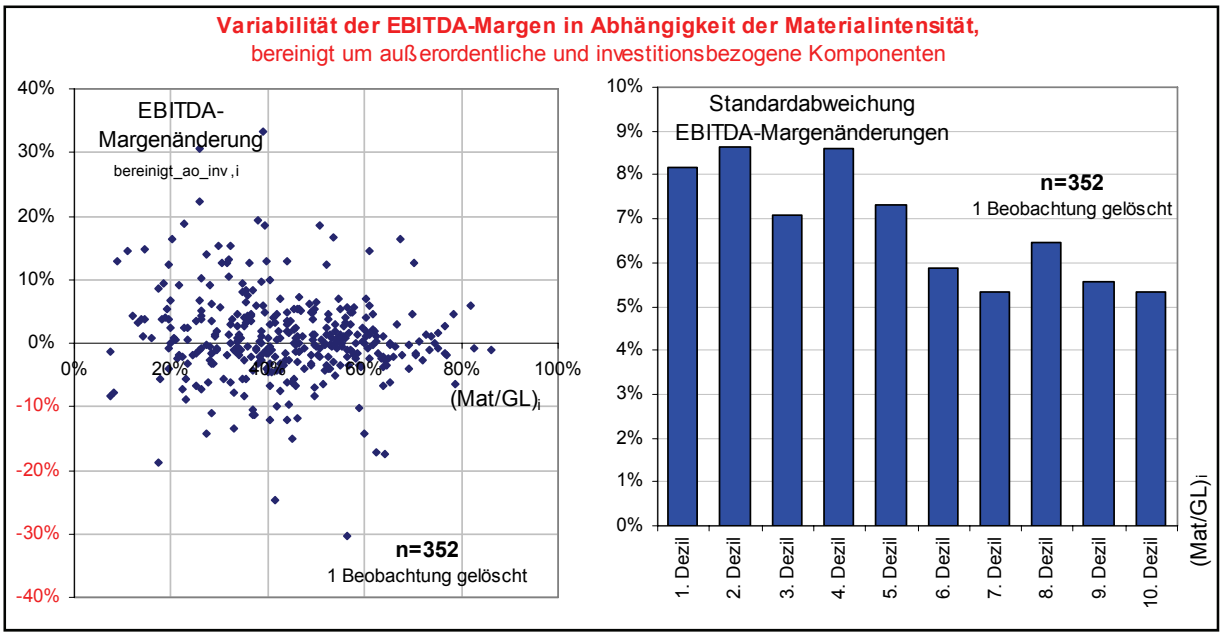

Abbildung 9-9: (Einjahres-)Variabilität der EBITDA-Margen in Abhängigkeit der Materialintensität, EBITDA bereinigt um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten, n=352

9.6.5.4 Prognose künftiger operativer Gewinnmargen

"There is no more important proposition in economic theory than that,
that under competition, the rate of return on investment tends toward equality in all industries.
Entrepreneurs will tend to leave relatively unprofitable industries
and enter relatively profitable industries." [735]

Analog zum sonstigen Vorgehen werden die künftigen operativen Gewinnmargen (EBITDA-Margen) ausschließlich auf Basis ihrer Vergangenheitsausprägungen prognostiziert. Die EBITDA-Margen, $EBITDAM_i$, weisen dabei ein überraschend hohes Maß an Beharrungsvermögen auf - und zwar nicht nur kurzfristig, d.h. bezüglich ihrer Vorjahreswerte, $EBITDAM_{i-1}$, sondern auch mittelfristig, d.h. bezüglich des gewichteten Mittelwerts der letzten drei Jahre, $EBITDAM_{gew,i-3..i-1}$ (siehe Abbildung 9-10).

Außer für sehr kleine Ausprägungen ergibt sich der Erwartungswert für die aktuelle EBITDA-Marge, $EBITDAM_i$, direkt aus der über die vergangenen drei Jahre gewichteten EBITDA-Marge, $EBITDAM_{gew,i-3..i-1}$, d.h. bei der Parametrisierung des (per Annahme unterstellten) linearen Zusammenhangs von $EBITDAM_{gew,i-3..i-1}$ und $EBITDAM_i$ werden ein Absolutglied von 0 und ein Anstieg von 1 geschätzt. Nur für sehr kleine EBITDA-Margen, als Grenzwert wurde 2,5% gewählt[736], ist der Prognosenutzen von historischen Werten vernachlässigbar klein, so dass hier für alle $EBITDAM_i$ ein identischer Erwartungswert von 2,5% unterstellt

[735] siehe FAMA, FRENCH (2000, S. 161 und die dort zitierte Literatur)

[736] Dieser Grenzwert wurde ohne Verwendung formaler statistischer Verfahren ermittelt, deren Einsatz hier als nicht zweckmäßig erachtet wurde. Es sollte ein „runder" Wert gewählt werden und der Wert durfte nicht „zu klein" sein, um die Datenbasis für die kleinen Ausprägungen nicht zu sehr einzuschränken. Bei der Wahl eines Grenzwertes von 5,0% blieben die geschätzten Koeffizienten praktisch unverändert.

wurde.[737] Wird bezüglich der Erwartungswerte der EBITDA-Margen jedoch nur eine untere und keine obere Schranke unterstellt, führt dies zu einer systematischen Positivverzerrung der Prognosen. Da nur jeweils ca. 13% aller $EBITDAM_{i-1}$ bzw. $EBITDAM_{gew,i-3..i-1}$ kleiner als 2,5% sind, ist die Positivverzerrung mit ca. 0,5 Prozentpunkten allerdings sehr gering. Die Positivverzerrung wird in Modell LXXV (siehe Abschnitt 9.6.5.5) korrigiert.

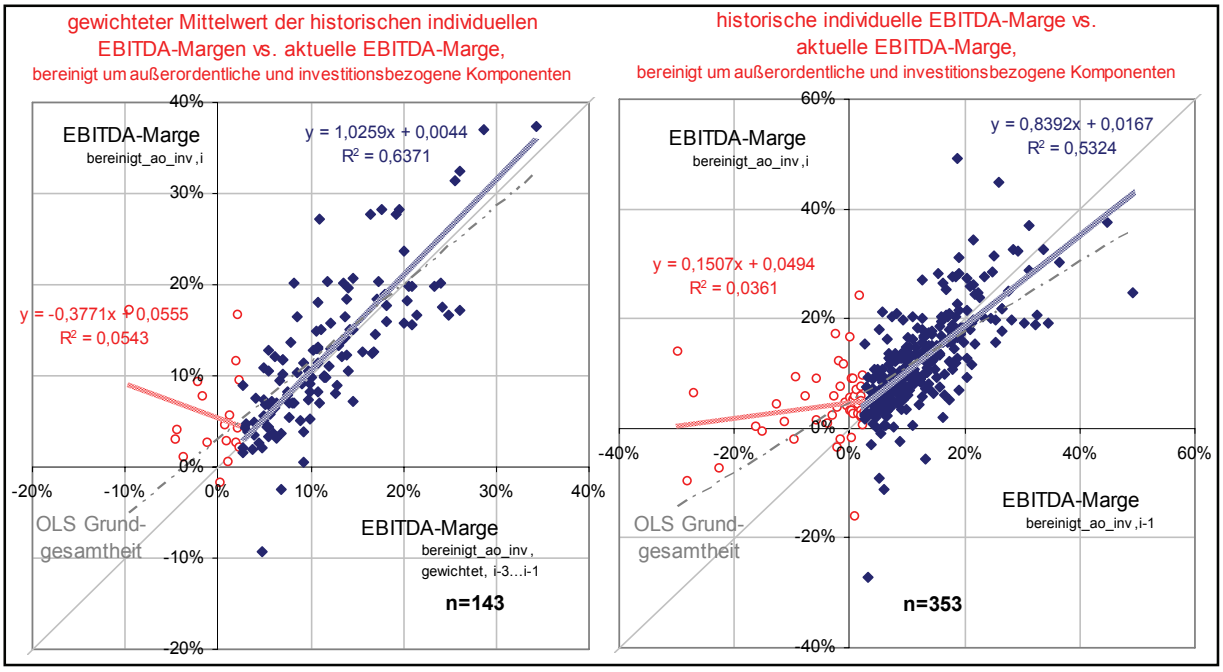

Abbildung 9-10: gewichtete historische vs. aktuelle EBITDA-Margen (linke Grafik) und Vorjahres- vs. aktuelle EBITDA-Margen (rechte Grafik), n=143/ 353

Die Prognosefehler der EBITDA-Margenveränderungen lassen sich am besten durch eine Logistische Verteilung modellieren (ohne Darstellung).

Exkurs zur Persistenz von Gewinnen:

Seit den frühen 1970er Jahren bildete sich eine sehr umfangreiche industrieökonomische Literatur heraus, die sich mit dem Ausmaß und den Ursachen des Beharrungsvermögens von Unternehmensgewinnen beschäftigt.[738] Diese Literatur wurde nicht systematisch für die Zwecke dieser Arbeit ausgewertet, da die Übertragung der *quantitativen* Ergebnisse dieser Studien für die eigenen Modellierungszwecke kaum möglich ist. Die qualitativen Befunde der Studien sind sehr heterogen, die erklärenden und zu erklärenden Variablen (Zeitbezug, Zähler und Nenner der Profitabilitätsmaße, vorgenommene Bereinigungen) sowie die unterstellten funktionalen Zusammenhänge unterscheiden sich von Studie zu Studie, die verwendeten Variablen stehen für die eigene Stichprobe häufig nicht zur Verfügung (Branchenkonzentrationsmaße, Markteintrittsbarrieren, Kapitalmarktdaten) und je nach Studie wird auf Konvergenz hin zu individuellen (!), gruppenspezifischen oder alle Unternehmen betreffenden Zielgrößen geprüft. Insgesamt kann sich die in Abschnitt 9.6.5.5 zusammenfassend dargestellte Art der Modellierung deshalb nur teilweise mit den Befunden der empirischen Literatur zur Persistenz von Gewinnen decken. Während sich die starke Mittelwertumkehr bei kleinen Gewinnmargen gut rechtfertigen lässt, scheint die modellseitig unterstellte Zu-

[737] Aus Plausibilitätsgründen, d.h. um einen kontinuierlichen Verlauf der erwarten EBITDA-Margen sicherzustellen, wird für $EBITDAM_{gew,i-3..i-1} < 2,5\%$ ein Erwartungswert für EBITDAMi von 2,5% unterstellt.

[738] für Literaturübersichten hierzu siehe BOURLAKIS (1997, S. 203ff.), FAMA, FRENCH (2000, S. 161ff.), GODDARD, MCMILLAN, WILSON (2006, S. 270ff.)

fallsbewegung (random walk) bei größeren Gewinnmargen problematisch.[739,740] Grundlegende theoretische Erwägungen lassen eigentlich auch für „große“ *Gewinnmargen* eine Mittelwertumkehr erwarten (siehe das Zitat zu Beginn des Abschnitts). Möglicherweise wird eine tatsächlich vorhandene Konvergenzneigung durch „strukturelle“ Unterschiede (für die in den Regressionsschätzungen nicht kontrolliert wurde) zwischen den Unternehmen der eigenen Stichprobe überdeckt, die keine durch „Entrepreneure“ arbitragierbaren Renditedifferentiale darstellen. Möglicherweise ist aber auch die EBITDA-Marge (=EBITDA/ Gesamtleistung) keine für Konvergenzuntersuchungen geeignete Profitabilitätsgröße. Problematisch ist beispielsweise, dass bei der Betrachtung von EBITDA die Aufwendungen für Abschreibungen (AfA) nicht berücksichtigt werden. Bei den untersuchten Unternehmen variieren diese meist zwischen 1% und 18% im Verhältnis zur Gesamtleistung. Auch ist die Gesamtleistung möglicherweise keine sinnvolle Bezugsgröße für die Standardisierung von „Profiten“.

Als alternatives Profitabilitätsmaß, das zwar weniger gut für die eigenen Modellierungszwecke geeignet ist, bei dem aber aus ökonomischen Erwägungen heraus am ehesten mit einer ausgeprägten Konvergenzneigung zu rechnen wäre, wurde die bereinigte Gesamtkapitalrendite (GKR) untersucht. Als Zähler wurde das um außerordentliche und investitionsbezogene bereinigte Betriebsergebnis (EBIT) gewählt und als Nenner die um die Liquiden Mittel bereinigte Bilanzsumme. Bei einem vergleichbaren Niveau (MW: 8,9%, Median: 6,0%) ist die Streuung der Gesamtkapitalrenditen (GKR) wesentlich größer als die der EBITDA-Margen (für die Statistiken der EBITDA-Margen siehe Tabelle 9-M), was bereits ein Indiz für ein „schlechteres“ Konvergenzverhalten der GKR darstellt. Das Minimum der GKR lag bei unter -100% (bei einem Unternehmen, das in diesem Jahr insolvent wurde), das Maximum bei über +200%, die Standardabweichung bei ca. 20 Prozent. Ohne „Ausreißerbereinigungen“[741] und mit der erklärenden Variable $GKR_{gew,i-3..i-1}$ ergibt sich zunächst sogar ein (sehr unplausibler) „divergenter“ Zusammenhang zwischen den historischen und aktuellen GKR-Margen, d.h. ein Anstieg größer als 1,0 bei der linearen Regressionsschätzung). Erst nach „Ausreißerbereinigungen“ zeigt sich ein konvergenter Zusammenhang (Anstieg kleiner als 1,0). Wie bei den EBITDA-Margen ist auch bei den GKR ein nichtlinearer Verlauf der zu erklärenden Variable (GKR_i) in Abhängigkeit der erklärenden Variable festzustellen. Wiederum ist der Prognosenutzen bei kleinen GKR-Ausprägungen (hier: für $GKR_{gew,i-3..i-1} < 2,5\%$) vernachlässigbar gering ($r^2=0,3\%$). Für $GKR_{gew,i-3..i-1} >$

739 Siehe FAMA, FRENCH (2000, S. 170): “The rate of mean reversion is higher when profitability is below its mean and when it is far from its mean in either direction.”

740 Die ausgeprägte Mittelwertumkehr bei sehr kleinen Gewinnmargen ist möglicherweise auch auf bilanzpolitische Maßnahmen der Unternehmen zurückzuführen. Siehe FAMA, FRENCH (2000, S. 171 und die dort zitierte Literatur): “It is also possible, however, that nonlinear mean reversion, and mean reversion itself, trace in part to accounting decisions. […] [A] bias toward conservative reporting [may] lead firms to report losses quickly but to spread gains over longer periods. Such a tendency can help explain why profitability reverts more quickly when it is low.” Dieses Verhalten wird auch als „Badewannenbuchhaltung“ bezeichnet (‚big bath’ accounting) siehe AMAT, BLAKE, DOWS (1999, S. 7): “Another bias that sometimes arises is called ‘big bath’ accounting, where a company making a bad loss seeks to maximise the reported loss in that year so that future years will appear better.” Möglicherweise ist die im Bereich außergewöhnlich niedriger EBITDA-Quoten beobachtbare starke Mittelwertumkehr zumindest teilweise auch auf eine Verzerrung der Stichprobe zugunsten überlebender Unternehmen (survivor bias) zurückzuführen.

741 Als „Ausreißer“ wurden bei den eigenen Auswertungen alle Beobachtungen klassifiziert, die außerhalb des Intervalls Mittelwert zuzüglich/abzüglich der vierfachen Standardabweichung der GKR lagen (nach jedem Ausreißerausschluss wurden diese Statistiken erneut ermittelt). Für die gewählte Ausreißerdefinition siehe FISCHER (2004, S. 259 und die zitierte Literatur) und BROSIUS (1998, S. 572).

2,5% wird die Regressionsgleichung $GKR_i=0{,}74*GKR_{gew,i-3..i-1} + 2{,}2\%$ geschätzt. Der Anteil der erklärten Varianz, r^2, beträgt 44% und ist damit deutlich geringer als bei der entsprechenden EBITDA-bezogenen Modellierung. Gegenüber der Unterstellung eines perfekten Beharrungsvermögens der erwarteten GKR, d.h. $E(GKR_i) = GKR_{gew,i-3..i-1}$, unterscheiden sich die Prognosen jedoch – zumindest im Bereich kleiner bis mittlerer GKR - nur marginal (für $GKR_{gew,i-3..i-1}$ bis 15% unterscheiden sich bei Prognosen nur um bis zu 1,5 Prozentpunkte). Größere Prognoseunterschiede betreffen somit tendenziell nur Unternehmen mit sehr hohen Gesamtkapitalrenditen und damit ohnehin vergleichsweise geringen Insolvenzwahrscheinlichkeiten.

9.6.5.5 Modellierung der operativen Aufwandsprozesse und Fazit

Die folgenden Modellierungen der operativen Aufwandskomponenten basieren auf den Ergebnissen der Untersuchungen aus den Abschnitten 9.6.5.2 bis 9.6.5.4. Nur aus „kosmetischen Gründen“, d.h. um nicht ein noch stärker aggregiertes Gewinn- und Verlustrechnungsschema als das in Abbildung 9-1 dargestellte zu verwenden, werden die einzelnen operativen Aufwandskomponenten Materialaufwand, Personalaufwand, sbA dabei auch separat – nach festen Quoten - ausgewiesen. Dabei wird in Kauf genommen, dass das verwendete einfache Separierungsverfahren nicht in der Lage ist, die komplexen Abhängigkeitsbeziehungen der operativen Komponenten untereinander korrekt darzustellen.

Modell LXXIV: $$EBITDAM_{ber,gew,t} = a_{-3} \cdot \frac{EBITDA_{ber,t-3}}{GL_{t-3}} + a_{-2} \cdot \frac{EBITDA_{ber,t-2}}{GL_{t-2}} + a_{-1} \cdot \frac{EBITDA_{ber,t-1}}{GL_{t-1}}$$

mit $a_{-3} = 0{,}2$, $a_{-2} = 0{,}3$ und $a_{-1} = 0{,}5$ für t=1..5

Modell LXXV: $$\mu_{EBITDAM_ber,t} = \max(2{,}5\%; EBITDAM_{ber,gew,t} - 0{,}5\%)$$ für t=1..5

Modell LXXVI: $$MatQ_{gew} = a_{-3} \cdot \frac{Material_{-2}}{GL_{-2}} + a_{-2} \cdot \frac{Material_{-1}}{GL_{-1}} + a_{-1} \cdot \frac{Material_{0}}{GL_{0}}$$

mit $a_{-3} = 0{,}2$, $a_{-2} = 0{,}3$ und $a_{-1} = 0{,}5$ für t=1..5

Modell LXXVII: $$PersQ_{gew} = a_{-3} \cdot \frac{Personal_{-2}}{GL_{-2}} + a_{-2} \cdot \frac{Personal_{-1}}{GL_{-1}} + a_{-1} \cdot \frac{Personal_{0}}{GL_{0}}$$

mit $a_{-3} = 0{,}2$, $a_{-2} = 0{,}3$ und $a_{-1} = 0{,}5$ für t=1..5

Modell LXXVIII: $$sbAQ_{gew} = a_{-3} \cdot \frac{sbA_{-2}}{GL_{-2}} + a_{-2} \cdot \frac{sbA_{-1}}{GL_{-1}} + a_{-1} \cdot \frac{sbA_{0}}{GL_{0}}$$

mit $a_{-3} = 0{,}2$, $a_{-2} = 0{,}3$ und $a_{-1} = 0{,}5$ für t=1..5

Modell LXXIX: $$\sigma_{EBITDAM_ber,t} = 8{,}15\% - 6\% \cdot MatQ_{gew}$$ für t=1..5

Modell LXXX: $$EBITDAM_{ber,t} = \text{Logistische Vert.}\left(\mu_{EBITDAM_ber,t}; \frac{\sqrt{3}}{\pi} \cdot \sigma_{EBITDAM_ber,t}\right)$$ für t=1..5

Modell LXXXI: $$MatQ_t = (1 + sbE_sonstQ_t - EBITDAM_{ber,t}) \cdot \frac{MatQ_{gew}}{MatQ_{gew} + PersQ_{gew} + sbAQ_{gew}}$$ für t=1..5

Modell LXXXII: $$PersQ_t = (1 + sbEQ_sonstQ_t - EBITDAM_{ber,t}) \cdot \frac{PersQ_{gew}}{MatQ_{gew} + PersQ_{gew} + sbAQ_{gew}}$$ für t=1..5

Modell LXXXIII: $$sbAQ_t = (1 + sbE_sonstQ_t - EBITDAM_{ber,t}) \cdot \frac{sbAQ_{gew}}{MatQ_{gew} + PersQ_{gew} + sbAQ_{gew}}$$ für t=1..5

Modell LXXXIV: $$Material_t = MatQ_t \cdot GL_t$$ für t=1..5

Modell LXXXV: $$Personal_t = PersQ_t \cdot GL_t$$ für t=1..5

Modell LXXXVI: $$sbA_t = sbAQ_t \cdot GL_t$$ für t=1..5

Legende:

$EBITDAM_{ber,gew,t}$ … über t-3 bis t-1 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus dem um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA und der Gesamtleistung (EBITDA-Marge), für t=1…5,

$EBITDAM_{ber,t}$ … Verhältnis aus dem um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA und der Gesamtleistung (EBITDA-Marge) in Periode t,

$\mu_{EBITDAM_ber,t}$ … Erwartungswert der um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA-Marge in Periode t,

$\sigma_{EBITDAM_ber,t}$ … Standardabweichung der um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigten EBITDA-Marge in Periode t,

$MatQ_{gew}$ … über t=-2 bis t=0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Materialaufwand und Gesamtleistung (Materialeinsatzquote),

$PersQ_{gew}$ … über t=-2 bis t=0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus Personalaufwand und Gesamtleistung (Personaleinsatzquote),

$sbAQ_{gew}$ … über t=-2 bis t=0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigem betrieblichen Aufwand und Gesamtleistung (sbA-Einsatzquote),

$MatQ_t$ … Verhältnis aus Materialaufwand und Gesamtleistung in Periode t (Materialeinsatzquote),

$PersQ_t$ … Verhältnis aus Personalaufwand und Gesamtleistung in Periode t (Personaleinsatzquote),

$sbAQ_t$ … Verhältnis aus sonstigem betrieblichen Aufwand und Gesamtleistung in Periode t (sbA-Einsatzquote),

► Falls die (um außerordentliche und investitionsbezogenen Komponenten bereinigten) EBITDA-Margen eines Unternehmens in allen Perioden der letzten drei verfügbaren Jahresabschlüsse kleiner als 2,5% waren, so wird ein Warnhinweis ausgegeben. Möglicherweise ist das Unternehmen von einer strukturellen Ertragskrise betroffen, so dass die Unterstellung eines Erwartungswerts für die EBITDA-Margen von mindestens 2,5% in allen Folgeperioden der Simulation nicht gerechtfertigt ist.[742]

Fazit: Mit der gewählten EBITDA-Margenmodellierung wird das Beharrungsvermögen von Ertragsunterschieden zwischen den Unternehmen vermutlich etwas überschätzt. Die Ertragsprognosen für Unternehmen mit weit überdurchschnittlichen historischen Renditen fallen bei dieser Art der Modellierung vermutlich etwas zu positiv aus, was aber im Insolvenzprognosekontext insgesamt von eher geringer Bedeutung sein dürfte. Plausibel ist hingegen die Modellierung für Unternehmen mit weit unterdurchschnittlichen historischen Renditen.

Das Modell gibt die temporär ablaufenden Substitutionsprozesse der operativen Kosten- und Ertragsgrößen - insbesondere im Zusammenhang mit Änderungen der Gesamtleistung - *nicht* korrekt wieder. Auf eine explizite und individuelle Parametrisierung dieser Zusammenhänge muss verzichtet werden, da die hierfür benötigten Informationen den Jahresabschlüssen nicht

[742] Dieses Kriterium wird nur von 5 aus 248 Beobachtungen (ca. 2%) des eigenen Datensatzes erfüllt. Das 5%-Quantil liegt bei ca. 3,0%.

entnommen werden können. Stattdessen erfolgt eine direkte und für alle Unternehmen identische Modellierung der operativen Ertragsmargen, die lediglich Bezug auf die individuelle Wertschöpfungstiefe und die historischen individuellen operativen Ertragsmargen nimmt.

Dieses Vorgehen erlaubt eine empirische Fundierung des Modells auf Basis der vorhandenen Jahresabschlussdaten und reduziert die Komplexität des Modells erheblich, da beispielsweise auf eine separate (und ggf. individuell zu modellierende) Abbildung von Absatzpreisen, Absatzmengen, mengenbezogenen Substitutionsmöglichkeiten der Aufwandskomponenten und Korrelationen von Vorleistungs- und Absatzpreisen verzichtet werden kann. Die Nachteile dieses Vorgehens bestehen darin, dass später auch keine modellgestützten Aussagen über die nicht explizit abgebildeten Variablen und deren Interaktionen mit den anderen Modellgrößen getroffen werden können und dass mögliche individuelle Unterschiede bezüglich der für alle Unternehmen als identisch unterstellten Modellparameter nicht berücksichtigt werden können. Beispielsweise kann mit Hilfe dieses Modells (ohne zusätzliche Modellannahmen) nicht beurteilt werden, welchen Einfluss die vertraglich fixierte Weitergabe von Materialpreisschwankungen an die Kunden des Unternehmens oder die Existenz von Arbeitszeitkonten (zur flexiblen Anpassung des Personalaufwands an Absatzmengenschwankungen) auf die Variabilität der operativen Erträge des Unternehmens und damit auf die Insolvenzwahrscheinlichkeit des Unternehmens haben.

Anmerkung zur separaten Modellierung der sonstigen betrieblichen Erträge (sbE): Durch die direkte Modellierung der EBITDA-Margen erübrigt sich im Prinzip auch die separate stochastische Modellierung des sonstigen_sbE gemäß Abschnitt 9.5.4. Zufällige Ausprägungen der sbE schlagen gemäß den Modellannahmen nicht auf die EBITDA durch (diese werden direkt modelliert), sondern werden mit den operativen Aufwandskomponenten verrechnet (siehe Modell LXXXI bis Modell LXXXIII). Hierdurch ergibt sich ein unplausibles Korrelationsmuster der sonstigen_sbE mit den operativen Aufwandskomponenten, was für die Untersuchungszwecke aber ohne Bedeutung ist.

9.7 Finanzergebnis

9.7.1 Vorüberlegungen zur Modellierbarkeit des Finanzergebnisses auf Basis von Jahresabschlussdaten

Das Finanzergebnis gemäß HGB umfasst Positionen, „die zwar auch zur regelmäßigen gewöhnlichen Geschäftstätigkeit gehören, aber Nebengeschäfte […] betreffen."[743] Diese „Nebengeschäfte" betreffen das Finanzierungs- und das Kapitalanlagegeschäft der Unternehmen. Einzelpositionen sind dabei:

- GGD.9 Erträge aus verbundenen und assoziierten Unternehmen und Beteiligungen,
- GGD.10 Erträge aus anderen Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens,
- GGD.11 sonstige Zinsen und ähnliche Erträge,
- GGD.12 Abschreibungen auf Finanzanlagen und Wertpapiere des Umlaufvermögens,
- GGD.13 Zinsen und ähnliche Aufwendungen.

Die Positionen GGD.9 bis GGD.12 lassen sich von ihrer Entstehung her verschiedenen Unterkonten des Finanzanlage- und des Umlaufvermögens zuordnen. Mit Ausnahme des Bestands an Liquiden Mitteln (inklusive Guthaben bei Banken) sind diese Positionen im Vergleich zur Bilanzsumme oder der Gesamtleistung bei den untersuchten KMU jedoch meist nur von geringer Bedeutung (siehe Abschnitt 7.3.3).

Da ferner potenziell wichtige Detailinformationen für die Modellierung der Finanzerträge bzw. Zinsaufwendungen nicht den Bilanzdaten der Unternehmen entnommen werden können, ist eine relativ einfache und undifferenzierte Modellierung dieser Ertragskomponenten für die Zielgruppenunternehmen des Simulationsmodels angemessen. Unbekannt ist beispielsweise die Zusammensetzung des Wertpapierbesitzes der Unternehmen. Je nach Zusammensetzung der Portfolien hinsichtlich Anlageklassen (Aktien, fest- oder variabel verzinsliche Anleihen, Fondsanteile) wären deutlich unterschiedliche Modellierungen der Finanzerträge vorzunehmen. Ebenso können den erfassten Jahresabschlussinformationen wichtige Details für die Modellierung der Bestandskredite nicht entnommen werden (erhaltene Bürgschaften, Art und Umfang der zur Verfügung gestellten Sicherheiten, Zinsfestschreibungen) und können folglich bei der Zinsmodellierung auch nicht berücksichtigt werden. Hierfür wäre ein separater *Bankenspiegel* erforderlich gewesen. Im Durchschnitt müssen die untersuchten KMU aber ohnehin (nur) 2,0% (Median: 1,2%) der Umsatzerlöse für die Verzinsung ihrer Finanzverbindlichkeiten aufwenden, so dass ein vergleichsweise einfaches Zinssimulationsmodell als ausreichend angesehen wurde. Als wichtiger für die Zielstellung des Modells wird eine möglichst realistische Modellierung der Fristigkeitenstruktur der Fremdverbindlichkeiten und des verfügbaren Kreditrahmens (siehe Abschnitt 8.4.1) erachtet, welche den Bedarf und die Verfügbarkeit von Finanzmitteln beeinflussen und damit insbesondere auf das Illiquiditätskriterium einwirken.[744]

---

[743] siehe COENENBERG (2005, S. 488). Zu den Unterpositionen des Finanzergebnis siehe ebenda, S. 1054

[744] Diese These deckt sich mit der Selbsteinschätzung der Unternehmen. Befragt nach „Finanzierungshemmnissen", beklagen Unternehmen in Ost- und Westdeutschland nur in ca. 21% aller Fälle zu hohe Zinsen. Deutlich häufiger werden die Anforderungen an die zu stellenden Sicherheiten genannt (Ost: 56%, West: 58%). Darüber hinaus haben offensichtlich viele Unternehmen Probleme mit den Offenlegungsanforderungen der Banken (Ost: 48%, West: 62%), siehe KFW (2005b, S. 30).

Das Zinssimulationsmodell soll aber zumindest den folgenden drei (selbstgestellten) Anforderungen genügen:

- Es soll möglichst aktuelle Zinsinformationen berücksichtigen, die allerdings zum Bilanzstichtag des letzten erfassten Jahresabschlusses bereits verfügbar sein müssen.
- Es sollen hinsichtlich Niveau und Variabilität plausible Mehrjahresentwicklungen der modellierten Zinssätze generiert werden.
- Ferner soll es berücksichtigen, dass die annualisierten (!) Renditen von Verbindlichkeiten mit zunehmenden Restlaufzeiten typischerweise ansteigen.

Bei der Zinsmodellierung explizit *nicht* berücksichtigt werden sollen jedoch die (seitens der Banken vermuteten) Ausfallwahrscheinlichkeiten der kreditnehmenden Unternehmen, auch wenn deren Berücksichtigung im Rahmen des Simulationsmodells vergleichsweise leicht möglich wäre. Hierzu könnten die individuellen Sollzinsmargen an das Ergebnis von einfachen Finanzkennzahlenratings gekoppelt werden, die auf Basis der im Simulationsmodell abgebildeten Bilanz- und GuV-Größen des Unternehmens berechnet werden.[745] Von diesen Möglichkeiten soll aber im Folgenden nicht Gebrauch gemacht werden, da die Ergebnisse des Simulationsmodells mit den Ergebnissen einfacher Finanzkennzahlenratings im Zuge der Validierung anhand von „Benchmarkmodellen" verglichen werden sollen (siehe Abschnitt 11). Die Aussagefähigkeit dieser Vergleiche würde durch die definitorische Berücksichtigung derartiger Kennzahlenmodelle innerhalb des Simulationsmodells beeinträchtigt.

9.7.2 Empirische Fakten zu risikolosen Nominalzinsen verschiedener Restlaufzeiten sowie Soll- und Habenzinsen deutscher KMU

In Tabelle 9-N und Abbildung 9-11 werden die Entwicklungen der Nominalzinsen in Deutschland für den Zeitraum 04/1973-08/2005 für verschiedene Laufzeiten dargestellt. Die angegebenen Zinssätze entsprechen den Umlaufsrenditen öffentlicher (deutscher) Anleihen. Bei diesen Anleihen kann ein Ausfallrisiko für alle aufgeführten Laufzeiten praktisch ausgeschlossen werden, so dass die entsprechenden Zinsen auch als „risikolose Zinsen" bezeichnet werden.[746] Die Standardabweichung der jährlichen Zinsänderungen beträgt bei den langfristigen Zinssätzen (RLZ 9-10 Jahre) im Zeitraum 1973-2005 rund 1 Prozentpunkt, im Zeitraum 1995-2005 ca. 0,75 Prozentpunkte (ohne Abbildung).

---

[745] siehe MILITZER (2002, S. 62)

[746] So verfügt Deutschland beispielsweise über ein *AAA*-Rating für hoheitliche Schuldner gemäß S&P, siehe hierzu und zu den folgenden Ausführungen S&P (2004, S. 97ff.). Bisher ist noch nie ein staatlicher Schuldner mit einem derartigen Rating innerhalb eines siebenjährigen Prognosehorizonts ausgefallen. Im Vergleich zu Unternehmensratings ist die Datenbasis bei hoheitlichen Schuldnern allerdings quantitativ stark eingeschränkt. Bei *Unternehmen* mit AAA-Ratings gemäß S&P beträgt die kumulierte Zehnjahresausfallrate 0,48% (und die annualisierte Ausfallrate bezogen auf diesen Zeitraum 0,05%). Verglichen mit dem Niveau und der Volatilität der nominellen Zinssätze, siehe Abbildung 9-11, ist dieser Wert aber von nahezu vernachlässigbarer Bedeutung.

	12M	1-2J	2-3J	3-4J	4-5J	5-6J	6-7J	7-8J	8-9J	9-10J	Infl.
MW 1973-2005	**5,8%**	**5,9%**	**6,1%**	**6,4%**	**6,5%**	**6,6%**	**6,7%**	**6,8%**	**6,9%**	**6,9%**	**2,9%**
Delta 9-10 J. 1974-2005	**-1,0%**	**-1,0%**	**-0,7%**	**-0,5%**	**-0,4%**	**-0,3%**	**-0,2%**	**-0,1%**	**0,0%**	---	---
MW 1973-1995	7,0%	7,0%	7,2%	7,4%	7,5%	7,6%	7,7%	7,8%	7,8%	7,8%	3,6%
Delta 9-10 J. 1973-1995	-0,8%	-0,8%	-0,5%	-0,4%	-0,3%	-0,2%	-0,1%	-0,0%	0,0%	---	---
MW 1995-2005	3,4%	3,5%	3,7%	4,0%	4,2%	4,4%	4,6%	4,7%	4,8%	4,9%	1,4%
Delta 9-10 J. 1995-2005	-1,5%	-1,4%	-1,1%	-0,9%	-0,7%	-0,5%	-0,3%	-0,2%	-0,1%	---	---

Tabelle 9-N: risikolose Zinssätze für verschiedene mittlere Restlaufzeiten und Differenzen (Delta) gegenüber langfristigen Zinsen (RLZ 9-10J.), Inflationsrate, Deutschland, für verschiedene Perioden, in % p.a.

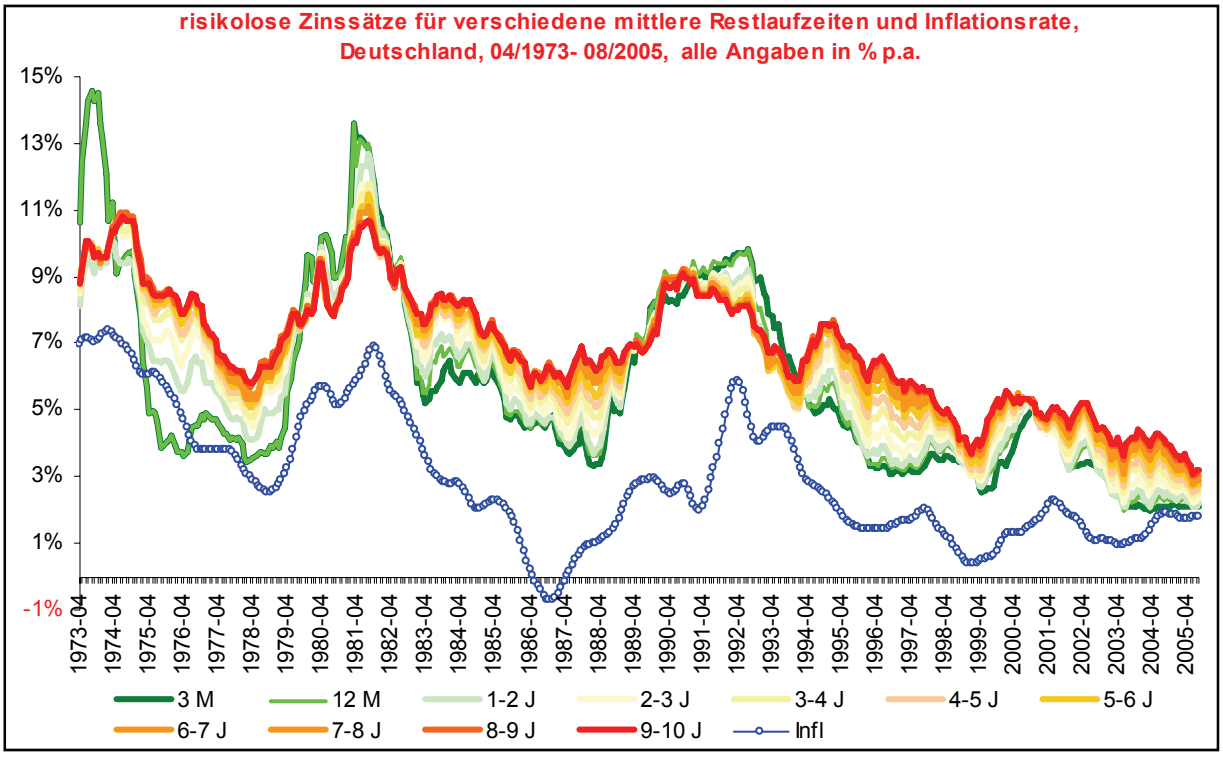

Abbildung 9-11: risikolose (nominale) Zinssätze für verschiedene mittlere Restlaufzeiten und Inflationsrate, Deutschland, 04/1973 - 08/2005, alle Angaben in % p.a.[747]

[747] Quelle: eigene Darstellung basierend auf Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005) zu den Umlaufsrenditen öffentlicher Wertpapiere und Geldmarktzinssätzen, Zeitreihen SU0107, SU0250, SU0253, WU0912 bis WU0917 und WU8610 bis WU8612.

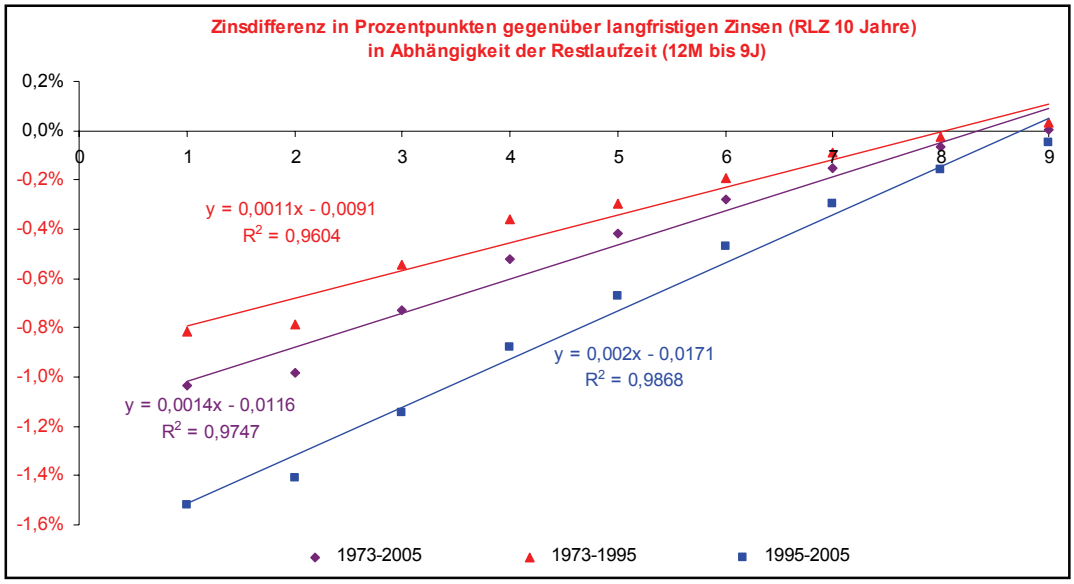

Abbildung 9-12: (durchschnittliche) Zinsstrukturkurve Deutschland für verschiedene Perioden (04/1973-08/2005, 04/1973-08/1995, 08/1995-08/2005): Zinsdifferenz in Prozentpunkten gegenüber langfristigen Zinsen (RLZ 10 Jahre) in Abhängigkeit der Restlaufzeit[748]

Zu den meisten Zeitpunkten, im Durchschnitt über den gesamten Beobachtungszeitraum (04/1973 bis 08/2005) und auch innerhalb der letzten 10 Jahre (08/1995 bis 08/2005) ist der typische, ansteigende Verlauf der Zinsstrukturkurve festzustellen.[749] Unterstellt man bei der Modellierung der Zinsstrukturkurve vereinfachend einen linearen Zusammenhang, so zeigt sich, dass pro Jahr zusätzlicher Laufzeit die annualisierten Renditen um ca. 0,1 bis 0,2 Prozentpunkte steigen (siehe Abbildung 9-12 für die geschätzten Koeffizienten).

Die im Durchschnitt von deutschen KMU zu zahlenden Effektivzinssätze für langfristige Bankkredite verlaufen im Beobachtungszeitraum 11/1996-06/2003 weitgehend parallel zu den „risikolosen Zinsen“ vergleichbarer Restlaufzeiten (siehe Abbildung 9-13). Die Differenz beider Zinssätze steigt im genannten Zeitraum nur geringfügig von ca. 2,0% p.a. auf 2,5% p.a. Dargestellt sind ferner die 5%- und 95%-Quantile der Effektivzinssätze der KMU-Bankenkredite. Während die „Streubreite“ (Differenz des 95%- und 5%-Quantils) der Effektivzinssätze zu Beginn des Beobachtungszeitraums rund 2,5% p.a. beträgt, steigt sie bis gegen Ende des Beobachtungszeitraums auf rund 4,0% p.a. an. Die zunehmende Zinsspreizung ist ausschließlich auf Konditionenverschlechterungen bei Unternehmen mit relativ hohen Zinsaufschlägen (95%-Quantil) zurückzuführen, bei denen der Aufschlag gegenüber dem risikolosen Zinssatz von rund ca. 3,5% auf ca. 5,0% zunimmt, während Unternehmen mit relativ niedrigen Zinsaufschlägen (5%-Quantil) im gesamten Beobachtungszeitraum Aufschläge von nur ca. 1,0% zahlen.

748 Quelle: eigene Berechnungen basierend auf Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005)

749 Siehe HULL (2003, S. 102): “[...] yield curves tend to be upward sloping more often than they are downward sloping.” Da ein Ausfallrisiko bei *staatlichen* Anleihen (auf deren Basis die „risikolosen Zinsen“) ermittelt werden, für alle relevanten Laufzeiten (12M – 10J) praktisch ausgeschlossen werden kann, lässt sich der ansteigende Verlauf der Zinsstrukturkurve nicht unter ausfallbezogenen Risikogesichtspunkten rechtfertigen. Zur Erklärung von Zinsstrukturkurven gibt es verschiedene Theorien, die Erwartungstheorie, die Segmentierungstheorie und die Liquiditätspräferenztheorie, siehe hierzu ebenda und HARTMANN-WENDELS, PFINGSTEN, WEBER (2004, S. 284ff.).

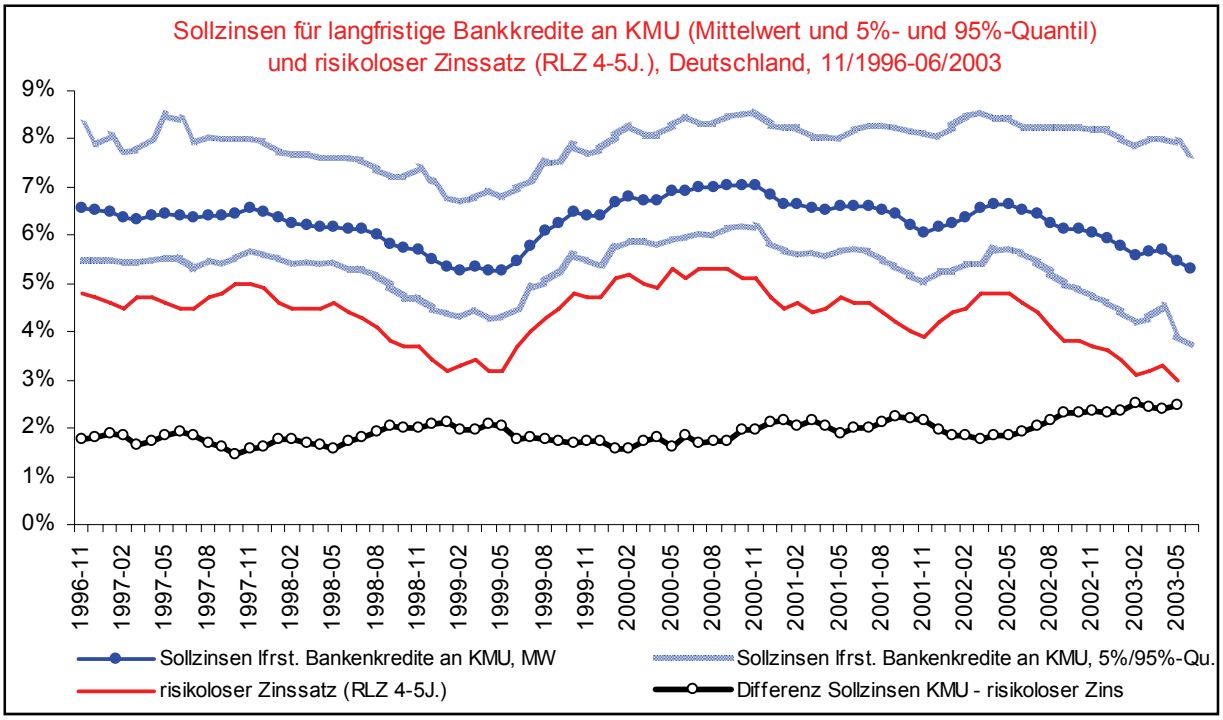

Abbildung 9-13: Sollzinsen für langfristige Bankkredite an KMU (Mittelwert, 5%- und 95%-Quantil) und risikoloser Zinssatz (RLZ 4-5J.), Deutschland, 11/1996-06/2003[750]

Die Einlagenzinssätze auf Bankguthaben von Unternehmen verlaufen im Untersuchungszeitraum weitgehend parallel zu den kurzfristigen Geldmarktzinssätzen (RLZ 1 Monat), siehe Abbildung 9-14 (und letztere sind im Wesentlichen deckungsgleich mit den „risikolosen" 12-Monatszinsen). Der durchschnittliche Abschlag der Habenzinssätze von Unternehmensbankguthaben gegenüber den kurzfristigen Geldmarktzinssätzen beträgt ca. 0,5 Prozentpunkte. Dargestellt sind ferner die 5%- und 95%-Quantile der Habenzinssätze. Die „Streubreite" der Effektivzinssätze variiert im Beobachtungszeitraum zwischen 0,5% und 1,5% und beträgt durchschnittlich rund 1,0 %.

[750] Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005), Zeitreihen SU0509-SU0511 und WU0915. Bezeichnung der Zeitreihen im Original: „Sollzinsen Banken, langfristige Festzinskredite an Unternehmen und Selbständige von 500.000 bis unter 5 Mio. Euro, Effektivzins (Durchschnittssatz bzw. Ober- und Untergrenze Streubreite)" und „Umlaufsrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen/ Anleihen der öffentlichen Hand, mittlere RLZ von über 4 bis einschließlich 5 Jahren"

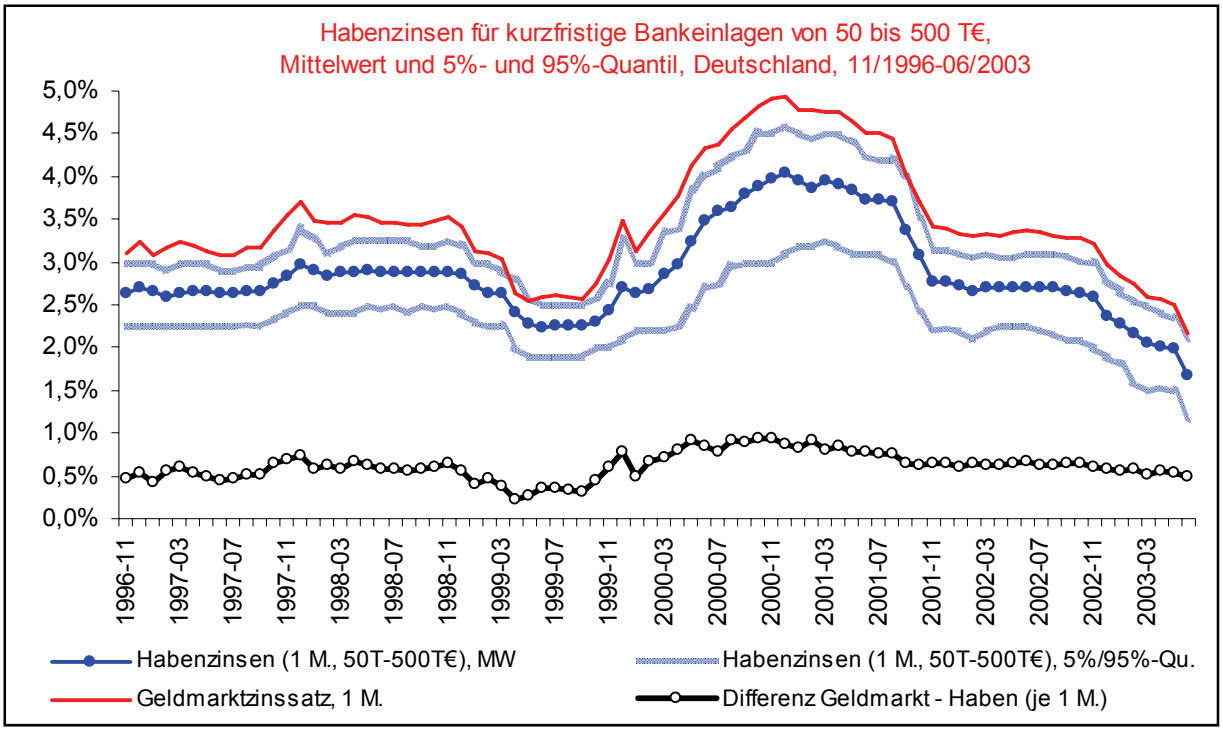

Abbildung 9-14: Habenzinsen für kurzfristige Bankeinlagen von 50 bis 500 T€, Mittelwert und 5%- und 95%-Quantil, Deutschland, 11/1996-06/2003[751]

9.7.3 Zusammenfassung und Modellierung

Den Anker des eigenen Zinssimulationsmodells bildet der *langfristige risikolose Realzinssatz* (entsprechend der inflationsbereinigten Umlaufsrendite deutscher öffentlicher Wertpapiere mit einer mittleren Restlaufzeit von 10 Jahren). Dieser Zinssatz wird stochastisch modelliert und anschließend werden die verschiedenen nominellen Soll- und Habenzinssätze unterschiedlicher Laufzeiten durch deterministische Zu- und Abschläge ermittelt. Vereinfachend wird dabei eine lineare Zinsstrukturkurve mit einem im Zeitverlauf konstanten Anstieg unterstellt. Auch wird eine im Zeitverlauf konstante (erwartete) Inflationsrate von 2,0% p.a. angenommen.[752] Alle übrigen Parameter des Zinsmodells werden in Anlehnung an die in Abschnitt 9.7.2 dargestellten empirischen Beobachtungen gewählt.

Dabei wird die Existenz eines Konvergenzprozesses des langfristigen risikolosen Realzinssatzes hin zu einer Zielgröße von 3,5% p.a. unterstellt.[753] Gemäß eigenen Schätzungen auf Basis der inflationsbereinigten langfristigen risikolosen Zinsen wurde der Konvergenzprozess so parametrisiert, dass sich (bei Vernachlässigung der stochastischen Einflüsse) die Differenz des

---

751 Quelle: Eigene Darstellungen basierend auf Daten der DEUTSCHEN BUNDESBANK (2005), Zeitreihen SU0016-SU0018 und SU0104. Bezeichnung der Zeitreihen im Original: „Habenzinsen Banken, Festgelder mit vereinbarter Laufzeit von 1 Monat, von 50 TEUR bis unter 500 TEUR), Durchschnittszinssatz bzw. Ober- und Untergrenze Streubreite“ und „Geldmarktsätze am Frankfurter Bankplatz / Monatsgeld / Monatsdurchschnitt“.

752 Der unterstellte Wert von 2,0% p.a. entspricht der Zielinflationsrate (bezogen auf den harmonisierten Verbraucherpreisindex) der Europäischen Zentralbank, siehe EZB (2004, S. 52). Für die Verwendung von „vorwärtsgerichteten“ Inflationsprognosen auf Basis von Zielinflationsraten siehe FAGAN, HENRY, MESTRE (2001, S. 17).

753 Als Zielgröße wurde der historische Mittelwert des entsprechenden Zinssatzes der letzten 10 Jahre gewählt, siehe Tabelle 9-N (Differenz der beiden letzten Werte in der fünften Zeile). Der Mittelwert des entsprechenden Zinssatzes der letzten 32 Jahre ist nur geringfügig höher und beträgt 4,0%.

aktuellen langfristigen Zinssatzes von der Zielgröße innerhalb eines Jahres um 20% und innerhalb des fünfjährigen Simulationszeitraums damit um ungefähr um 2/3 verringert.[754]

Das Zinssimulationsmodell wird in Abhängigkeit des Kalenderjahres des letzten erfassten Jahresabschlusses mit einem Wert gemäß der folgenden Nachschlagetabelle (siehe Tabelle 9-O) initialisiert. Dabei werden nur solche Informationen genutzt, die auch zum Berichtszeitpunkt des letzten verfügbaren Jahresabschlusses verfügbar waren.

Jahr	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
$\mathbf{Zins_{risikolos}[10]_{1990..2005}}$	8,8%	8,3%	7,4%	5,9%	7,5%	6,1%	5,8%	5,3%	3,9%	5,2%	4,9%	4,8%	4,3%	4,3%	3,6%	3,4%

Tabelle 9-O: Nachschlagetabelle des Zinssimulationsmodells für $Zins_{risikolos}[10]_0$ in Abhängigkeit des Kalenderjahrs des letzten erfassten Jahresabschlusses[755]

Abschreibungen auf Beteiligungen, sonstige Finanzanlagen oder Wertpapiere des Umlaufvermögens, Position GGD.12, werden per Definition ausgeschlossen (siehe Abschnitt 7.3.3), im Gegenzug wird die modellierte Verzinsung dieser Vermögensbestandteile an die „risikolosen Zinsen“ (mittlerer Laufzeit) gekoppelt.

Modell LXXXVII:
$$Zins_{risikolos}[10]_t = \frac{4}{5} \cdot Zins_{risikolos}[10]_{t-1} + \frac{1}{5} \cdot \left(Zins_{real_risikolos_10J_Ziel} + Inflationsrate_{Soll}\right) + \varepsilon_t$$

Modell LXXXVIII:
$$\varepsilon_t \sim Normalverteilung(0; 0{,}75\%) \quad \text{für t=1..5}$$

Modell LXXXIX:
$$Zins_{risikolos}[i]_t = Zins_{risikolos}[10]_t - 0{,}15\% \cdot (10 - i) \quad \text{für i=1..9 und t=1..5}$$

Modell XC:
$$Zins_{Soll_Bank_KMU}[i]_t = Zins_{risikolos}[i]_t + Sollzinsmarge_{Bank_KMU} \quad \text{für i=1..10 und t=1..5}$$

Modell XCI:
$$Zins_{FinAV,t} = Zins_{risikolos}[5]_t \quad \text{für i=1..10 und t=1..5}$$

Modell XCII:
$$Zins_{Liquid,t} = Zins_{risikolos}[1]_t - Habenzinsmarge_{Bank_KMU} \quad \text{für i=1..10 und t=1..5}$$

Modell XCIII:
$$Zinsaufwand_t = \sum_{i=1}^{10} Bank_RLZ[i]_{t-1} \cdot Zins_{Soll_Bank_KMU}[i]_t \quad \text{für t=1..5}$$

Modell XCIV:
$$FinBetErg_t = FinAV_{t-1} \cdot Zins_{FinAV,t} + Liquid_{t-1} \cdot Zins_{Liquid,t}$$

Legende:

$Zins_{risikolos}[i]_t$ … risikoloser Zins (in % p.a.) auf Verbindlichkeiten mit RLZ i in Simulationsperiode t; Initialisierung von $Zins_{risikolos}[10]_0$ erfolgt per Nachschlagetabelle (siehe Tabelle 9-O),

754 Im von der EZB für die Beurteilung der aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, für Prognosezwecke und für die Ableitung von Politikempfehlungen verwendeten makroökonomischen Simulationsmodell, siehe FAGAN, HENRY, MESTRE (2001, S. 23), wird eine ähnliche Vorgehensweise bei der Zinsmodellierung verfolgt. Das EZB-Modell basiert auf (saisonbereinigten) Quartalsdaten und umfasst 84 Modellgleichungen, davon 15 empirisch parametrisierte Verhaltensgleichungen, siehe ebenda, S. 8. In diesem Modell ergibt sich eine ähnliche Konvergenzgeschwindigkeit bei externen Schocks bezüglich der dort untersuchten Variablen, siehe FAGAN, HENRY, MESTRE (2001, S. 57f.).

755 Quelle: DEUTSCHE BUNDESBANK (2005a), Zeitreihe WU8612, Dezembermonatswerte der Umlaufsrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen/ Anleihen der öffentlichen Hand mit mittleren Restlaufzeiten von über 9 bis einschließlich 10 Jahren.

$Zins_{real_risikolos_10J_Ziel}$ … unterstelltes Konvergenzziel der inflationsbereinigten Zinsen für risikolose Verbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren, $Zins_{risikolos_10J_Ziel}$ =3,5%,

$Inflationsrate_{Soll}$ … unterstellte zukünftige erwartete jährliche Inflationsrate, $Inflationsrate_{Soll}$=2,0%,

ε_t … Störterm des Zinskonvergenzprozesses,

$Zins_{Soll_Bank_KMU}[i]_t$ … Sollzinsen für Bankkredite mit RLZ i in Simulationsperiode t,

$Sollzinsmarge_{Bank_KMU}$ … Zinsaufschlag von Bankkrediten an KMU bestimmter Laufzeit gegenüber dem „risikolosen Zinssatz“ gleicher Laufzeit, $Sollzinsmarge_{Bank_KMU}$ = 2,5%,

$Zins_{FinAV,t}$ … Verzinsung des Anlagevermögens in Periode t,

$Zins_{Liquid,t}$ … Verzinsung der Liquiden Mittel (Sichtguthaben bei Banken) in Periode t,

$Habenzinsmarge_{Bank_KMU}$ … Zinsabschlag von KMU-Bankeinlagen gegenüber dem „risikolosen Zinssatz“ gleicher Laufzeit, $Habenzinsmarge_{Bank_KMU}$=0,5%,

$Bank_RLZ[i]_t$ … Bestand an Bankverbindlichkeiten mit einer Restlaufzeit von i Jahren zum Ende der Periode t, mit i=1..10, siehe Abschnitt 8.4.1.4,

$ZinsAufwand_t$ … (Brutto-)Zinsaufwand in Periode t,

$FinBetErg_t$ … Finanz- und Beteiligungsergebnis in Periode t,

Anmerkung zu Modell XCIV: Als Bemessungsgrundlagen für die Verzinsungen müssten eigentlich die periodendurchschnittlichen Bestände des Finanzanlagevermögens und der Liquiden Mittel herangezogen werden und nicht die Vorperiodenendstände. Aufgrund der zeitpunktbezogenen Simulationsmethodik sind diese jedoch nicht bekannt. Da bei der gewählten Modellierung gemäß Modell IX das Finanzanlagevermögen im Zeitverlauf konstant ist, entspricht bei dieser Modellierung der Periodendurchschnittswert dem Periodenanfangswert. Bei den Liquiden Mitteln wäre eine naheliegende Modellierungsalternative die Verwendung des Mittelwerts aus Periodenanfangs- und -endbestand als Bemessungsgrundlage gewesen. Mit Ausnahme eines vermutlich unbedeutenden Ertrags- und Liquiditätsverschiebeffektes zwischen benachbarten Perioden, wären gegenüber der gewählten Variante kaum Unterschiede zu erwarten. Die programmtechnische Umsetzung würde sich jedoch wesentlich komplizierter gestalten, da der Periodenendbestand der Liquiden Mittel von den Nettobankverbindlichkeiten zu Periodenende abhängt, diese wiederum sind funktional vom Finanzergebnis abhängig, welches wiederum auch erhaltene Zinsen auf Liquide Mittel enthält.

9.8 Abschreibungen

9.8.1 Vorbemerkungen zur Wahl des Abschreibungsverfahrens

Gegenstände des Anlagevermögens mit zeitlich begrenzter Nutzungsdauer unterliegen während ihrer Nutzung im Unternehmen Wertminderungen, insbesondere hervorgerufen durch Materialverschleiß oder technischen Fortschritt. Anhaltspunkte für die Beurteilung der Angemessenheit der angesetzten Nutzungsdauern liefern die Absetzung-für-Abnutzung (AfA) - Tabellen der Finanzverwaltung.[756,757]

Gemäß dem vom Unternehmen gewählten Abschreibungsverfahren sind die Anschaffungs- und Herstellungskosten der Vermögensgegenstände in den einzelnen Geschäftsjahren der voraussichtlichen Nutzungsdauer gewinnwirksam abzuschreiben.[758] Die konkrete Ausgestaltung des Abschreibungsplans ist unter ökonomischen Gesichtspunkten *im Prinzip* bedeutungslos.[759] Unter Modellierungsgesichtspunkten besteht jedoch eine wesentliche Herausforderung darin, die unterstellten Nutzungsdauern der Anlagegüter des Unternehmens auf Basis der Jahresabschlussdaten zu ermitteln – die vom jeweils gewählten Abschreibungsverfahren beeinflusst werden. Die beiden gebräuchlichsten Abschreibungsverfahren sind das lineare und das geometrisch-degressive Abschreibungsverfahren.[760] Diese Verfahren und die aus ihrer Anwendung resultierenden Konsequenzen auf die während der Nutzungsdauer ausgewiesenen Buchwerte der Aktiva werden in Anhang II näher vorgestellt.

Der Stellenwert der regulären Aufwendungen für Abschreibungen (AfA) unterscheidet sich bei den untersuchten Unternehmen erheblich: im Durchschnitt betragen die AfA etwa 7,0% in Relation zur Gesamtleistung (GL), die 5%- und 95%-Quantile betragen etwa 1,0% und 18,5%, siehe Tabelle 9-P .

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
AfA/GL, n=458	**6,9%**	6,3%	100,0%	0,0%	0,5%	0,9%	2,7%	**5,1%**	8,9%	18,5%	31,6%	53,6%
AfA/GL gewichtet 3J, n=248	**6,7%**	5,7%	100,0%	0,4%	0,6%	0,9%	2,7%	**5,3%**	8,6%	17,4%	27,0%	41,4%

Tabelle 9-P: „reguläre AfA“ (um Sonder- und außerplanmäßige Abschreibungen bereinigte AfA) im Verhältnis zur Gesamtleistung, Einjahres- und gewichtete Dreijahreswerte, n=458/248

---

[756] Die Nutzungsdauer (ND) bezeichnet die „betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer“ der Anlagegüter und „orientiert sich an der tatsächlichen Nutzungsdauer eines unter üblichen Bedingungen arbeitenden Betriebs“, siehe BMF (2001, S. 2).

[757] Siehe hierzu BMF (2001). Bei Glaubhaftmachung können auch *kürzere* und in bestimmten Fällen auch *längere* Nutzungsdauern angesetzt werden, siehe ebenda, S. 2.

[758] siehe §253 (2) S. 1 HGB

[759] Abweichungen hiervon können sich beispielsweise dann ergeben, wenn das Unternehmen seine Ausschüttungen von den bilanziellen Jahresüberschüssen abhängig macht – deren zeitliche Struktur durch die Wahl des AfA-Verfahrens beeinflusst wird oder von steuerlichen Effekten.

[760] Siehe COENENBERG (2005, S. 167). Sofern der vom Unternehmen gewählte Abschreibungsplan dem tatsächlichen Abnutzungsverlauf „nicht offensichtlich widerspricht“, sind eine Vielzahl von handelsrechtlichen Abschreibungsverfahren denkbar - lediglich für Gebäude wird vom Gesetzgeber explizit ein linearer Abschreibungsverlauf zwingend vorgeschrieben, siehe EStG §7, Abs. 4. Für eine Übersicht der verschiedenen zulässigen Abschreibungsverfahren siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 183ff). Handelsrechtlich grundsätzlich zulässig sind beispielsweise auch progressive Abschreibungsverläufe, siehe COENENBERG (2005, S. 167). Ist die Abnutzung des Wirtschaftsgutes weitgehend zeitunabhängig (d.h. unabhängig von „natürlichem Verschleiß“ oder technischem Fortschritt), sondern primär nutzungsabhängig kommt auch eine leistungsabhängige Abschreibung in Frage (beispielsweise in Form von AfA je Kilometer bei Kraftfahrzeugen oder AfA je h bei Maschinen), siehe ebenda, S. 169.

Eine exakte Prognose der künftigen (planmäßigen) AfA auf die Vermögensgegenstände, die sich zum Zeitpunkt des letzten verfügbaren Jahresabschlusses im Besitz des Unternehmens befinden, wäre im Prinzip möglich - setzte jedoch die Kenntnis der Abschreibungspläne voraus, insbesondere der unterstellten Nutzungsdauern und der angewendeten Abschreibungsverfahren.

Zusätzlich zu den regulären AfA sind bei Anlagevermögensgegenständen mit zeitlich unbegrenzter Nutzungsdauer (insbesondere Grundstücken und Finanzanlagen) bei Vorliegen von voraussichtlich dauerhaften Wertminderungen außerplanmäßige Abschreibungen vorzunehmen (siehe Position GGC.7.1a in Abbildung 15-3 in Anhang I).[761] Bei den AfA werden weiterhin auch Abschreibungen auf das Umlaufvermögen erfasst, sofern diese „die in der Kapitalgesellschaft üblichen Abschreibungen überschreiten“ (Position GGC.7.2)[762]. Bei den untersuchten Unternehmen kommt beiden Positionen aber keine besondere Bedeutung zu.[763] Auch Sonderabschreibungen auf das Anlagevermögen (Position GGC.7.1b), welche bis Mitte der 1990er Jahre ein wichtiges staatliches Instrument der Investitionsförderung in Ostdeutschland darstellten[764], sind für die Analyse der Stichprobenunternehmen nur (noch) von untergeordneter Bedeutung.[765,766]

9.8.2 Zur Schätzung von Nutzungsdauern der Aktiva auf Basis von Jahresabschlussdaten

In Anhang II wird theoriegestützt gezeigt, wie sich die *Nutzungsdauer* des Anlagevermögens auf Basis von Jahresabschlussdaten (Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen und Anlagespiegel) für eine große Menge relevanter Anwendungsfälle abschätzen lässt. Bei der Anwendung der entwickelten Verfahren auf die empirischen Daten der Stichprobenunternehmen zeigte sich jedoch, dass in vielen Fällen keines der Verfahren in der Lage war, im Zeitverlauf

---

761 siehe §253 (2) S. 2 HGB

762 siehe das Bilanzgliederungsschema für Kapitalgesellschaften gemäß § 275 HGB

763 Nur 1% bzw. 2,5% aller Jahresabschlüsse enthielten überhaupt derartige Positionen. Die größten verzeichneten Werte betrugen 4,7% bzw. 3,3% im Verhältnis zur Gesamtleistung, die Mittelwerte jeweils 0,0%, siehe Abbildung 15-3 in Anhang I.

764 Das Ziel dieser Regelung bestand darin, „ … die Steuerpflichtigen über eine Verschiebung des Steuerbilanzgewinnes in spätere Perioden und der damit verbundenen zinslosen Steuerstundung zu wirtschafts- und sozialpolitisch erwünschten Investitionen anzuregen“, siehe COENENBERG (2005, S. 175). Das Instrument der Sonder-AfA wurde von den ostdeutschen Unternehmen schwerpunktmäßig in den Jahren 1995/96 in Anspruch genommen und wurde 1998 abgeschafft, siehe STIERWALD (2004, S. 71ff.). Die meisten Datensätze der eigenen Stichprobe stammen aus den Jahren *nach* 1998.

765 Über den gesamten Untersuchungszeitraum 1997-2002 hinweg nahmen die Unternehmen Sonderabschreibungen von durchschnittlich nur 0,2% der Gesamtleistung vor – das 95%-Quantil beträgt 0,6%, siehe Abbildung 15-3 in Anhang I. Erfasst werden konnten aber nur die Zugänge zu den Sonderabschreibungen, nicht jedoch die Bestände (oder Abgänge). Problematisch ist dies, wenn vor 1997 Sonderabschreibungen auf langlebige Vermögensgegenstände vorgenommen wurden. So konnten beispielsweise für Gewerbeimmobilien bis zu 50% der AHK als Sonder-AfA geltend gemacht werden, siehe FÖGBG §4, Absatz 2. In diesen Fällen werden das Vermögen und die Eigenmittelausstattungen der Unternehmen ggf. deutlich unterschätzt und der Ersatzinvestitionsbedarf überschätzt.

766 Auf einer dem Simulationsmodul vorgelagerten Ebene werden die von den Unternehmen vorgenommenen Sonder-AfA umgehend rückgängig gemacht. Dabei werden die bilanziellen Werte der Aktiva und des Eigenkapitals um den Betrag der Sonder-AfA erhöht und die aktuelle AfA um diesen Betrag verringert. In den Folgejahren wird der aktivierte Betrag der Sonder-AfA über die geschätzte Nutzungsdauer des Vermögensgegenstandes linear abgeschrieben, siehe hierzu auch BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 126). Zur Schätzung der angesetzten Nutzungsdauer siehe die folgenden Abschnitte.

einigermaßen stabile Nutzungsdauern auf Basis der Jahresabschlussdaten der Unternehmen zu schätzen. Mögliche Gründe hierfür könnten sein:

- Unrealistische Annahme eines *homogenen* Anlagevermögens: Fehler bei der Abschätzung der Nutzungsdauer(n) können dann auftreten, wenn das Unternehmen Teile des Anlagevermögens gemäß dem linearen und andere Teile gemäß dem geometrisch-degressiven Verfahren abschreibt oder wenn das Unternehmen das geometrisch-degressive Verfahren anwendet, sich aber die Nutzungsdauern einzelner Vermögensgegenstände erheblich unterscheiden. Beide Fehlerquellen könnten bei einer detaillierteren Modellierung des Anlagevermögens wesentlich entschärft werden. Im Rahmen der Stichprobenerhebung wurden die Anlagespiegeldaten für diese Art der Modellierung allerdings zu unvollständig erhoben, da die Angaben zu den aktuellen und kumulierten AfA sowie die Angaben zu den Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) nur auf aggregierter Ebene erfasst wurden. Die entsprechenden Detailangaben zu den Unterpositionen des Sachanlagevermögens wurden nicht erhoben.
- Schlechte Qualität der Anlagespiegeldaten: Bei 11 von 105 Unternehmen traten in mindestens einem Geschäftsjahr „schwerwiegende Inkonsistenzen“ bei den Anlagespiegeldaten auf.[767]
- Bilanzpolitisch motivierte Einflussnahmen: Fehler bei der Nutzungsdauerermittlung können auch auftreten, wenn die Unternehmen, die ihnen bei der Ausgestaltung ihrer Abschreibungspolitik zur Verfügung stehenden Spielräume (Wahl des Abschreibungsverfahrens, Bestimmung der Nutzungsdauern) im Zeitverlauf uneinheitlich ausschöpfen und beispielsweise für die Zwecke der Gewinnglättung einsetzen.[768]
- Für die Modellierungszwecke nachteilig ist auch, dass innerhalb des Untersuchungszeitraums gesetzliche Neuregelungen der Abschreibungsmodalitäten getroffen wurden, die das geometrisch-degressive AfA-Verfahren betreffen.[769]

Die Ermittlung der *Nutzungsdauer* erfolgt deshalb identisch für alle Unternehmen (d.h. unabhängig vom tatsächlich angewendeten Abschreibungsverfahren oder anderen Charakteristika des Unternehmens) durch Division der Anschaffungs- und Herstellungskosten des Anlagevermögens mit den Abschreibungen (siehe die Formeln F 127 und F 139 in Anhang II). Wendet das Unternehmen das lineare Abschreibungsverfahren an, so ist dieses Vorgehen theoretisch gerechtfertigt. Wie die Ausführungen in Anhang II zeigen, ist dieses Vorgehen aber auch bei einer Vielzahl weiterer relevanter Fälle näherungsweise gerechtfertigt, selbst wenn das Unternehmen tatsächlich ein anderes Abschreibungsverfahren zugrunde legt. Nur wenn das Unternehmen nicht das lineare Abschreibungsverfahren anwendet *und* sehr diskontinuierlich

---

767 Schwerwiegende Inkonsistenzen lagen definitionsgemäß dann vor, wenn die Differenz aus AHK^{A}_{i} (Summe der Anschaffungs- und Herstellungskosten aller Gegenstände des Anlagevermögens zu Beginn von Periode i) und AHK^{A}_{i-1} + Zugänge_AHK_{i-1} − Abgänge_AHK_{i-1} 15% von AHK_i *und* 10% der Gesamtleistung überstiegen. Bei fünf Unternehmen traten im Zeitverlauf mehrfach schwerwiegende Inkonsistenzen auf. Bei diesen fünf Unternehmen wurde der Status des Anlagespiegels auf „nicht existent“ gesetzt, so dass das Simulationsmodell bei diesen Unternehmen nicht auf die Anlagespiegeldaten zugreift.

768 siehe LEIBBRAND (2002, S. 38)

769 Die anzusetzenden Abschreibungssätze für das geometrisch-degressive Abschreibungsverfahren (welche auf den *Restbuchwert* zu beziehen sind) für nach dem 31. Dezember 2000 angeschaffte Wirtschaftsgüter des Anlagevermögens dürfen maximal nur noch das Doppelte des linearen Abschreibungssatzes betragen (der sich auf die AHK bezieht), maximal jedoch 20%. Für vor diesem Stichtag angeschaffte Wirtschaftsgüter gelten die alten Höchstsätze (das Dreifache des linearen Satzes, maximal aber 30%) weiter, siehe EStG §52, Abs. 21a.

investiert, können auch größere Fehler bei der Nutzungsdauerabschätzung auftreten, die zu verzerrten Prognosen der künftigen AfA und des Ersatzinvestitionsbedarfs führen.

Neben einer detaillierteren Modellierung des Anlagevermögens kommen als Modellierungsalternativen für die Verbesserung der Nutzungsdauerschätzung – und den hieraus abgeleiteten Prognosen der künftigen AfA und des Ersatzinvestitionsbedarfs - beispielsweise in Frage:

- Manuelle Korrekturen der historischen Jahresabschlüsse: Dabei müssten alle Buchwert-, laufende und kumulierten AfA-Angaben ermittelt werden, die sich bei Anwendung des linearen Abschreibungsverfahrens ergeben hätten.
- Manuelle Eingabe der künftigen AfA und AHK-Abgänge der „Anlagenvermögen-Altbestände“: Hierbei müssten von den Unternehmen die künftigen AfA und die geplanten Zeitpunkte des Ausscheidens derjenigen Vermögensgegenstände angegeben werden, die sich zum IST-Zeitpunkt im Besitz des Unternehmens befinden. Vom Simulationsmodell würden dann nur noch die AfA, Zugänge und Abgänge der während der Simulationsperioden erworbenen Vermögensgegenstände ermittelt.

Nachteil beider Verfahren ist, dass sie auf unternehmensindividuelle Angaben angewiesen sind, die den Jahresabschlüssen nicht entnommen werden können.

9.8.3 Zusammenfassung und Modellierung

Bei der Modellierung der AfA in den Simulationsperioden wird unterstellt, dass das Unternehmen das lineare Abschreibungsverfahren anwendet – und zwar sowohl auf die Gegenstände des Anlagevermögens, die das Unternehmen erst während der Simulationsperioden erwirbt, was unkritisch ist, als auch auf die „Altbestände“ des Anlagevermögens, was zu größeren Fehlern bei der Ermittlung der künftigen AfA und des Ersatzinvestitionsbedarfs führen kann, wenn das Unternehmen tatsächlich das geometrisch-degressive Verfahren verwendet. Auch können die aus der Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens resultierenden „Stillen Reserven“ (im Vergleich zu den entsprechenden Buchwerten, die sich bei Anwendung des linearen AfA-Verfahrens ergäben) nicht erkannt werden.[770]

Modell XCV: $AHK_MW_t = AHK_Anfang_t + \frac{AHK_Zugang_t - AHK_Abgang_t}{2}$ für t=-2 BIS 0

Modell XCVIa: falls alle Anlagenspiegelangaben der Jahre t_{-2} bis t_0 verfügbar sind:

$$ND = \min\left(50; \left(\sum_{i=-2}^{0} a_{i-1} \cdot \left(\frac{AHK_MW_i}{AfA_i}\right)^{-1}\right)^{-1}\right)$$

Modell XCVIb: sonst:

$$ND = \min\left(50; \left(\sum_{i=-2}^{0} a_{i-1} \cdot \left(\frac{2 \cdot (SAV_i + IAV_i) + 1}{AfA_i}\right)^{-1}\right)^{-1}\right)$$

jeweils mit den Gewichtungsfaktoren a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3, a_{-1}=0,5

[770] Bei Anwendung der geometrisch-degressiven AfA wird der Restbuchwert des Anlagevermögens *immer* – wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß – geringer ausgewiesen als bei Anwendung des linearen Verfahrens, siehe hierzu Anhang II. Aus dem gleichen Grund wird auch das Alter des Anlagevermögens (im Verhältnis zur Nutzungsdauer) bei Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens überschätzt. Im *ungünstigsten* möglichen Fall ergeben sich bei Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens Stille Reserven in Höhe von 50% des Buchwertes bzw. 1/6 der Anschaffungs- und Herstellungskosten, siehe Anhang II. Nicht betroffen hiervon sind Grundstücke und Gebäude, die entweder überhaupt nicht bzw. zwingend linear abzuschreiben sind, siehe Anhang II.

Legende:

ND … durchschnittliche Nutzungsdauer des Sachanlagevermögens in Jahren,

AHK_MW_t … periodendurchschnittlicher Bestand an (Sach-)Anlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten,

AHK_Anfang_t … Bestand an (Sach-)Anlagevermögens zu Beginn von Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK),

AHK_Zugang_t … Zugänge zum (Sach-)Anlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK),

AHK_Abgang_t … Abgänge vom Sachanlagevermögen in Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten

Anmerkung: Außerplanmäßige Abschreibungen werden im Rahmen des Simulationsmodells als Teil des außerordentlichen Aufwandes modelliert. Sonderabschreibungen werden nicht vorgenommen.

- ► Falls die Anlagespiegeldaten (AHK-Periodenanfangsbestände, Zugänge und Abgänge von SAV und IAV) für die letzten drei Jahre nicht vollständig zur Verfügung stehen, erfolgt ein Warnhinweis. In diesen Fällen kann der künftige Investitionsbedarf des Unternehmens nur schlecht abgeschätzt werden.[771]
- ► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn die über t_{-2} bis t_0 gewichteten AfA-Gesamtleistungsquoten des Unternehmens 17,5% übersteigen (95%-Quantil). In diesen Fällen können Ungenauigkeiten bei der Nutzungsdauerschätzung einen erheblichen Einfluss auf die Simulationsergebnisse haben.
- ► Ein Warnhinweis erfolgt ferner, wenn die geschätzte Nutzungsdauer (vor Anwendung des Minimum-Operators gemäß Modell XCVIa bzw. Modell XCVIb 50 Jahre übersteigt, da im Simulationsmodell maximal 50 Jahrgänge explizit abgebildet werden.

[771] Eine Überschätzung der tatsächlichen (aber unbekannten) AHK um den Faktor k führt auch zu einer Überschätzung der zu ermittelnden Nutzungsdauer des Anlagevermögens um den Faktor k, so dass die Höhe der Ersatzinvestitionen und künftigen AfA tendenziell richtig prognostiziert werden. Eine schlechte Schätzung der tatsächlichen AHK führt allerdings zu fehlerbehafteten Prognosen des Kapitalbedarfs bei Kapazitätserweiterungen.

9.9 Außerordentliches Ergebnis

9.9.1 Außerordentliches Ergebnis und Unternehmensrisiken

Welche Sachverhalte im außerordentlichen Ergebnis zu erfassenden sind, ist gesetzlich nicht hinreichend präzisiert. Die wenigen nach dem aktuellen Bilanzrecht als außerordentlich zu bezeichnenden Sachverhalte müssen aber „vom Betrag her wesentlich“ und „in hohem Maße ungewöhnlich“ sein und dürfen darüber hinaus „nur selten anfallen“.[772,773] Immerhin 20% der Jahresabschlüsse der sächsischen KMU enthielten ein außerordentliches Ergebnis (siehe Abbildung 15-4 in Anhang I, Spalte „Anteil ≠0“).

Die beiden letztgenannten Kriterien implizieren eine geringe Plan- und Vorhersagbarkeit des außerordentlichen Ergebnisses, so dass eine Modellierung als Zufallsvariable (Risikovariable) naheliegt. Das gleiche trifft auch auf einige der explizit ausgewiesenen Bestandteile der sonstigen betrieblichen Erträge und Aufwendungen zu (siehe Tabelle 9-A in Abschnitt 9.2). Im Rahmen des Simulationsmodells werden sie – abweichend von den gesetzlichen Vorgaben – dem *außerordentlichem Ergebnis* zugerechnet, selbst wenn sie vom Betrag her nicht wesentlich oder in hohem Maße ungewöhnlich sein sollten.

9.9.2 Erhebung von Unternehmensrisiken durch direkte Befragung der Unternehmen

„Bisherige Forschungen haben ergeben, dass der Manager dem Zufall eher hilflos gegenübersteht und sich bemüht, in allen zufälligen Ereignissen einen Sinn bzw. eine Struktur zu erkennen. Hierdurch wird eine subjektive Schätzung von Relationen und Verteilungen zufälliger Größen erschwert.“[774]

„Risiken, die den Umfang möglicher Planabweichungen und damit die Planungssicherheit beschreiben, sind eine von Risikotragfähigkeit (Eigenkapitalausstattung und Liquiditätsreserven) und erwartetem Ertragsniveau unabhängige dritte Determinante der Ausfallwahrscheinlichkeit eines Unternehmens.“[775] Auf Basis historischer Jahresabschlussdaten des Unternehmens lassen sich zwar dessen Risikotragfähigkeit und dessen erwartetes Ertragsniveau gut einschätzen, nicht aber die *Risiken*, denen das Unternehmen ausgesetzt ist. Bestenfalls lassen sich den individuellen historischen Jahresabschlüssen zufällige Realisationen einzelner Risiken entnehmen, denen das Unternehmen in der Vergangenheit ausgesetzt war (für Beispiele siehe die Aufzählung in Tabelle 9-Q). Gerade ereignisbezogene Risiken, die bei einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit einen sehr hohen Schaden verursachen können, lassen sich auf Basis der verfügbaren individuellen Jahresabschlüsse, die meist nur drei bis fünf Jahre umfassen, fast nie erkennen, obwohl sie einen wesentlichen Einfluss auf die Insolvenzgefährdung des Unternehmens haben können.[776] Besonders offensichtlich wird diese Problematik bei der

---

772 siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 227 und die dort zitierte Literatur), BAETGE (1998, S. 108, 355) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 111f.). Siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 228ff.) zur Kritik in der betriebswirtschaftlichen Literatur an der sehr engen Abgrenzung der als außerordentlich einzustufenden Sachverhalte.

773 Im Nachhinein ließ sich nicht feststellen, welche Sachverhalte bei den Unternehmen der eigenen Stichprobe als außerordentlich erfasst wurden. Eine Analyse der Jahresabschlüsse der 30 DAX Unternehmen des Jahres 2001 ergab u.a. folgende Nennungen: Auflösung eines Sonderposten mit Rücklageanteil, Rechtsstreitigkeiten, Verkauf von Beteiligungen, vorzeitige Tilgung von Verbindlichkeiten, Emissionskosten aus Börsengang, Rückzahlung Sanierungszuschuss, Rückstellung für drohende Verluste, Abschreibungen auf ein Darlehen, Risiko aus Gesetzesänderungen.

774 siehe ROSENKRANZ (1999, S. 110 und die dort zitierte Literatur)

775 siehe BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 10)

776 siehe BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 14f.)

Berücksichtigung von Versicherungen. Versicherungen schützen das Unternehmen vor den Auswirkungen von (in der Regel) seltenen und schwerwiegenden Schadensereignissen und reduzieren damit offensichtlich auch dessen Insolvenzwahrscheinlichkeit – was bei jahresabschlussbasierten Kennzahlenanalysen jedoch nicht berücksichtig werden kann. Für diesen Schutz muss das Unternehmen allerdings eine Prämie zahlen – was bei jahresabschlussbasierten Analysen *negativ* angerechnet wird.

In der Literatur sind Risikoklassifikationen gebräuchlich, die auf den Unternehmensbereich abstellen, in dem die Risiken wirksam werden (z.B. Einkauf, Rechnungswesen, Produktion), die Risikoobjekte (Sach-, Personal, Finanzrisiken), den Entstehungsort (innere vs. äußere Umwelt), den Zeitpunkt der Entstehung, die Schadensdauer bei Eintritt (kurz-, mittel-, langfristig), den Umfang der Auswirkungen (strategische vs. operative Risiken), die Frequenz (häufig vs. selten), usw.[777] Im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen“ wurde eine Risikocheckliste verwendet, die sich an verschiedenen der oben genannten Abgrenzungskriterien orientiert und in fünf Risikofelder gegliedert ist, denen insgesamt 16 Einzelrisiken zugeordnet wurden (siehe unten). Mit dieser Checkliste sollte in Vor-Ort-Gesprächen mit den Geschäftsführungen der untersuchten Unternehmen eine systematische und, zumindest von der Intention her, vollständige Erfassung der für diese Unternehmen relevanten Risiken ermöglicht werden, die auf kurz- bis langfristige Sicht zu Planabweichungen führen können.

Erfasst wurden folgende Risikofelder (fett gedruckt) und Risiken:[778,779]

- **Strategische Risiken:** Bedrohung von Kernkompetenzen, Bedrohung von Marktposition und Wettbewerbsvorteilen, Risiken durch den Markteintritt neuer Wettbewerber,
- **Marktrisiken:** Substitutionsrisiken durch neue Produkte, Beschaffungsmarktrisiken, konjunkturelle Absatzmengenrisiken, konjunkturelle Absatzpreisrisiken, Kundenabhängigkeit, Lieferantenabhängigkeit, Adressausfallrisiken,
- **Politische und rechtliche Risiken:** Haftungsrisiken, Kalkulationsrisiken,
- **Risiken aus Corporate Governance:** Organisationsrisiken,
- **Risiken aus Leistungserstellung und Unterstützungsprozessen:** Technische Risiken, Sachanlageschäden durch exogene Einflüsse, Mitarbeiterabhängigkeit.

Auf eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Risikofelder und Risiken soll an dieser Stelle verzichtet werden, auch wenn die Bezeichnungen nur zum Teil selbsterklärend sind, da im Rahmen des Simulationsmodells aus den im Folgenden dargestellten Gründen die Risiken nicht so detailliert abgebildet werden konnten. Die einzelnen Risiken sollten von den Unternehmen sowohl qualitativ hinsichtlich ihrer *Relevanzen* (mit den Ausprägungen *kein, kaum, bedeutendes, schwerwiegendes* und *bestandsgefährdendes Risiko*) als auch quantitativ bewertet werden. Dabei sollten je nach unterstellter Risikoverteilungsfunktion bestimmte Parameter, beispielsweise Eintrittswahrscheinlichkeiten und bedingte Schadenserwartungswerte, von den Unternehmen angegeben werden.[780] Die Verteilungsfunktionstypen wurden von der Projektleitung einheitlich für alle Unternehmen festgelegt. Für die Modellierung der 16 Risiken wur-

---

777 siehe ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 27 und S. 145)

778 Für Erläuterungen zu dieser Checkliste siehe GLEIßNER (2001, S. 111ff.), GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 179ff.) und BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 10ff.).

779 Für eine vergleichbare Risikocheckliste, allerdings mit etwas stärkerem Fokus auf kapitalmarkt-, umweltbezogene und politisch-rechtliche Risiken siehe ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 12).

780 Die qualitativen und quantitativen Risikoinformationen wurden unabhängig voneinander im Rahmen verschiedener Ratingmodule verwendet, siehe hierzu BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b, S. 17ff.) und BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006).

den dabei drei verschiedene Verteilungsfunktionstypen verwendet.[781] Von den Unternehmen wurden („nur“) die Risikoparameter erfragt.

Die Ergebnisse des Projektes zeigten, dass der Umgang mit Risiken vielen Unternehmen große Probleme bereitete. „Zwar können die Risiken verbal auf einer Relevanzskala von ‚unbedeutend’ bis ‚bestandsgefährdend’ bewertet werden. Allerdings ist eine konsistente Quantifizierung – auch wegen fehlender Planungen – im Hinblick auf die erwarteten Schadenshöhen und Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht möglich. […] Entweder haben die Unternehmen – verglichen mit ihrer Risikotragfähigkeit – angeblich nur vernachlässigbare Risiken oder die Risikotragfähigkeit reicht bei weitem nicht aus, um die bestehenden Risiken mit einer akzeptablen Wahrscheinlichkeit tragen zu können.“[782] „Offensichtlich ist zunächst, dass man keinesfalls (a priori) von einer auch nur halbwegs zutreffenden Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit […] der Unternehmensrisiken durch die verantwortlichen Personen ausgehen kann.“[783] Mithin müssen die erhobenen quantitativen Risikoangaben als nicht sinnvoll verwendbar für die Zwecke der Modellierungen eingestuft werden.[784,785]

Die Qualität der qualitativen Risikoangaben (Relevanzen) kann kaum überprüft werden, ist aber vermutlich auch nicht gut. Die Abfrage der Relevanzen gestaltete sich komplizierter als ursprünglich erwartet. Um den Bewertungsprozess zu objektivieren, sollte die Relevanzzuordnung anhand eines „realistischen Höchstschadenswertes“ vorgenommen werden, der von den Unternehmen anzugeben war, so dass letztlich auch hier die Kritik an der mangelhaften Qualität der *quantitativen* Risikoangaben Anwendung findet. Die Erhebung der Risikoinformationen war sehr zeitaufwendig und wurde von vielen der befragten Unternehmen als „zu theoretisch“ abgelehnt. Wenn die Jahresabschlüsse zum Zeitpunkt des Vor-Ort-Termins noch nicht vorlagen, was häufig der Fall war, konnten die Angaben der Unternehmen nicht (sofort) auf Plausibilität geprüft werden. Den einzelnen Relevanzstufen („unbedeutendes, mittleres, bedeutendes, schwerwiegendes und bestandsgefährdendes Risiko“) wurden unternehmensspezifische Ober- und Untergrenzen zugewiesen - eine theoretische Fundierung für dieses Vorgehen gibt es jedoch nicht. Beispielsweise sollten Risiken als *bestandsgefährdend* gelten, wenn deren „realistischer Höchstschadenswert“ 50% des Eigenkapitals des Unternehmens überschritt. Dieses Zuordnungsverfahren wurde später aufgegeben, da es zu einer unerwünschten Vermischung von Risikoschwere und Risikotragfähigkeit führte. Offenkundig wurde dieses Problem bei Unternehmen mit einer ungewöhnlich niedrigen Eigenkapitalausstattung. Später erfolgte die Relevanzermittlung anhand des Quotienten aus „realistischem Höchstschadenswert“ (siehe oben) und der Gesamtleistung des Unternehmens. Dieser Quo-

781 siehe BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 13)

782 siehe BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 13)

783 siehe GLEIßNER (2004b, S. 287)

784 Siehe BEMMANN, BLUM, LEIBBRAND (2003, S. 9 f.): „Bei der Abfrage von Risiken müssen die Unternehmer in Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen denken, womit sie aber allesamt überfordert waren. Die präzise Angabe einer Wahrscheinlichkeitsfunktion für den Ausfall des größten Kunden oder einen Maschinenschaden war nicht möglich. Der erzielte Lerneffekt war hingegen überragend. Die Unternehmer erkannten plötzlich, dass sie sich wichtige Fragen vorher noch nicht gestellt hatten, beispielsweise die Frage, was passieren würde, wenn ein neuer Wettbewerber plötzlich in den Markt einträte. […] Grundsätzlich werden die Risiken unterschätzt, was sich auch aus dem Feedback der Probanden nach einiger Zeit ergab.“

785 Auch größere Unternehmen sehen sich mit der Quantifizierung von Risiken überfordert. So finden GLEIßNER ET AL (2005, S. 346) bei der Analyse der Risikoberichte der HDAX-Unternehmen: „Die deutlichsten Defizite ergeben sich im Bereich der Risikoquantifizierung. Nur 18% der Unternehmen stellt den Adressaten quantitative Informationen zur Verfügung, obwohl dies vom DRS [Deutscher Rechnungslegungsstandard] 5 verlangt wird“. Dabei ist dieser Standard für alle Unternehmen verbindlich, die gemäß §315 Abs. 1, 2. HS HGB über die Risiken der künftigen Entwicklung zu berichten haben, siehe ebenda, S. 343.

tient wurde dann mit einer „branchendurchschnittlichen EBIT-Marge“ verglichen. Als *bestandsgefährdend* sollten nunmehr die Risiken bezeichnet werden, deren Quotienten das 1,5fache der „branchendurchschnittlichen EBIT-Marge“ überschritten. Abgesehen davon, dass die herangezogenen Branchenvergleichswerte aus einer ungeeigneten Stichprobe ermittelt wurden und völlig unplausible Niveauunterschiede aufwiesen, führte dieses Zuordnungsverfahren dazu, dass vereinzelt sogar solche Risiken als „bestandsgefährdend“ zu werten waren, deren „realistische Höchstschadenswerte“ niedriger waren als die historischen *individuellen* Jahresüberschüsse – so dass das Unternehmen bei Eintritt der entsprechenden Risiken noch nicht einmal Verluste erzielt hätte. Im weiteren Verlauf des Projektes wurde dann völlig auf die Vorgabe quantitativer Werte für die Relevanzbestimmung verzichtet. Die erhobenen Risikorelevanzwerte wurden somit uneinheitlich erhoben und sind weder empirisch überprüfbar noch intersubjektiv vergleichbar.

Die nachfolgende Abbildung 9-15 zeigt aber zumindest, welche Risiken aus Sicht der Unternehmen besonders relevant sind. Im Weiteren wird auch dargestellt, wie diese Risiken im eigenen Simulationsmodell berücksichtigt werden und wie sie im Rahmen eines modellgestützten Ansatzes prinzipiell berücksichtigt werden könnten.

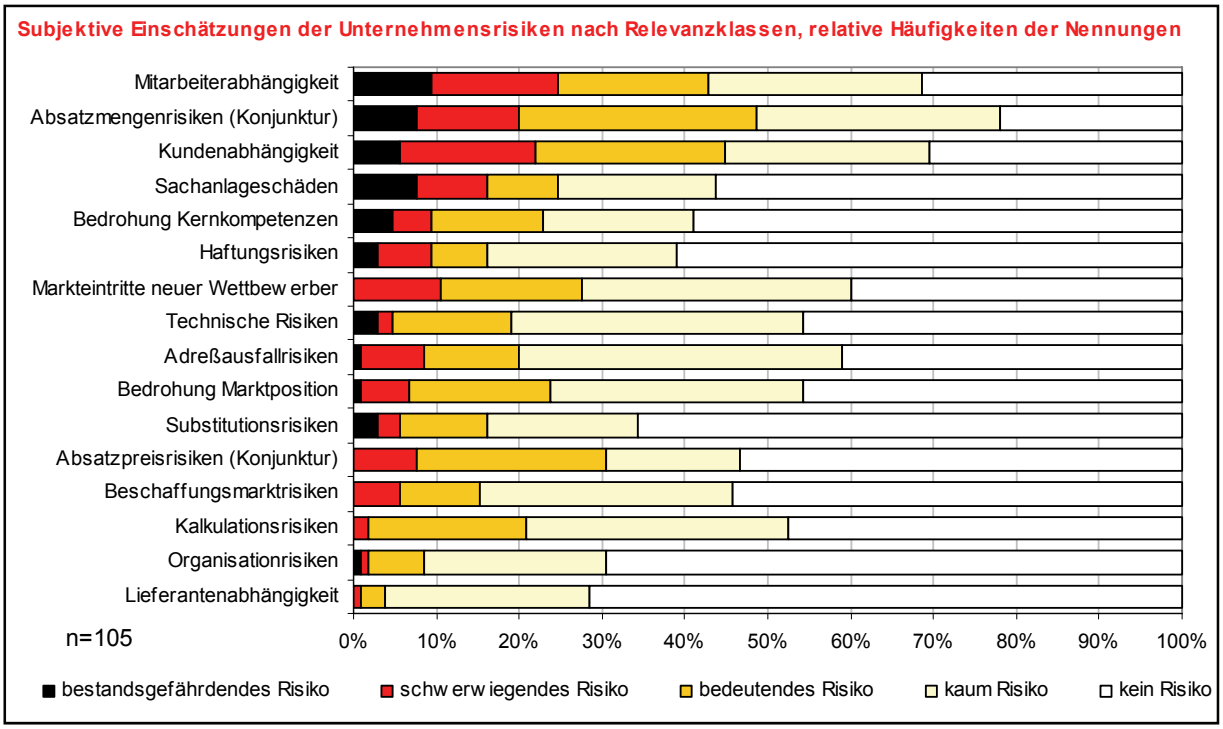

Abbildung 9-15: subjektive Einschätzungen der Unternehmensrisiken nach Relevanzklassen, relative Häufigkeiten der Nennungen, n=105 [786]

Als wichtigstes Risiko schätzten die Unternehmer das *Mitarbeiterrisiko* ein, also die Abhängigkeit von Schlüsselpersonen - womit sich die befragten Unternehmer meist selber meinten. Ein typisches Szenario, das dabei von den Unternehmen zugrunde gelegt wurde, die dieses Risiko als schwerwiegend bis bestandsgefährdend einschätzten, war der Tod des geschäftsführenden Eigentümers in Zusammenhang mit ungeklärten Nachfolge- und/oder Erbschaftsregelungen. Aber auch die mögliche Abwanderung besonders wichtiger Mitarbeiter, u.a. aus den Bereichen Geschäftsführung, Vertrieb, Forschung und Entwicklung oder Fertigung wur-

[786] Quelle: eigene Abbildung. Die Risiken wurden nach absteigender Wichtigkeit sortiert, wobei die einzelnen Relevanzklassen mit unterschiedlichen Gewichtungsfaktoren entsprechend BEMMANN, GLEIßNER, LEIBBRAND (2006, S. 11) angesetzt wurden.

den genannt. Unternehmen, die diesem Risiko nur eine geringe Relevanz beimaßen, begründeten dies mit der Verfügbarkeit von zwei bis vier Geschäftsführern, Redundanzen und existierenden Stellvertreterregelungen für alle wichtigen Stellen. Allenfalls kurzfristige Probleme wären beim Weggang einzelner Mitarbeiter denkbar, beispielsweise in Form von Einarbeitungskosten für neue Mitarbeiter.

Eine sachgerechte Berücksichtigung des Mitarbeiterrisikos - hinsichtlich des Aspekts *Eintrittswahrscheinlichkeit* - ist im Rahmen eines stochastischen Simulationsmodells im Prinzip möglich, setzt aber die Verfügbarkeit von soziodemographischen Merkmalen der betreffenden Person(en) voraus, die den Jahresabschlüssen nicht (oder nur teilweise) entnommen werden können. Beispielsweise ist die Wahrscheinlichkeit eines 70jährigen ostdeutschen Mannes innerhalb der nächsten 12 Monaten zu sterben mit 3,15% etwa fünf mal so groß wie die entsprechende Sterbewahrscheinlichkeit eines 50jährigen ostdeutschen Mannes mit 0,60% und sogar (fast) genau 100 mal so groß wie die einer 30jährigen ostdeutschen Frau mit 0,03%.[787] Noch trennfähigere Sterbewahrscheinlichkeitsprognosen könnten getroffen werden, wenn Gewicht und Körpergröße, Trink- und Rauchverhalten, Ausbildung, Beruf und Beschäftigungsstatus der betreffenden Person(en) bekannt wären.[788] Analog hierzu lassen sich auch die Wahrscheinlichkeiten ermitteln, dass die entsprechende(n) Person(en) innerhalb der nächsten 12 Monate dauerhaft arbeitsunfähig werden oder freiwillig das Unternehmen verlassen.[789] Auch für eine sinnvolle Abschätzung der *Schadenshöhe* bei Eintritt des Risikos sind Angaben erforderlich, die den Jahresabschlussangaben nicht entnommen werden können.[790] Hier sind insbesondere die unternehmensinternen Maßnahmen des Risikomanagements zur Risikobewältigung, -verminderung, -vermeidung, -überwälzung oder -diversifikation zu nennen.[791] Im Kontext von Mitarbeiterrisiken lassen sich beispielsweise durch im Vorhinein ausgearbeitete Stellvertreterregelungen und das Vorhalten redundanter Personalressourcen (Risikodiversifikation) oder aber durch den Abschluss von Lebens- und Unfallversicherungen (Risikoüberwälzung) die möglichen negativen finanziellen Konsequenzen für das Unternehmen bei einem Schadenseintritt erheblich reduzieren.
Im Rahmen des eigenen Simulationsmodells, dessen einzige Informationsquelle Jahresabschlussdaten sind, muss deshalb auf eine explizite Abbildung von Mitarbeiterrisiken verzichtet werden. Mit der gleichen Begründung wird auf eine separate Abbildung von Sachanlageschäden durch exogene Risiken, Haftungsrisiken, technische Risiken, Adressausfallrisiken, organisatorische Risiken und Beschaffungsmarktrisiken verzichtet. Diese Risiken werden im Rahmen des Simulationsmodells, wie im folgenden Abschnitt dargestellt wird, auf aggregierter Ebene, d.h. zusammengefasst zu einem *außerordentlichen Ergebnis,* modelliert.
Bei allen oben genannten Risiken ließen sich, analog zum Mitarbeiterrisiko, relativ trennscharfe *Eintrittswahrscheinlichkeiten* vermutlich nur (wenn überhaupt) in Abhängigkeit von nicht den Jahresabschlüssen zu entnehmenden Informationen ermitteln. So wären für indivi-

---

787 Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Angaben des STATISTISCHEN BUNDESAMT (2006a, S. 51f.)

788 siehe DANNENBERG (2005a)

789 siehe DANNENBERG (2005a)

790 Ohne größeren Aufwand lassen sich beispielsweise Alter und Geschlecht des Geschäftsführers und die Verfügbarkeit von (schriftlich fixierten) Nachfolgeregelungen in Erfahrung bringen. Dies geschieht beispielsweise im Rahmen herkömmlicher Bankenratings, siehe ROMEIKE, WEHRSPOHN (2004, S. 9 und 17) und GLEIßNER, LEIBBRAND (2004, S. 400). Diese Informationen können in Form vorgeschalteter Ausschlusskriterien oder nachgelagerter Abwertungskriterien berücksichtigt werden und erlauben so eine zumindest grobe Berücksichtigung des Mitarbeiterrisikos.

791 siehe GLEIßNER, FÜSER (2003, S. 294ff.) und ROSENKRANZ, MISSLER-BEHR (2005, S. 41)

duelle Schätzungen des Forderungsausfallrisikos beispielsweise Angaben zur Kundenstruktur des Unternehmens erforderlich (Anteil des Neukundengeschäfts an den Gesamtumsätzen, durchschnittliche Umsätze je Kunden).[792] Gegen die Auswirkungen exogener Einflüsse wie Sturm, Hochwasser, Hagel, Erdbeben, usw. können sich die Unternehmen hingegen vergleichsweise einfach durch Versicherungen schützen. Wenn aber nicht bekannt ist, und den Jahresabschlüssen ist dies nicht zu entnehmen, ob derartige Versicherungen abgeschlossen wurden, und ggf. zu welchen Bedingungen (Ausschlüsse, Haftungsobergrenzen, absolute oder relative Selbstbehalte), können auch keine sinnvollen Prognosen der *Schadenshöhen* vorgenommen werden.

Die verbleibenden (neun) Risiken werden zumindest *implizit* im Rahmen der stochastischen Gesamtleistungs- und Kostenquotenmodellierung abgedeckt (siehe die Abschnitte 9.4.3 und 9.6.5), wobei auch hier mögliche individuelle Besonderheiten nicht berücksichtigt werden können. Eine separate Abbildung und Parametrisierung der den stochastischen Prozessen der Gesamtleistung und operativen Kostenquoten zugrundeliegenden Risiken scheitert aber sowohl auf individueller als auch auf unternehmensübergreifender Ebene an der Verfügbarkeit hinreichend detaillierter historischer Plan- und IST-Daten. Verfehlte beispielsweise ein Unternehmens in einem Geschäftsjahr den geplanten Umsatz um 10%, so ist auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten nicht feststellbar, ob und in welchem Umfang hierfür konjunkturell bedingte Absatzmengen- oder Absatzpreiseffekte verantwortlich waren, der Verlust eines Großkunden, der Markteintritt eines Wettbewerbers, die Einführung eines Substituts, ein vorübergehender Produktionsausfall aufgrund einer Havarie (exogener Sachanlageschaden), der Weggang einer Schlüsselperson aus dem Vertrieb, usw. Eine separate Parametrisierung der einzelnen Risiken ist somit auf Basis von Jahresabschlussdaten nicht möglich.

9.9.3 Stochastische Modellierung des außerordentlichen Ergebnisses und Parametrisierung auf Basis der Unternehmensstichprobe

Das Vorgehen bei der stochastischen Modellierung und Parametrisierung des außerordentlichen Ergebnisses erfolgt weitgehend analog zum Vorgehen in den Abschnitten 9.4.3 und 9.6.5 zur stochastischen Modellierung der Gesamtleistungswachstumsraten bzw. operativen Kostenquoten:

- Die individuellen Ausprägungen der außerordentlichen Erträge und Aufwendungen werden mit den individuellen Gesamtleistungen standardisiert und als zufällige Ziehungen aus einer für alle Unternehmen identischen Verteilungsfunktion interpretiert. Mögliche individuelle Besonderheiten werden dabei nicht berücksichtigt.
- Anschließend wird untersucht, durch welche parametrischen Verteilungsfunktionen sich die empirischen Beobachtungen (standardisierte außerordentliche Erträge und Aufwendungen) gut reproduzieren lassen.

Die dem außerordentlichen Ergebnis zugerechneten GuV-Positionen können nachfolgend Tabelle 9-Q entnommen werden. Anhand der dort dargestellten Statistiken lässt sich erkennen, dass bei der Ermittlung der außerordentlichen Erträge die Umbuchungen aus den sbE (Positionen GGA.4.d, GGA.4.f und GGA.4l) fast vernachlässigt werden können. Von etwas größerer Bedeutung sind hingegen Forderungsverluste/ Einstellungen in die Einzelwertberichtigung (GGC.8.e) und Aufwendungen aus dem Abgang von Gegenständen des Anlage- oder Um-

[792] siehe DANNENBERG (2005b)

laufvermögens (GGC.8.c und GGC.8.d).[793] Um eine Beeinflussung durch bilanz- und steuerpolitisch motivierte Eingriffe zu vermeiden, werden abweichend vom sonstigen Vorgehen weder außerplanmäßige Abschreibungen, Sonderabschreibungen bzw. die meist hiermit in Zusammenhang stehenden Erträge aus dem Abgang von/ Zuschreibungen zum Sachanlagevermögen dem außerordentlichen Ergebnis zugerechnet.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
GGA.4.d Erträge Zuschreibungen FinAV, n=458	**0,0%**	0,1%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,0%	0,3%	1,6%
GGA.4.f Erträge Herabsetzung von EWB, n=458	**0,1%**	0,3%	19,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,5%	1,3%	2,6%
GGA.4.j Erträge Kursgewinne, n=458	**0,0%**	0,2%	14,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,1%	0,9%	1,9%
GGA.4.l Erträge Schuldnachlässe, n=458	**0,0%**	0,2%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%
GGF.15 außerordentl. Erträge (Originalangaben), n=458	**0,2%**	1,3%	14,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,7%	4,3%	16,1%
außerordentliche Erträge (inkl. Umbuchungen), n=458	**0,3%**	**1,3%**	**42,6%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**1,4%**	**4,3%**	**16,1%**
GGC.8.c Aufwendungen Abgang AV, n=458	**0,1%**	0,5%	28,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,4%	1,7%	6,2%
GGC.8.d Aufwendungen Abgang UV, n=458	**0,1%**	0,8%	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,1%	2,6%	12,1%
GGC.8.e Aufwendungen Einstellungen in EWB, n=458	**0,2%**	0,6%	43,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,2%	1,2%	2,8%	5,4%
GGC.8.o Aufwendungen Kursverluste, n=458	**0,0%**	0,1%	9,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,0%	0,5%	1,6%
GGF.16 a.o. Aufwendungen (Originalangaben), n=458	**0,1%**	1,1%	14,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,3%	2,8%	17,8%
außerordentl. Aufwendungen (inkl. Umbuchungen), n=458	**0,6%**	**1,7%**	**66,2%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**0,5%**	**2,5%**	**6,7%**	**19,6%**
zur Information: a.o. Ergebnis (Original), n=458	**0,1%**	1,2%	19,7%	-12,9%	-1,7%	-0,1%	0,0%	**0,0%**	0,0%	0,4%	3,5%	12,2%
außerordentliches Ergebnis (inkl. Umbuchungen), n=458	**-0,3%**	**1,7%**	**73,6%**	**-19,3%**	**-4,7%**	**-2,2%**	**-0,3%**	**-0,0%**	**0,0%**	**0,9%**	**3,9%**	**12,1%**

Tabelle 9-Q: Komponenten des außerordentlichen Ergebnisses (Originalangaben aus den Jahresabschlüssen und diverse Umbuchungen aus den sonstigen betrieblichen Ergebnissen und Aufwendungen), n=458

Eine direkte stochastische Modellierung des außerordentlichen Ergebnisses (ao_Erg) führte zu keinen befriedigenden Ergebnissen. Keine der untersuchten parametrischen Verteilungsfunktionen war in der Lage, die empirische Verteilungsfunktion des außerordentlichen Ergebnisses, die einerseits durch „extreme Ränder“ und andererseits durch viele sehr kleine Beobachtungen gekennzeichnet ist, gut zu reproduzieren (ohne Abbildung).[794,795] Auch die empirischen Verteilungsfunktionen der außerordentlichen Erträge (ao_Erträge) und außerordentlichen Aufwendungen (ao_Aufwendungen) ließen sich aus den gleichen Gründen nicht gut reproduzieren.[796] Wurden jedoch nur die Beobachtungen berücksichtigt, die 1% (in Relation zur Gesamtleistung) überstiegen, was auf 38 von 458 (8,3%) bzw. 70 von 458 (15,3%) der außer-

[793] Wie in den Abschnitten 9.5.41.1 und 9.6.4 erwähnt, lagen zu den sonstigen betrieblichen Erträgen (sbE) und Aufwendungen (sbA) der Unternehmen nicht immer hinreichend detaillierte Angaben vor. Immerhin 20% der sbE bzw. 30% der sbA konnten keinen konkret benannten Unterpositionen zugeordnet werden, so dass vermutlich einige der außerordentlichen sbE und sbA nicht korrekt erkannt und dem außerordentlichen Ergebnis zugeordnet werden konnten.

[794] Zu den dabei untersuchten Verteilungsfunktionen und verwendeten Gütekriterien siehe Abschnitt 7.4.2.1.

[795] Etwa 83% aller Beobachtungen entfielen auf das Intervall [-1%; +1%], etwa 47% aller Beobachtungen auf das Intervall [-0,1%; +0,1%] und in 26% aller Fälle lag ein ao_Erg von exakt 0,0% vor.

[796] Einige der untersuchten parametrischen Verteilungsfunktionen können keine negativen Werte annehmen, so dass sie zwar nicht auf ao_Erg, der Differenz aus ao_Erträge und ao_Aufwendungen, angepasst werden können, wohl aber auf ao_Erträge und ao_Aufwendungen selbst.

ordentlichen Erträge bzw. Aufwendungen zutraf, konnte eine sehr gute Reproduktion der Verteilungsränder erreicht werden (ohne Abbildung).

Gemäß den verwendeten Gütekriterien war von allen untersuchten parametrischen Verteilungen die Gammaverteilung am besten für die Reproduktion der empirischen Verteilungsfunktion der außerordentlichen *Erträge* geeignet.[797] Bei den außerordentlichen *Aufwendungen* war die Gammaverteilung nur die am drittbesten geeignete Verteilungsfunktion. Sie wurde trotzdem gewählt, um eine möglichst einheitliche Modellierung zu gewährleisten.[798,799]

Modell XCVII:	$ao_ErträgeQ_t$ = Binomialverteilung (10%; 1) * Gammaverteilung (0,01; 0,04; 0,50)	für t=1..5
Modell XCVIII:	$ao_AufwendungenQ_t$ = Binomialverteilung (15%; 1) * Gammaverteilung (0,01; 0,03; 0,65)	für t=1..5
Modell XCIX:	$ao_Erträge_t = ao_ErträgeQ_t * GL_t$	für t=1..5
Modell C:	$ao_Aufwendungen_t = ao_AufwendungenQ_t * GL_t$	für t=1..5
Modell CI:	$ao_Ergebnis_t = ao_Erträge_t - ao_Aufwendungen_t$	für t=1..5

Legende:

$ao_ErträgeQ_t$ … Verhältnis aus außerordentlichen Erträgen und der Gesamtleistung in Periode t,

$ao_AufwendungenQ_t$ … Verhältnis aus außerordentlichen Aufwendungen und der Gesamtleistung in Periode t,

$ao_Erträge_t$ … außerordentliche Erträge in Periode t,

$ao_Aufwendungen_t$ … außerordentliche Aufwendungen in Periode t,

$ao_Ergebnis_t$ … außerordentliches Ergebnis in Periode t

Eine kritische Annahme bei der Parametrisierung des außerordentlichen Ergebnisses gemäß Modell XCVII bis Modell CI ist die unterstellte Unabhängigkeit der Parameter von der Unternehmensgröße. Aus theoretischen Gründen wäre mit zunehmender Unternehmensgröße ein starker Diversifikationseffekt - beispielsweise bei kunden-, mitarbeiter- oder sachanlagenbezogenen Risiken - zu erwarten. Auf Basis der eigenen Stichprobe gibt es hierfür keine Anhaltspunkte, siehe Abbildung 9-16, allerdings unterscheiden sich die Unternehmensgrößen hier auch nicht sehr stark.

---

797 Gemäß dem χ^2-Anpassungstest und dem ANDERSON-DARLING-Test lag sogar eine gute, gemäß dem KOLMOGOROW-SMIRNOW hingegen keine gute Anpassung vor. Zu den verwendeten Testverfahren und parametrischen Verteilungsfunktionen siehe Abschnitt 9.4.3. Es wurden die Parameter L=0,010, β=0,040 und α=0,458 geschätzt. Somit ergeben sich für ao_Erträge die Lageparameter $\mu_{bedingt}$=2,8% und $\sigma_{bedingt}$=2,7%.

798 Auch ermöglichte sie, zumindest gemäß dem ANDERSON-DARLING-Test, eine gute Reproduktion der empirischen Werte. Es wurden die Parameter L = 0,010, β=0,032 und α= 0,632 geschätzt. Somit ergeben sich die Lageparameter $\mu_{bedingt}$ = 3,0%, $\sigma_{bedingt}$=2,5%.

799 Die in den Modellformeln verwendeten Parameter für die Binomial- und Gammaverteilungen sind gegenüber den geschätzten Werten leicht gerundet. Auf Basis der gerundeten Werte ergeben sich folgende (bedingte) Lageparameter für ao_Erträge: $\mu_{bedingt}$ = 3,0%, $\sigma_{bedingt}$=2,8% und ao_Aufwendungen: $\mu_{bedingt}$ = 3,0%, $\sigma_{bedingt}$=2,4%. Auf Basis von 10.000 Simulationsläufen wurden für das außerordentliche Ergebnis folgende Lageparameter ermittelt: μ = -0,2%, σ=2,1%. Siehe hierzu die ersten beiden Werte in der letzten Zeile in Tabelle 9-Q.

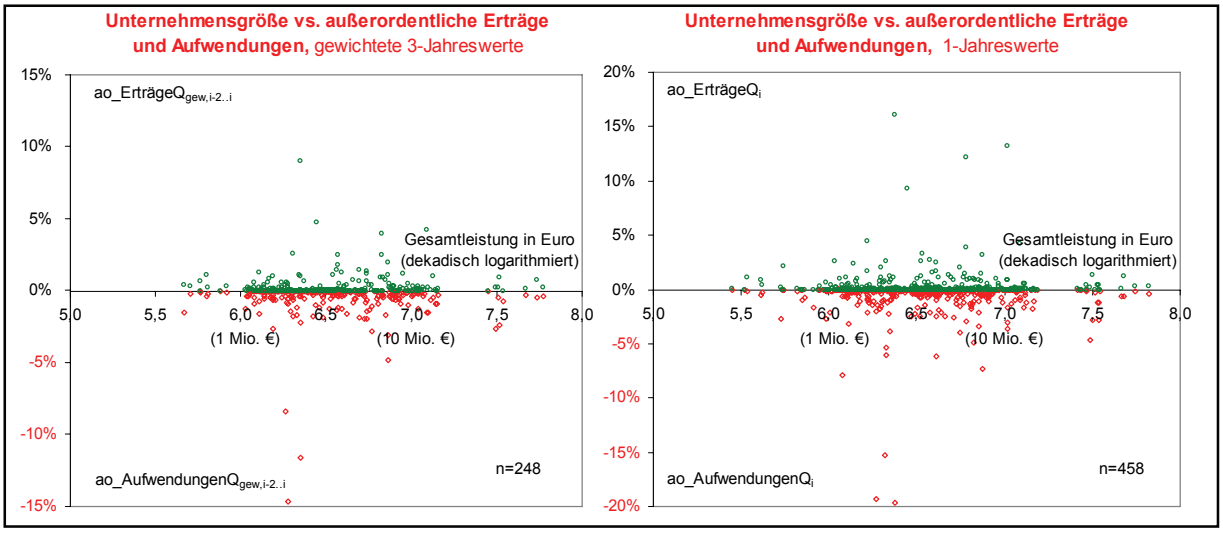

Abbildung 9-16: Unternehmensgröße vs. außerordentliche Erträge und Aufwendungen, gewichtete Dreijahreswerte (links) und Einjahreswerte (rechts), n=248/458

Anmerkung: Da nur die Daten von solchen Unternehmen erhoben wurden, die zum Zeitpunkt der Befragung noch existierten, ist eine Untererfassung von *ruinösen* Realisierungen der außerordentlichen Risiken unvermeidlich. Das Ausmaß dieser Verzerrungen ist nicht bekannt.

Anzunehmen ist, dass die Qualität der Modellierungen des außerordentlichen Ergebnisses - und damit auch die *Trennfähigkeit* der aus dem Simulationsmodell abgeleiteten Insolvenzprognosen - durch eine stärkere Berücksichtigung individueller Merkmale verbessert werden kann. Eine naheliegende Möglichkeit wäre die Integration von Informationen des betrieblichen Risikomanagements. Analog zur geringen Qualität der betrieblichen Planungsdaten zeigt sich dabei leider, dass es nicht sinnvoll ist, die Unternehmen *direkt* nach stochastischen Risikoparametern zu fragen. Sinnvoller wäre aber beispielsweise einerseits die Erfassung solcher Strukturmerkmale, die auch in der Versicherungswirtschaft zur Prämienkalkulation verwendet werden – und andererseits die Erfassung der von den Unternehmen tatsächlich abgeschlossenen Versicherungsverträge und deren Konditionen (Selbstbehalte, Obergrenzen, etc.).[800]

[800] Ansatzweise sind diese Funktionalitäten bereits in der Software „Risiko-Kompass“ umgesetzt. Siehe hierzu auch ROMEIKE, WEHRSPOHN (2004, S. 26) oder EVERLING (2004b, S. 90).

9.10 Steueraufwand

9.10.1 Sonstige Steuern

Die „sonstigen Steuern“ umfassen *gewinnunabhängige* Steuern, beispielsweise Mineralöl-, Versicherungs-, Grund- und Kraftfahrzeugsteuern und vermindern ihrerseits die Bemessungsgrundlage der gewinnabhängigen Steuern (siehe den nächsten Abschnitt).[801]

Gemessen an der Gesamtleistung der Unternehmen ist die Relevanz der „sonstigen Steuern“ meist nur marginal, Mittelwert und Median betragen 0,1%, das 99%-Quantil 0,8% und das Maximum 2,0% (siehe Abbildung 15-4 in Anhang I).

In der ursprünglichen Modellversion wurden keine „sonstigen Steuern“, sondern ausschließlich nur ertragsbezogene Steuern betrachtet, was zu einer geringen Niveauverzerrung der modellierten Jahresüberschüsse führte und zu einer relativen Verbesserung von Unternehmen mit einem überdurchschnittlich großen Ausgabenanteil für „sonstige Steuern“, beispielsweise aufgrund eines überdurchschnittlich großen Fuhrparks, Heizöl- oder Kraftstoffverbrauchs, etc.

Theoretisch wäre eine Zurechnung der sonstigen betrieblichen Steuern zu den operativen Aufwandskomponenten, siehe Abschnitt 9.6, die Ideallösung gewesen.[802] Dies hätte eine Neuschätzung aller Gleichungen aus diesem Abschnitt erfordert, was angesichts der geringen empirischen Bedeutung der „sonstigen Steuern“ nicht gerechtfertigt ist. Vereinfachend wird deshalb die nachfolgende nichtstochastische Modellierung gewählt.

Modell CII:	$\text{Steuern_sonstigeQ}_{gew} = \sum_{i=-2}^{0} a_{i-1} \cdot \frac{\text{Steuern_sonstige}_i}{GL_i}$ mit a_{-3}=0,2, a_{-2}=0,3, a_{-1}=0,5	
Modell CIII:	$\text{Steuern_sonstige}_t = \text{Steuern_sonstigeQ}_{gew} \cdot GL_t$	für alle t=1..5

Legende:

$\text{Steuern_sonstigeQ}_{gew}$ … über t=-2 bis t=0 gewichteter Mittelwert der Quotienten aus sonstigen Steuern und der Gesamtleistung,

$\text{Steuern_sonstige}_t$ … sonstige Steuern in Periode t

[801] siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 229)

[802] Siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 229): „Als verunglückt zu beurteilen ist der Ausweis der ‚sonstigen Steuern’ an der in § 275 Abs. 2 und 3 HGB vorgeschriebenen Stelle. Unter materiell-inhaltlichen Gesichtspunkten sind die unter diesen Posten auszuweisenden gewinnunabhängigen Steuern (z.B. Verbrauchsteuern) dem Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit bzw. dem Betriebsergebnis zuzuordnen […] und sollten daher an entsprechender Stelle ausgewiesen werden.“

9.10.2 Ertragsteuern

Bemessungsgrundlage der gewinnabhängigen Ertragsteuern ist im Wesentlichen[803] das Ergebnis vor Steuern abzüglich sonstiger Steuern, abzüglich steuerfreier Erträge. Die einzige im Rahmen des Simulationsmodells betrachtete Quelle steuerfreier Einkommen sind Investitionszulagen, die annahmegemäß 50% der erhaltenen Investitionsfördermittel betragen, siehe Abschnitt 9.5.1.

Im Zeitraum 1997 bis 2002 zahlten die Stichprobenunternehmen im Durchschnitt Ertragsteuern in Höhe von 1,1% der Gesamtleistung, der Median betrug nur 0,1%, das 95%-Quantil 5,5% (siehe Abbildung 15-4 in Anhang I). Etwa 60% der Ertragsteuern entfielen dabei auf die Körperschaftsteuer, der Rest auf die Gewerbesteuer.

Bezogen auf diese Bemessungsgrundlage ergibt sich der effektive Gewerbesteuersatz, s_{GewSt}, wie folgt:

F 66: $$s_{GewSt} = \frac{m \cdot h}{1 + m \cdot h}$$ [804]

mit s_{GewSt} … effektiver Gewerbesteuersatz,
m … Gewerbesteuermesszahl,
h … Gewerbesteuerhebesatz der Gemeinde

Die Gewerbeertragsteuerzahlungen verringern die Bemessungsgrundlage der zweiten gewinnabhängigen Steuerkomponente von Kapitalgesellschaften, der Körperschaftsteuer. Insgesamt ergibt sich der effektive Ertragsteuersatz wie folgt: [805]

F 67: $$s_{Ertrag} = s_{KSt} \cdot (1 - s_{GewSt}) \cdot (1 + s_{SolZ}) + s_{GewSt}$$

F 68: $$s_{Ertrag} = s_{KSt} \cdot \left(\frac{1 + m \cdot h - m \cdot h}{1 + m \cdot h} \right) \cdot (1 + s_{SolZ}) + \frac{m \cdot h}{1 + m \cdot h}$$

F 69: $$s_{Ertrag} = \frac{s_{KSt} \cdot (1 + s_{SolZ}) + m \cdot h}{1 + m \cdot h}$$

mit s_{Ertrag} … effektiver Ertragsteuersatz,
s_{KSt} … Körperschaftsteuersatz,
s_{SolZ} … Solidaritätszuschlagssatz, s_{SolZ} = 5,5% gemäß SolZG 1995 § 4

Einheitlich für alle Unternehmen betragen der Körperschaftssteuersatz s_{Kst} = 25%, der Solidaritätszuschlagsatz, s_{SolZ} = 5,5% und die Gewerbesteuermesszahl m = 5%.[806] Der effektive Ertragssteuersatz ergibt sich somit in Abhängigkeit des Gewerbesteuerhebesatzes der Gemeinde, in denen sich die Betriebsstätten des Unternehmens befinden, wie folgt:

F 70: $$s_{Ertrag} = 25\% \cdot \left(\frac{1}{1 + 5\% \cdot h} \right) \cdot 1{,}055 + \frac{5\% \cdot h}{1 + 5\% \cdot h}$$

---

803 Beispielsweise dürfen Aufwendungen für Dauerschuldzinsen sowie Mieten und Pachten bei der Ermittlung der Bemessungsgrundlage für die Gewerbeertragsteuer nur hälftig angerechnet werden, bei der Ermittlung der Bemessungsgrundlage für die Körperschaftsteuer hingegen vollständig, siehe GewStG §8 Nr. 1, 7.

804 Siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 417). Das Produkt m*h gibt den Gewerbesteuersatz bezogen auf die Bemessungsgrundlage abzüglich der zu leistenden Gewerbesteuer an.

805 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 417)

806 Siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 417). Die Annahmen basieren auf mehreren Vereinfachungen gegenüber den gesetzlichen Regelungen. Beispielsweise wird bei der Ermittlung der Gewerbesteuer von Freibeträgen und Bagatellstaffelungen gemäß GewStG § 11, Nr. 1 und 2 abstrahiert.

Die Gewerbesteuerhebesätze deutschen Gemeinden liegen meist zwischen 3,0 und 4,0[807], der Durchschnittssatz beträgt 3,88[808]. Von allen Flächenländern verzeichnen die sächsischen Gemeinden mit einem Durchschnittswert von 4,1 allerdings die zweithöchsten Hebesätze Deutschlands[809], in den größeren sächsischen Kommunen betragen sie sogar um 4,5.[810]

Die hieraus resultierenden Unterschiede bezüglich des effektiven Ertragsteuersatzes sind jedoch vergleichsweise gering, da zum einen die Körperschaftsteuer (inklusive Solidaritätszuschlag) die wichtigere der beiden Ertragsteuerkomponenten ist und die Gewerbeertragsteuer auf die Körperschaftsteuer anrechenbar ist.[811] Für einen Hebesatz von h=3,0 ergibt sich gemäß Formel F 70 ein effektiver Ertragsteuersatz s_{Ertrag} von 36,0%, für h=4,0 ein Steuersatz s_{Ertrag} = 38,7% und für h=4,5 gilt s_{Ertrag} = 39,9%.

Im Weiteren wird vereinfachend pauschal für alle Unternehmen ein Ertragsteuersatz von 40% unterstellt, Gewerbeertrag- und Körperschaftsteuern werden nicht getrennt ausgewiesen.

Im Rahmen einer detaillierteren Modellierung könnten die für das jeweilige Unternehmen (derzeit) gültigen Gewerbesteuerhebesätze auch direkt abgefragt oder aus externen Datenbanken bezogen werden, wobei dann die Adressdaten des Unternehmens als Zuordnungsschlüssel zu erheben wären (Name der Gemeinde und/oder Postleitzahl). Angesichts der sehr niedrigen durchschnittlichen Gewinne der Stichprobenunternehmen dürfte der hiermit erzielbare Zugewinn an Präzision aber unbedeutend sein, zumal auch die entsprechenden Steuerparameter (Hebesätze, Körperschaftsteuersatz) im Zeitverlauf durch den Gesetzgeber geändert werden können. In der aktuellen Diskussion ist beispielsweise eine Absenkung der Körperschaftsteuer auf 15%[812], auch eine Abschaffung der Gewerbeertragsteuer wird vereinzelt gefordert oder aber (weitere) Beschränkungen bei der steuerlichen Abzugsfähigkeit bestimmter Aufwandskomponenten wie Leasing-, Miet- und Zinszahlungen.

Ferner ist gerade im Insolvenzprognosekontext von Bedeutung, dass die ermittelten Steuersätze nur für *positive* Bemessungsgrundlagen gelten. Erzielt das Unternehmen Verluste, zahlt es keine „negativen Ertragsteuern“, sondern darf die aufgelaufenen Verluste nur mit Gewinnen in späteren Perioden verrechnen.[813] Für die Ermittlung des Verlustvortrags zu Beginn der ersten Simulationsperiode (bzw. zum Ende von Periode t=0) werden (nur) die drei letzten Jah-

---

807 In ca. 85% aller deutschen Kommunen betrugen die Gewerbesteuerhebesätze im Jahr 2003 zwischen 3,0 bis 3,99, siehe http://www.lds.nrw.de/presse/pressemitteilungen/2004/pres_094_04.html (3.4.2006).

808 siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2005b, o.S., Angaben für 2004)

809 siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2005b, o.S.)

810 siehe http://www.dihk.de/index.html?/inhalt/themen/rechtundfairplay/steuerrecht/gewerbesteuer/index.html (3.4.2006), Angaben für 2004 und 2005

811 Durch Umstellen von Formel F 69 ergibt sich, dass die Körperschaftsteuer (inklusive Solidaritätszuschlag) die wichtigere der beiden Ertragsteuerarten für h<h* ist, mit $h^* = \frac{s_{KSt} \cdot (1 + s_{SolZ})}{m} = \frac{25\% \cdot (1 + 5{,}5\%)}{5\%} = 5{,}275$, was für die Mehrzahl der deutschen Kommunen erfüllt ist (siehe oben), Quelle: eigene Berechnungen.

812 siehe http://www.welt.de/data/2006/04/08/871547.html (11.4.2006)

813 Gemäß §10a GewStG können Verlustvorträge nur bis in Höhe von 1 Mio. Euro in der Folgeperiode vollständig angerechnet werden und darüber hinausgehende Verlustvorträge nur zu 60%. Für die betrachteten KMU ist die Annahme der vollständigen sofortigen Anrechenbarkeit von Verlustvorträgen jedoch akzeptabel, da die erzielten Vorsteuerergebnisse meist eine Million Euro nicht überschreiten (und die kumulierten Verluste nur selten - 1 Mio. Euro unterschreiten). Insgesamt bewirkt die 60%-Regelung aber auch bei sehr großen Unternehmen lediglich eine eher unbedeutende zeitliche Streckung bei der Verrechnung der Verlustvorträge mit den künftigen Gewinnen. Erzielt ein Unternehmen einen hohen einmaligen Verlust und in den Folgejahren hohe positive Erträge, so kann es bezogen auf einen Einjahreszeitraum zwar nur 60% der Verluste verrechnen, bezogenen auf einen Zweijahreszeitraum hingegen bereits 84% (=1-0,4^2) und bezogenen auf einen Fünfjahreszeitraum 99,0% (=1-0,4^5).

resüberschüsse des Unternehmens ausgewertet. Alternativ könnte der aktuelle Verlustvortrag auch direkt von den Unternehmen erfragt werden.

Modell CIV:	$Verlustvortrag_{-2} = \max(-JÜ_{-2}; 0)$	
Modell CV:	$Verlustvortrag_{-1} = \max(Verlustvortrag_{-2} - JÜ_{-1}; 0)$	
Modell CVI:	$Verlustvortrag_0 = \max(Verlustvortrag_{-1} - JÜ_0 - EKähnlicheMittel_0; 0)$	
Modell CVII:	$EStBemessung_t = EBT_t - Steuern_sonstige_t - \frac{sbE_Inv_t}{2}$	für alle t=1..5
Modell CVIII:	WENN $EStBemessung_t < 0$: $Verlustvortrag_t = Verlustvortrag_{t-1} - EStBemessung_t$ SONST: $Verlustvortrag_t = \max(Verlustvortrag_{t-1} - EStBemessung_t; 0)$	für alle t=1..5
Modell CIX:	$Steuern_Ertrag_t = EStSatz \cdot (EStBemessung_t - (Verlustvortrag_{t-1} - Verlustvortrag_t))$	für alle t=1..5
Modell CX:	$Steuern_t = Steuern_Ertrag_t + Steuern_sonstige_t$	für alle t=1..5

Legende:

$EKähnlicheMittel_0$ … Eigenkapitalähnliche Mittel zum Zeitpunkt t=0 (Sonderposten mit Rücklageanteil und aktivierte Sonder-AfA), siehe Abschnitt 8.2.2,

$Verlustvortrag_t$ … Verlustvortrag zum Ende von Periode t,

$EStBemessung_t$ … Bemessungsgrundlage der Ertragsteuer in Periode t,

$EStSatz$ … Ertragsteuersatz, EStSatz = 40%,

$Steuern_Ertrag_t$ … Ertragsteueraufwand in Periode t.

9.11 Jahresüberschuss

Der Jahresüberschuss ergibt sich, wie zu Beginn von Abschnitt 9 in Modell LXI dargestellt, aus der Differenz des Vorsteuerergebnisses (EBT) und des Steueraufwands.

Im Rahmen des Simulationsmodells wird dabei unterstellt, dass die Unternehmen Ausschüttungen an die Eigenkapitalgeber in Abhängigkeit des aktuellen Jahresüberschusses vornehmen, siehe Abschnitt 8.2.2.

Auf „Dritte“ entfallende Anteile am Jahresüberschuss, Einstellungen in die bzw. Entnahmen aus den Gewinn- und Kapitalrücklagen und ähnliche Positionen, siehe die ausführliche GuV-Struktur in Abbildung 15-4 in Anhang I, werden im Rahmen der vereinfachten GuV-Struktur des Simulationsmodells nicht explizit ausgewiesen, da auch die entsprechenden Positionen beim Eigenkapital der Unternehmen nicht separat modelliert werden (siehe Abschnitt 8.2.2).

10 Modellierung des Anlagespiegels

10.1 Ermittlung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens

10.1.1 Vorbemerkungen

„In der Bilanz oder im Anhang ist die Entwicklung der einzelnen Posten des Anlagevermögens […] darzustellen. Dabei sind, ausgehend von den gesamten Anschaffungs- und Herstellungskosten, die Zugänge, Abgänge, Umbuchungen und Zuschreibungen des Geschäftsjahrs sowie die Abschreibungen in ihrer gesamten Höhe gesondert aufzuführen.“[814] Die Gesamtheit dieser Aufzeichnungen wird als Anlagespiegel oder auch als Anlagegitter bezeichnet. Durch die Berücksichtigung der Anlagespiegeldaten soll im Rahmen des Simulationsmodells eine realistischere Schätzung des Kapitalbedarfs der Unternehmen hinsichtlich Zeitstruktur und Niveau ermöglicht werden als dies nur auf Basis der Buchwerte des Anlagevermögens möglich wäre.

Obwohl „kleine Kapitalgesellschaften“ von der Aufstellungspflicht eines Anlagespiegels befreit sind[815] - und 82 der 105 untersuchten Unternehmen als „klein“ einzustufen sind (siehe Abschnitt 5.1), verzichteten nur fünf Unternehmen auf die Erstellung von Anlagespiegeln. Bei weiteren fünf Unternehmen wiesen die Anlagespiegeldaten jedoch mehrfach erhebliche Inkonsistenzen auf, so dass deren Anlagespiegelangaben nicht in die folgenden Auswertungen einbezogen wurden. Bei sechs weiteren Unternehmen lagen die Anlagespiegeldaten der letzten drei Geschäftsjahre nur unvollständig vor, so dass hier ebenfalls auf eine Nutzung im Rahmen der Modellierungen verzichtet werden musste. Im Folgenden werden deshalb separate Modellierungsalternativen für Unternehmen mit bzw. ohne Anlagespiegelangaben entwickelt.

[814] siehe § 268 (2) HGB

[815] Siehe § 274a S. 1 HGB. Für die dabei verwendeten Größenklassendefinitionen siehe §267 HGB.

10.1.2 Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens auf Basis von Anlagespiegeldaten

Liegen die Anlagespiegel der letzten drei Jahre vollständig vor[816] und weisen diese keine erheblichen Inkonsistenzen auf[817], so kann aus den in den Anlagespiegeln verzeichneten Zugängen zum Anlagevermögen unmittelbar auf die jüngsten drei Jahrgänge der AHK-Jahrgangsstruktur geschlossen werden.[818] Keine Detailinformationen sind bezüglich der übrigen (älteren) AHK-Jahrgänge verfügbar. Die Summe der AHK der übrigen Jahrgänge ($RAHK_{\Sigma}$) muss jedoch der dem Anlagespiegel zu entnehmenden AHK-Gesamtsumme abzüglich der AHK der ersten (bis zu) drei Jahrgänge entsprechen (siehe Modell CXIIIa). Analog hierzu muss die Summe der Buchwerte der übrigen Jahrgänge (RBW_{Σ}) dem Gesamtbuchwert des Sachanlagevermögens abzüglich der Buchwerte der ersten drei Jahrgänge entsprechen (siehe Modell CXIVa).[819]

Die Anzahl der zu modellierenden AHK-Jahrgänge pro Unternehmen ergibt sich aus der *Nutzungsdauer* des Anlagevermögens. Die Nutzungsdauer ND wird dabei gemäß Modell XCVIa auf Basis der historischen AHK-Bestandsangaben abgeschätzt (siehe Abschnitt 9.8.3). Aufbauend auf den theoretischen Untersuchungen von Abschnitt 9.8.3 und den dort getroffenen Annahmen wird auch im Folgenden unterstellt, dass das Anlagevermögen (Sachanlagen und Immaterielles Vermögen) des Unternehmens aus homogenen Anlagengütern besteht, die alle über die gleiche ökonomische Nutzungsdauer verfügen, aber zu unterschiedlichen Zeitpunkten angeschafft wurden (Jahrgangsstruktur) und somit unterschiedliche Restnutzungsdauern aufweisen. Ferner wird vereinfachend unterstellt, dass die Anlagengüter mit Erreichen ihrer Nutzungsdauer sofort aus dem Unternehmen ausscheiden. Möchte das Unternehmen seine Produktionskapazität konstant halten, so muss es annahmegemäß Ersatzinvestitionen in Höhe der AHK der ausgeschiedenen Anlagengüter aufbringen.

Ab dem vierten Jahrgang wird ein (affin) linearer Verlauf der AHK-Volumina unterstellt, siehe Abbildung 10-1 für eine Illustration. Da es keinen Grund gibt, warum die Anlageninvestitionen der Unternehmen in der Vergangenheit exakt einem linearen Trend hätten folgen sollen (oder irgendeinem anderen funktionalen Zusammenhang, der durch zwei Parameter eindeutig beschrieben werden kann[820]), ist bei Anwendung dieses Verfahrens mit erheblichen Fehlern bezüglich der Stärke einzelner Jahrgänge zu rechnen, insbesondere dann wenn das Unternehmen in der Vergangenheit sprunghaft und nicht kontinuierlich investierte. Bezogen auf länge-

---

816 Benötigt werden die Angaben zu den Periodenanfangsbeständen, Zugängen und Abgängen des Anlagevermögens der letzten drei Jahre (jeweils zu Anschaffungs- und Herstellungskosten). Liegt mindestens eine der Angaben nicht vor, wird automatisch Modellierungsalternative b (siehe unten) gewählt. Die Periodenendbestände und die periodendurchschnittlichen Bestände an Sachanlagen und Immateriellen Vermögen können aus diesen Daten berechnet werden und wurden nicht separat erhoben.

817 Bei 11 von 105 Unternehmen traten in mindestens einem Geschäftsjahr erhebliche Inkonsistenzen bei den Anlagespiegeldaten auf. Als „erhebliche Inkonsistenz“ wurde dabei gewertet, wenn der Betrag des Terms $((\text{Anfangsbestand}_{i-1} + \text{Zugänge}_{i-1} - \text{Abgänge}_{i-1}) - \text{Anfangsbestand}_i)$ größer als $15\% * \text{Anfangsbestand}_i$ *und* größer als $10\% * \text{Gesamtleistung}_i$ war. Bei fünf Unternehmen war dies mehrfach der Fall. Bei diesen fünf Unternehmen wurden die Anlagespiegel gelöscht, so dass für diese Unternehmen automatisch Modellierungsalternativ b angewendet wird, die nur auf den Bilanzdaten des Unternehmens basiert.

818 Hierbei wird die Annahme getroffen, dass die Anlagengüter bis zum Erreichen ihrer Nutzungsdauer bei dem Unternehmen verbleiben und nicht vorzeitig wieder veräußert werden.

819 Bei Modell CXIVa wird dabei unterstellt, dass das Unternehmen das lineare Abschreibungsverfahren anwendet und dass die Anlagengüter zu Periodenbeginn gekauft wurden. Zur Motivation für diese Annahmen siehe Abschnitt 9.8.3.

820 Es muss (nur) sichergestellt sein, dass die generierte Jahrgangsstruktur kompatibel zu den AHK- und Buchwert-Summen des Anlagevermögens ist; weitere Nebenbedingungen existieren nicht.

re Zeiträume sollten sich derartige Schätzfehler einzelner Perioden aber ausgleichen, so dass die ermittelte Jahrgangsstruktur des Sachanlagevermögens zumindest eine gute Abschätzung der AHK-Struktur (und damit auch des künftigen Ersatzinvestitionsbedarfs) hinsichtlich Niveau und zeitlicher Entwicklung erlaubt.

Der unterstellte lineare Verlauf der AHK-Volumina wird durch die individuell zu bestimmenden Parameter AHKBasis und AHKDelta eindeutig beschrieben. Dabei steht AHKBasis für die Anschaffungs- und Herstellungskosten des vierten Jahrgangs (die ersten drei Jahrgänge werden direkt aus den aktuellen und historischen Anlagespiegeln übernommen) und AHK-Delta bezeichnet die Differenz der Anschaffungs- und Herstellungskosten benachbarter Jahrgänge. Es gilt:

F 71: $$RAHK_{\Sigma} = \sum_{i=4}^{ND_{ganz,ab}} AHKBasis + (i-4)\cdot AHKDelta$$

Bei Anwendung der linearen AfA und unter der Annahme, dass sämtliche Investitionen zu Beginn der jeweiligen Perioden getätigt wurden, gilt:

F 72: $$RBW_{\Sigma} = \sum_{i=4}^{ND_{ganz,ab}} \left((AHKBasis + (i-4)\cdot AHKDelta)\cdot \frac{ND-i}{ND} \right)$$

Nach Auflösen der Summenformeln ergibt sich (für $ND_{ganz,ab} \neq 3$ und $ND_{ganz,ab} \neq 4$):

F 73: $$RAHK_{\Sigma} = (ND_{ganz,ab}-3)\cdot AHKBasis + \frac{(ND_{ganz,ab}-3)\cdot(ND_{ganz,ab}-4)}{2}\cdot AHKDelta \quad \text{und}$$

F 74: $$RBW_{\Sigma} = \frac{(ND_{ganz,ab}-3)\cdot(2\cdot ND - ND_{ganz,ab}-4)}{2\cdot ND}\cdot AHKBasis + \frac{(3\cdot ND - 2\cdot ND_{ganz,ab}-5)\cdot(ND_{ganz,ab}-4)\cdot(ND_{ganz,ab}-3)}{6\cdot ND}\cdot Delta$$

(Legende: siehe nächste Seite)

Damit liegt ein lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen und zwei unabhängigen Gleichungen (zumindest für $ND_{ganz,ab} \neq 3$ und $ND_{ganz,ab} \neq 4$) vor.[821] Durch Umstellen und Zusammenfassen lassen sich die Formeln F 73 und F 74 nach AHKBasis und AHKDelta auflösen, siehe Modell CXVa und Modell CXVIa (auf die Darstellung weiterer Zwischenschritte wird verzichtet).

Modellierungsalternative a: falls alle Anlagenspiegelangaben der Jahre t_{-2} bis t_0 verfügbar sind:

Modell CXIa: $ND_{ganz,ab}$ = ABRUNDEN (ND)

Modell CXIIa: FÜR i=1 BIS 3:
WENN $i \leq ND_{ganz,ab}$: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = AHK_Zugang_{1-i}$
SONST: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = 0$

Modell CXIIIa: WENN ND ≥ 3: $RAHK_{\Sigma} = AHK_{\Sigma} - \sum_{i=1}^{3} AHK_Ende_Jg[i]_0$
SONST: $RAHK_{\Sigma} = 0$

Modell CXIVa: WENN ND ≥ 3: $RBW_{\Sigma} = (SAV_0 + IAV_0) - \sum_{i=1}^{3} \left(AHK_Ende_Jg[i]_0 \cdot \frac{ND-i}{ND} \right)$
SONST: $RBW_{\Sigma} = 0$

[821] Für $ND_{ganz,ab} \leq 3$, d.h. wenn nur die (bis zu) drei direkt aus den Anlagenspiegel übernommen Jahrgängen zu berücksichtigen sind, werden AHKBasis und AHKDelta auf Null gesetzt. Für $ND_{ganz,ab} = 4$ wird AHKBasis auf $RAHK_{\Sigma}$ und AHKDelta auf Null gesetzt.

Modell CXVa: WENN $ND_{ganz,ab} > 4$:

$$AHKBasis = \frac{-6 \cdot ND \cdot RAHK_{\Sigma} + 10 \cdot RAHK_{\Sigma} + 6 \cdot ND \cdot RBW_{\Sigma} + 4 \cdot RAHK_{\Sigma} \cdot ND_{ganz,ab}}{(ND_{ganz,ab} - 2) \cdot (ND_{ganz,ab} - 3)}$$

SONST: $AHKBasis = RAHK_{\Sigma}$

Modell CXVIa: WENN $ND_{ganz,ab} \geq 4$:

$$AHKDelta = \frac{12 \cdot ND \cdot RAHK_{\Sigma} - 24 \cdot RAHK_{\Sigma} - 12 \cdot ND \cdot RBW_{\Sigma} - 6 \cdot RAHK_{\Sigma} \cdot ND_{ganz,ab}}{(ND_{ganz,ab} - 2) \cdot (ND_{ganz,ab} - 3) \cdot (ND_{ganz,ab} - 4)}$$

SONST: $AHKDelta = 0$

Modell CXVIIa: FÜR i=4 BIS $ND_{ganz,ab}$: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = AHKBasis + (i-4)*AHKDelta$

Modell CXVIIIa: FÜR i= $ND_{ganz,ab} + 1$ BIS 50: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = 0$

Legende:

ND … durchschnittliche Nutzungsdauer des (Sach-)Anlagevermögens in Jahren, siehe Abschnitt 9.8.3,

$ND_{ganz,ab}$ … auf einen ganzzahligen Wert abgerundete durchschnittliche Nutzungsdauer des (Sach-)Anlagevermögens in Jahren,

$AHK_Ende_Jg[i]_t$ … Bestand an (Sach-)Anlagenvermögen des i-ten Jahrgangs am Ende von Periode t, gemessen in Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK),

AHK_{Σ} … Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode 0,

$RAHK_{\Sigma}$ … Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) des (Sach-)Anlagevermögens ab dem vierten Jahrgang, zum Ende von Periode 0,

BW_{Σ} … Buchwert des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode 0,

RBW_{Σ} … Buchwerte des (Sach-)Anlagevermögens ab dem vierten Jahrgang, zum Ende von Periode 0,

AHKBasis … Hilfsvariable zur Abschätzung der Jahrgangsstruktur des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode t=0,

AHKDelta … Hilfsvariable zur Abschätzung der Jahrgangsstruktur des (Sach-)Anlagevermögens zum Ende von Periode t=0,

Das vorgestellte Verfahren zur Bestimmung der Jahrgangstruktur des Sachanlagevermögens gemäß Modellierungsalternativ a wird im Folgenden anhand der Daten eines Beispielunternehmens dargestellt (siehe Abbildung 10-1).

Auf Basis der Anlagespiegeldaten des Beispielunternehmens für die letzten drei Jahre wird eine Nutzungsdauer ND des Anlagevermögens von 11,4 Jahren geschätzt (zur Nutzungsdauerschätzung siehe Modell XCVIa in Abschnitt 9.8.3, die dabei verwendeten Daten zu den AHK-Beständen und AfA werden in Abbildung 10-1 dargestellt). Zum Ende von Periode t_0 ist das Anlagevermögen des Unternehmens etwa zur Hälfte abgeschrieben, woraus sich ein Durchschnittsalter des Anlagevermögens von ND/2, also ca. 6 Jahren, errechnet. Ein zur Hälfte abgeschriebenes Sachanlagevermögen ergäbe sich auch bei einem Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionsverhalten. Den Angaben zu den AHK-Zugängen kann jedoch entnommen werden, dass das Unternehmen in den letzten drei Jahren praktisch überhaupt nicht investiert hat (und auch keine Abgänge zu verzeichnen hatte). Somit muss das Unternehmen schwerpunktmäßig vor ca. 4 bis 7 Jahren und weniger vor 8-12 Jahren investiert haben – andernfalls wäre das Durchschnittsalter des Anlagevermögens wesentlich höher. Anlagegüter, die in noch weiter als ND zurückliegenden Perioden beschafft wurden, haben ihre Nutzungs-

dauer bereits überschritten und sind annahmegemäß bereits aus dem Unternehmen ausgeschieden.

	AHK Anfang	AHK Zugang	AHK Abgang	AHK MW	AHK Ende	AfA	Buchwert [Ende]
t_0	5.298.000	9.000	0	5.302.500	5.307.000	457.690	2.640.669
t_{-1}	5.245.000	44.000	0	5.267.000	5.289.000	464.880	3.086.379
t_{-2}	5.224.000	43.000	2.300	5.244.350	5.264.700	464.731	3.497.604

zur Info: Buchw./AHK	Schätzung ND
49,8%	11,6
58,4%	11,3
66,4%	11,3

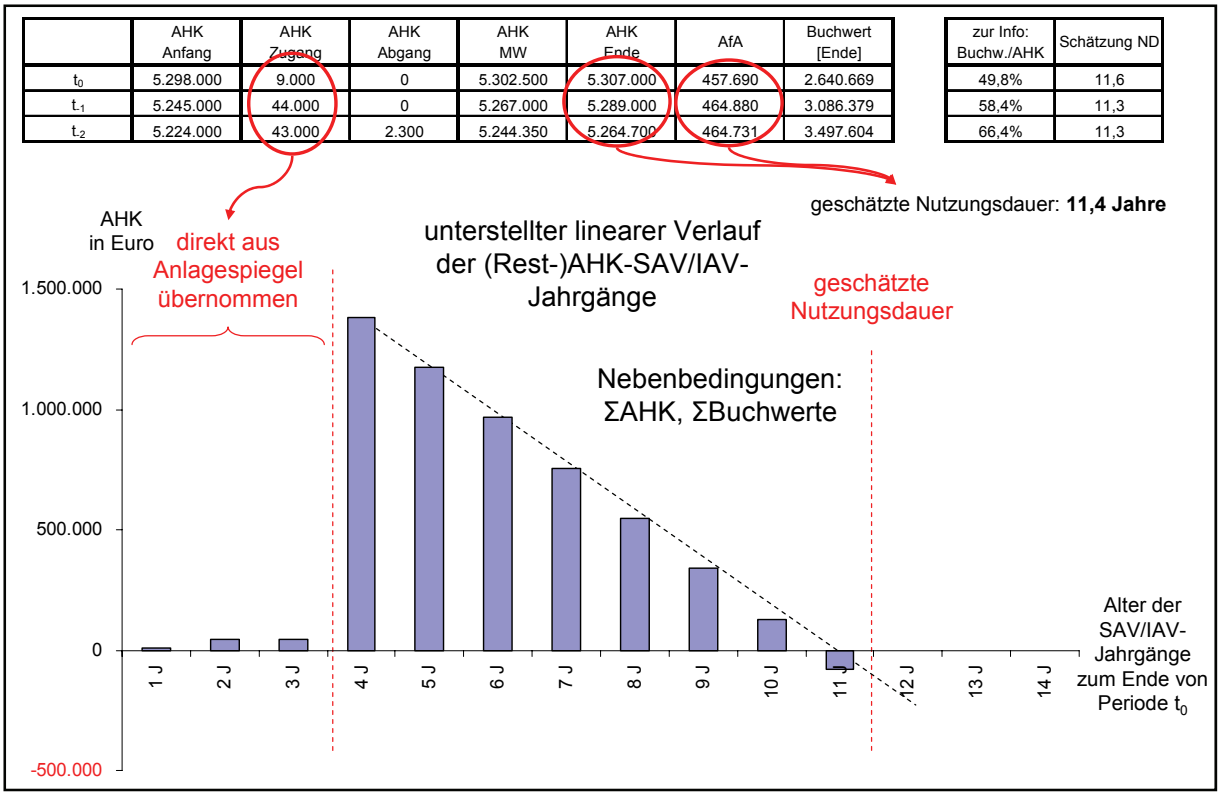

Abbildung 10-1: Ermittlung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens (SAV, IAV) anhand der Angaben des Anlagespiegels, Daten eines Beispielunternehmens, Quelle: eigene Darstellung

Wird ein linearer Verlauf der AHK der einzelnen Jahrgänge ab dem vierten Jahrgang unterstellt und gefordert, dass die aus dieser AHK-Struktur resultierenden Gesamtbuchwerte und Gesamt-AHK kompatibel zu den entsprechenden aggregierten Angaben des Unternehmens sein sollen, so ergibt sich für den vierten Jahrgang (AHKBasis) ein Volumen von ca. 1,4 Mio. Euro (siehe die Formeln F 71a bis F 74a und Modell CXVa). Die geschätzten Volumina der darauf folgenden Jahrgänge reduzieren sich demgegenüber um je rund 0,2 Mio. Euro p.a. (AHKDelta). Für den letzten Jahrgang, der den Ersatzinvestitionsbedarf in der ersten Simulationsperiode bestimmt, ergibt sich ein (betragsmäßig kleiner) unplausibler negativer Wert von ca. -0,08 Mio. Euro (siehe die Anmerkungen unten).

Obwohl das Unternehmen in den letzten drei Jahren nicht investiert hat und obwohl das durchschnittliche AHK-Jahrgangsvolumen des Unternehmens rund 500.000 Euro beträgt, ergibt sich gemäß der ermittelten Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens in den ersten beiden Simulationsperioden in Summe praktisch kein Ersatzinvestitionsbedarf. Dies lässt für diesen Zeitraum tendenziell eine geringe Gefährdung des Unternehmens aufgrund von Zahlungsunfähigkeit erwarten. Gegen Ende des Simulationszeitraums, also in fünf Jahren, steigt der Ersatzinvestitionsbedarf dann aber bis auf ca. 750.000 Euro pro Jahr an.

► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn die Anlagespiegeldaten der letzten drei Jahre erhebliche Inkonsistenzen aufweisen.[822] In diesem Fall wird empfohlen, auf die Nutzung der Anlagespiegeldaten zu verzichten, d.h. Modellierungsalternative b anzuwenden, siehe hierfür den folgenden Abschnitt.

[822] Zur Definition „erheblicher Inkonsistenzen“ und deren empirische Bedeutung bei den Stichprobenunternehmen siehe Fußnote 817.

Anmerkung zu negativen Jahrgangsdaten: Bei insgesamt 9 von 89 Unternehmen traten im ältesten Jahrgang (unplausible) negative Werte auf. Dies soll jedoch nicht als ein schwerwiegender Mangel des Verfahrens zur Ermittlung der Jahrgangswerte gewertet werden, da – wie oben ausgeführt wurde – eine exakte Bestimmung einzelner Jahrgänge ohnehin weder möglich noch für die Zwecke der Modellierungen erforderlich ist. Die Summe der AHK der drei ältesten Jahrgänge ist hingegen nur in drei Fällen negativ und in keinem Fall war die Summe der fünf ältesten Jahrgänge negativ. Die Summe der AHK der fünf ältesten Jahrgänge stellt gleichzeitig den Ersatzinvestitionsbedarf während der fünf betrachteten Simulationsperioden dar (zumindest für ND>5). Eine ebenso parametersparsame Modellierungsalternative, bei der die Generierung negativer Jahrgänge stets vermieden würde, wäre die Unterstellung eines konstanten Verhältnisses (statt einer konstanten Differenz) der AHK-Volumina benachbarter Jahrgänge. Für ND>5 (also bei mehr als zwei Jahrgängen, die nicht direkt den Anlagespiegeln entnommen werden können), können die entsprechenden Modellparameter jedoch nicht mehr *formal,* sondern nur noch numerisch ermittelt werden.

10.1.3 Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens auf Basis von Bilanzdaten

Liegen keine individuellen Anlagespiegeldaten vor, so wird die Nutzungsdauer des Anlagevermögens gemäß Modell XCVIb geschätzt, siehe Abschnitt 9.8.3. Diese Schätzung basiert nur auf den Bilanzdaten des Unternehmens und unterstellt eine „flache Jahrgangsstruktur" mit einem für alle Jahrgänge identischen Volumen in Höhe von AHKBasis. Um die Konsistenz des ND-Schätzers mit dem Buchwert des Anlagevermögens zu gewährleisten, muss dabei gelten:

F 75: $$BW_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{ND_{ganz,ab}} AHKBasis \cdot \left(\frac{ND - i}{ND} \right)$$

Durch Auflösen der Summenformel ergibt sich:

F 76: $$BW_{\Sigma} = \frac{AHKBasis \cdot ND_{ganz,ab} \cdot \left(2 \cdot ND - ND_{ganz,ab} - 1\right)}{2 \cdot ND}$$

Durch Umstellen nach AHKBasis ergibt sich der in Modell CXVb (siehe unten) dargestellte Zusammenhang.

Modellierungsalternative b: falls nicht alle Anlagenspiegelangaben für t_{-2} bis t_0 verfügbar sind:

Modell CXIb: $ND_{ganz,ab}$ = ABRUNDEN (ND)

Modell CXVb: $$AHKBasis = \frac{2 \cdot ND \cdot (SAV + IAV)}{ND_{ganz,ab} \cdot \left(2 \cdot ND - ND_{ganz,ab} - 1\right)}$$

Modell CXVIIb: FÜR i=1 BIS $ND_{ganz,ab}$: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = AHKBasis$

Modell CXVIIIb: FÜR i= $ND_{ganz,ab}$ + 1 BIS 50: $AHK_Ende_Jg[i]_0 = 0$

Anm.: Modell CXII bis Modell CXIV und Modell CXVI entfallen bei Modellierungsalternative b.

Anmerkung: Modellierungsalternative b erlaubt keine individuell angepasste Schätzung der zeitlichen Struktur des Ersatzinvestitionsbedarfs. Durch die unterstellte flache AHK-Jahrgangsstruktur wird auch impliziert, dass das Anlagevermögen ungefähr zur Hälfte abgeschrieben ist, d.h. ein „mittleres Alter" hat. Ist das Anlagevermögen des Unternehmens hingegen wesentlich älter/ jünger, werden sowohl die AHK als auch die Nutzungsdauer ND zu groß/ zu klein geschätzt. Das durchschnittliche AHK-Jahrgangsvolumen (Quotient aus AHK

und ND) wird hiervon allerdings nicht berührt, da dieses letztlich nur durch die jährlichen Abschreibungen des Unternehmens determiniert wird (siehe Formel F 162 in Abschnitt 9.8.3).

Sind keine Anlagespiegeldaten verfügbar, wird ggf. auch der Kapitalbedarf bei Erweiterungsinvestitionen falsch eingeschätzt. Unternehmen, die in Wirklichkeit über einen weitgehend abgeschriebenen Kapitalstock verfügen (was bei Nichtverfügbarkeit der Anlagespiegeldaten aber nicht erkannt werden kann), werden bei Modellierungsalternative b tendenziell zu gut bewertet. Ihr überdurchschnittlicher Ersatzinvestitionsbedarf in den ersten Simulationsperioden wird nicht erkannt; und bei Erweiterungsinvestitionen wird ihr Kapitalbedarf unterschätzt. Analog werden Unternehmen, die in Wirklichkeit über einen sehr neuen Kapitalstock verfügen, bei Modellierungsalternative b tendenziell zu schlecht bewertet.

► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn die Anlagespiegeldaten der letzten drei Jahre nicht (bzw. nur unvollständig) vorliegen. Der Kapitalbedarf des Unternehmens kann dann nur ungenau abgeschätzt werden.

10.1.4 Fortsetzung der Modellierung der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens

Unabhängig von der gewählten Modellierungsalternative ergeben sich die AHK, Restbuchwerte und AfA der einzelnen Jahrgänge der Perioden t=1 bis 5 wie folgt:

Modell CXIX: $AHK_Ende_Jg[1]_t = Investitionen_AV_t$ für t=1..5

Modell CXX: FÜR i = 2 bis $ND_{ganz,ab}$: $AHK_Ende_Jg[i]_t = AHK_Ende_Jg[i-1]_{t-1}$ für t=1..5

Modell CXXI: FÜR i= $ND_{ganz,ab}$ +1 bis 50: $AHK_Ende_Jg[i]_t = 0$ für t=1..5

Modell CXXII: FÜR i=1 BIS 50: WENN $i \le ND_{ganz,ab}$: $RBWrel_Ende_Jg[i] = \frac{ND - i}{ND}$

SONST: $RBWrel_Ende_Jg[i] = 0$

Modell CXXIII: FÜR i=1 BIS $ND_{ganz,ab}$-1: $AfArel_Jg[i]_t = 1/ND$

Modell CXXIV: $AfArel_Jg[ND_{ganz,ab}] = 1/ND * (ND-ND_{ganz,ab})$

Modell CXXV: FÜR i=$ND_{ganz,ab}$+1 BIS 50: $AfArel_Jg[i] = 0$

Modell CXXVI: $SAV_IAV_t = \sum_{i=1}^{ND_{ganz,ab}} AHK_Ende_Jg[i]_t \cdot RBWrel_Ende_Jg[i]$ für alle t=1..5

Modell CXXVII: $AfA_t = Investitionen_AV_t \cdot \frac{1}{ND} + \sum_{i=1}^{ND_{ganz,ab}} AHK_Ende_Jg[i]_{t-1} \cdot AfArel_Jg[i]$

für alle t=1..5

mit $RBWrel_Ende_Jg[i]$ … Verhältnis aus Restbuchwert zu Periodenende und Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) eines vor i Perioden angeschafften Vermögensgegenstands (i-ter Jahrgang),

$AfArel_Jg[i]$ … Verhältnis der auf einen vor i Perioden angeschafften Vermögensgegenstand (i-ter Jahrgang) entfallenden AfA und seiner Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK),

$Investitionen_AV_t$ … Investitionen in das Anlagevermögen in Periode t, siehe Abschnitt 10.2

Zur Bestimmung der Investitionen, die annahmegemäß stets zu Periodenanfang vorgenommen werden, siehe den folgenden Abschnitt.

10.2 Modellierung von Produktionskapazität und Investitionen

Das Anlagevermögen stellt annahmegemäß die einzige *angebotsseitige* Größe des Simulationsmodells dar, welche die Leistungsprozesse des Unternehmens limitiert (siehe Abschnitt 7.3.2). Die für die Ermittlung der Produktionskapazität (und des Investitionsbedarfs) zentrale Größe ist dabei die „Kapitaleinsatzquote" des Anlagevermögens, AVKapEinsatzQ, welche den unternehmensspezifischen Anlagevermögenskapitalbedarf in AHK je Einheit Gesamtleistung angibt.

Die Kapitaleinsatzquoten werden auf Basis der letzten drei individuellen historischen Quotienten aus dem (periodendurchschnittlichen) Bestand an Anlagevermögen (in AHK) und der Gesamtleistung geschätzt. Jüngere Ausprägungen der Quotienten werden dabei – wie auch bei den übrigen Parametrisierungen – stärker gewichtet als ältere. Abweichend vom sonstigen Vorgehen werden gleichzeitig aber auch niedrigere Ausprägungen der historischen AHK_AV/GL-Quoten stärker gewichtet als größere Ausprägungen.[823] Damit soll dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Änderungen der individuellen AHK_AV/GL-Quoten nicht nur aus einen im Zeitverlauf variierenden Kapitalbedarf, sondern auch aus Änderungen der Kapazitätsauslastung resultieren können.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
AHK_AV_MW$_i$/GL$_i$, n=399	**71,0%**	61,4%	3,1%	4,0%	7,6%	29,5%	**60,5%**	91,5%	164,4%	279,8%	510,3%
(AHK_AV_MW/GL), gewichtet i=-2..0, n=208	**70,7%**	55,1%	3,7%	6,7%	8,7%	33,0%	**62,7%**	87,8%	157,7%	235,9%	485,5%
(AHK_AV_MW/GL), ranggewichtet i=-2..0, n=208	**67,8%**	53,6%	3,7%	6,2%	8,1%	31,0%	**60,9%**	85,7%	153,6%	228,6%	478,0%
Differenz gewichtete und ranggewichtete (AHK_AV_MW/GL)	**-2,9%**	2,6%	-14,7%	-12,9%	-8,2%	-3,8%	**-2,0%**	-0,9%	-0,3%	-0,1%	-0,0%

Tabelle 10-A: Kapitaleinsatzquoten des Anlagevermögens (Quotient aus Mittelwert von Periodenanfangs- und Endbestand des Anlagevermögens zu AHK und der Gesamtleistung), Einjahreswerte, gewichtete und ranggewichtete Dreijahreswerte, n=399/n=208

Der Investitionsbedarf ergibt sich unmittelbar aus der Produktionskapazitätsmodellierung und der Jahrgangsstruktur des Anlagevermögens. Zu Beginn jeder Periode prüft das Unternehmen, ob und in welcher Höhe Investitionen in das Anlagevermögen nötig sind, um eine Produktionskapazität des Anlagevermögens sicherzustellen, die ausreicht, um die als exogen modellierten, d.h. durch das Unternehmen nicht zu beeinflussenden nachfrageseitigen Gesamtleistungsrestriktionen (Nachfragepotential) genau auszuschöpfen, siehe im Folgenden Modell CXXX und Modell CXXXII. Dabei wird unterstellt, dass die Unternehmen zum Investitionszeitpunkt das Nachfragepotential der aktuellen, aber nicht der folgenden Periode(n) kennen und dass keine Unteilbarkeiten bei den Investitionsgütern zu berücksichtigen sind. Negative Investitionen, d.h. Veräußerungen von momentan nicht benötigten Produktionsmitteln werden jedoch ausgeschlossen (siehe Modell CXXXI und Modell CXXXII).

[823] Die hieraus resultierenden Unterschiede gegenüber dem sonst angewendeten, ausschließlich zeitbezogenen Gewichtungsschema sind jedoch meist nicht groß (siehe Tabelle 10-A). Vier der fünf größten Differenzen zwischen den einfach gewichteten und den zusätzlich noch ranggewichteten Kapitaleinsatzquoten traten bei Unternehmen auf, deren Anlagespiegel erhebliche Inkonsistenzen aufwiesen. In diesen Fällen wird ohnehin von der Verwendung der Anlagespiegeldaten abgeraten (siehe Abschnitt 10.1).

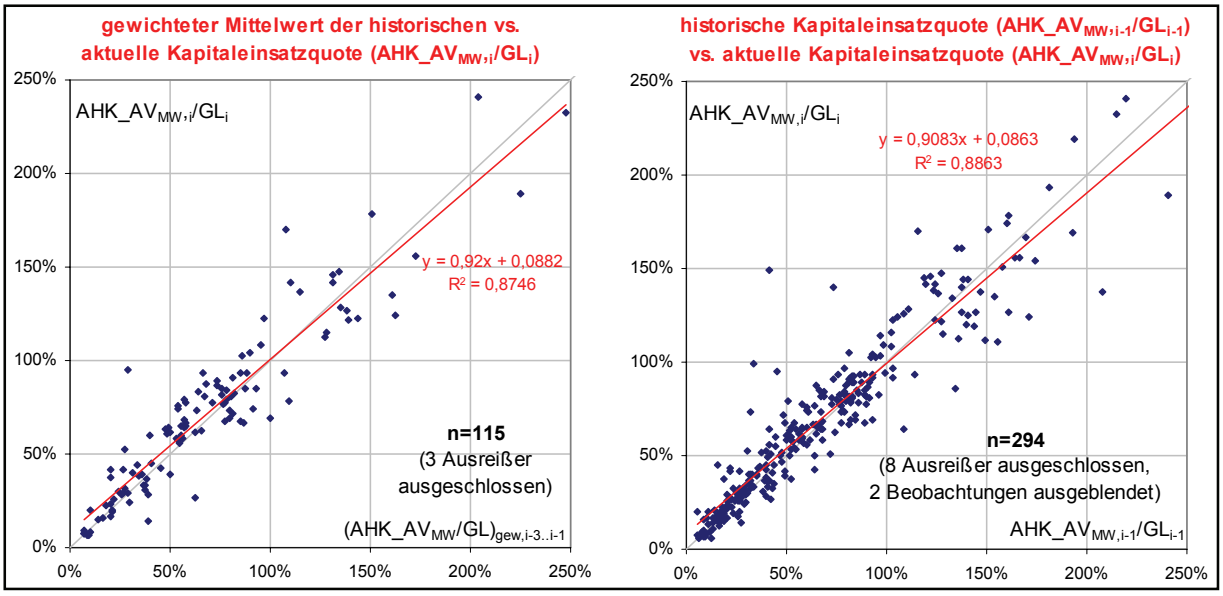

Abbildung 10-2: gewichtete historische vs. aktuelle Kapitaleinsatzquote des Anlagevermögens (links) und Vorjahres- vs. aktuelle Kapitaleinsatzquote des Anlagevermögens (rechts)

In den früheren Modellversionen waren die Investitionen in das Anlagevermögen direkt an das aktuelle Nachfragepotential gekoppelt. Dies führte dazu, dass häufig unplausibel große Investitionen getätigt wurden, welche die sofortige Insolvenz des Unternehmens aufgrund von Illiquidität (Überziehung der Kreditlinien) zur Folge hatten. Aufgrund dieser Erfahrungen wurde für die aktuelle Modellversion eine Abbildung von Finanzierungsrestriktionen in der in Modell CXXXI dargestellten Form gewählt. Die genaue Parametrisierung des in Modell CXXXI dargestellten Zusammenhangs ist dabei von eher untergeordneter Bedeutung, wichtig ist, dass überhaupt ein (vorausblickender) Abgleich des Investitionsbedarfs mit dem Fremdfinanzierungspotential erfolgt. Dabei investiert das Unternehmen maximal die Hälfte des Betrags, um den es das Anlagevermögen bis zur völligen Ausschöpfung seiner Bankkreditlinien ausdehnen könnte. Explizit berücksichtigt wird, dass die zusätzlich angeschafften Aktiva als Sicherheiten für zusätzliche Bankkredite zur Verfügung stehen und damit das Verschuldungspotential des Unternehmens erhöhen, siehe den Faktor $(1\text{-AktivaBesichQ})^{-1}$ in Modell CXXXI. Nicht *explizit* berücksichtigt werden hingegen Änderungen des Kapitalbedarfs, die aus Anpassungen des Umlaufvermögens (Vorräte, Forderungen) sowie Teilen der Rückstellungen und Verbindlichkeiten resultieren. Ebenfalls nicht explizit berücksichtigt werden die erwarteten Gewinne der aktuellen Periode oder Investitionszuschüsse.

Modell CXXVIII: FÜR i=-2 BIS 0:

$$\text{RangKapEinsatzQ}_i = \text{RANG}\left(\frac{\text{AHK_MW}_i}{\text{GL}_i}; \left\{\frac{\text{AHK_MW}_{-2}}{\text{GL}_{-2}} .. \frac{\text{AHK_MW}_0}{\text{GL}_0}\right\}\right)$$

Modell CXXIX:

$$\text{AVKapEinsatzQ} = \frac{\sum_{i=-2}^{0} \frac{\text{AHK_MW}_i}{\text{GL}_i} \cdot a_{i-1} \cdot \text{RangKapEinsatzQ}_i}{\sum_{i=-2}^{0} a_{i-1} \cdot \text{RangKapEinsatzQ}_i}$$

mit $a_{-3} = 20\%$, $a_{-2} = 30\%$, $a_{-1} = 50\%$

Modell CXXX:

$$\text{ProdKap_ohne_InvAV}_t = \sum_{i=1}^{\text{ND}_{\text{ganz,ab}}} \frac{\text{AHK_Ende_Jg[i]}_{t-1}}{\text{AVKapEinsatzQ}} - \frac{\text{AHK_Ende_Jg[ND}_{\text{ganz,ab}}]_{t-1}}{\text{AVKapEinsatzQ}} \cdot \left(\text{ND}_{\text{ganz,ab}} + 1 - \text{ND}\right)$$

für t=1..5

Modell CXXXI: $$InvAV_FinRestrikt_t = \max\left(0;\ 50\% \cdot \frac{NBV_Limit_{t-1} - NBV_{t-1}}{1 - AktivaBesichQ}\right) \quad \text{für t=1..5}$$

Modell CXXXII: $$InvAV_Bedarf_t = \max(0; AVKapEinsatzQ \cdot (Nachfragepotential_t - ProdKap_ohne_Inv_t)) \quad \text{für t=1..5}$$

Modell CXXXIII: $$Investitionen_AV_t = \min(InvAV_Bedarf_t, InvAV_FinRestrikt_t) \quad \text{für t=1..5}$$

Modell CXXXIV: $$Produktionskapazität_t = ProdKap_ohne_InvAV_t + \frac{Investitionen_AV_t}{AVKapEinsatzQ} \quad \text{für t=1..5}$$

Legende:

$RangKapEinsatzQ_i$ … Rang der Kapitaleinsatzquote$_i$ im Vergleich zu den Kapitaleinsatzquoten$_{-2..0}$ (Rang=1… größte Quote, …, Rang = 3 …kleinste Quote),

AVKapEinsatzQ … Kapitaleinsatzquote des (Sach-)Anlagevermögens, Verhältnis aus dem zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewerteten (Sach-)Anlagevermögen und der Produktionskapazität,

$ProdKap_ohne_InvAV_t$… mit dem aktuellen Anlagevermögen erzielbare Produktionskapazität in Periode t, wenn zu Beginn von Periode t keine Investitionen in das Anlagevermögen getätigt würden,

$InvAV_FinRestrikt_t$ … für die Finanzierung von Investitionen in das Anlagevermögen zur Verfügung stehende Bankkreditlinien,

$InvAV_Bedarf_t$ … Investitionsbedarf in Periode t, um eine Gesamtleistung in Höhe von Nachfragepotential$_t$ sicherzustellen,

► Falls das über t=-2 bis t=0 ranggewichtete Verhältnis des zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewerteten Anlagevermögens (Summe aus SAV und IAV) und der Gesamtleistung 7,5% *unterschreitet* (5%-Quantil) / 160% *überschreitet* (95%-Quantil) erfolgt ein Warnhinweis aufgrund des ungewöhnlich niedrigen/ hohen Kapitalbedarfs.

► Ein Warnhinweis erfolgt, wenn die historischen individuellen Quotienten aus dem zu AHK bewerten Anlagevermögen und der Gesamtleistung (t_{-2} ... t_0) erheblichen Schwankungen unterlagen, d.h. wenn max($AHK_AV_MW_{-2}/GL_{-2}$ … $AHK_AV_MW_0/GL_0$) - min($AHK_AV_MW_{-2}/GL_{-2}$ … $AHK_AV_MW_0/GL_0$) größer als 0,7 ist (entsprechend dem 5%-Quantil). In diesem Fall unterliegen die Schätzungen des Ersatz- und Erweiterungsinvestitionsbedarf des Unternehmens großen Unsicherheiten.

Es sind viele Alternativen bzw. Erweiterungen zu der gewählten Modellierung der Produktionskapazitäten und Investitionsheuristiken denkbar, die einige Aspekte der Realität möglicherweise besser abbilden können als das gewählte Modell. Ob eine Implementierung dieser Alternativen einen wesentlichen Einfluss auf die Modellergebnisse hätte - insbesondere auf dessen kardinale und ordinale Insolvenzprognosen - wurde nicht überprüft. Fraglich ist aber, ob diese Alternativen – so wie das eigene Modell – nur auf Basis von Jahresabschlussdaten parametrisiert werden könnten. Mögliche Modellierungsalternativen sind beispielsweise:

- Anstelle des sofortigen Ausscheidens der Anlagengüter bei Erreichen der unterstellten Nutzungsdauern wird eine kontinuierlich im Zeitverlauf abnehmende Leistungsabgabe oder aber ein im Zeitverlauf ansteigender Reparaturaufwand modelliert.[824]

[824] siehe HINNERS-TOBRÄGEL (2000, S. 61ff.)

- Die Höhe der Investitionen wird an bestimmte Bilanz- oder Erfolgskenngrößen (Gewinn, Eigenkapital) gekoppelt oder an daraus abgeleitete Kennzahlen und Bilanzrelationen (angestrebte Einhaltung der „Goldenen Finanzierung- bzw. Bilanzregeln“).[825]
- Die Höhe der Investitionen wird an die erwarteten Gewinne, ggf. nach Vornahme von Risikoabschlägen, gekoppelt.[826]
- Zum Zeitpunkt der Investitionen in das Anlagevermögen liegen dem Unternehmen keine bzw. nur fehlerbehaftete Prognosen über die Nachfrage im nächsten Jahr und/oder übernächsten Jahr, usw. vor, bzw. (was äquivalent hierzu ist) wird das Investitionsgut erst mit einer bestimmten Zeitverzögerung kapazitätswirksam.
- Investition unterliegen Unteilbarkeiten, d.h. die Produktionskapazitäten können nur in Sprüngen und nicht kontinuierlich angepasst werden.
- Das Anlagevermögen besteht aus heterogenen und komplementären Vermögensgegenständen. Werden bestimmte ausscheidende Vermögensgegenstände nicht ersetzt, führt dies zu einem überproportionalen – und ggf. auch vollständigen - Absinken der Produktionskapazität (ohne funktionsfähige Maschinen kann das Unternehmen nicht produzieren – auch wenn es noch über Grundstücke und Gebäude verfügt).

[825] Siehe HINNERS-TOBRÄGEL (2000, S. 271f.). Die „Goldene Finanzierungsregel“ ist eine Finanzierungsheuristik, die fordert, dass den langfristig gebundenen Vermögensgegenständen des Unternehmens ein mindestens ebenso großer Betrag an dem Unternehmen langfristig zur Verfügung stehendem Kapital gegenüberstehen solle. Die (bzw. *eine* der zahlreichen) „Goldene(n) Bilanzregel(n)“ fordert hingegen, dass das *Anlagevermögen* vollständig durch das *Eigenkapital* gedeckt sein sollte. Zur Entstehungsgeschichte, empirischen Bedeutung und theoretischen Kritikpunkten dieser Heuristiken siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 117ff.).

[826] siehe HINNERS-TOBRÄGEL (2000, S. 61ff.)

11 Validierung des Simulationsmodells

11.1 Zielstellung und Arten der Modellvalidierung

„Die Validierung eines Modells beschäftigt sich mit dem Nachweis, dass das Modell eine glaubwürdige Darstellung der Realität oder der Absichten des Modellbenutzers ist.“[827] Bei der aufsichtsrechtlich vorgeschriebenen Validierung von Insolvenzprognosemodellen von Kreditinstituten lassen sich quantitative und qualitative Validierungsansätze unterscheiden (siehe Abbildung 11-1).[828]

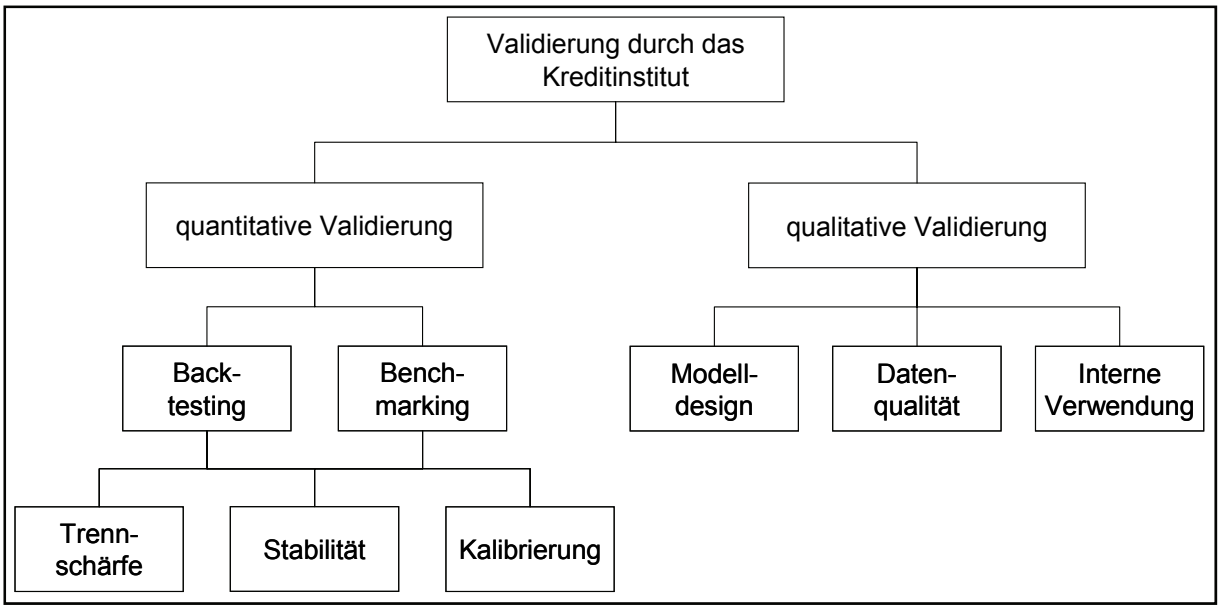

Abbildung 11-1: Validierungsansätze von Ratingsystemen durch Kreditinstitute[829]

Bei der quantitativen Validierung von Ratingverfahren wird die Qualität der Modellergebnisse überprüft. Dabei werden die ex-ante erstellten Ausfallschätzungen des eigenen Ratingverfahrens mit späteren empirischen Ausfallbeobachtungen (Backtesting) und/oder mit den Ausfallprognosen anderer Ratingverfahren verglichen (Benchmarking), siehe hierfür die Abschnitte 11.2 und 11.3. Während bei der quantitativen Validierung von Bankenratingsystemen deren Trennschärfe, Kalibrierung und (zeitliche) Stabilität zu prüfen ist, wird im Folgenden für das eigene Modell nur der Aspekt der Trennschärfe näher untersucht. Mit den zur Verfügung stehenden Daten wäre ein Test der (zeitlichen) Stabilität der Insolvenzprognosen nur sehr eingeschränkt möglich gewesen. Viele Unternehmen lieferten nur die Mindestanzahl an benötigten Jahresabschlüssen (für die Jahre t_{-2}, t_{-1} und t_0), so dass für diese Unternehmen auf Basis der verwendeten Ratingmethodik nicht zu ermitteln war, welche Prognose das Modell im letzten, vorletzten oder vorvorletzten Jahr erstellt hätte, da hierfür auch die Jahresabschlüsse der Jahre t_{-3}, t_{-4} bzw. t_{-5} benötigt würden. Ebenfalls wurde auf eine Validierung der kardinalen Prognosegüte des eigenen Modells (Test auf Kalibrierung der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten) verzichtet. Ausschlaggebend hierfür waren die geringe Stichprobengröße und vor allem die geringe Anzahl an Insolvenzen, die für Validierungszwecke zur Verfügung standen (siehe den nächsten Abschnitt). Die mit dem Simulationsmodell geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten weisen aber, ohne dass hierfür nachträgliche Kalibrierungen vorgenommen werden mussten, in ihrer Gesamtheit zumindest keine offensichtlichen und groben

827 siehe ROSENKRANZ (1999, S. 193)

828 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 61ff.)

829 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 62)

Unplausibilitäten auf (bei sehr wenigen Unternehmen werden jedoch unplausibel große Ausfallwahrscheinlichkeiten geschätzt, siehe die Angaben zu den extremen Quantilen in Tabelle 11-A). Dies unterscheidet das eigene Modell von allen anderen untersuchten strukturellen Modellen (siehe Abschnitt 2.3.3). Als durchschnittliche geschätzte kumulierte Fünfjahresinsolvenzwahrscheinlichkeit ergibt sich bei den Stichprobenunternehmen ein nicht ganz unplausibler, tendenziell aber etwas zu hoher Wert von 20,7%, also rund 4% pro Jahr.[830] Eine leichte Überschätzung der Insolvenzwahrscheinlichkeiten ist aber insofern akzeptabel, als dass bestimmte Nicht-Insolvenz-Ausfallereignisse – insbesondere Forderungsverzichte und Kreditrestrukturierungen - nicht separat modelliert wurden, sondern gemäß den Modellannahmen ebenfalls zu Insolvenzen führen, siehe die Anmerkungen zu Modell XXVII in Abschnitt 8.2.2.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
annualisierte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten, n=105	**5,8%**	9,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	**2,5%**	7,3%	19,1%	47,9%	61,8%
kumulierte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten, n=105	**20,7%**	22,8%	0,0%	0,0%	0,1%	3,0%	**11,9%**	31,4%	65,5%	96,0%	99,2%

Tabelle 11-A: mit dem Simulationsmodell geschätzte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten, annualisiert und kumuliert, n=105

Anmerkung: Die (unkalibrierte) Verteilung der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten des im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen" verwendeten Simulationsmodells war hingegen durch eine „starke Ränderlastigkeit und ein zu hohes durchschnittliches Niveau" geprägt.[831] Für je rund ein Viertel aller Unternehmen wurden entweder extrem große (>20% p.a.) oder extrem kleine Ausfallwahrscheinlichkeiten (<0,1% p.a.) bestimmt. Ursächlich für diese Fehlkalibrierungen war, dass in diesem Modell viele Parameter von der Projektleitung ohne empirische Fundierung gesetzt wurden und dass die von den Unternehmen abgefragten – jedoch unplausiblen – betrieblichen Planungs- und Risikodaten verwendet wurden, siehe die Abschnitte 4.4. und 9.9.2. Durch nachträgliche Kalibrierungen der Modellergebnisse wurde eine plausible Verteilung der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten erzwungen.[832] Dies führt jedoch zu einem Bruch in der Modell-Logik, da die resultierenden Modellergebnisse, die geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten, nicht mehr *kausal* aus den verwendeten Modellannahmen abgeleitet werden können. Damit werden die Fähigkeiten des Modells beeinträchtigt, Insolvenzen theoretisch erklären oder quantitativ fundierte Handlungsanweisungen zur Beeinflussung der individuellen Insolvenzwahrscheinlichkeit ableiten zu können.

Insgesamt lassen sich aus den quantitativen Validierungen zwar „Indikatoren für mögliche Fehlentwicklungen" ersehen, jedoch meist keine strengen Kriterien für die Eignung oder

---

830 Die durchschnittliche jährliche Insolvenzquote bei Kapitalgesellschaften des Produzierenden Gewerbes betrug in Deutschland im Zeitraum 1999-2003 rund 2,5% p.a., Quelle: eigene Auswertungen basierend auf STATISTISCHES BUNDESAMT (2004b). Gleichzeitig waren jedoch die sächsischen Insolvenzquoten in diesem Zeitraum 2,02 (1999) bis 1,35 (2003) mal so hoch wie die gesamtdeutschen Insolvenzquoten. Andererseits sind in der eigenen Stichprobe Unternehmen der Baubranche unterrepräsentiert, die durch besonders hohe Insolvenzquoten gekennzeichnet sind. Auch enthielt die Stichprobe, aufgrund der geforderten Mindestanzahl an historischen Jahresabschlüssen, keine neugegründeten Unternehmen, die durch überdurchschnittlich hohe Insolvenzquoten gekennzeichnet sind. Andererseits ist aber auch denkbar, dass die eigene Stichprobe überdurchschnittlich viele „Problemunternehmen" enthielt, für die eine Teilnahme an dem Projekt „Rating in Sachsen" möglicherweise besonders attraktiv erschien.

831 siehe BLUM, LEIBBRAND (2004, S. 127ff.)

832 Zum dabei verwendeten „Quantilsmappingverfahren" siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 67). Siehe hierzu auch BASLER AUSSCHUSS (1999, S. 41), BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 25), BASLER AUSSCHUSS (2005a, S. 99ff.).

Nichteignung eines Ratingverfahrens ableiten.[833] Daher werden bei der Validierung von Ratingverfahren zusätzlich auch qualitative („nichtstatistische“) Kriterien herangezogen. Die qualitativen Analysen überprüfen vor allem das Design der Ratingmodelle und die Qualität der Daten, die für die Entwicklung des Ratingmodells verwendet wurden (z.B. hinsichtlich „Integrität“ und Vollständigkeit[834]). Letzter Punkt lässt im Kontext der eigenen Arbeit - mit den in Abschnitt 4.2.2 genannten Einschränkungen - keine zusätzlichen Probleme erwarten, da ausschließlich Jahresabschlussdaten verwendet werden, die schon zum Zeitpunkt der Eingabe auf Konsistenz und Vollständigkeit geprüft wurden.

Für die Zwecke der eigenen Arbeit relevant ist vor allem die Überprüfung des Modelldesigns. Dabei muss eine (vom Modellentwickler) unabhängige Überprüfung der Modellannahmen erfolgen (“ensuring the existence of independent review and oversight of a model”[835]). „Die Überprüfung des Designs spielt vor allem bei modellgestützten Systemen […] eine wichtige Rolle. […] In jedem Fall muss der Prozess der Ratingvergabe transparent und gut dokumentiert sein.“[836] Diesen Zwecken dient die ausführliche Dokumentation und statistische Fundierung der Modellannahmen in den Abschnitten 7 bis 10.

Ferner ist im Rahmen der Überprüfung des Modelldesign zu untersuchen, wie das Modell auf Variationen der zugrundeliegenden Parameter und Annahmen reagiert. Hiermit werden die Sensitivität des Modells und die Plausibilität der Modellannahmen untersucht. „Der Einfluss der Risikofaktoren sollte deutlich aufgeschlüsselt werden und ökonomisch plausibel sein.“[837] Aufgrund der Vielzahl an Modellvariablen, aber auch aufgrund methodischer Restriktionen, kann das Modell im Folgenden aber nur partiell validiert werden (siehe Abschnitt 11.4).

[833] siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 61)

[834] siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 68)

[835] siehe BASLER AUSSCHUSS (1999, S. 50)

[836] siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 68)

[837] siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (2003a, S. 68)

11.2 Validierung der ordinalen Prognosegüte des Simulationsmodells anhand von empirischen Ausfalldaten

Während die meisten empirischen Untersuchungen zum Test von Ratingverfahren auf historischen und gepoolten Datensätzen von Geschäftsbanken basieren (siehe Abschnitt 3.4), musste die eigene Datenbasis mit einem erheblichen Personalaufwand selbst erhoben werden, da viele der für die Entwicklung und Plausibilisierung der im Projekt „Rating in Sachsen“ verwendeten Ratingmethodik benötigten unternehmensbezogenen Informationen derartigen externen Datenquellen nicht entnommen werden können. Dies betrifft unter anderem die betrieblichen Planungs- und Risikoangaben. Das Simulationsmodell greift auf diese Daten aber nicht (mehr) zu, sondern verwendet auf individueller Ebene ausschließlich historische Jahresabschlussinformationen. Eine Validierung des Simulationsmodells auf Basis externer Jahresabschlussdatenbanken ist damit nunmehr grundsätzlich möglich.

Bedingt durch die hohen Kosten der Datenerhebung konnten für die Entwicklung des Simulationsmodells nur vergleichsweise wenige Unternehmen herangezogen werden. Insgesamt wurden die Daten von 140 Unternehmen erhoben, von denen 105 sämtliche Aufnahmekriterien erfüllten. Die Daten der übrigen 35 Unternehmen wurden aus unterschiedlichen Gründen im Rahmen der *Modellentwicklung* nicht verwendet (siehe Abschnitt 5.1), werden aber - aufgrund der geringen Anzahl an zur Verfügung stehenden Insolvenzfällen – für die folgenden Modellvalidierungen mit herangezogen.

Erhebungsbedingt konnte zum Zeitpunkt der Datenerhebung (August 2002 bis Oktober 2003) keines der untersuchten Unternehmen insolvent sein. Durch nachträgliche Recherchen im sächsischen elektronischen Insolvenzverzeichnis[838] konnten aber insgesamt sieben Unternehmen der eigenen Stichprobe identifiziert werden, die bis Juni 2006 (Stand: 9. Juni 2006) bereits insolvent waren oder für die ein Insolvenzverfahren eröffnet worden war.[839] Andere Ausfallereignisse als Insolvenzen, insbesondere Kreditrestrukturierungen und Teilschuldenerlässe, konnten nicht berücksichtigt werden, da hierfür keine öffentlich zugänglichen Informationsquellen zur Verfügung stehen. Vier der Insolvenzen betrafen die 105 Stichprobenunternehmen (Insolvenzquote: 3,8%) und drei die 35 „aussortierten Unternehmen“[840] (Insolvenz-

---

838 Siehe SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DER JUSTIZ (2006). Diese täglich aktualisierte und über das Internet zugängliche Datenbank, siehe http://www.justiz.sachsen.de/gerichtstafel/ (15.6.2006), enthält sämtliche sächsische Insolvenzfälle, die nach dem 1.12.2001 eröffnet wurden. „Grundsätzlich werden in der Gerichtstafel nur Daten über Insolvenzverfahren veröffentlicht, die der öffentlichen Bekanntmachung unterliegen. Insolvenzverfahren werden ab folgendem Verfahrensstand veröffentlicht: Bestellung eines vorläufigen Insolvenzverwalters oder Treuhänders, Eröffnung des Insolvenzverfahrens. Nicht veröffentlicht werden u.a.: der alleinige Insolvenzantrag, die alleinige Bestellung eines Gutachters oder Sachverständigen, Abweisung mangels Masse, Rücknahme oder Zurückweisung des Antrags“, siehe ebenda. Die Datenbank enthält zur Zeit 20.728 Einträge (9.6.2006). Für ein gemeinsames Informationsportal von Bund und Ländern zur öffentlichen Bekanntmachung von Insolvenzverfahren siehe www.insolvenzbekanntmachungen.de (11.9.2006).

839 Dies betraf die Unternehmen Heine Fenster & Türen GmbH (Aktenzeichen 544 IN 1114/05), Mundharmonikafertigung Klingenthal GmbH (vormals C. A. Seydel Söhne GmbH, Az. 1014 IN 2827/04), Keller Moden GmbH (Az. 407 IN 2627/04), PSD Pumpen, Stahl, Dienstleistungen AG (Az. 547/534 IN 1432/05); Ebersbacher Wachswaren GmbH (Az. 561 IN 3645/05), Jacobi Systemtechnik GmbH (Az. 550 IN 1102/06) und Röhrich Werkzeugtechnik GmbH (Az. 406 IN 390/06).

840 Die Aussonderungsgründe waren im Fall von Heine Fenster & Türen GmbH *Konzernzugehörigkeit* und bei Keller Moden GmbH *mangelnde Datenqualität* (es konnten, da das Unternehmen erst kurz zuvor gegründet wurde, nur zwei - statt wie gefordert mindestens drei - Jahresabschlüsse geliefert werden). C. A. Seydel Söhne GmbH wiederum wurde, als einziges Unternehmen der Untersuchung, als „Ausreißerunternehmen“ wegen anhaltend außergewöhnlich schlechter Ertragskennzahlen (EBIT-Margen von durchschnittlich -40%, Verlustvortrag in Höhe von 400% der aktuellen Bilanzsumme) aus dem Entwicklungsdatensatz des Simulationsmodells ausgeschlossen, der gleichzeitig als Grundlage für einen Betriebsvergleich diente.

quote: 8,6%). Es ist klar, dass mit dieser geringen Datenbasis eine statistisch gut abgesicherte Validierung des Modells anhand empirischer Ausfalldaten nicht möglich ist.[841] Die in den folgenden Ausführungen genannten quantitativen Kenngrößen sind deshalb mit sehr großen Unsicherheiten behaftet.

Gemäß dem Simulationsrating belegten die im Nachhinein als insolvent identifizierten Unternehmen die Ränge 86, 74, 15 (!), 111, 43 (!), 119 und 130 (Mittelwert 82,6) von 140 - bei einer Zufallsprognose ergäbe sich ein erwarteter Rangmittelwert von 70,5. Eine deutlich bessere Prognoseleistung erreicht das im Projekt „Rating in Sachsen“ zu Vergleichszwecken herangezogene „P1-Finanzkennzahlenrating“ (siehe den nächsten Abschnitt für Erläuterungen zu diesem Verfahren), welches den Ausfallerunternehmen die Ränge 96, 99, 105, 85, 123, 135 und 132 (Mittelwert 110,7) zuweist.

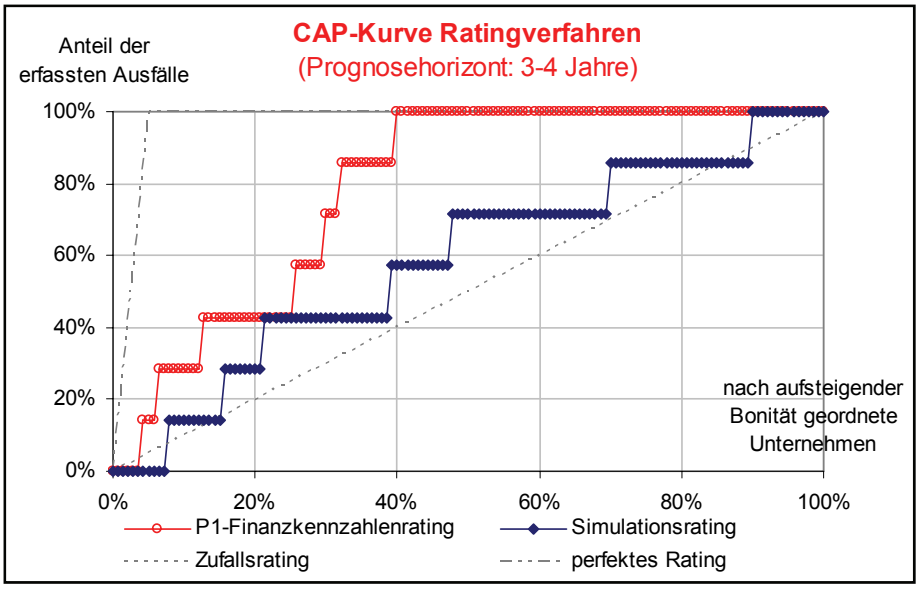

Abbildung 11-2: CAP-Kurven der verwendeten Ratingverfahren, Prognosehorizont: 3-4 Jahre, 140 Beobachtungen, davon 7 Ausfallunternehmen

Ausgedrückt in den Kennzahlen, die üblicherweise zur Quantifizierung der ordinalen Schätzgüte von Ratingverfahren verwendet werden (siehe Abschnitt 3.2.2) ergeben sich AUROC-Werte von 59,1% und 80,2% bzw. Accuracy-Ratio-Werte von 18,2% und 60,5%.[842] Für die zugehörigen CAP-Kurven siehe Abbildung 11-2. Bezogen auf einen Prognosehorizont von drei bis vier Jahren[843] muss die Trennschärfe des Simulationsmodells als vergleichsweise schlecht eingestuft werden, die des hier zu Vergleichszwecken dargestellten P1-Finanzkennzahlenratings hingegen als außergewöhnlich gut. Das P1-Finanzkennzahlenrating erzielt bei

---

841 So beträgt der Standardfehler der ermittelten Accuracy Ratio (AR) bei einer Stichprobe von 7 Ausfallunternehmen und 133 Nichtausfallunternehmen rund 15 Prozentpunkte (bei einem unterstellten *Erwartungswert* für AR von 40%-50%), siehe hierzu Abschnitt 3.3, so dass sich ein 95%-Konfidenzintervall von ± 30 Prozentpunkten ergibt.

842 Die weiteren zu Vergleichszwecken herangezogenen Finanzkennzahlenratings (siehe den nächsten Abschnitt) erzielten folgende Accuracy-Ratio-Werte: S&P-Finanzkennzahlenrating: 41,6%, Saarbrücker Verfahren: 62,0%, ALTMAN'S Z"-Score: 56,2%, CAREY, HRYCAY: 42,2%, HAYDEN Österreich: 27,4%, HAYDEN Deutschland: 60,9%. Zusätzlich wurde noch die univariate Trenngüte von zwei Kennzahlen untersucht. Dabei erreicht die Eigenkapitalquote (EKQ) einen (ungewöhnlich niedrigen) Accuracy-Ratio-Wert von 9,3% und die EBIT-Marge einen (ungewöhnlich hohen) Accuracy-Ratio-Wert von 56,0%.

843 Zwischen den Vor-Ort-Besuchen und den Recherchen im Insolvenzregister waren durchschnittlich 2,9 Jahre vergangen. Gegenüber dem 31.12. der Kalenderjahre des jeweils letzten verfügbaren Jahresabschlusses waren bereits 3,8 Jahre vergangen.

einem Prognosehorizont von 3 bis 4 Jahren eine Schätzgüte, die bei KMU-Insolvenzprognosestudien sonst nur auf Einjahressicht erreicht wird, siehe Abschnitt 3.4. Leider untersuchen nur wenige Studien die Trennfähigkeit der verwendeten Modelle auf Mehrjahressicht. In den wenigen KMU-Studien, die neben Ein- auch Mehrjahrestrennschärfewerte vermeldeten, sind letztere wesentlich schlechter als erstere.[844]

Tendenziell positiv auf die erzielten Schätzgüteergebnisse wirkt sich dabei aus, dass die Unternehmensstichprobe nicht aus einem vorselektierten Bankportfolio entnommen wurde, dass das Modell einen mittelfristigen Prognosehorizont anstrebt (entsprechend dem Zeitbezug der Validierungsdaten), keine künstliche Stabilisierung der Prognosen vorgenommen wird und dass das Modell eine unendlich feine Ratingskala verwendet (siehe Abschnitt 3.3). Tendenziell negativ auf die erzielten Schätzgüten wirkt sich aus, dass bei der Validierung nur eine unvollständige Erfassung der Ausfallbeobachtungen möglich war - nur Insolvenzen konnten (hoffentlich) vollständig erfasst werden, Kreditrestrukturierungen bzw. Teilschuldenerlasse hingegen überhaupt nicht - und die eigenen Prognosen keinen Einfluss auf die Kreditkonditionen der analysierten Unternehmen hatten, was im Fall von Banken oder Ratingagenturen zu einer tendenziellen „Selbsterfüllung“ der Prognosen führt. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Insolvenzfällen sind die Aussagen zur Prognosequalität der verschiedenen Verfahren jedoch statistisch nicht belastbar.

Aufschlussreich ist auch eine Einzelanalyse der Ausfallunternehmen. Von den sieben aufgetretenen Insolvenzfällen werden fünf durch das Simulationsmodell weitgehend analog zu dem als Benchmark verwendeten P1-Finanzkennzahlenrating eingestuft. Vier dieser Fälle werden vom Simulationsrating etwas „optimistischer“ eingestuft als durch das P1-Rating - was in einer ex-post-Betrachtung als tendenziell negativ für die relative Prognosequalität des Simulationsratings zu werten ist - und nur ein Fall wird „pessimistischer“ eingestuft. Bei den beiden übrigen Insolvenzfällen versagt das Simulationsmodell mit Quantilsrängen von 30% und 10% jedoch (Ränge 43 und 15 von 140), während das Finanzkennzahlenrating hier wesentlich pessimistischere Einordnungen von 87% bzw. 74% (Ränge 123 und 105 von 140) vornimmt, die - zumindest aus ex-post-Sicht – auch gerechtfertigt sind. Mit Eigenkapitalquoten von 90% (!) bzw. 60% (!) gemäß den letzten verfügbaren Jahresabschlüssen liegen hier aber zwei völlig außergewöhnliche Insolvenzfälle vor.[845]

Im ersten Fall handelt es sich um ein Unternehmen mit (noch) komfortabler Eigenkapitalausstattung (siehe oben) aber mit einer anhaltend katastrophalen Ertragslage, die EBIT-Margen betragen in t_{-2} bis t_0 -120%, -50% und -20% (!). Selbst wenn die Jahresüberschüsse auf dem Stand des letzten Jahres verharrten, wäre das Eigenkapital des Unternehmens erst nach sieben weiteren Verlustjahren vollständig erschöpft. Gemäß den Annahmen des Simulationsmodells würde das Unternehmen in den Simulationsperioden sogar (niedrige) positive *erwartete* operative Renditen (EBITDA) erzielen. Die im Modell unterstellte Mittelwertumkehr der Renditen bei Unternehmen mit niedrigen - und insbesondere negativen – Renditen, die empirisch

[844] So erzielten die bei FALKENSTEIN, BORAL, KOCAGIL (2000, S. 20) untersuchten Modelle Einjahrestrennschärfen (Accuracy Ratio) von 37%-59%, auf Sicht von 3 bis 5 Jahre betrug die Trennschärfe nur 28%-37%. FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 76 und 80) vermelden Einjahreswerte von 45%-55% und Fünfjahreswerte von 33%-37%. Die entsprechenden Werte bei DWYER, KOCAGIL, STEIN (2004, s. 27) betragen 46%-57% vs. 23%-35%.

[845] Siehe zum Beispiel die diesbezüglichen Darstellungen in ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 13, Übersicht 7). Die Eigenkapitalquoten der späteren Ausfallerunternehmen lagen (1 Jahr vor der Insolvenz?) meist zwischen 0 und 10% und nur in Ausnahmefällen über 50%. Gemäß den von diesen Autoren verwendeten Kennzahlendefinitionen wären die Eigenkapitalquoten beider Unternehmen (u.a. wegen der Saldierung von Immobilienbesitz und Fremdverbindlichkeiten) sogar noch wesentlich höher.

und theoretisch gut fundiert ist (siehe Abschnitt 9.6.5), bewährt sich hier bei so extremen Verlusten scheinbar nicht gut.[846]

Der zweite Fall betrifft ein Unternehmen mit einer ungünstigen, aber keineswegs kritischen Ertragslage mit EBIT-Margen in t_{-2} bis t_0 von 3%, 2% und -2%, was aber angesichts der komfortablen Eigenkapitalausstattung (siehe oben) eigentlich keine unmittelbare Insolvenzgefährdung nahelegt. Neben unplausibel hohen Zinszahlungen (die im Simulationsmodell wesentlich niedriger geschätzt werden) dürfte ursächlich für die (zumindest aus ex-post-Sicht) schlechte Insolvenzprognose des Simulationsmodells die Wahl eines ungeeigneten Konsolidierungsniveaus bei der Datenerfassung gewesen sein, siehe Abschnitt 8.2.1. Es handelte sich um ein (konsolidiertes) Unternehmen, das aus einer Betriebsgesellschaft (GmbH) bestand, die insolvent wurde, und einer Besitzgesellschaft (GbR), für die kein Eintrag im Insolvenzregister gefunden werden konnte. Entgegen den Annahmen des Simulationsmodells scheinen somit zwischen beiden Unternehmen keine uneingeschränkten Haftungsübernahmeregelungen vereinbart gewesen zu sein.[847] Offensichtlich reagiert das Simulationsmodell auf diese Annahmenverletzung wesentlich sensibler als das zu Vergleichszwecken herangezogene Finanzkennzahlenrating, bei dessen Ermittlung rendite- und liquiditätsbezogene gegenüber kapitalstrukturbezogenen Kennzahlen dominieren (siehe Abschnitt 11.4).

Fazit: Aufgrund der geringen Anzahl an insolventen Unternehmen in dem zur Verfügung stehenden Datensatz ist eine statistisch belastbare Schätzgüteermittlung des Simulationsverfahrens derzeit noch nicht möglich. Die Auswertungen lassen allerdings eine im Vergleich zu herkömmlichen Finanzkennzahlenratings schlechtere Prognoseleistung erwarten. Die bessere Qualität der Insolvenzprognosen von Finanzkennzahlenratings ist dabei vermutlich auch auf deren größere Robustheit gegenüber Datenfehlern zurückzuführen. Im Prognosekontext ist dies eine nützliche Eigenschaft, zumindest wenn die Fehlerfreiheit der verwendeten Daten nicht sichergestellt werden kann. Diese *Robustheit* gegenüber Datenfehlern impliziert jedoch auch, dass die tatsächlichen Auswirkungen zielgerichteter Variationen relevanter Einflussfaktoren auf die Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen, beispielsweise der Eigenkapitalausstattung, von Finanzkennzahlenratings nicht adäquat berücksichtigt werden. Bei der Bewertung von Handlungsalternativen ist dies ein Nachteil.

---

[846] Wird statt des in Modell LXXV unterstellten Zusammenhangs die Beziehung $\mu_{EBITDAM_ber,t} = EBITDAM_{ber_gewichtet,t-3..t-1}$ angenommen, d.h. keine Mittelwertumkehr bei niedrigen Renditen unterstellt, so wird das Unternehmen gemäß dem Simulationsrating um über 60 Quantilsränge schlechter eingestuft und erreicht nur den Quantilsrang 94%. Hierbei handelt es sich um die mit Abstand größte Differenz der Bewertungen beider Modellalternativen.

[847] Unter den sieben Insolvenzfällen gab es ein weiteres konsolidiertes Unternehmen (PSD AG). Bei diesem scheinen die unterstellten gegenseitigen Haftungsübernahmeregelungen jedoch zutreffend gewesen zu sein. Ausgehend von der Insolvenz einer Tochtergesellschaft des Unternehmensverbundes folgte die Insolvenz der Muttergesellschaft und anschließend weiterer Tochtergesellschaften.

11.3 Validierung der ordinalen Prognosegüte des Simulationsmodells durch den Vergleich mit Benchmarkverfahren

„Nicht, weil wir anders sein wollen, sind wir besser,
sondern weil wir besser sein wollen, sind wir anders!“[848]

Der zweite Ansatz der *quantitativen Validierung* der Modellergebnisse gemäß Abschnitt 11.1 besteht in der Überprüfung, inwiefern die ex-ante-Ausfallschätzungen des eigenen Modells mit den Prognosen anderer Modelle übereinstimmen („Benchmarking“).[849] Vorteile dieses Verfahrens gegenüber der Validierung anhand von empirischen Ausfalldaten bestehen darin, dass die Benchmarkinganalysen stets *sofort* nach Abgabe der Prognosen durchgeführt werden können, insbesondere auch dann, wenn (noch) keine Ausfalldaten vorliegen. Auch sind die Ergebnisse statistisch besser abgesichert, da sie nicht auf die vergleichsweise wenigen Ausfallbeobachtungen angewiesen sind. Aus letzterem Grund können sich die folgenden Untersuchungen auch auf die 105 Unternehmen umfassende Kernstichprobe beschränken. Ein wesentlicher Nachteil der Benchmarkanalysen ist, dass aus ihnen keine Schlüsse über die relative und nur eingeschränkte Schlüsse über die absolute Prognosequalität der untersuchten Modelle abgeleitet werden können.

Als Vergleichsmodelle werden die folgenden Finanzkennzahlenmodelle herangezogen:

- *„ALTMAN’S Z’’-Score“:* Das Z’’-Score-Modell von ALTMAN ist ein Diskriminanzanalysemodell, das auf der Aggregation von fünf Finanzkennzahlen basiert.[850] Es wurde auf Ausfalldaten US-amerikanischer Unternehmen kalibriert.
- *„Saarbrücker Modell (quantitativer Teil)“:* Bei dem quantitativen Teil des „Saarbrücker Modells“ werden vier Finanzkennzahlen ermittelt, denen Teilscores zugeordnet werden, die anschließend zu einem Gesamtscore aggregiert werden. Das Modell basiert auf „der Erfahrung von Analytikern“ und wurde nicht empirisch auf Ausfalldaten kalibriert.[851]
- *„CAREY, HRYCAY“:* Das Modell von CAREY, HRYCAY ist ein Logitmodell, das auf der Aggregation von vier Finanzkennzahlen basiert.[852] Es wurde auf Ausfalldaten US-amerikanischer Nichtfinanzunternehmen der Jahre 1970-1993 kalibriert, die über ein Rating von MOODY’S verfügten - also überwiegend Großunternehmen.
- *„S&P-Finanzkennzahlenrating“*: Das „S&P-Finanzkennzahlenrating“ ist ein Scoringmodell, das auf den von STANDARD & POOR’S (S&P) veröffentlichten, ratingklassenspezifischen durchschnittlichen Ausprägungen von insgesamt acht von S&P als wichtig erachteten Finanzkennzahlen (“key industrial financial ratios”) basiert.[853] Für das zu analysieren-

---

[848] Werbespruch eines Frisörsalons, Quelle: http://www.friseur.de/wesselmann/wesselportrait.jsp (10.8.2006)

[849] HUI ET AL (2005, S. 77): “Owing to the limitations of using statistical tests to verify the accuracy of the PD quantification, benchmarking can be a complementary tool for the validation and calibration of PD estimates. Benchmarking involves the comparison of a bank’s PD estimates with results from alternative sources. […] It also appears to be part of the whole process of producing internally generated estimates in banks’ IRB systems. For example, banks frequently use external and independent references to calibrate their own IRB systems in terms of PDs.“ Siehe hierzu und zu anderen, hier jedoch nicht anwendbaren Benchmarkingalternativen auch KLEY (2004, S. 235ff.) und WAHRENBURG (2005, S. 106ff.).

[850] Siehe ALTMAN (2000). Für eine Übersicht der verschiedenen Insolvenzprognosemodelle von ALTMAN siehe BEMMANN (2005, S. 69ff.)

[851] siehe KÜTING, WEBER (2004, S. 417) und BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 528ff.)

[852] siehe CAREY, HRYCAY (2001, S. 215)

[853] Für aktuelle ratingklassenspezifische mittlere Kennzahlenausprägungen siehe S&P (2003b, S. 55ff.). Für analoge Statistiken für die von MOODY’S gerateten Unternehmen siehe METZ (2004).

de Unternehmen werden die entsprechenden acht Kennzahlen berechnet und mit den ratingklassendurchschnittlichen Ausprägungen von Unternehmen verglichen, die von S&P geratet wurden. Für jede Kennzahl wird dann ein Teilscore entsprechend derjenigen Ratingklasse vergeben, deren durchschnittlicher Wert dem für das zu analysierende Unternehmen berechneten Wert am ehesten entspricht.[854] Unbekannt ist, wie gut sich mit diesem Modell die von S&P vergebenen Ratingnoten tatsächlich reproduzieren lassen. Auch wurde das Modell nicht auf Ausfalldaten kalibriert.

- *„HAYDEN (2002) österreichische KMU/ deutsche Unternehmen“*: Die beiden Modelle von HAYDEN wurden anhand von jeweils über 100.000 Jahresabschluss- und je über 1.000 Ausfalldaten von österreichischen KMU bzw. deutschen Unternehmen geschätzt.[855] Es handelt sich um Logitmodelle mit 9 bzw. 12 Finanzkennzahlen.
- *„P1-Finanzkennzahlenrating“*: Das P1-Finanzkennzahlenrating wurde im Rahmen des Projektes „Rating in Sachsen“ verwendet. Es ist ein vom Aufbau her dem „S&P-Finanzkennzahlenrating“ und dem „Saarbrücker Modell“ analoges Scoringmodell und umfasst acht Kennzahlen.[856] Wie auch beim „Saarbrücker Verfahren“ wurden weder die verwendeten Kennzahlen noch die Zuordnungsregeln der Kennzahlenausprägungen zu den Teilscores statistisch fundiert. Ebenfalls erfolgte keine Kalibrierung der Modellergebnisse auf Ausfalldaten.

Auf die Analyse *absoluter* Werte (Scores bzw. Ausfallwahrscheinlichkeiten) wird im Folgenden verzichtet, da die verwendeten Finanzkennzahlenratings zum Teil auf völlig andere Unternehmensgruppen bzw. überhaupt (noch) nicht auf Ausfalldaten kalibriert wurden.[857] Um die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen des Simulationsratings zu erhöhen, wird - statt nur die Ausprägungen des letzten Jahresabschlusses zu verwenden - bei der Ermittlung der Kennzahlen der verschiedenen Vergleichsratings das in Abschnitt 6.2.3 vorgestellte Gewichtungsschema für GuV-bezogene Kenngrößen angewendet. Auch wurde, wenn sich in den Studien, in denen die jeweiligen Vergleichsratings dokumentiert wurden, nicht abweichende Angaben hierzu fanden, die gleichen GuV- und Bilanzbereinigungen (beispielsweise bezüglich der Eigenkapitaldefinition oder EBIT-Bereinigungen) angewendet wie im Rahmen des Simulationsmodells.

---

854 Dieses Verfahren wird beispielsweise bei MESTRE (2001, S. 118ff.) angewendet. Aufsichtsrechtliche Erwähnung findet es auch im Zusammenhang mit dem Abgleich bankinterner Ratingkategorien mit Agenturratingkategorien: “The process of mapping to external rating agency data can be achieved in a number of ways, including […] analysis of the financial characteristics of borrowers in internal grades to standard ratios which characterize the agency grades (such indicative data are typically published by rating agencies) […]“ in BASLER AUSSCHUSS (2000b, S. 25) oder “[The construction of pseudo-credit agency ratings for firms not formally rated by the agencies] is accomplished by estimating the relationship between agency ratings and financial and other characteristics of firms using publicly available data for agency-rated firms.” in BASLER AUSSCHUSS (1999, S. 41).

855 Für das österreichische Modell siehe HAYDEN (2002, S. 49) und für das deutsche Modell siehe HAYDEN (2002, S. 75). Aufgrund der nur schwer reproduzierbaren Transformationsvorschrift für die Kennzahl „Net Sales/Net Sales One Year Ago“, siehe ebenda, S. 37, wurden die zugehörigen Koeffizienten in beiden Modellen auf 0 gesetzt. Dies führt zu einer *Niveauverschiebung* der gemäß HAYDEN berechneten Insolvenzwahrscheinlichkeiten, was für die weiteren Untersuchungen aber nicht von Bedeutung ist. Die ordinalen Eigenschaften der Modellprognosen werden hiervon kaum berührt.

856 Zu den verwendeten Kennzahlen und Teilscorewerten siehe BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b, S. 27).

857 So wurden die im Folgenden vorgestellten Modelle „ALTMAN’S Z’’-Score“ und „CAREY, HRYCAY (2000)“ auf große US-amerikanische Unternehmen kalibriert. Die Modelle „S&P-Finanzkennzahlenrating“, „Saarbrücker Modell“ und das „P1-Finanzkennzahlenrating“ wurden nicht auf Ausfalldaten kalibriert.

Im Folgenden werden die Rangkorrelationen der Ergebnisse des Simulationsratings mit den Ergebnissen der oben genannten „Benchmarkverfahren“ ermittelt. Bekannt ist, dass mit Finanzkennzahlenverfahren Insolvenzprognosen mit einer sehr guten – wenn auch keineswegs perfekten - Trennschärfe erstellt werden können (siehe Abschnitt 3.4). Ein sehr geringes Maß an Übereinstimmung der Prognosen des Simulationsverfahrens und der Finanzkennzahlenverfahren würde deshalb tendenziell gegen die Qualität des Simulationsverfahrens sprechen. Eine perfekte Übereinstimmung der Ergebnisse ist wegen der völlig verschiedenen Aggregationsverfahren kaum zu erwarten, auch wenn diese im Wesentlichen den gleichen Input (die Jahresabschlussdaten der untersuchten Unternehmen) verwenden.[858] Allerdings wäre eine (fast) perfekte Übereinstimmung - zumindest unter Prognosegesichtspunkten - auch gar nicht erstrebenswert, da dann definitiv kein zusätzlicher Nutzen des Simulationsmodells gegeben wäre.[859] Insgesamt werden Rangkorrelationskoeffizienten der Simulationsmodellprognosen und der Finanzkennzahlenratings in einem Bereich von 0,5 bis 0,9 angestrebt.[860]

In Abbildung 11-3 werden die Rangkorrelationskoeffizienten des Simulationsratings mit den verschiedenen Finanzkennzahlenratings dargestellt.

		P1-Fin.-kennz.	S&P-Fin.-kennz.	Saarbr. Verfahren	Altman's Z"-Score	Carey, Hrycay	Hayden - öster. KMU	Hayden - dt. Unt.	**aggreg. Fin.-ratings**	EKQ	EBIT-Marge	**Simulation**
einzelne Finanzratings	P1 Fin.-kennz.-rating	**1,00**	0,92	0,90	0,75	0,80	0,84	0,92	**0,97**	0,69	0,71	**0,75**
	S&P-Fin.-kennz.-rating	0,92	1,00	0,87	0,68	0,88	0,77	0,83	**0,94**	0,73	0,61	**0,73**
	Saarbrücker Verfahren	0,90	0,87	1,00	0,54	0,71	0,67	0,78	**0,86**	0,55	0,81	**0,63**
	Altman 's Z"-Score	0,75	0,68	0,54	1,00	0,68	0,83	0,80	**0,83**	0,72	0,40	**0,76**
	Carey, Hrycay	0,80	0,88	0,71	0,68	1,00	0,72	0,76	**0,88**	0,72	0,46	**0,70**
	Hayden - öster. KMU	0,84	0,77	0,67	0,83	0,72	1,00	0,94	**0,91**	0,81	0,50	**0,79**
	Hayden - dt. Unt.	0,92	0,83	0,78	0,80	0,76	0,94	1,00	**0,95**	0,70	0,62	**0,74**
aggregierte Finanzratings		**0,97**	**0,94**	**0,86**	**0,83**	**0,88**	**0,91**	**0,95**	**1,00**	**0,78**	**0,65**	**0,80**
einzelne Kennzahlen	EKQ	0,69	0,73	0,55	0,72	0,72	0,81	0,70	**0,78**	1,00	0,24	**0,76**
	EBIT-Marge	0,71	0,61	0,81	0,40	0,46	0,50	0,62	**0,65**	0,24	1,00	**0,56**
Simulationsrating		**0,75**	**0,73**	**0,63**	**0,76**	**0,70**	**0,79**	**0,74**	**0,80**	**0,76**	**0,56**	**1,00**

Abbildung 11-3: (Rang-)Korrelationstabelle Finanzkennzahlenratings und Simulationsrating, n=105

Zum Vergleich sind auch die Rangkorrelationskoeffizienten mit zwei wichtigen Finanzkennzahlen, der Eigenkapitalquote (EKQ) und der EBIT-Marge, dargestellt. Außerdem wurden die sieben einzelnen Finanzkennzahlenratings durch eine einfache, ungewichtete Mittelwertbildung der zugehörigen Quantilswerte zu einem „aggregierten Finanzrating“ zusammengefasst. Dessen Korrelationskoeffizienten mit allen übrigen untersuchten Ratingverfahren und Kennzahlen werden ebenfalls in Abbildung 11-3 dargestellt.

---

858 Im Gegensatz zu den Finanzkennzahlenratings verwendet das Simulationsmodell dabei aber die Gesamtheit aller Jahresabschlussinformationen, nicht nur wenige ausgewählte Kenngrößen. Zusätzlich nutzt das Simulationsmodell auch die Angaben aus den Anlagespiegeln.

859 siehe BLUM, LEIBBRAND (2004, S. 102)

860 siehe BLUM, LEIBBRAND (2004, S. 102)

Auf dem 5%/ 1%/ 0,1%-Niveau sind bei einem zweiseitigen Test alle Korrelationskoeffizienten signifikant von Null verschieden, deren Absolutbeträge |r| über 0,19/ 0,25/ 0,31 liegen (mit r^2 = 3,7%/ 6,5%/ 9,5%).[861] Die Korrelationskoeffizienten der verschiedenen Finanzkennzahlenratings untereinander liegen zwischen 0,54 und 0,94 und betragen im Durchschnitt 0,79. Die Korrelationskoeffizienten des Simulations- mit den Finanzkennzahlenratings liegen zwischen 0,63 und 0,79 und betragen im Durchschnitt 0,71 – sind also im angestrebten Intervall. Der Korrelationskoeffizient des Simulationsratings mit dem aggregierten Finanzkennzahlenrating beträgt sogar 0,80.

Ergänzend zur Korrelationsuntersuchung vermittelt Abbildung 11-4 einen Überblick über die Gesamtheit der Quantilsränge der Ratingnoten gemäß den sieben Finanzkennzahlenratings und des Simulationsratings für alle 105 Stichprobenunternehmen. Zusätzlich hervorgehoben werden die jeweils kleinsten und größten Finanzratingquantilsränge (graue Linienzüge). Die Unternehmen wurden nach aufsteigenden durchschnittlichen Finanzratingrängen sortiert. Die Quantilsränge des jeweils besten und schlechtesten individuellen Finanzkennzahlenratings unterscheiden sich um 2 bis 88 (!) Prozentpunkte (PP), im Mittelwert und Median beträgt die Differenz ca. 30 Prozentpunkte (PP). Nur in ca. 70% aller Fälle liegt das Ergebnis des Simulationsratings innerhalb des durch das jeweils beste und schlechteste Finanzrating aufgespannten Intervalls.

Weitere Untersuchungen zeigen, dass die Ratingverfahren P1-Finanzkennzahlenrating, HAYDEN (deutsche Unternehmen) und S&P-Finanzkennzahlenrating die geringsten durchschnittlichen Unterschiede gegenüber den anderen Verfahren aufweisen und nur selten „extreme Ränge“ einnehmen, d.h. einzelnen Unternehmen größere oder kleinere Quantilsränge zuordnen als alle anderen Finanzkennzahlenrating, siehe die Datenpunkte auf den grauen Linienzügen in Abbildung 11-4. Die größten durchschnittlichen Abweichungen gegenüber den (anderen) Finanzkennzahlenratings und häufig „extreme Ränge“ weisen das Simulationsrating, das Saarbrücker Modell und ALTMAN'S Z“-Score auf.

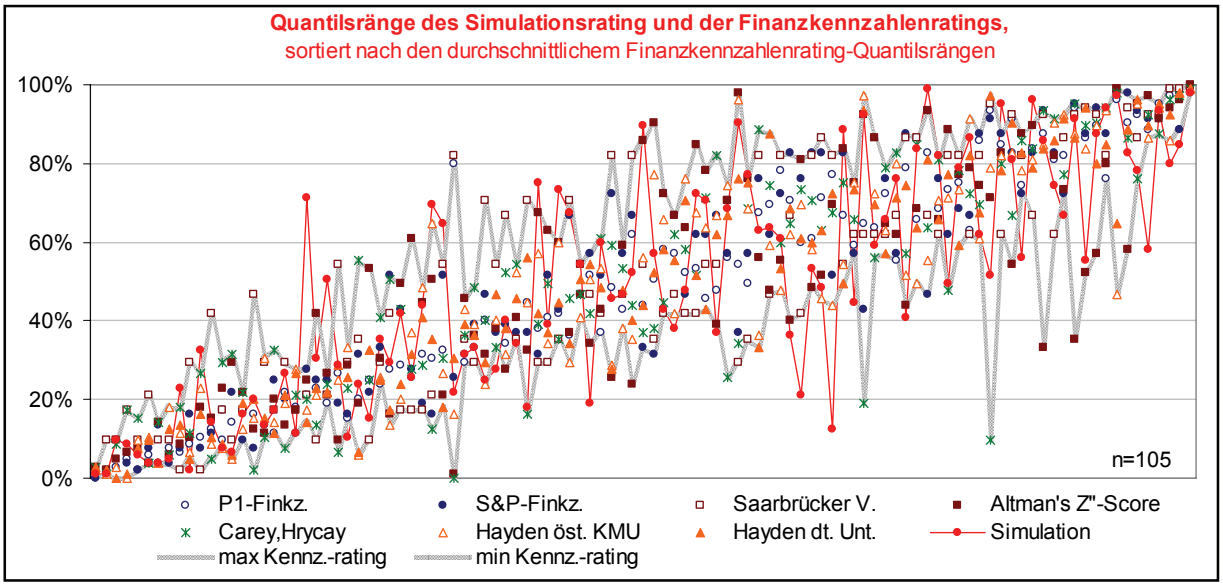

Abbildung 11-4: Quantilsränge Simulationsrating und Finanzkennzahlenratings

[861] Quelle: eigene Untersuchungen auf Basis eines Simulationsmodells mit 105 Unternehmen.

11.4 Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen

11.4.1 Zielstellung der Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen

Zielstellung dieses Abschnitts ist es, Bestimmungsfaktoren zu identifizieren, die zur Erklärung systematischer Unterschiede zwischen den Ausfallprognosen des Simulationsmodells und denen der finanzkennzahlenbasierten Vergleichsmodelle herangezogen werden können. Bei diesen Untersuchungen wird auch geprüft, ob die Ergebnisse des Simulationsmodells plausibel auf Variationen der untersuchten Modellvariablen reagieren und welche Modellkomponenten vermutlich einen besonders großen Einfluss auf die Modellergebnisse haben. Damit bewegen sich die Untersuchungen in einem Überschneidungsbereich der quantitativen und qualitativen Validierungsverfahren.

Die im Folgenden untersuchten Variablen entsprechen im Wesentlichen den Auslösevariablen für die in den Abschnitten 7 bis 10 dargestellten Warnhinweise. In allen Fällen werden in den linken Grafiken die Ausprägungen der entsprechenden Variablen den Ergebnissen des Simulationsmodells gegenübergestellt. Wie auch in Abschnitt 11.3 werden hierfür nicht die vom Modell geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten direkt herangezogen, sondern die Quantilsränge der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten. In den rechten Grafiken werden die Ausprägungen der untersuchten Variablen den *Differenzen* der Ergebnisse (Quantilsränge) des Simulations- und den Mittelwerten der Ergebnisse der sieben in Abschnitt 11.3 eingeführten Finanzkennzahlenratings (=aggregiertes Finanzkennzahlenrating) gegenübergestellt. Eine negative Differenz bedeutet dabei, dass das betreffende Unternehmen von den Finanzkennzahlenratings pessimistischer eingestuft wurde als von dem Simulationsmodell.

In den Darstellungen werden die Wertepaare der insgesamt vier Insolvenzfälle der 105 Stichprobenunternehmen farblich besonders hervorgehoben. Diese Darstellungen könnten somit auch zur systematischen Gewinnung bzw. Überprüfung von Hypothesen herangezogen werden, welche Variablen bei univariaten Analysen gut zur Prognose von Insolvenzen geeignet sind. Aufgrund der geringen Fallzahl soll hiervon jedoch abgesehen werden. Den rechten Darstellungen lässt sich auch entnehmen, dass die Finanzkennzahlenratings den meisten Ausfallerunternehmen pessimistischere Insolvenzprognosen ausstellten als das Simulationsverfahren und somit – zumindest auf Basis der verwendeten Unternehmensstichprobe und Ausfallbeobachtungen – eine bessere Prognoseleistung erzielten, siehe Abschnitt 11.2.

Einschränkend ist zu erwähnen, dass bei den folgenden Untersuchungen auf Basis von Querschnittsanalysen (nur) geprüft wird, wie stark verschiedene Einflussvariablen und die Ergebnisse des Simulationsmodells bzw. der Finanzkennzahlenratings (bzw. deren Differenzen) bei den Stichprobenunternehmen korrelieren. Es handelt sich *nicht* um kausale Analysen, bei denen bestimmte Modellvariablen in einer genau definierten Weise manipuliert und alle anderen Variablen konstant gehalten werden. Derartige Untersuchungen können mit Finanzkennzahlenratings überhaupt nicht (sinnvoll) durchgeführt werden, siehe Abschnitt 2.3.2.7. Für entsprechende Untersuchungen mit dem Simulationsmodell siehe Abschnitt 12.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist ferner zu beachten, dass viele der im Folgenden untersuchten Strukturkenngrößen einen *definitorischen* Einfluss auf die finanzkennzahlenbasierten Vergleichsmodelle haben. Beispielsweise ist die „Eigenkapitalquote“ eine der Kennzahlen des P1-Vergleichskennzahlenratings und des Saarbrücker Modells.

11.4.2 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Kapitalstruktur auf die Ratingergebnisse

Zunächst zeigt sich in Abbildung 11-5 und Abbildung 11-6, dass die Ergebnisse des Simulationsratings sehr stark mit der Eigenmittelausstattung der Unternehmen korrelieren. Je höher die Eigenkapitalausstattung eines Unternehmens in Relation zur bereinigten Bilanzsumme oder zur Gesamtleistung ist, desto besser fällt im Durchschnitt auch das Simulationsrating aus. Dieses Ergebnis ist nicht nur theoretisch plausibel, sondern deckt sich auch gut mit empirischen Befunden zur (univariaten) Prognosegüte von Finanzkennzahlen.[862]

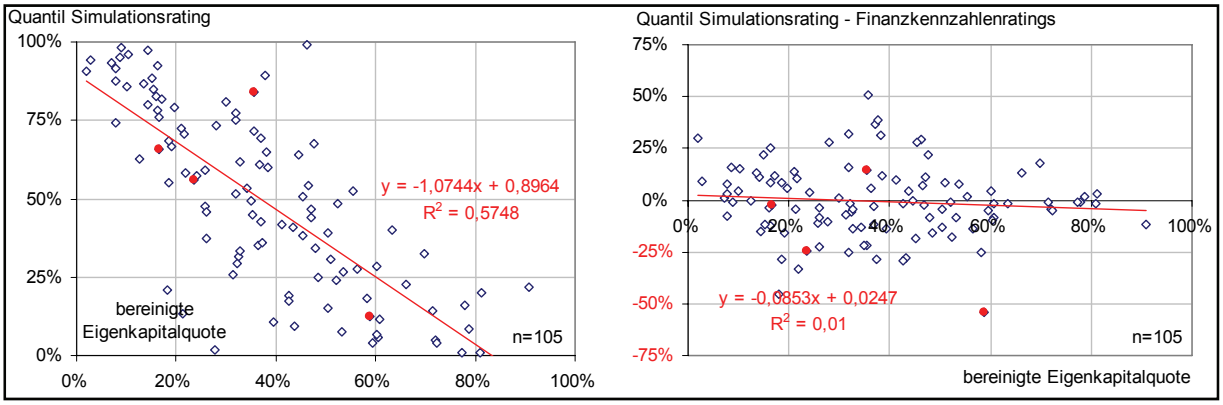

Abbildung 11-5: Gegenüberstellung bereinigte Eigenkapitalquote und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

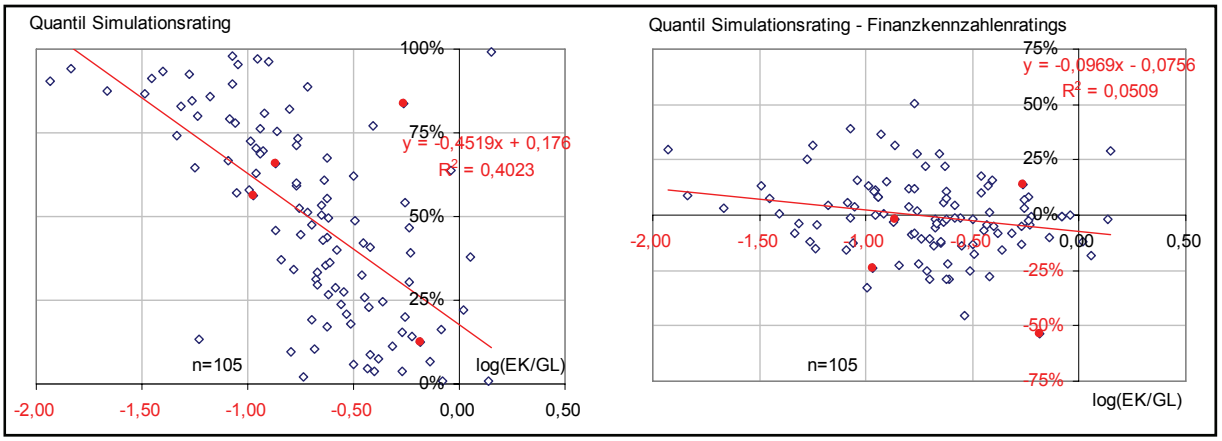

Abbildung 11-6: Gegenüberstellung logarithmierter Quotient aus Eigenkapital (EK) und Gesamtleistung (GL) vs. Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Allein mit der bereinigten Eigenkapitalquote (EKQ) können dabei 57%/ 59% der Varianz der Simulationsergebnisse/ Finanzratingergebnisse erklärt werden. Mit Hilfe des logarithmierten Quotienten aus Eigenkapital und Gesamtleistung können hingegen nur 40% der Varianz der Simulationsergebnisse erklärt werden, obwohl die Mehrzahl der risikobehafteten Variablen gemäß den Annahmen des Simulationsmodells an die Gesamtleistung gekoppelt sind. Der statistische Zusammenhang mit den Finanzratingergebnissen ist sogar noch schwächer - sowohl hinsichtlich der Größe der Koeffizienten, siehe die rechte Grafik in Abbildung 11-6, als auch hinsichtlich des erklärten Varianzanteils (30%, ohne Abbildung).

Die nachfolgende Abbildung 11-7 legt nahe, dass Ausfallerunternehmen häufiger über solche Verbindlichkeiten verfügen, die im Rahmen der gewählten Modellierungen den Eigenmitteln zusätzlich zum bilanziellen Eigenkapital hinzugerechnet wurden, wie Verbindlichkeiten ge-

862 siehe HAYDEN (2002, S.14f., S. 28f. und S. 73f.)

gen Gesellschafter, verbundene Unternehmen oder Stille Gesellschafter (siehe die Positionierungen der vier Ausfallerunternehmen entlang der Abszissen in den beiden Grafiken in Abbildung 11-7). Wahrscheinlich ließen sich bei Verzicht auf die vorgenommenen Zurechnungen sogar trennfähigere Ausfallprognosen erstellen. Unklar ist, ob dies als Indiz für eine mangelhafte inhaltliche Abgrenzung der gewählten Eigenkapitaldefinition zu interpretieren ist[863] - oder ob „Risikounternehmen" eine größere Affinität zur Aufnahme obiger Verbindlichkeiten besitzen, beispielsweise, weil ihnen andere Finanzierungsformen nicht (mehr) in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen.[864] Zumindest ist dies ein möglicher Hinweis darauf, dass eine für ökonomische (kausale) Modellierungen zweckmäßige *Eigenkapitalabgrenzung* nicht zwangsläufig auch für statistische Modellierungen zweckmäßig ist.

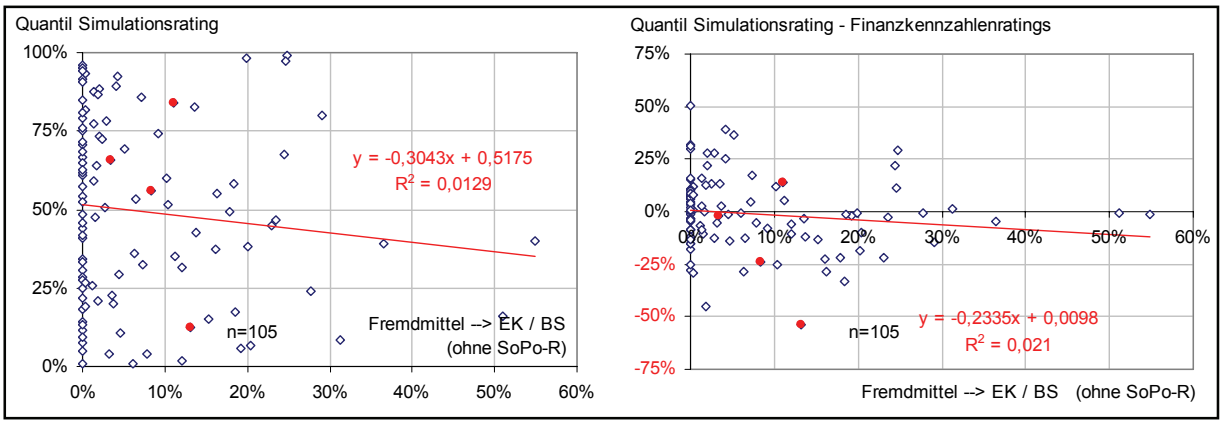

Abbildung 11-7: Gegenüberstellung Zuordnung von Fremdverbindlichkeiten zu den Eigenmitteln in Relation zur Bilanzsumme vs. Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Insgesamt werden sowohl die Ergebnisse des Simulationsmodells als auch der Finanzkennzahlenratings sehr stark durch die Eigenmittelausstattung der Unternehmen bestimmt. Systematische Unterschiede zwischen beiden Ansätzen sind kaum zu verzeichnen, tendenziell werden die Ergebnisse des Simulationsmodells aber etwas stärker durch die Eigenmittelausstattung bestimmt als die Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings.

863 Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn die Stillen Gesellschafter – entgegen den Annahmen aus Abschnitt 8.2.2 – notfalls nicht auf ihre Forderungen gegenüber dem Unternehmen verzichten würden, um dessen Insolvenz zu verhindern.

864 So findet PLATTNER (2002, S. 46) in einer Studie, dass diejenigen Unternehmen, die Eigenkapital in Form einer Finanzierungsbeteiligung aufgenommen hatten, *zehnfach* höhere Ausfallraten aufwiesen als die übrigen Unternehmen und vermutet: „Solche Unternehmen nehmen vor allem deswegen Beteiligungskapital auf, weil sie wegen des hohen Risikos und fehlender Sicherheiten nur eingeschränkten bzw. erschwerten Zugang zu den Kreditmärkten haben."

11.4.3 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Rentabilität auf die Ratingergebnisse

Wie nachfolgend Abbildung 11-8 und Abbildung 11-9 entnommen werden kann, korrelieren die Ergebnisse des Simulationsratings auch sehr stark mit der (historischen) Rentabilität der Unternehmen. Je höher das um außerordentliche und investitionsbezogene Komponenten bereinigte EBITDA in Relation zur Gesamtleistung ist, desto besser fällt im Durchschnitt auch das Simulationsrating aus. Auch dieser Befund ist nicht nur theoretisch plausibel, sondern deckt sich gut mit empirischen Studien zur Prognose von Ausfallwahrscheinlichkeiten. Mit der EBITDA-Marge können ca. 22% der Varianz der Ergebnisse des Simulationsratings (und 38% der Finanzratingergebnisse) erklärt werden (siehe Abbildung 11-8), mit der EBIT-Marge hingegen über 32% (bzw. 33% bei den Finanzratings)[865] (siehe Abbildung 11-9).

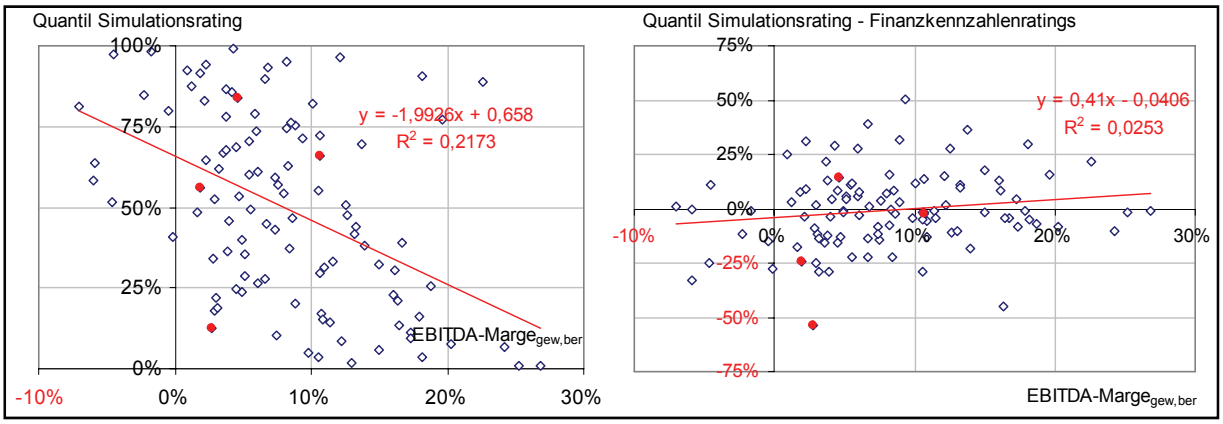

Abbildung 11-8: Gegenüberstellung gewichtete und bereinigte EBITDA-Margen (EBITDA/Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

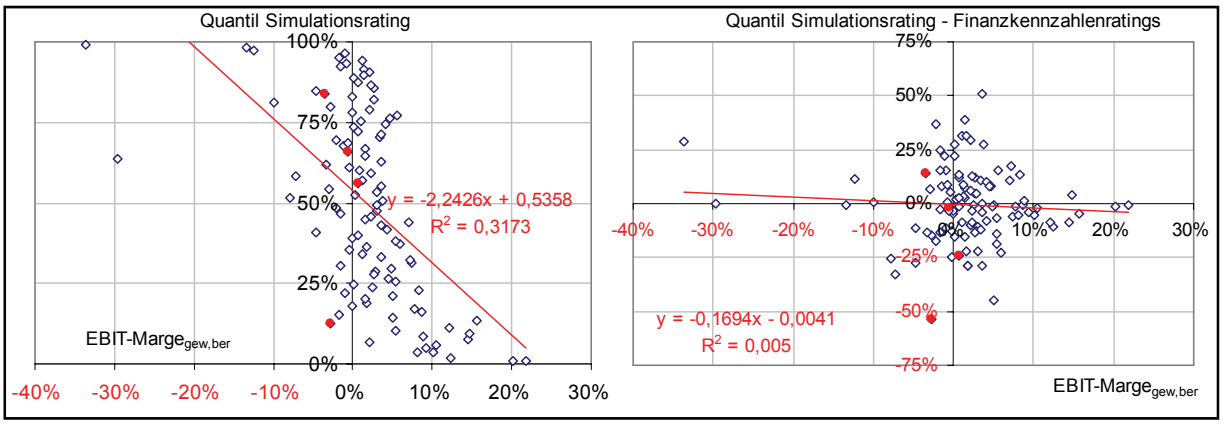

Abbildung 11-9: Gegenüberstellung gewichtete und bereinigte EBIT-Margen (EBIT/Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Praktisch identische Befunde ergeben sich bei der Analyse kapital- statt gesamtleistungsbezogener Renditegrößen (siehe Abbildung 11-9 und Abbildung 11-10). Die Finanzratings korrelieren zwar stärker mit den ertragsbezogenen Kennzahlen als das Simulationsrating. Allerdings sind keine systematischen Unterschiede zwischen den Simulationsergebnissen und den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings in Abhängigkeit der ertragsbezogenen Kennzahlen zu verzeichnen. Zu erwarten wäre eigentlich gewesen, dass die Simulationsmodellprognosen bei niedrigen positiven bzw. negativen Renditen optimistischer als die Ergebnisse der Finanz-

[865] Vernachlässigt man die Daten von zwei Ausreißerbeobachtungen (siehe die beiden linken Datenpunkte in der linken Grafik in Abbildung 11-9) betragen die Varianzerklärungsanteile 38% und 46%.

kennzahlenratings sind (siehe Abschnitt 9.6.5 zur gewählten EBITDA-Margen-Modellierung mit starker Mittelwertumkehr bei kleinen Renditen).

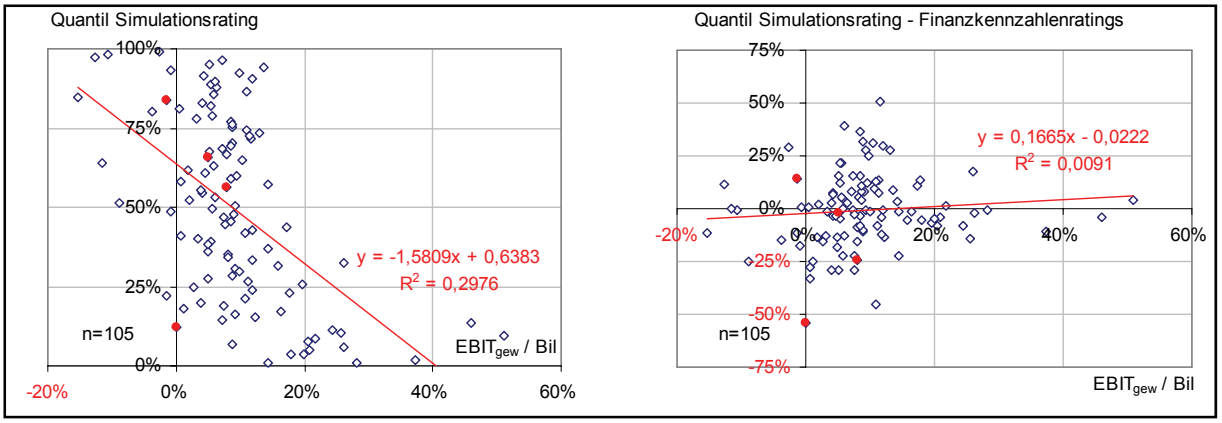

Abbildung 11-10: Gegenüberstellung Gesamtkapitalrendite (= EBIT/ Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

11.4.4 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Liquidität auf die Ratingergebnisse

Neben der Überschuldung ist die Zahlungsunfähigkeit ein Insolvenzgrund von Unternehmen (siehe Abschnitt 8.4.1.1). Ähnlich wie bei kapitalstrukturbezogenen Kenngrößen ist somit auch eine große Korrelation von liquiditätsbezogenen Kennzahlen und den Ergebnissen des Simulationsmodells bzw. denen der Finanzkennzahlenratings zu erwarten. Dies bestätigt sich bei allen drei untersuchten liquiditätsbezogenen Kenngrößen (siehe Abbildung 11-11, Abbildung 11-12 und Abbildung 11-13).

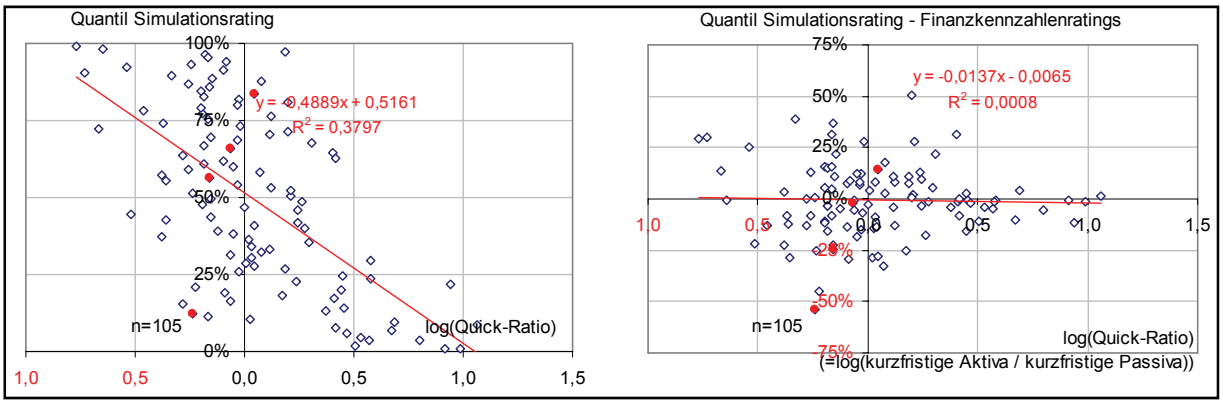

Abbildung 11-11: Gegenüberstellung logarithmierte Quick-Ratio (=log(kurzfristige Aktiva/ kurzfrist. Passiva)) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Mit der logarithmierten Quick-Ratio (logarithmierter Quotient aus kurzfristigen Aktiva und kurzfristigen Passiva) können dabei 38% der Varianz des Simulationsratings erklärt werden, mit dem Verhältnis aus Nettobankverbindlichkeiten und der Bilanzsumme 36%. Die Varianzerklärungsanteile dieser beiden *statischen,* d.h. ausschließlich bilanzbezogenen, Liquiditätskenngrößen bezüglich der Finanzkennzahlenratings betragen 44% und 40%. Es sind keine systematischen Prognoseunterschiede zwischen dem Simulations- und Finanzkennzahlenratings in Abhängigkeit der statischen Liquiditätskenngrößen zu verzeichnen.

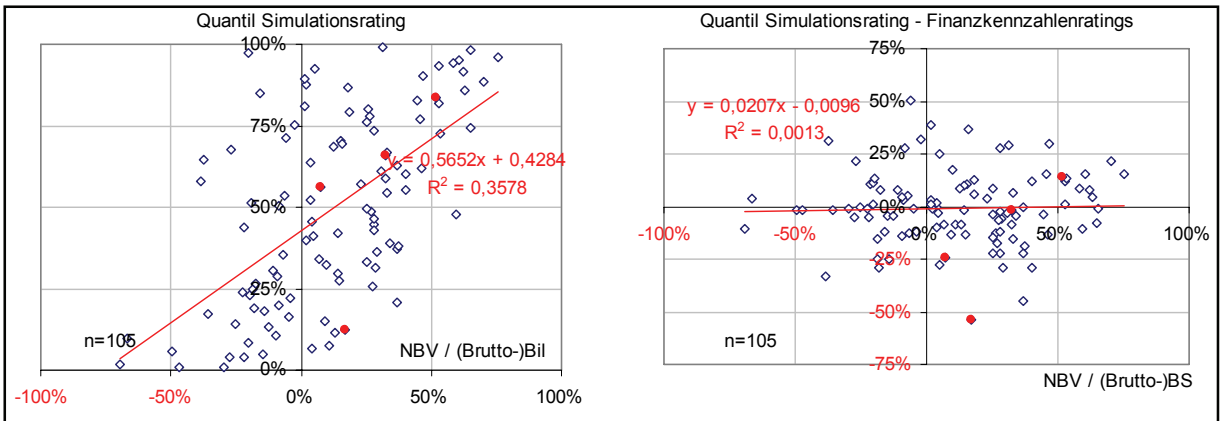

Abbildung 11-12: Gegenüberstellung Quote aus Nettobankverbindlichkeiten und (Brutto-)Bilanzsumme und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationserg. und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Unterschiede treten aber bei der Kennzahl „dynamischer Verschuldungsgrad“ (= (Verbindlichkeiten – Liquide Mittel)/Cashflow) auf.[866] Diese Kennzahl gibt an, über wie viele Jahre alle Cashflows (Summe aus Jahresüberschüssen und nichtzahlungswirksamen Aufwendungen (insbesondere AfA und Zuführungen zu Rückstellungen), abzüglich nichtzahlungswirksamen Erträgen) des Unternehmens für den Schuldendienst aufgewendet werden müssten, um die Nettoverbindlichkeiten des Unternehmens vollständig zu tilgen. Im Gegensatz zu den statischen Liquiditätskennzahlen wird hier auch die (historische) Ertragssituation der Unternehmen berücksichtigt. Mit dieser Kennzahl können 42% der Varianz der Simulationsergebnisse erklärt werden – und sogar 78% (!) der Varianz der Finanzratingergebnisse. Keine andere untersuchte Kennzahl weist einen derart hohen Varianzerklärungsanteil bezüglich der Finanzratingergebnisse auf.

Es treten zum 1%-Niveau signifikante, systematische, aber betragsmäßige geringe Unterschiede zwischen den Bewertungen gemäß dem Simulationsmodell und den Finanzratings auf: bei sehr hohen Ausprägungen des dynamischen Verschuldungsgrads sind die Bewertungen der Finanzratings noch pessimistischer als die des Simulationsmodells.

[866] Der dynamische Verschuldungsgrad (dyn_VSG) ist eine der acht Kennzahlen, die im Rahmen des P1-Finanzkennzahlenratings verwendet werden. Zur Vermeidung von Vorzeichenproblemen, die daraus resultieren, dass sowohl Nenner als auch Zähler positiv oder negativ sein können, werden folgende Transformationsregeln bei der Berechnung des dynamischen Verschuldungsgrades (dyn_VSG) angewendet: (I) ist der Nenner negativ, wird der dyn_VSG auf 12,0 gesetzt, (II) ist der Nenner positiv und ist der Zähler negativ, so wird der dyn_VSG auf 0,0 gesetzt. Sind Nenner und Zähler positiv, wird der dyn_VSG auf 12,0 nach oben beschränkt.

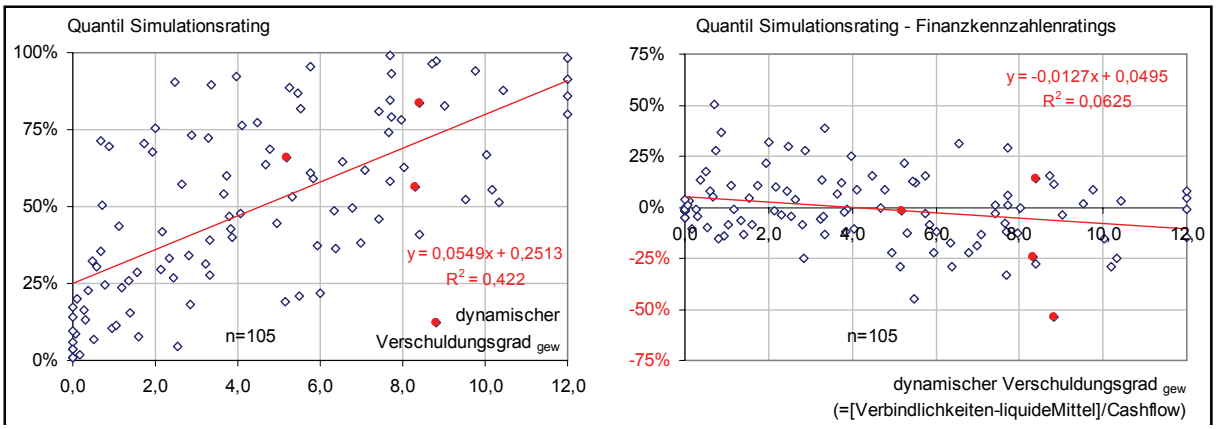

Abbildung 11-13: Gegenüberstellung dynamischer Verschuldungsgrad (= (Verbindlichkeiten - Liquide Mittel)/ Cashflow) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Liquiditätsausstattung der Unternehmen einen großen Einfluss auf die Ergebnisse des Simulationsmodells hat. Dabei treten nur geringe systematische Unterschiede gegenüber den Finanzkennzahlenratings auf – auch wenn letztere wesentlich stärker mit den liquiditätsbezogenen Kenngrößen korrelieren.

11.4.5 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Vermögensstruktur auf die Ratingergebnisse

Wie Abbildung 11-14 entnommen werden kann, besteht praktisch kein statistischer Zusammenhang zwischen der Sachanlagenintensität (=SAV/Bilanzsumme) der Unternehmen und den Ergebnissen des Simulationsratings oder der Finanzkennzahlenratings ($r^2_{Simulation}$=1%, $r^2_{Finanzratings}$=1%). Zu erwarten gewesen wäre eher ein positiver Zusammenhang (i.S.v. höheren Ausfallwahrscheinlichkeiten bei höheren Sachanlageintensitäten), da die Unternehmen bei starken Umsatzschwankungen ihre Produktionskapazitäten nur verzögert anpassen können. Unter Liquiditätsgesichtspunkten ist eine große Anlagenintensität bei der gewählten Modellierung allerdings weitgehend unschädlich, da für alle Aktiva identische und sehr hohe Besicherungsquoten unterstellt wurden, siehe Abschnitt 8.4.1.3.

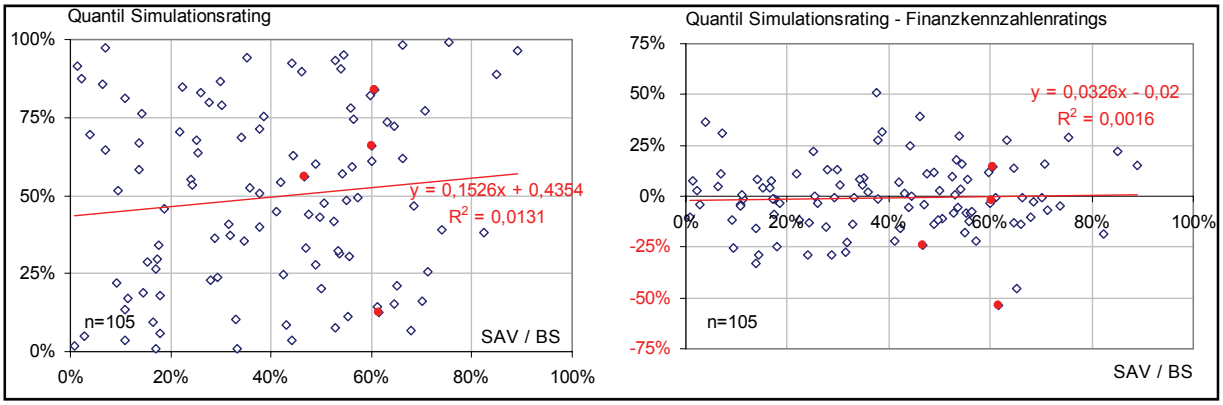

Abbildung 11-14: Gegenüberstellung Sachanlagenquote (SAV/Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Abbildung 11-14 kann auch entnommen werden, dass alle vier Ausfallerunternehmen über eine überdurchschnittlich hohe Sachanlagenintensität verfügten. Detailuntersuchen ergaben dabei, dass dieser Befund auf den deutlich überdurchschnittlichen Anteil an Immobilienvermögen der vier Ausfallerunternehmen zurückzuführen ist, siehe Abbildung 11-15. Wahrschein-

lich ist die Immobilienbesitzquote (Immobilien/Bilanzsumme) auf Basis der eigenen Stichprobe die Variable mit der größten univariaten Insolvenzprognosegüte überhaupt. Vermutlich handelt es sich dabei aber um einen Artefakt. Bei vielen Finanzkennzahlenratings wird sogar eine hohe Immobilienbesitzquote durch entsprechende Bereinigungsverfahren (Saldierung mit Fremdverbindlichkeiten) „belohnt“ (siehe den Exkurs zum Thema Leasing in Abschnitt 7.3.2).

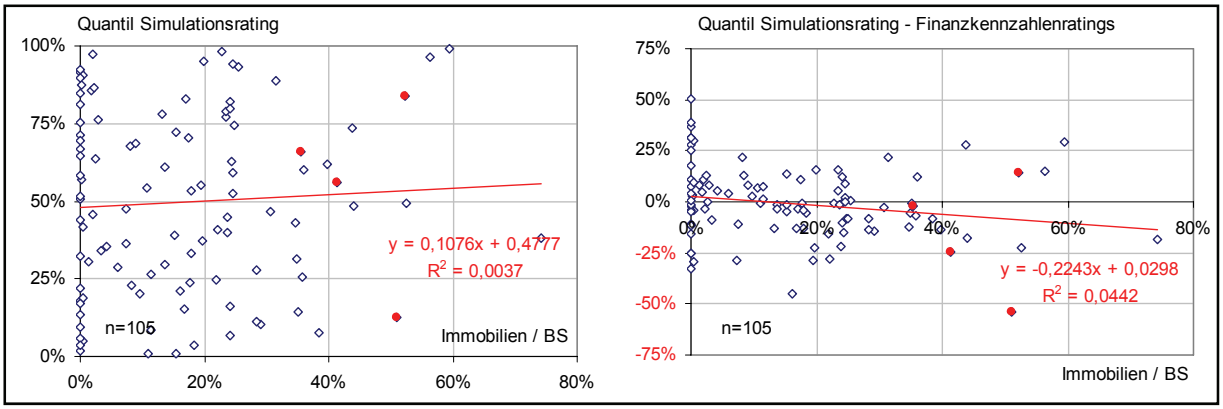

Abbildung 11-15: Gegenüberstellung Immobilienquote (Immobilien/Bilanzsumme) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

In Abbildung 11-16 (links) wird der Zusammenhang zwischen dem Vorratsvermögensbedarf (Bestand an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen und der Gesamtleistung) und den Ergebnissen des Simulationsratings dargestellt. Es zeigt sich ein schwach negativer, zum 5%-Niveau nicht signifikanter Zusammenhang, d.h. Unternehmen mit einem hohen Vorratsvermögensbedarf erzielen (nicht signifikant) *bessere* Simulationsergebnisse (=niedrigere Quantilsränge) als Unternehmen mit einem geringen Vorratsvermögensbedarf, zu den kritischen r^2-Werten siehe Abschnitt 11.3. Zu erwarten gewesen wäre eher ein negativer Zusammenhang. Tatsächlich fallen die Finanzratings, siehe Abbildung 11-16 (rechts), mit steigendem Vorratsvermögensbedarf zunehmend pessimistischer aus als die Simulationsergebnisse.

Bezüglich der anderen Bestandteile des Vorrats- und Forderungsvermögens (Bestand an fertigen und unfertigen Erzeugnissen und Leistungen (FuFE), Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (FaLuL), sonstigen Forderungen (Ford_sonst)) wurden weder ein negativer Zusammenhang mit den Simulationsergebnissen noch signifikante Abweichungen gegenüber den Finanzratings gefunden (ohne Abbildung).

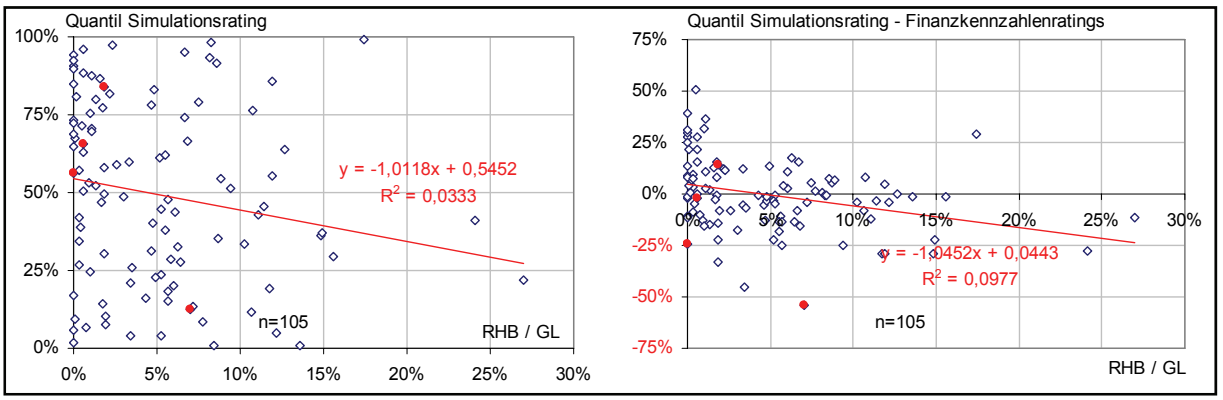

Abbildung 11-16: Gegenüberstellung Quote aus Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (RHB)/ Gesamtleistung (GL) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Insgesamt zeigt sich, dass die Ergebnisse des Simulations- und des Finanzratings kaum durch die Vermögensstruktur (Zusammensetzung der Aktiva) beeinflusst werden.

11.4.6 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Anlagespiegel- und Investitionsmodellierungen auf die Ratingergebnisse

Das Simulationsmodell greift im Wesentlichen auf die gleichen Informationen zurück wie die Finanzkennzahlenratings – und zwar auf die (historischen) Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen der Unternehmen. Zusätzlich werden im Simulationsmodell, im Gegensatz zu den Finanzkennzahlenratings, aber auch die Anlagenspiegel herangezogen. Im Folgenden wird deshalb geprüft, ob hierdurch systematische Unterschiede zwischen den Ergebnissen des Simulationsmodells und der Finanzkennzahlenratings resultieren.

Zunächst zeigt Abbildung 11-7, dass bei einer Querschnittsuntersuchung der Unternehmen nur 2% der Varianz der Ergebnisse des Simulationsmodells durch Unterschiede bei der Sachanlagenintensität (Quotient aus zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewertetem Sachanlagevermögen und der Gesamtleistung) erklärt werden können. Systematische Unterschiede gegenüber den Finanzkennzahlenratings treten nicht auf.

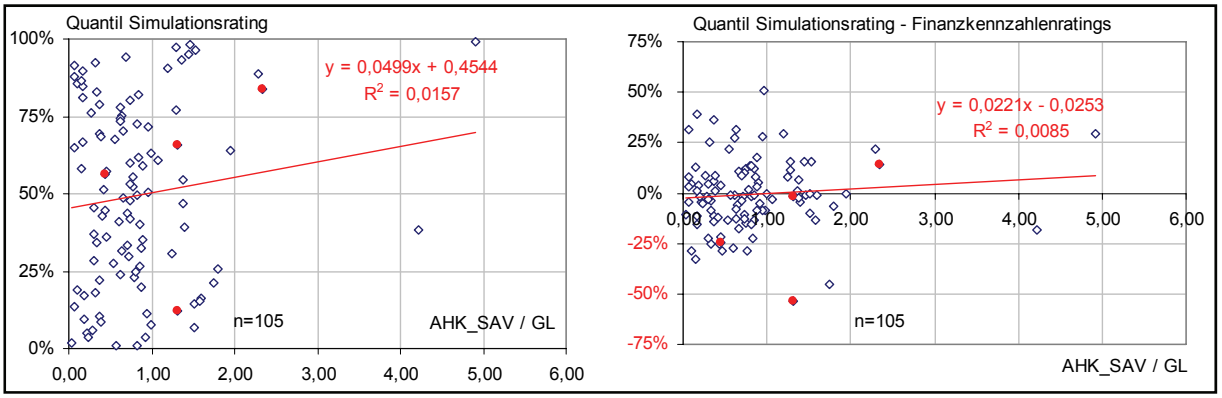

Abbildung 11-17: Gegenüberstellung Sachanlagenintensität (Quotient aus zu Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) bewertetes Sachanlagevermögen und Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Bei einer ceteris-paribus-Analyse, d.h. insbesondere bei konstanter Eigenmittelausstattung und Umsatzerlösen, wäre eigentlich zu erwarten, dass Unternehmen mit zunehmender Kapitalintensität aufgrund steigender Kosten (AfA, Zinsen), verschlechterter Liquidität und Kapitalstruktur zunehmend schlechter positioniert sein müssten (und infolgedessen mit größerer Wahrscheinlichkeit insolvent werden müssten). Bei der Querschnittsanalyse ist dies jedoch, wie oben erwähnt, nicht der Fall. Die mit einem höheren Kapitalbedarf einhergehenden zusätzlichen (Kapital-)Kosten werden scheinbar meist durch höhere Erträge bzw. niedrigere sonstige Kosten (beispielsweise für Mieten – oder aber Material- und Personalaufwand) kompensiert.

Wie Abbildung 11-18 zeigt, besteht im Querschnittsvergleich auch kein systematischer Zusammenhang zwischen den geschätzten Nutzungsdauern des Anlagevermögens und den Ergebnissen des Simulationsmodells. Die Finanzratings fallen mit zunehmenden geschätzten Nutzungsdauern (geringfügig) pessimistischer aus als das Simulationsrating. Bei einer ceteris-paribus-Analyse müsste die Verlängerung der Nutzungsdauer hingegen zu Kostenersparnissen für die Unternehmen führen und damit deren Ausfallwahrscheinlichkeiten senken.

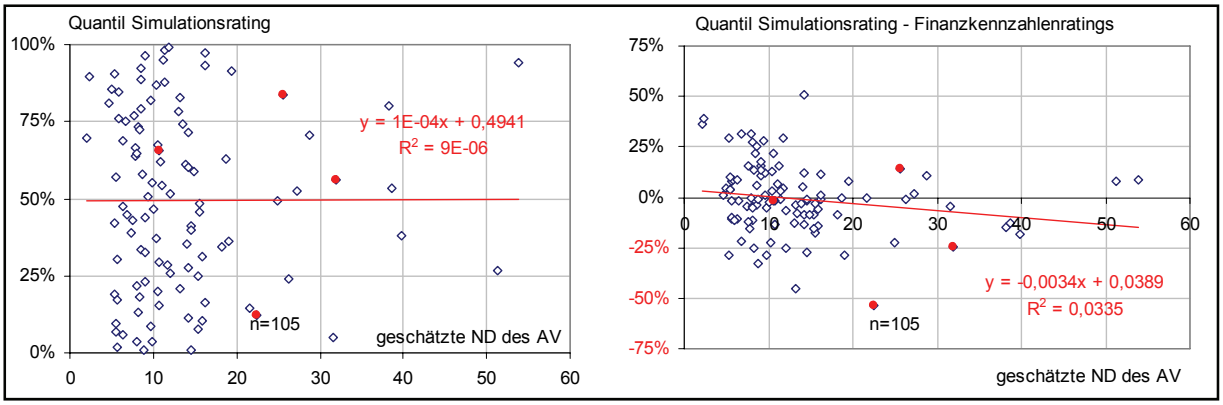

Abbildung 11-18: Gegenüberstellung geschätzte Nutzungsdauer des (Sach-)Anlagevermögens und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Von außerordentlich großer Bedeutung sind für ostdeutsche Unternehmen Investitionszuschüsse und -zulagen (siehe Abschnitt 9.5.1). Von den 105 Stichprobenunternehmen sind 94 Unternehmen förderberechtigt (zu den Förderbedingungen siehe Abschnitt 9.5.3). Bei den übrigen elf nichtförderberechtigten Stichprobenunternehmen handelt es sich ausschließlich um Unternehmen des Baugewerbes.

Bei der Analyse der Ergebnisse des Simulationsratings in nachfolgender Abbildung 11-19 zeigt sich, dass die förderberechtigten Unternehmen im Durchschnitt erheblich bessere Bewertungen erhielten als die nichtförderberechtigten Unternehmen. Zehn der elf nichtförderberechtigten Unternehmen erhalten nur unterdurchschnittliche Bewertungen, d.h. Quantilsränge größer als 50%. Im Durchschnitt werden die nichtförderberechtigten Unternehmen (des Baugewerbes) um fast 30 Quantilsränge schlechter eingestuft als die förderberechtigten Unternehmen (des Verarbeitenden Gewerbes). Da es sich hier um eine Querschnitts- und nicht um eine ceteris-paribus-Analyse handelt, ist jedoch nicht klar, inwiefern die beobachteten Bewertungsunterschiede auf die Förderfähigkeit der Unternehmen an sich (bzw. die während der Simulationen (nicht) erhaltenen Fördermittel) oder aber auf andere strukturelle Unterschiede zwischen Unternehmen des Bau- und des Verarbeitenden Gewerbes zurückzuführen sind.

Auch gemäß den Finanzkennzahlenratings erhielten die nichtförderberechtigten (Bau-)Unternehmen im Durchschnitt schlechtere Bewertungen als die förderberechtigten Unternehmen (des Verarbeitenden Gewerbes). Der Unterschied beträgt hier jedoch nur ca. 10 Quantilsränge. Die Bewertungen des Finanzratings basieren dabei jedoch auf den in der Vergangenheit realisierten Investitionsförderungen. Dieser „Blick durch den Rückspiegel“ kann jedoch zu systematischen Verzerrungen führen, weil förderberechtigte Unternehmen, die in den vergangenen drei Jahren keine Förderungen erhielten – WENN sie in diesem Zeitraum nicht investierten – im Vergleich zu nicht förderberechtigten Unternehmen bei den Finanzratings tendenziell zu schlecht bewertet werden. Aufgrund der unterlassenen Investitionen verfügen sie nun über ein veraltetes Anlagevermögen und werden deshalb in zukünftigen Perioden eher investieren und Investitionsförderungen erhalten – was jedoch nur im Simulationsmodell und nicht bei den Finanzratings berücksichtigt wird.

Einschränkend sei aber erwähnt, dass alle vier Insolvenzfälle der Stichprobe förderberechtigten Unternehmen (des Verarbeitenden Gewerbes) betrafen.

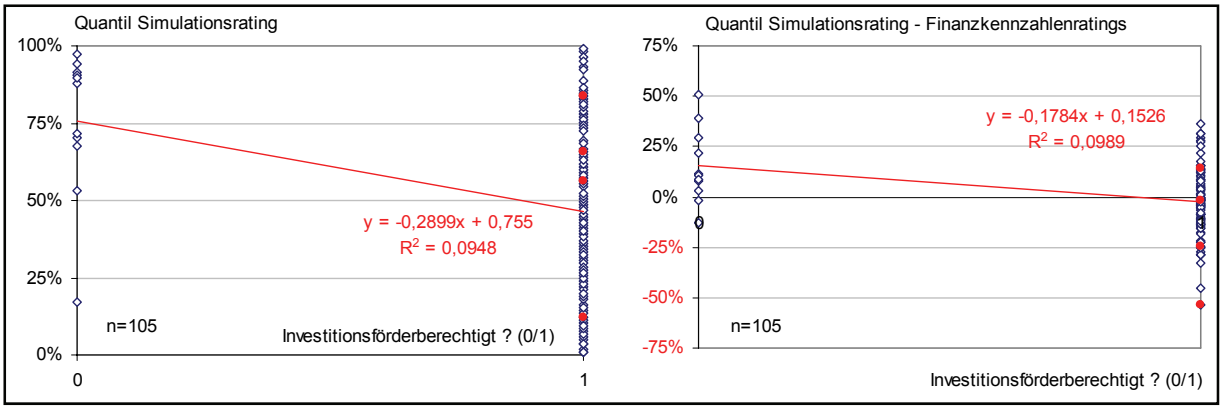

Abbildung 11-19: Gegenüberstellung Investitionsförderberechtigung (Dummyvariable) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

Bei der Abhängigkeitsanalyse der Simulationsmodell- und Finanzratingergebnisse von Einflussvariablen, die für die Modellierung des Anlagevermögens von Bedeutung sind, sind meist nur geringe systematische Unterschiede zwischen beiden Ratingansätzen zu verzeichnen. Die Ergebnisse des Simulationsmodells sind dabei tendenziell plausibler.

Generell werden aber bei den Auswertungen dieses Abschnitts die Nachteile der angewendeten Technik der (univariaten) Querschnittsvergleiche gegenüber ceteris-paribus-Analysen besonders deutlich.

11.4.7 Untersuchungen zum statistischen Einfluss der Unternehmensgröße auf die Ratingergebnisse

Die letzte im Rahmen der Modellvalidierungen untersuchte Einflussvariable auf die Ergebnisse des Simulationsmodells und der Finanzkennzahlenratings ist die Unternehmensgröße.

Aufgrund von Risikodiversifikationseffekten ist zu erwarten, dass große Unternehmen tendenziell seltener insolvent werden als kleine Unternehmen (siehe Abschnitt 9.4.2). Dieser Effekt wurde auch im Rahmen der Modellannahmen berücksichtigt (siehe Abschnitt 9.4.3).

Bei der univariaten Querschnittsanalyse der Ergebnisse des Simulationsmodells zeigt sich jedoch nur ein schwach negativer, zum 5%-Niveau nicht signifikanter Zusammenhang mit der Unternehmensgröße (hier repräsentiert durch die logarithmierte Gesamtleistung). Vermutlich werden diese Querschnittsanalysen durch (zufällige Variationen) anderer Einflussvariablen, die hier nicht simultan betrachtet werden, überlagert. Dies legt auch ein Vergleich mit den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings nahe. Die Finanzratingergebnisse fallen mit zunehmender Unternehmensgröße zunehmend *pessimistischer* aus als die Ergebnisse des Simulationsmodells (siehe die rechte Grafik in Abbildung 11-20). Mit einer einzigen Ausnahme[867] werden sämtliche Kennzahlen der verwendeten Finanzratingmodelle ausschließlich durch *relative*, also größenunabhängige Kennzahlen bestimmt, so dass die absolute Unternehmensgröße im Rahmen dieser Modelle per Definition (fast) keinen eigenständigen Einfluss auf die Ratingergebnisse hat. Tendenziell sind die Ergebnisse des Simulationsmodells hier plausibler.

[867] Einzig im Modell von CAREY, HRYCAY (2001) ist eine Kennzahl zur Messung der Unternehmensgröße (logarithmierte Bilanzsumme) enthalten.

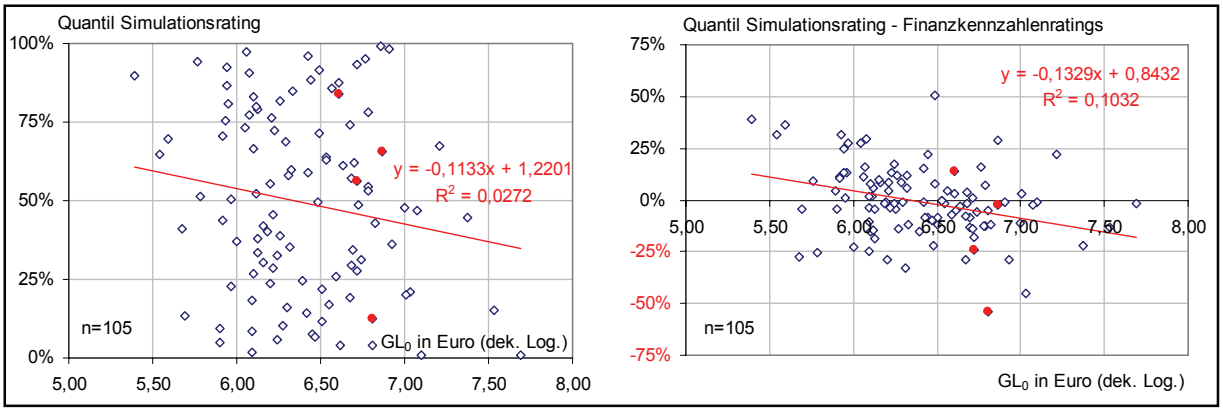

Abbildung 11-20: Gegenüberstellung Unternehmensgröße (dekadisch logarithmierte Gesamtleistung) und Simulationsergebnisse bzw. Differenz Simulationsergebnisse und Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings

11.4.8 Fazit zu den Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen

In statistischen Querschnittsuntersuchungen zeigt sich, dass die Ergebnisse des Simulationsmodells besonders stark mit der Kapitalstruktur (der Varianzerklärungsanteil r^2 beträgt fast 60%), der Liquiditätslage (r^2 ca. 45%) und der Rentabilität (r^2 ca. 30%) korrelieren. Kein statistischer Zusammenhang konnte mit der Vermögensstruktur (Zusammensetzung der Aktiva), Kapitalintensität und Unternehmensgröße festgestellt werden. Bezüglich aller geprüften Einflussvariablen existieren bei den univariaten Querschnittsuntersuchungen entweder keine oder nur sehr geringe *systematische* Unterschiede gegenüber den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings. Die Finanzkennzahlenratings lassen sich deutlich besser durch die Liquiditätslage und Rentabilität der Unternehmen erklären. Bezüglich der Variablen Unternehmensgröße, Förderfähigkeit und Kapitalintensität sind die Ergebnisse des Simulationsmodells etwas plausibler als die Ergebnisse der Finanzkennzahlenratings.

Insgesamt zeigen die Sensitivitäts- und Abweichungsanalysen, dass die Ergebnisse des Simulationsmodells theoriekonform sind und dass, trotz der völlig verschiedenen methodischen Ansätze, kaum *systematische* Unterschiede gegenüber den Finanzkennzahlenratings zu verzeichnen sind. Ob die nichtsystematischen Abweichungen der Simulationsergebnisse gegenüber den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings „rein zufällig“ sind - oder ob sie für eine Verbesserung der Prognosefähigkeit der Finanzkennzahlenratings und/oder des Simulationsratings herangezogen werden können, lässt sich anhand dieser Untersuchungen jedoch nicht schließen - solche Untersuchungen müssten auf Basis von *Ausfalldaten* erfolgen.

Zu beachten sind aber auch die grundsätzlichen Schwächen der auf Querschnittsvergleichen basierenden univariaten Untersuchungstechnik. Sie ermöglicht keine Separierung der Effekte des Einflusses einzelner Variablen (siehe beispielsweise die unplausiblen Befunde zum nicht nachweisbaren Einfluss der Kapitalintensität oder Unternehmensgröße auf die Ratingergebnisse). Auch kann mit dieser Technik grundsätzlich nicht der Einfluss von Modellparametern getestet werden, die identisch für alle Unternehmen gesetzt wurden.

11.5 Fazit zur Validierung des Simulationsmodells

Mit der Validierung des Simulationsmodells wurde überprüft, ob und wie gut es voraussichtlich in der Lage ist, Insolvenzen zu prognostizieren. Während die quantitative Validierung von Ratingverfahren formale Tests sowohl zur Trennschärfe, Kalibrierung als auch zur (zeitlichen) Stabilität der erstellten Insolvenzprognosen umfasst, beschränkten sich die eigenen Untersuchungen auf die Überprüfung der Trennschärfe. Ein Test der (zeitlichen) Stabilität der Ratingergebnisse war mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht sinnvoll möglich. Ebenfalls wurde auf formale Tests zur kardinalen Schätzgüte (Kalibrierung) des Simulationsmodells verzichtet. Die geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten weisen aber in ihrer Gesamtheit zumindest keine offensichtlichen Unplausibilitäten auf.

Bezogen auf einen Prognosehorizont von drei bis vier Jahren muss die Trennschärfe des Simulationsmodells bei einer Validierung anhand von Ausfalldaten als vergleichsweise schlecht eingestuft werden, die Trennschärfe einiger der zu Vergleichszwecken herangezogenen Finanzkennzahlenratings hingegen als außergewöhnlich gut. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Insolvenzfällen sind beide Aussagen jedoch statistisch nicht belastbar. Problematisch waren die Prognosen des Simulationsmodells vor allem bei Insolvenzfällen mit außergewöhnlich guten Eigenmittelausstattungen (aber Ertragsproblemen).

Statistisch besser abgesichert - aber von geringerer inhaltlicher Aussagekraft - ist die quantitative Validierung des Simulationsmodells anhand von Prognosen alternativer Verfahren („Benchmarking“). Eine perfekte Übereinstimmung der Ergebnisse des Simulationsmodells mit den Ergebnissen der zu Vergleichszwecken herangezogenen Finanzkennzahlenratings war dabei nicht zu erwarten (zumal diese sich bereits untereinander stark unterscheiden) – und wäre auch nicht erstrebenswert gewesen. Es wurde ein Rangkorrelationskoeffizient von 0,80 ermittelt, der im angestrebten Intervall liegt.

Anhand der im Rahmen der Modellbeschreibungen verwendeten Auslösevariablen für Warnhinweise wurde ferner geprüft, ob das Simulationsmodell plausibel auf Variationen der zugrundeliegenden Parameter reagiert. In statistischen Querschnittsuntersuchungen zeigte sich dabei unter anderem, dass die Ergebnisse des Simulationsmodells besonders stark mit der Kapitalstruktur, der Liquiditätslage und der Rentabilität korrelieren. Auch zeigten die Analysen, dass bei den Ergebnissen des Simulationsmodells, trotz der völlig verschiedenen methodischen Ansätze, kaum *systematische* Unterschiede gegenüber den Finanzkennzahlenratings zu verzeichnen sind. Ob die nichtsystematischen Abweichungen der Simulationsergebnisse gegenüber den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings „rein zufällig“ sind - oder ob sie für eine Verbesserung der Prognosefähigkeit der Finanzkennzahlenratings und/oder des Simulationsratings herangezogen werden können, lässt sich aus diesen Untersuchungen jedoch nicht schließen.

Insgesamt lassen die Validierungen des Simulationsmodells erwarten, dass es zur Prognose von Insolvenzen geeignet ist. Wahrscheinlich ist die Prognosequalität des Simulationsmodells aber *schlechter* als die der üblicherweise verwendeten Finanzkennzahlenratings. Vorteile letzterer Verfahren sind auch auf deren größere Robustheit gegenüber Datenfehlern zurückzuführen. Im Prognosekontext ist dies eine nützliche Eigenschaft. Diese *Robustheit* impliziert jedoch auch, dass die tatsächlichen Auswirkungen zielgerichteter Variationen relevanter Einflussfaktoren auf die Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen, beispielsweise der Eigenkapitalausstattung, von Finanzkennzahlenratings nicht adäquat berücksichtigt werden können. Bei der theoretischen Erklärung von Insolvenzen und bei der Bewertung von Handlungsalternativen stellt dies einen großen Nachteil dar.

12 Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten

12.1 Möglichkeiten und Grenzen für die Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis des Simulationsmodells

Zielstellung dieses Kapitels ist es zu zeigen, wie das Simulationsmodell genutzt werden kann, um Handlungsempfehlungen zur zielgerichteten Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten zu generieren. Bei den folgenden Auswertungen wird unterstellt, dass das Modell grundsätzlich richtig spezifiziert ist. Mit den Untersuchungen sollen also – anders als in Abschnitt 11 – nicht Aussagen über die Plausibilität des Modellverhaltens getroffen werden, sondern Aussagen darüber, wie die Insolvenzwahrscheinlichkeiten realer Unternehmen zielgerichtet beeinflusst werden können. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass sich modellgestützte Aussagen grundsätzlich nur über solche Variablen treffen lassen, die auch im Rahmen des Modells explizit abgebildet werden. Dies betrifft sowohl die „Eingabeseite“ als auch die „Ausgabeseite“ des Simulationsmodells.

Ausgabeseitige Beschränkungen bestehen dahingehend, dass das Modell „nur“ die Jahresabschlüsse und Ausfallwahrscheinlichkeiten der untersuchten Unternehmens für die nächsten fünf Geschäftsjahre ermittelt, während andere, für die Entscheider möglicherweise ebenfalls relevante Auswirkungen (z.B. auf den „Unternehmenswert“[868]) nicht untersucht werden.
Eingabeseitig ist das Modell auf die harten, quantitativen Jahresabschlussgrößen beschränkt. Die mit dem Modell ableitbaren Handlungsempfehlungen können sich somit unmittelbar nur auf diese Variablen beziehen.

Mit Hilfe des Modells kann zwar beispielsweise ermittelt werden, wie sich die (annualisierten) Ein- bis Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten des Unternehmens ändern, wenn dessen Materialeinsatzquote um einen halben Prozentpunkt sinkt. Das Modell kann jedoch nicht „sagen“, ob und wie dies erreicht werden kann, d.h. welche konkreten Maßnahmen hierfür zu treffen wären - beispielsweise Preisverhandlungen mit den Lieferanten, stärkere Nutzung von Skonti oder Großbestellerrabatten oder die Implementierung eines materialsparsameren Produktionsverfahrens. Solche Handlungsmöglichkeiten müssen vom Nutzer des Modells selbst identifiziert und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Modellvariablen quantifiziert werden. Bei den genannten Beispielen wäre aber u.a. zusätzlich zu beachten, dass eine stärkere Nutzung von Skonti auch eine Reduzierung des Lieferantenkreditvolumens zur Folge hat (Verringerung der VerbaLuL/GL-Quoten, siehe Abschnitt 8.4.2) und dass bei der Nutzung von Großbestellerrabatten die Umlaufvermögenskapitalbindung steigt (Erhöhung der RHB/GL-Quoten, siehe Abschnitt 7.4.1.1).

Trotz dieser erheblichen Einschränkungen kann das Modell bei der Entscheidungsunterstützung aus mindestens zwei Gründen nützlich sein: Es erlaubt eine zumindest grobe Priorisierung von Maßnahmen, d.h. es kann angeben, ob bei dem zu analysierenden Unternehmen tendenziell solche Maßnahmen besonderen Erfolg versprechen, die sich positiv auf die Eigenmittelausstattung auswirken, die dessen erwarteten Erträge erhöhen, die dessen Risiken senken oder die Wachstumsrate der Gesamtleistung beeinflussen. Auch ist es ist in der Lage, komplexe Maßnahmenbündel, die sich hinsichtlich beliebig vieler Kriterien unterscheiden können,

[868] Siehe BLUM, GLEIßNER, LEIBBRAND (2005b, S. 38), die als eine perspektivische Erweiterung des Simulationsmodells „die Berechnung von Unternehmenswerten (z. B. bei M&A-Transaktionen)“ anführen.

auf eine einzige entscheidungsrelevante Bewertungsgröße zu reduzieren, die (Fünfjahres)-Ausfallwahrscheinlichkeit des Unternehmens.

Die folgenden Analysen beschränken sich wegen der größeren Verallgemeinerbarkeit aber auf den erstgenannten Anwendungsfall. Auf die Analyse fiktiver komplexer Annahmebündel wird verzichtet.

Bei den folgenden Analysen werden jeweils bei allen Stichprobenunternehmen bestimmte Modellvariablen in einer genau definierten Weise manipuliert, während alle anderen nicht kausal mit diesen Modellgrößen verbundenen Variablen konstant gehalten werden (ceteris-paribus-Analyse). Anschließend werden die hieraus resultierenden Auswirkungen auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen ermittelt. Der wesentliche Vorteil dieser ceteris-paribus-Analysen gegenüber den Querschnittsanalysen aus Abschnitt 11.4 besteht darin, dass Änderungen der Ausfallwahrscheinlichkeiten - abgesehen von stochastischen Störeinflüssen - nun eindeutig auf bestimmte Einflussfaktoren zurückgeführt werden können. Auch kann die Bedeutung von Modellvariablen quantifiziert werden, die zwischen den Unternehmen nicht variieren (siehe beispielsweise die Untersuchungen zum Einfluss der Umsatzrisiken). Im Gegensatz zu den statistischen Querschnittsanalysen aus Abschnitt 11.4 können diese Art von Analysen mit empirisch-statistischen Modellen nicht sinnvoll durchgeführt werden (siehe Abschnitt 2.3.2.7). Aus diesem Grund können auch, anders als in Abschnitt 11.4, keine Vergleichsergebnisse von Finanzkennzahlenratings angegeben werden.

Im Folgenden werden die ceteris-paribus-Analysen nur für wenige ausgesuchte Modellvariablen durchgeführt, da diese Analysen sehr zeitaufwendig sind. Untersucht wird dabei der Einfluss zentraler Modellvariablen zur Kapitalstruktur, Rentabilität, Risiko und Wachstum. Wird der Einfluss einzelner Variablen anhand von nur sechs unterschiedlichen Ausprägungen untersucht, müssen dafür pro Unternehmen sechs Simulationsläufe á 20.000 Simulationsschritten durchgeführt werden. Bei 105 Unternehmen ergibt sich so ein Rechenzeitbedarf von rund zwei Tagen pro untersuchter Variable (!), siehe Abschnitt 6.2.1. Im Gegensatz dazu genügte bei den statistischen Querschnittsanalysen ein einziger Simulationslauf á 20.000 Simulationsschritten pro Unternehmen (ca. 7 Stunden), um den statistischen Einfluss beliebig vieler Variablen zu untersuchen.

Zu beachten ist, dass die in den Simulationen bestimmten Ausfallwahrscheinlichkeiten nur zufallsbehaftete Schätzer der „wahren“ (im Sinne von durch die Modellannahmen implizierten) Ausfallwahrscheinlichkeiten sind (siehe Abschnitt 6.2.2). Um das Ausmaß der stochastischen Störeinflüsse bei der Ermittlung der „wahren“ Ausfallwahrscheinlichkeiten zu verdeutlichen, werden in Tabelle 12-A die Ergebnisse (geschätzte annualisierte Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten in PD p.a. und Quantilsrängen) von fünf zufällig ausgewählten Simulationsläufen á 20.000 Simulationsschritte bei einer identischen Modellspezifikation dargestellt. Die durchschnittlichen Abweichungen der in den fünf Simulationsläufen ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten betragen -0,01% p.a. bis +0,01% p.a., die durchschnittlichen absoluten Differenzen 0,07% p.a. bis 0,08% p.a. Betragsmäßig „große“ Abweichungen der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten zwischen den verschiedenen Simulationsläufen (>0,2% p.a.) treten meist nur bei Unternehmen mit sehr großen Ausfallwahrscheinlichkeiten auf (>10% p.a.), wo sie aber kaum ins Gewicht fallen. Bei Unternehmen mit annualisierten Ausfallwahrscheinlichkeiten von weniger als 1% p.a. betragen die durchschnittlichen absoluten Differenzen der ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten nur 0,02% p.a. Die Korrelationskoeffizienten der Ausfallwahrscheinlichkeiten gemäß den fünf Simulationsläufen liegen zwischen 99,98% und 99,99%.

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
PD 5J (annualisiert), Simulationslauf #1, n=105	**5,8%**	**9,3%**	**98,1%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,6%**	**2,5%**	**7,2%**	**18,9%**	**48,1%**	**62,0%**
Delta PD 5J (ann.), Sim. #1 und #2, n=105	**-0,0%**	0,1%	95,2%	-0,5%	-0,4%	-0,2%	-0,0%	**-0,0%**	0,0%	0,2%	0,3%	0,8%
Delta PD 5J (ann.), Sim. #1 und #3, n=105	**-0,0%**	0,2%	97,1%	-1,1%	-0,4%	-0,2%	-0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	0,2%	0,9%
Delta PD 5J (ann.), Sim. #1 und #4, n=105	**0,0%**	0,1%	96,2%	-0,4%	-0,3%	-0,1%	-0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	0,6%	0,9%
Delta PD 5J (ann.), Sim. #1 und #5, n=105	**0,0%**	0,1%	96,2%	-0,6%	-0,4%	-0,1%	-0,0%	**0,0%**	0,0%	0,2%	0,4%	0,6%
Quantilsrang PD, Simulationslauf #1, n=105	**49,9%**	**29,3%**	**98,1%**	**0,0%**	**0,1%**	**5,0%**	**25,0%**	**50,0%**	**75,0%**	**94,9%**	**99,0%**	**100,0%**
Quantilsrang PD, Sim. #1 und #2, n=105	**0,0%**	1,1%	46,7%	-4,8%	-2,9%	-1,9%	0,0%	**0,0%**	0,0%	1,9%	2,9%	2,9%
Quantilsrang PD, Sim. #1 und #3, n=105	**0,0%**	1,0%	43,8%	-3,9%	-2,9%	-1,7%	0,0%	**0,0%**	0,0%	1,0%	1,9%	2,9%
Quantilsrang PD, Sim. #1 und #4, n=105	**0,0%**	0,8%	43,8%	-2,9%	-2,0%	-1,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	1,0%	1,9%	2,0%
Quantilsrang PD, Sim. #1 und #5, n=105	**0,0%**	0,8%	39,0%	-2,9%	-2,0%	-1,0%	0,0%	**0,0%**	0,0%	1,0%	2,0%	2,8%

Tabelle 12-A: Vergleich der ermittelten Ausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a. und Quantilsrängen) für fünf unabhängige, zufällig ausgewählte Simulationsläufe, n=105

Um diese Befunde besser mit den Ergebnissen der Auswertungen aus Abschnitt 11.3 vergleichen zu können, wurden die Abweichungsuntersuchungen auch auf Basis von Quantilsrängen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Unternehmen beim Vergleich von zwei unabhängigen Simulationsläufen in 58% aller Fälle einen identischen Quantilsrang erreichen, in 89% aller Fälle treten Abweichungen von maximal +/- 1 Quantilsrang auf und in 97% aller Fälle Abweichungen von maximal +/- 1,9 Quantilsrängen. Die durchschnittliche absolute Abweichung beträgt 0,5 Quantilsränge. Die Rangkorrelationskoeffizienten der Ausfallwahrscheinlichkeiten gemäß den fünf Simulationsläufen liegen zwischen 99,92% und 99,96%.

Insgesamt ist die Wirkung der stochastischen Störeinflüsse bei der Ermittlung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten sehr gering. Bei einer nicht-marginalen Variation der Modellvariablen kann deren Wirkung auf die resultierenden Ausfallwahrscheinlichkeiten sehr zuverlässig bestimmt werden können.

12.2 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Kapitalstruktur auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen

Nach eigenen Angaben planen fast 50% der deutschen KMU eine Erhöhung ihrer Eigenkapitalquoten.[869] Dies wollen sie mehrheitlich (80%) durch die Einbehaltung von Gewinnen erreichen, wesentlich seltener durch die Erhöhung von Einlagen (20%) oder aber durch die Aufnahme neuer Gesellschafter (6%) bzw. durch die Nutzung „mezzaniner" Finanzierungsformen (9%).[870] Im Folgenden wird untersucht, wie sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen ändern, wenn ihnen zum Anfang der ersten Simulationsperiode Eigenkapital in Höhe von +5%, +2,5%, +1%, -1%, -2,5% und -5% im Verhältnis zur Bilanzsumme (Bil_0) durch Bareinzahlungen bzw. -abhebungen der Eigentümer zugeführt bzw. entzogen wird (siehe Tabelle 12-B).

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=+5 PP	**-1,1%**	1,5%	-10,1%	-6,8%	-4,1%	-1,3%	**-0,5%**	-0,1%	-0,0%	0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=+2,5 PP	**-0,5%**	0,8%	-5,3%	-3,8%	-2,2%	-0,7%	**-0,3%**	-0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=+1 PP	**-0,2%**	0,3%	-1,7%	-1,3%	-0,9%	-0,3%	**-0,1%**	-0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=+-1 PP	**0,3%**	0,4%	-0,1%	-0,0%	-0,0%	0,0%	**0,1%**	0,3%	1,0%	2,5%	2,6%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=-2,5 PP	**0,7%**	1,0%	-0,0%	-0,0%	0,0%	0,1%	**0,3%**	0,8%	2,8%	5,1%	5,1%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EKQ=-5 PP	**1,5%**	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	**0,8%**	1,6%	5,9%	10,8%	11,4%

Tabelle 12-B: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a.) bei Veränderungen der Eigenkapitalquote um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105

In wenigen Fällen, d.h. bei „extremen" Quantilen in Tabelle 12-B und bei sehr kleinen Variationen der Eigenkapitalquoten, treten unplausible Vorzeichen der Ausfallwahrscheinlichkeitenänderungen auf (siehe beispielsweise die fünf negativen Einträge in den unteren drei Zeilen). Derartige unplausible Werte können vereinzelt auftreten, da die während der Simulationen beobachteten Ausfallquoten nur fehlerbehaftete Schätzer für die tatsächlichen (d.h. durch die Modellannahmen implizierten) Ausfallwahrscheinlichkeiten darstellen (siehe Abschnitt 12.1).

Der Tabelle kann beispielsweise entnommen werden, dass sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen um 0% bis 10% p.a. verringern, wenn die Eigentümer zu Beginn von Periode t_1 eine Bareinlage in das Unternehmen in Höhe von 5% im Verhältnis zur Bilanzsumme$_0$ tätigen (siehe oberste Zeile). Im Durchschnitt verringern sich die (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten aber nur um ca. 1% p.a. und im Median um 0,5% p.a. Zum Vergleich hierzu beträgt der Mittelwert der vom Simulationsmodell geschätzten annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten 5,8% und der Median 2,5% (siehe Tabelle 11-A in Abschnitt 11.1). Wie stark sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten verändern ist dabei insbesondere abhängig von der ursprünglichen Eigenkapitalquote in t_0 und der ursprünglich geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeit (ohne Abbildung).

Ferner können Tabelle 12-B und Abbildung 12-1 (siehe insbesondere die linke Grafik) entnommen werden, dass die Auswirkungen von Änderungen der Eigenkapitalquote auf die Ausfallwahrscheinlichkeit nichtlinear sind: eine Erhöhung der Eigenkapitalquoten um 5 Prozent-

869 siehe KFW (2006c, S. 65)

870 siehe KFW (2006c, S. 66), Mehrfachnennungen waren möglich

punkte (PP)/ 2,5 PP/ 1 PP führt zu betragsmäßig geringeren Veränderung der Ausfallwahrscheinlichkeiten als eine Reduzierung der Eigenkapitalquote um 5 PP/ 2,5 PP/ 1 PP.

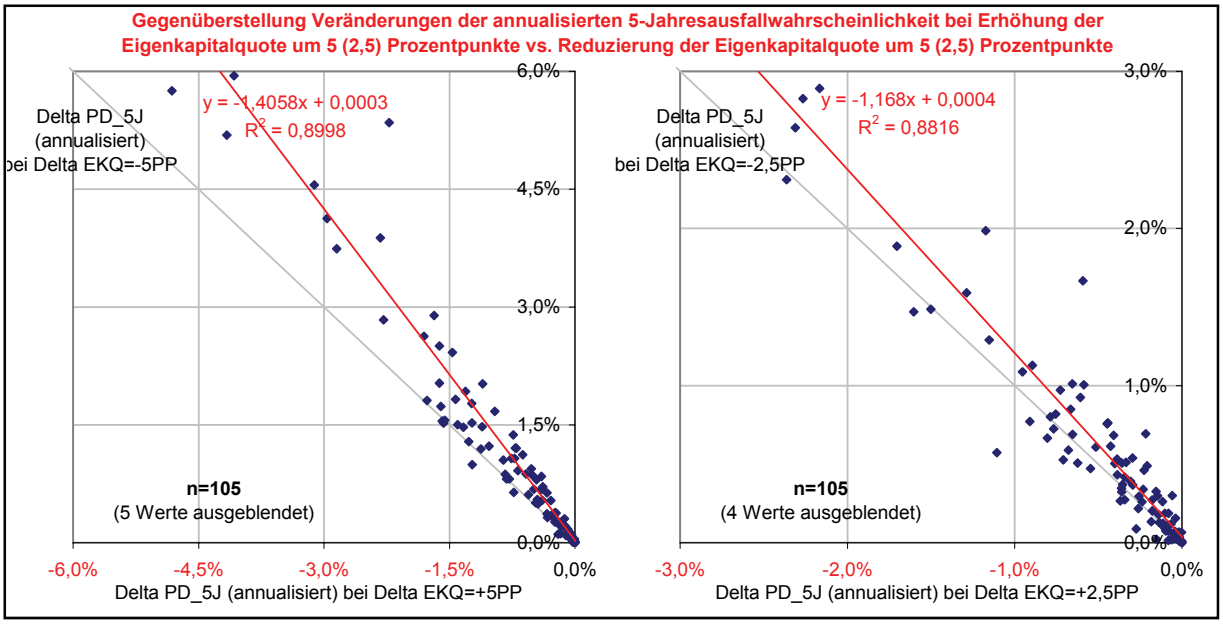

Abbildung 12-1: Gegenüberstellung Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit bei einer Erhöhung der Eigenkapitalquote um 5 PP (links) bzw. 2,5 PP (rechts) vs. Reduzierung der Eigenkapitalquote um 5 PP (links) bzw. 2,5 PP (rechts)

Abschließend wird in Tabelle 12-C dargestellt, wie sich eine Veränderungen der Eigenkapitalquoten um 5/ 2,5/ 1/ -1/ -2,5/ -5 Prozentpunkte auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten gemessen in Quantilsrangveränderungen auswirken. Dabei wird unterstellt, dass sich stets nur die Eigenkapitalausstattungen der jeweils untersuchten Unternehmen ändern und die aller anderen Unternehmen konstant bleiben. Diese Form der Auswertung erleichtert die Vergleichbarkeit mit den statistischen Querschnittsuntersuchungen aus Abschnitt 11.4.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=+5 PP	**-4,4%**	3,3%	-14,1%	-11,7%	-10,9%	-6,7%	**-3,7%**	-1,8%	-0,3%	0,0%	2,8%
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=+2,5 PP	**-2,4%**	2,0%	-8,9%	-8,1%	-5,9%	-3,6%	**-2,1%**	-0,7%	0,0%	1,2%	1,9%
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=+1 PP	**-1,0%**	1,5%	-6,9%	-5,6%	-3,1%	-1,6%	**-0,7%**	-0,1%	1,0%	3,3%	3,6%
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=+-1 PP	**1,2%**	1,4%	-2,8%	-1,9%	-0,5%	0,3%	**1,0%**	2,0%	3,5%	5,2%	5,8%
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=-2,5 PP	**2,5%**	2,0%	-3,0%	-0,7%	0,0%	0,9%	**2,1%**	3,9%	5,9%	7,8%	7,8%
Delta Quantilsrang bei Delta EKQ=-5 PP	**4,5%**	3,0%	0,0%	0,0%	0,5%	2,0%	**4,3%**	6,7%	9,7%	11,9%	12,0%

Tabelle 12-C: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei Veränderungen der Eigenkapitalquote um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105

Der Tabelle kann entnommen werden, dass eine Erhöhung/Senkung der Eigenkapitalquoten um einen Prozentpunkt mit einer Verbesserung/ Verschlechterung der Ausfallwahrscheinlichkeiten um durchschnittlich ca. einen Quantilsrang verbunden ist (wobei jedoch große individuelle Unterschiede auftreten). Die univariaten statistischen Querschnittsuntersuchungen ergaben praktisch den gleichen Zusammenhang (siehe die geschätzten Koeffizienten in der linken Grafik in Abbildung 11-5 in Abschnitt 11.4.2) - was jedoch weder hinreichend noch notwendig für die Plausibilität der Ergebnisse der ceteris-paribus-Untersuchungen ist.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Kapitalstruktur wird im Folgenden noch geprüft, wie stark sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen durch einen vollständigen Verzicht auf Ausschüttungen an die Eigenkapitalgeber während der Simulationsperioden senken lassen. Zu vermuten ist, dass hiermit insgesamt „kein bedeutender“ Effekt erzielt werden kann, da – gemäß den Modellannahmen – bereits in der Ausgangssituation besonders insolvenzgefährdete Unternehmen, d.h. Unternehmen mit niedrigen Eigenkapitalquoten und/oder Unternehmen, die Verluste erzielen, nur geringe bis gar keine Ausschüttungen vornehmen (siehe Modell XXV in Abschnitt 8.2.2).

Tatsächlich zeigen die Auswertungen in Tabelle 12-D, dass ein völliger Verzicht auf Ausschüttungen nur zu einer eher unbedeutenden Verringerung der durchschnittlichen annualisierten Ausfallwahrscheinlichkeiten um 0,2% p.a. führt. Ein derart geringer Effekt ließe sich auch durch eine Erhöhung der Eigenkapitalquoten aller Unternehmen um ca. einen Prozentpunkt erreichen (siehe Tabelle 12-B).

	MW	Sta.-abw.	Anteil ≠0	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Delta PD 5J (annualisiert), keine Ausschüttungen, n=105	**-0,2%**	0,2%	96,2%	-0,9%	-0,7%	-0,6%	-0,3%	**-0,1%**	-0,0%	0,1%	0,2%	0,9%
Delta Quantilsrang, keine Ausschüttungen, n=105	**-2,0%**	2,1%	90,5%	-10,1%	-8,7%	-5,6%	-3,3%	**-1,5%**	-0,3%	0,1%	1,1%	2,5%

Tabelle 12-D: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a. und Quantilsrängen) bei einem völligem Verzicht auf Ausschüttungen, n=105

Die Wirkung bezüglich der Quantilsränge ist etwas größer. Im Durchschnitt verbessern sich die Unternehmen bei einem völligen Ausschüttungsverzicht um 2 Quantilsränge (wenn jeweils alle anderen Unternehmen ihr ursprüngliches Ausschüttungsverhalten beibehalten). Dieser Effekt ließe sich auch durch eine Erhöhung der Eigenkapitalquoten aller (jeweils betrachteten) Unternehmen um ca. 2 Prozentpunkte erreichen. Ursächlich für diese relative Wirkungsasymmetrie ist vermutlich, dass von einem Ausschüttungsverzicht tendenziell diejenigen Unternehmen (in Form noch niedrigerer Ausfallwahrscheinlichkeiten) „profitieren“, die ohnehin schon durch niedrige Ausfallwahrscheinlichkeiten gekennzeichnet sind (Unternehmen, die positive Gewinne erzielen und über hohe Eigenkapitalquoten verfügen), während eine Erhöhung der Eigenkapitalquoten tendenziell zu einer überproportionalen Verbesserung derjenigen Unternehmen führt, die durch hohe Ausfallwahrscheinlichkeiten gekennzeichnet sind.

12.3 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Rentabilität auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen

Die statistischen Querschnittsuntersuchungen in Abschnitt 11.4.3 sowie empirische Befunde lassen erwarten, dass die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen auch erheblich durch deren (erwartete) Erträge bestimmt werden. Die Wirkung dieser Einflussgröße wird im Folgenden analog zum Vorgehen in Abschnitt 12.2 ermittelt. Dabei werden die Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten für *permanente*, d.h. jede Periode in gleicher Höhe wiederkehrende, Änderungen der erwarteten (Vor-Steuer-)Gesamtleistungsrenditen in Höhe von +5%, +2,5%, +1%, -1%, -2,5% und -5% (im Verhältnis zur jeweiligen Gesamtleistung) ermittelt.

Da die (erwarteten) operativen Gesamtleistungsrenditen durch verschiedene Annahmen miteinander verknüpft sind, siehe Modell LXXV, ist die programmtechnische Umsetzung der permanenten (erwarteten) Renditeänderungen am einfachsten durch eine Abbildung auf das außerordentliche Ergebnis umzusetzen.

Die quantitativen Auswirkungen der Ertragsniveauverschiebungen („Delta EBT in PP“) auf die annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten, „PD_5J (ann.)“, werden in Tabelle 12-E und Tabelle 12-F dargestellt.

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=+5 PP	**-4,1%**	4,8%	-24,6%	-16,7%	-14,6%	-6,0%	**-2,3%**	-0,5%	-0,0%	-0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=+2,5 PP	**-2,7%**	2,8%	-11,6%	-11,3%	-8,0%	-3,9%	**-1,8%**	-0,5%	-0,0%	0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=+1 PP	**-1,3%**	1,3%	-6,1%	-5,5%	-3,9%	-1,8%	**-1,0%**	-0,3%	-0,0%	0,0%	0,0%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=+-1 PP	**1,5%**	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	**1,2%**	2,1%	4,1%	6,1%	6,3%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=-2,5 PP	**4,3%**	3,7%	0,0%	0,0%	0,1%	1,0%	**3,8%**	6,5%	10,5%	16,2%	16,5%
Delta PD_5J (ann.) bei Delta EBT=-5 PP	**10,2%**	7,8%	0,0%	0,0%	0,2%	3,1%	**9,6%**	15,7%	23,5%	32,7%	33,0%

Tabelle 12-E: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD % p.a.) bei Veränderungen der EBT-Marge um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=+5 PP	**-27,2%**	15,8%	-64,9%	-62,8%	-52,2%	-40,2%	**-26,9%**	-14,3%	-2,9%	-0,0%	0,0%
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=+2,5 PP	**-15,2%**	9,1%	-35,3%	-34,3%	-30,3%	-22,4%	**-14,2%**	-8,9%	-1,2%	0,0%	0,0%
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=+1 PP	**-6,5%**	4,0%	-16,5%	-14,7%	-14,0%	-9,1%	**-6,1%**	-3,8%	-0,3%	0,0%	0,0%
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=+-1 PP	**6,6%**	4,2%	0,0%	0,0%	0,5%	3,3%	**6,2%**	9,7%	13,8%	15,6%	16,9%
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=-2,5 PP	**14,7%**	9,3%	0,0%	0,0%	0,9%	7,7%	**13,1%**	21,8%	31,5%	34,7%	36,2%
Delta Quantilsrang bei Delta EBT=-5 PP	**25,0%**	15,5%	0,0%	0,0%	1,9%	14,4%	**23,1%**	35,0%	51,7%	62,8%	70,0%

Tabelle 12-F: Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei Veränderungen der EBT-Marge um -5, -2,5, -1, +1, +2,5 und +5 Prozentpunkte, n=105

Demnach führt eine permanente Erhöhung/ Verringerung der erwarten Erträge um „nur“ einen Prozentpunkt bereits zu einer Verbesserung/ Verschlechterung des jeweiligen Unternehmens (wenn die erwarteten Erträge aller übrigen Unternehmen konstant gehalten werden) um durchschnittlich 6,5 Quantilsränge! Die Erhöhung/ Verringerung der erwarteten EBT-Margen um 1/ 2,5/ 5 Prozentpunkte (PP) hat damit etwa fünf- bis sechsmal so starke Auswirkungen

wie eine Erhöhung/ Verringerung der Eigenkapitalquoten um 1/ 2,5/ 5 PP (siehe Tabelle 12-B und Tabelle 12-C).

Diese Größenordnung ist nicht unplausibel, wenn als Bezugsgröße die (annualisierte) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit gewählt wird - bezüglich der Ausfallwahrscheinlichkeiten der ersten Simulationsperiode (Einjahres-/ bzw. Erstjahresausfallwahrscheinlichkeiten) wären aber keine so großen Unterschiede zu erwarten: Erzielt ein Unternehmen Verluste, so wird es gemäß den Modellannahmen die zusätzlichen Erträge vollständig einbehalten und seine Kapitalausstattung damit verbessern können (erzielt das Unternehmen hingegen Gewinne, so muss es zusätzliche Ertragsteuern in Höhe von 40% der zusätzlichen erhaltenen Erträge abführen und wird durchschnittlich ca. ein Drittel der zusätzlichen Nachsteuererträge an die Eigentümer des Unternehmens ausschütten, so dass nur ca. 40% der zusätzlich erhaltenen Mittel im Unternehmen verbleiben). Bereits in der ersten Simulationsperiode hat dies gerade bei den „kritischen Fällen", d.h. Unternehmen, die Verluste erzielen und/oder über eine ungünstige Kapitalstruktur verfügen, meist (je nach Verhältnis von Bilanzsumme und Gesamtleistung) einen größeren Mittelzufluss zur Folge als eine Erhöhung der Eigenkapitalquote um einen Prozentpunkt. Bei einer permanenten Niveauverschiebung der erwarteten Erträge profitiert das Unternehmen aber auch in den Folgeperioden immer wieder von diesen Mittelzuflüssen - und zusätzlich von der im Zeitverlauf (verglichen mit der Ausgangssituation) zunehmend besseren durchschnittlichen Eigenmittelausstattung aufgrund der einbehaltenen zusätzlichen Erträge der Vorperioden.

Besonders große Auswirkungen auf die relativen Positionierungen der Unternehmen haben permanente Änderungen der erwarteten Erträge bei „mittelmäßigen" bis „schlechten", nicht jedoch bei „guten" oder „sehr schlechten" Unternehmen (siehe Abbildung 12-2).

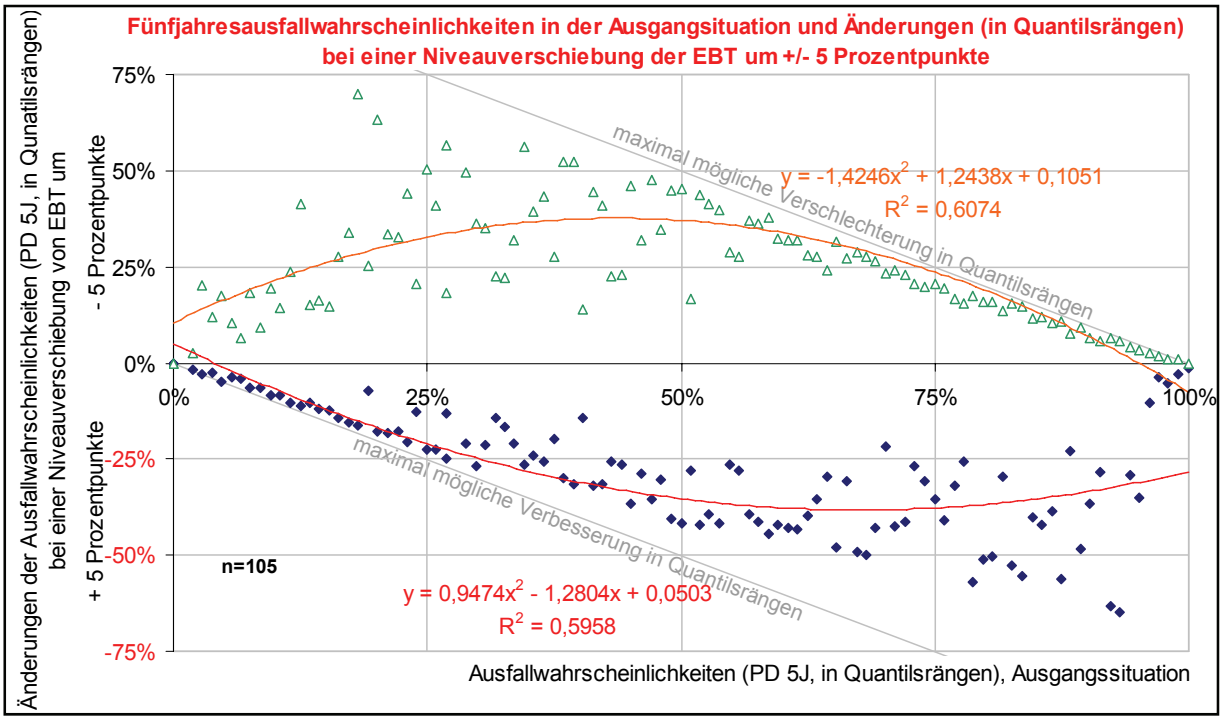

Abbildung 12-2: Gegenüberstellung Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten in der Ausgangssituation und deren Veränderungen (jeweils in Quantilsrängen) bei einer Erhöhung/Verringerung der erwarteten EBT-Margen in allen Simulationsperioden um +/- 5 Prozentpunkte

Diese Befunde sind nicht (nur) auf definitorische Zusammenhänge zurückzuführen. Beispielsweise kann sich ein Unternehmen, dass in der Ausgangssituation hinsichtlich der Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten den zehnten Quantilsrang belegt (d.h. nur zehn Prozent der

Unternehmen erzielen noch niedrigere Ausfallwahrscheinlichkeiten), bei einer Veränderung der erwarteten Erträge nur um maximal 10 Quantilsränge verbessern bzw. um maximal 90 Quantilsränge verschlechtern (siehe die beschrifteten Diagonalen in Abbildung 12-2).

Die vergleichsweise geringen Reaktionen der (relativen) Ausfallwahrscheinlichkeiten bei „guten“ Unternehmen (mit hohen EBT-Margen) auf Erhöhungen/Verringerungen der erwarteten Erträge ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass bei diesen Unternehmen zusätzliche/verringerte Erträge fast vollständig in Form von zusätzlichen/verringerten Ertragsteuern und Dividenden ausgeschüttet/ kompensiert werden und sich nicht über eine im Zeitverlauf zunehmend bessere/ schlechtere Kapitalausstattung kumulieren. Bei „sehr schlechten Unternehmen“ (mit niedrigen EBT-Margen) (siehe die fünf ganz rechten Datenpunkte direkt unterhalb der Abszisse in Abbildung 12-2) wiederum wäre denkbar, dass diese zu häufig bereits in den frühen Simulationsperioden ausfallen, um noch von den kumulativen Vorteilen höherer erwarteter Erträge in späteren Perioden profitieren zu können. Denkbar ist aber auch, dass die „besten“ Unternehmen so viel besser und die „schlechten“ Unternehmen so viel schlechter als alle anderen Unternehmen sind, dass eine Ertragsveränderung von fünf Prozentpunkten wenig an der relativen Positionierung dieser Unternehmen ändert (diese Interpretation legt Abbildung 11-9 in Abschnitt 11.4.3 nahe).

Letztlich handelt es sich hier jedoch nur um (plausible) Vermutungen, die möglicherweise den Kern der Ursache-Wirkungs-Beziehungen, die sich aus den Modellannahmen und den Daten der realen Unternehmen ergeben, nicht treffen. Es ist häufig nicht möglich, eine logisch zwingende, eindeutige und rein verbale Begründung für die beobachteten Befunde zu geben, da das Simulationsmodell zu komplex ist, um es anders – als eben mittels Simulationen – zu analysieren.

Insgesamt zeigt sich, dass die erwarteten Erträge einen sehr großen (kausalen) Einfluss auf die Modellergebnisse haben. Bei einer permanenten Erhöhung/ Reduzierung der erwarteten Erträge eines Unternehmen um einen Prozentpunkt, verringert/erhöht sich dessen (annualisierte) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit um durchschnittlich ca. 1,5% p.a. bzw. 6,5 Quantilsränge.

12.4 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Gesamtleistungswachstumsraten auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen

In diesem Abschnitt wird die Wirkung der durchschnittlichen Wachstumsraten des Gesamtleistungspotentials auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen untersucht. Motivation für diese Untersuchungen ist nicht nur die Ableitung von Handlungsempfehlungen. Überprüft werden soll auch, wie stark die Modellergebnisse durch das möglicherweise „nicht repräsentative", aus den Vergangenheitsdaten abgeleitete sehr hohe Niveau der durchschnittlichen Wachstumsraten der Stichprobenunternehmen von fast 10% p.a. beeinflusst werden (siehe Abschnitt 9.4.3).

	MW	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Δ PD_5J (ann.) in % p.a. bei Δ E(GL_WR) um -20 PP	**0,6%**	4,2%	-11,9%	-5,3%	-3,0%	-0,9%	**-0,1%**	0,9%	8,7%	18,0%	19,2%
Δ PD_5J (ann.) in % p.a. bei Δ E(GL_WR) um -10 PP	**0,1%**	1,8%	-5,6%	-2,9%	-1,8%	-0,5%	**-0,1%**	0,1%	3,4%	8,2%	8,8%
Δ PD_5J (ann.) in % p.a. bei Δ E(GL_WR) um -5 PP	**0,0%**	0,8%	-2,5%	-1,6%	-1,0%	-0,3%	**-0,1%**	0,0%	1,6%	3,7%	3,8%
Δ PD_5J (ann.) in % p.a. bei Δ E(GL_WR) um + 5 PP	**0,1%**	0,8%	-4,1%	-3,1%	-1,1%	-0,0%	**0,1%**	0,3%	1,0%	2,7%	3,1%
Δ PD_5J (ann.) in % p.a. bei Δ E(GL_WR) um +10 PP	**0,2%**	1,5%	-8,0%	-5,9%	-1,7%	0,0%	**0,2%**	0,7%	2,1%	4,6%	4,8%
Δ PD_5J (in QR) bei Δ E(GL_WR) um -20 PP	**-4,2%**	11,0%	-33,6%	-33,1%	-20,5%	-12,0%	**-3,2%**	2,3%	13,4%	19,9%	29,0%
Δ PD_5J (in QR) bei Δ E(GL_WR) um -10 PP	**-2,4%**	5,3%	-19,5%	-13,2%	-10,6%	-5,6%	**-2,1%**	0,8%	6,0%	9,1%	9,4%
Δ PD_5J (in QR) bei Δ E(GL_WR) um -5 PP	**-1,3%**	2,9%	-9,4%	-8,3%	-6,0%	-3,1%	**-1,2%**	0,3%	3,4%	5,8%	6,7%
Δ PD_5J (in QR) bei Δ E(GL_WR) um + 5 PP	**1,5%**	3,3%	-9,8%	-5,3%	-4,3%	-0,1%	**1,3%**	2,8%	7,8%	9,6%	11,3%
Δ PD_5J (in QR) bei Δ E(GL_WR) um +10 PP	**2,7%**	5,2%	-11,4%	-9,1%	-6,6%	0,0%	**2,6%**	5,4%	12,3%	13,8%	21,2%

Tabelle 12-G: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a. und Quantilsrängen (QR)) bei Veränderung der erwarteten Wachstumsraten der Gesamtleistung, n=105

Betrügen die durchschnittlichen Wachstumsraten des Gesamtleistungspotentials nicht rund 10% p.a., sondern 5 Prozentpunkte weniger (die Analyse noch größerer Abweichungen ließe sich kaum mit der Unsicherheit hinsichtlich der „wahren" durchschnittlichen Wachstumsraten rechtfertigen), so hätte dies bezüglich der durchschnittlichen geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten nur geringe Auswirkungen (siehe die Spalten MW bzw. Median in den Zeilen 3 und 8 in Tabelle 12-G). Auf individueller Ebene treten vereinzelt nicht unerhebliche positive oder negative Abweichungen gegenüber der Ausgangssituation auf, die nicht auf stochastische Störeinflüsse zurückzuführen sind. Der Rangkorrelationskoeffizient der geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten beträgt aber 99,6% (ohne Abbildung). Insgesamt sind die Modellprognosen damit weder bezüglich dem Niveau noch der Reihenfolge sehr sensitiv hinsichtlich der unterstellten durchschnittlichen Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials (zumindest innerhalb des hier untersuchten Intervalls von bis zu – 5 Prozentpunkten).

In der empirischen Insolvenzprognoseliteratur, die hierbei nicht nach verschiedenen Unternehmenstypen differenziert, zeigt sich bei univariaten Analysen ein U-förmiger Zusammenhang zwischen (realisierten) Wachstumsraten der Gesamtleistung und der Insolvenzhäufigkeit von Unternehmen, wobei die niedrigsten Insolvenzhäufigkeiten bei mittleren Wachstumsraten (um 10% p.a.) auftreten.[871]

[871] siehe FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 37), ESCOTT, GLORMANN, KOCAGIL (2001b, S. 16f.) und HAYDEN (2002, S. 37)

Gemäß den eigenen Auswertungen (siehe Tabelle 12-G) ist eine Erhöhung der durchschnittlichen (erwarteten) Wachstumsraten gegenüber der Ausgangssituation (mit durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten von ca. 10% p.a.) überwiegend mit einer Verschlechterung der Ausfallwahrscheinlichkeiten verbunden, eine Reduzierung der Wachstumsraten überwiegend mit einer Verbesserung. Bei fast 60% aller Unternehmen war ein (fast) perfekt monoton ansteigender Verlauf der Ausfallwahrscheinlichkeiten bei steigenden durchschnittlichen Wachstumsraten zu verzeichnen (siehe Beispiel 2 in Abbildung 12-3), wobei Abweichungen der Wachstumsraten gegenüber der Ausgangssituation von -20 bis + 10 Prozentpunkten (entsprechend jährlichen Wachstumsraten von ca. -10% bis +20% p.a.) untersucht wurden. In 22% der Fälle war ein (fast) perfekt monoton abfallender Verlauf der Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit der Wachstumsraten zu verzeichnen (siehe Beispiel 1 in Abbildung 12-3). In den übrigen Fällen traten meist U-förmige Zusammenhänge auf, wie sie in der empirischen Insolvenzprognoseliteratur für alle Unternehmen unterstellt werden (siehe Beispiel 3 in Abbildung 12-3).

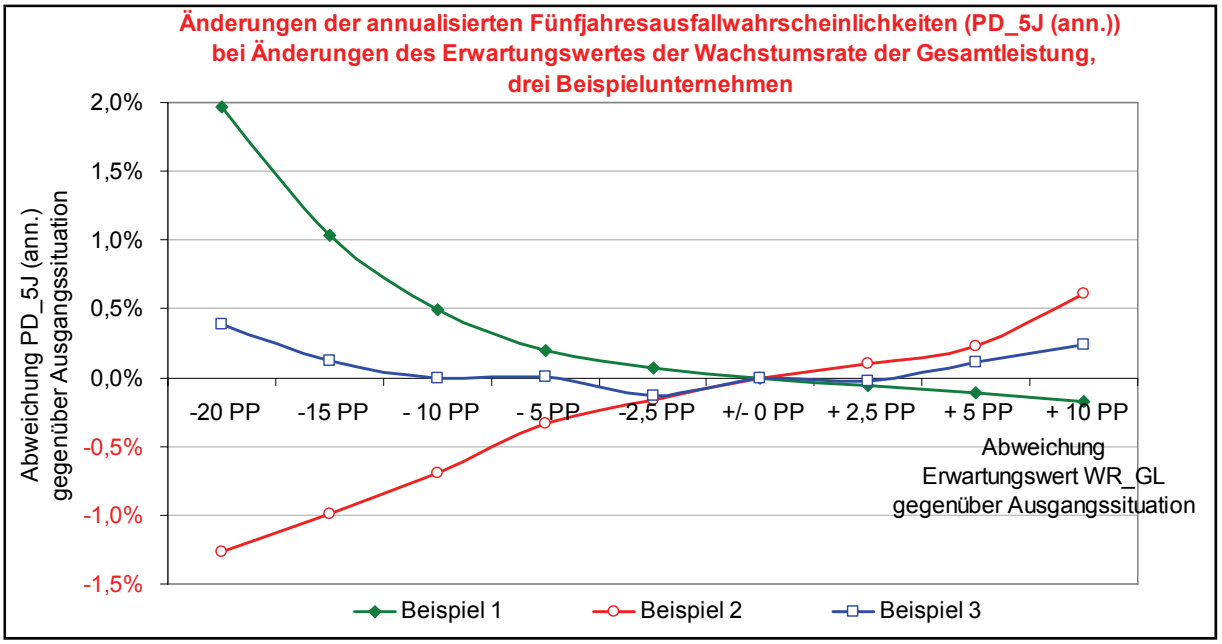

Abbildung 12-3: Änderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten bei Änderungen des Erwartungswertes der Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials, drei Beispielunternehmen

Hohe Gesamtleistungswachstumsraten können gemäß den Modellannahmen nur durch eine Ausweitung der Produktionskapazitäten erreicht werden und diese wiederum erfordern Erweiterungsinvestitionen. Da annahmegemäß externe Eigenmittelzuführungen (Erhöhung des gezeichneten Kapitals durch die bisherigen Gesellschafter, Aufnahme neuer Gesellschafter, usw.) ausgeschlossen sind/ bzw. Ausschüttungen nur an die aktuellen Jahresüberschüsse gekoppelt sind, führt ein wachsender/sinkender Kapitalbedarf tendenziell zu einer Verschlechterung/Verbesserung der Finanzierungsstruktur und damit zu steigenden/ sinkenden Ausfallwahrscheinlichkeiten (siehe auch die Anmerkungen zur unterstellten Entkopplung des Ausschüttungs- und Investitionsverhaltens in Abschnitt 8.2.3.2). Unter Ertragsgesichtspunkten problematisch werden negative Wachstumsraten der Gesamtleistung erst dann, wenn das Nachfragepotential schneller sinkt als sich die Produktionskapazität verringert, wenn keine bestandserhaltenden Investitionen mehr getätigt werden.

Allerdings zeigte eine vertiefende Analyse der Modellergebnisse, dass gerade Unternehmen mit einer bereits problematischen Kapitalstruktur (niedrige Eigenkapitalquote) überproportio-

nal häufig von hohen Gesamtleistungswachstumsraten in Form *niedrigerer* Ausfallwahrscheinlichkeiten profitierten – ebenso wie Unternehmen mit einem hohen Bedarf an Sachanlagevermögen je Umsatzeinheit. Beide Befunde widersprechen der obigen Argumentation. Zurückzuführen sind diese Widersprüche in obiger Argumentation auf die Vernachlässigung der Wirkung von Investitionszuschüssen bzw. -zulagen. Da die (förderfähigen) Unternehmen gemäß den Modellannahmen praktisch 25% des zusätzlichen Sachanlagevermögensbedarfs (vor Steuern) „geschenkt" bekommen, können sachanlagenintensive Unternehmen mit einer niedrigen Eigenkapitalquote ihre Kapitalstruktur sogar verbessern, wenn sie schnell wachsen – und damit von sinkenden Ausfallwahrscheinlichkeiten profitieren. Genau dies zeigen die Ergebnisse des Simulationsmodells.

Die Untersuchungen aus diesem Abschnitt haben gezeigt, dass das Simulationsmodell sehr robust gegenüber kleinen Variationen der (erwarteten) Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials ist. Ob das möglicherweise „nicht repräsentative", aus den Vergangenheitsdaten abgeleitete Niveau der durchschnittlichen Wachstumsraten der Stichprobenunternehmen von ca. 10% p.a. zu hoch ist oder nicht, hat damit nahezu keinen Einfluss auf die Ergebnisse des Simulationsmodells. Die Ergebnisse des Simulationsmodells zeigen auch, dass je nach Sachanlagenintensität, Kapitalstruktur und Investitionsförderberechtigung hohe Wachstumsraten der Gesamtleistungen zu einer Verbesserung oder aber Verschlechterung der Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen führen können. Die diesbezüglichen Ergebnisse des Modells sind plausibel – und sie sind stärker differenziert als die (univariaten) Befunde der empirischen Insolvenzprognoseforschung.

12.5 Untersuchungen zum kausalen Einfluss der Unternehmensrisiken auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen

Ziel dieses Abschnitts ist es, die Wirkung der im Modell abgebildeten Risiken auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der untersuchten Unternehmen zu bestimmen. Insgesamt werden in dem Simulationsmodell sieben Quellen stochastischer Einflüsse betrachtet. Dieses sind Risiken bei:

- den Forderungen aus Lieferungen und Leistungen (siehe Abschnitt 7.4.2.1),
- den sonstige Rückstellungen (siehe Abschnitt 8.3.4),
- der Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials (siehe Abschnitt 9.4.3),
- den sonstige sbE (siehe Abschnitt 9.5.6),
- der EBITDA-Marge (siehe Abschnitt 9.6.5.5),
- dem langfristigen risikolosen Zinssatz (siehe Abschnitt 9.7.3),
- den außerordentliche Erträgen/ Aufwendungen (siehe Abschnitt 9.9.3),

In nachfolgender Tabelle 12-H wird dargestellt, wie sich die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen ändern, wenn jeweils eines der genannten Risiken vollständig deaktiviert wird. Dabei werden die entsprechenden Modellvariablen statt mit Zufallszahlen mit ihren jeweiligen Erwartungswerten belegt.

Veränderung der PD_5J (ann.) bei Deaktivierung Risiken	**MW**	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, n=105	**-0,0%**	0,1%	-0,4%	-0,4%	-0,3%	-0,1%	**-0,0%**	0,0%	0,1%	0,3%	0,6%
sonstige Rückstellungen, n=105	**-0,0%**	0,1%	-0,4%	-0,4%	-0,2%	-0,1%	**-0,0%**	0,0%	0,2%	0,5%	0,7%
Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials, n=105	**-0,4%**	0,8%	-3,2%	-3,1%	-2,4%	-0,5%	**-0,2%**	-0,0%	0,3%	0,6%	3,4%
sonstige sbE, n=105	**-0,0%**	0,1%	-0,4%	-0,3%	-0,2%	-0,0%	**-0,0%**	0,0%	0,1%	0,3%	0,4%
EBITDA-Marge, n=105	**-1,3%**	8,2%	-10,7%	-10,3%	-9,3%	-4,6%	**-1,7%**	-0,3%	8,6%	38,1%	39,5%
EBITDA-Marge (ohne „Extremfälle“), n=98	**-3,1%**	3,0%	-10,7%	-10,3%	-9,4%	-5,7%	**-2,1%**	-0,5%	-0,0%	0,0%	0,1%
langfristiger risikoloser Zinssatz, n=105	**-0,0%**	0,1%	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,1%	**-0,0%**	0,0%	0,2%	0,4%	0,6%
außerordentliche Erträge, n=105	**-0,1%**	0,2%	-0,8%	-0,6%	-0,3%	-0,1%	**-0,0%**	-0,0%	0,1%	0,5%	1,1%
außerordentliche Aufwendungen, n=105	**-0,1%**	0,2%	-0,6%	-0,6%	-0,4%	-0,2%	**-0,1%**	-0,0%	0,1%	0,4%	0,7%
außerordentliche Ergebnis, n=105	**-0,2%**	0,3%	-1,0%	-1,0%	-0,7%	-0,3%	**-0,1%**	-0,0%	0,0%	0,5%	1,0%

Tabelle 12-H: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in PD p.a.) bei vollständiger Deaktivierung der Modellrisiken

Die Auswertungen zeigen, dass die Deaktivierung der Risiken zu einer Reduzierung der durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeiten führt. Der mit Abstand größte Einfluss auf die Modellergebnisse (gemessen in Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten in % p.a.) resultiert dabei aus der stochastischen Modellierung der EBITDA-Margen (siehe die fünfte und sechste Zeile in Tabelle 12-H). Der zweitgrößte, aber wesentlich geringere Einfluss geht von den Risiken der Gesamtleistungswachstumsraten aus. Die übrigen Risiken (Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, sonstige Rückstellungen, langfristiger risikoloser realer Zinssatz, außerordentliche Risiken) haben nur einen eher unerheblichen bis nicht nachweisbaren Einfluss auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen.

Anmerkung: Aufgrund der direkten EBITDA-Modellierung können die Risiken aus Veränderungen der „sonstigen sbE“ per Definition *überhaupt keinen* Einfluss auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen haben (siehe die Anmerkungen in Abschnitt 9.6.5.5). Die in der vierten Spalte in Tabelle 12-H verzeichneten Abweichungen gegenüber der Ausgangssituation sind somit vollständig auf die stochastische Unschärfe der Modellergebnisse zurückzuführen (siehe Abschnitt 12.1).

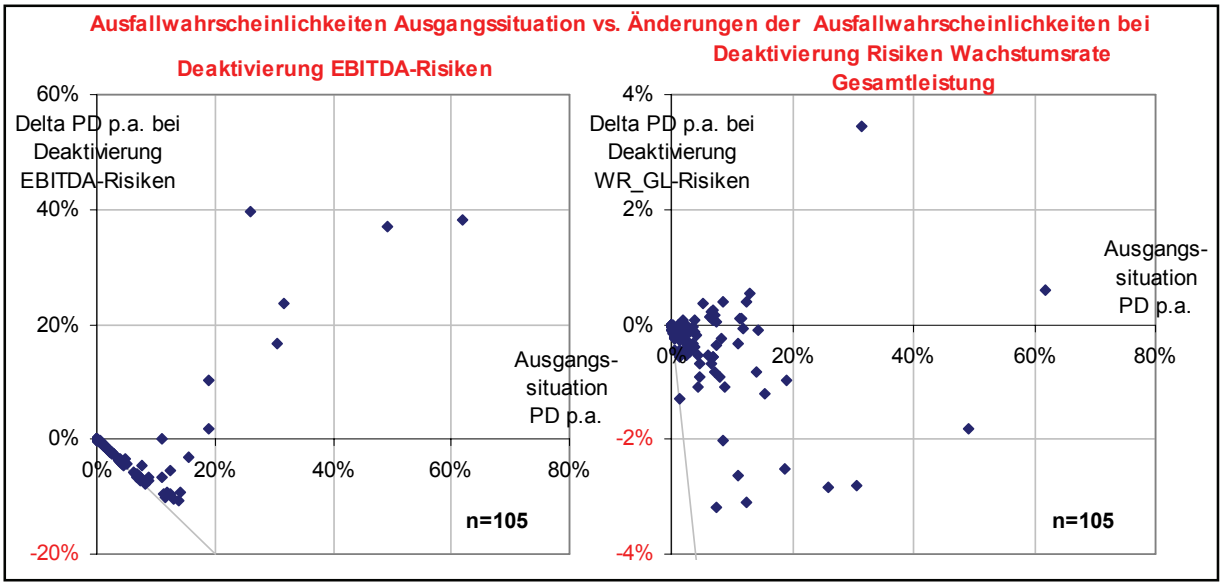

Abbildung 12-4: Änderung der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten bei Deaktivierung der EBITDA-Risiken (links), bzw. der Risiken der Gesamtleistungswachstumsraten (rechts)

Bei Unternehmen mit Ausfallwahrscheinlichkeiten von bis ca. 10% p.a. in der Ausgangssituation führt die Deaktivierung der EBITDA-Margenrisiken dazu, dass die Ausfallwahrscheinlichkeiten meist fast bis auf Null sinken (siehe die Datenpunkte auf bzw. knapp über der Nebendiagonalen in der linken Grafik in Abbildung 12-4). Bei Unternehmen mit Ausfallwahrscheinlichkeiten ab ca. 20% p.a. bewirkt eine Deaktivierung der EBITDA-Margenrisiken eine Erhöhung der (annualisierten Fünfjahres-)Ausfallwahrscheinlichkeiten, vereinzelt sogar um bis zu 40% p.a. (!). Diese scheinbar völlig unplausiblen Befunde lassen sich wie folgt erklären:

- *Mängel im Untersuchungsdesign bei der Risikodeaktivierung:* Wird der Parameter für die Standardabweichung der simulierten EBITDA-Margen auf Null gesetzt, führt dies nicht nur (wie beabsichtigt) zu einer Verminderung der Streuung der EBITDA-Margen, sondern (wegen der Wirkung des Maximum-Operators in Modell LXXV) auch zu einer Reduzierung des Erwartungswertes der EBITDA – zumindest im Mehrperiodenkontext. Dies wurde bei den Untersuchungen zur Wirkung der EBITDA-Risiken nicht berücksichtigt. Insbesondere Unternehmen mit negativen oder sehr niedrigen positiven EBITDA-Margen in den Vorsimulationsperioden sind hiervon negativ betroffen.
- *Numerische Effekte bei extrem hohen Ausfallwahrscheinlichkeiten:* Dem scheinbar erheblichen Anstieg der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit um 38,1% p.a. (von 61,9% p.a. auf 100% p.a.) (siehe den rechten oberen Datenpunkt in der linken Grafik in Abbildung 12-4) liegt ein eher unbedeutender Anstieg der *kumulierten* Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeit um 0,8% (von 99,2% auf 100%) zugrunde.
- *Asymmetrische Wirkung von Risiken bei stark ausfallgefährdeten Unternehmen*: Unternehmen, die mit sehr niedrigen operativen Erträgen (und negativen Jahresabschlüssen) starten und deren Eigenkapital und/oder Liquiditätsreserven bereits weitgehend er-

schöpft sind, profitieren von positiven Ausprägungen der Risikovariablen – erleiden aber bei negativen Ausprägungen keine (zusätzlichen) Schäden. Eine Reduzierung der EBITDA-Margenschwankungen kann bei diesen Unternehmen somit zu einer ökonomisch plausibel begründbaren Erhöhung der Ausfallwahrscheinlichkeiten führen.

Zur Information werden in Tabelle 12-H (siehe oben) aber auch die Veränderungen der (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in % p.a.) bei einer Deaktivierung der EBITDA-Margenrisiken für nicht hochgradig ausfallgefährdete Unternehmen angegeben (sechste Zeile). In Tabelle 12-I wiederum werden die diesbezüglichen Auswirkungen für alle Unternehmen gemessen in Quantilsrängen angegeben. Bei einer Deaktivierung der EBITDA-Risiken verbessern sich die Unternehmen um durchschnittlich 28 Quantilsränge (!) (die definitorische Obergrenze der (durchschnittlichen) Verbesserungen beträgt 50 Quantilsränge).

Die Deaktivierung der EBITDA-Risiken hat somit *im Durchschnitt* die gleiche Wirkung auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen wie eine Verschiebung der erwarteten Erträge um + 5 Prozentpunkte (siehe Abschnitt 12.3), auf individueller Ebene können aber erhebliche Unterschiede auftreten.

Veränderung der PD_5J (QR) bei Deaktivierung Risiken	**MW**	Sta.-abw.	min	1%-Qu.	5%-Qu.	25%-Qu.	**Median**	75%-Qu.	95%-Qu.	99%-Qu.	max
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen, n=105	**-0,3%**	1,2%	-4,4%	-3,3%	-2,1%	-1,0%	**-0,1%**	0,1%	1,8%	2,9%	3,3%
sonstige Rückstellungen, n=105	**-0,1%**	1,2%	-3,9%	-3,2%	-2,1%	-0,5%	**0,0%**	0,4%	1,4%	2,2%	2,8%
Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials, n=105	**-3,2%**	4,4%	-24,8%	-19,0%	-10,8%	-4,9%	**-2,2%**	-0,5%	0,8%	3,2%	3,9%
sonstige sbE, n=105	**-0,3%**	1,0%	-3,8%	-3,2%	-2,3%	-0,8%	**0,0%**	0,2%	1,3%	2,0%	2,0%
EBITDA-Marge, n=105	**-27,9%**	17,8%	-59,3%	-57,1%	-54,8%	-43,6%	**-29,6%**	-11,3%	0,5%	2,6%	3,9%
langfristiger risikoloser Zinssatz, n=105	**-0,1%**	1,3%	-4,1%	-3,3%	-2,2%	-0,7%	**-0,1%**	0,6%	2,0%	3,1%	3,7%
außerordentliche Erträge, n=105	**-0,7%**	1,1%	-4,5%	-3,9%	-3,0%	-1,3%	**-0,6%**	0,0%	1,0%	1,5%	1,6%
außerordentliche Aufwendungen, n=105	**-1,1%**	1,4%	-5,7%	-4,5%	-3,8%	-1,8%	**-0,9%**	-0,1%	1,0%	1,8%	2,3%
außerordentliche Ergebnis, n=105	**-1,7%**	1,6%	-5,9%	-5,9%	-4,8%	-2,6%	**-1,4%**	-0,5%	0,1%	1,2%	1,3%

Tabelle 12-I: Veränderungen der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten (in Quantilsrängen) bei vollständiger Deaktivierung der Modellrisiken

Einen unerwartet geringen Einfluss auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten haben die Risiken aus der stochastischen Modellierung der Gesamtleistungswachstumsraten. Möglicherweise unterschätzt die gewählte Modellierung deren Einfluss. Kritisch könnten hier vor allem die Annahmen sein, gemäß denen Gesamtleistungsänderungen und EBITDA-Margen unabhängig sind und gemäß denen die Unternehmen die (stochastische) Wachstumsrate des Gesamtleistungspotentials der aktuellen Periode kennen, bevor sie ihre Produktionskapazität planen (für die Motivierung der entsprechenden Annahmen siehe die Abschnitt 9.6.5.2 und 10.2).

12.6 Fazit zur Ableitung von Handlungsempfehlungen auf Basis des Simulationsmodells

In diesem Abschnitt wurde gezeigt, wie das Simulationsmodell genutzt werden kann, um ökonomisch sinnvolle, nichttriviale und individuell differenzierte Handlungsempfehlungen für die Unternehmen zu fundieren, indem die Konsequenzen verschiedener Handlungsmöglichkeiten auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen ermittelt werden. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass die konkreten Handlungsmöglichkeiten zunächst vom Nutzer des Modells selbst identifiziert und hinsichtlich der Auswirkungen auf die im Modell betrachteten Variablen quantifiziert werden müssen, bevor sie mit dem Modell bewertet und verglichen werden können.

Die Wirkung der stochastischen Störeinflüsse bei der Ermittlung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten ist sehr gering. Bei einer nicht-marginalen Variation der Modellvariablen kann deren Wirkung auf die resultierenden Ausfallwahrscheinlichkeiten sehr zuverlässig bestimmt werden können.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Erhöhung der Eigenkapitalquoten oder erwarteten Erträge stets zu einer Verringerung (bzw. zu keiner Erhöhung) der Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen führt, wobei die Stärke dieser Effekte individuell variiert. Die Erhöhung der Eigenkapitalquote eines Unternehmens um einen Prozentpunkt hat eine Besserpositionierung dieses Unternehmens von durchschnittlich ca. einem Quantilsrang zur Folge. Etwa fünf- bis sechsmal größer ist die Wirkung einer permanenten Erhöhung der erwarteten Erträge des Unternehmens um einen Prozentpunkt – zumindest hinsichtlich der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten.

Noch nicht einmal hinsichtlich des Vorzeichens identische Wirkungen auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen haben gemäß den Modellergebnissen Umsatzwachstumsraten und Risiken. In der Regel erhöhen große (erwartete) Umsatzwachstumsraten und Risiken die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen – aber eben nicht immer. Die Ergebnisse des Simulationsmodells lassen sich dabei stets plausibel begründen.

Bei den Auswertungen in diesem Abschnitt wurde zwar unterstellt, dass das Modell grundsätzlich richtig spezifiziert wurde. Trotzdem ist es naheliegend anzunehmen, dass Verbesserungen der Prognosefähigkeit des Simulationsmodells am ehesten durch eine Überarbeitung derjenigen Modellkomponenten erreicht werden können, die den größten Einfluss auf die Modellergebnisse haben. In diesem Sinne müssten die primären Zielstellungen künftiger Modellrevisionen darin bestehen, möglichst leistungsfähige Verfahren für die *individuelle* Prognose der operativen Erträge (EBITDA) und Modellierung der EBITDA-Risiken zu entwickeln.

13 Zielgruppenspezifität des Modells und Anpassungsbedarf bei Anwendung auf weitere Zielgruppen

13.1 Ursprüngliche Zielgruppe des Modells

Die Zielgruppe des vorgestellten Simulationsmodells sind (selbständige) Unternehmen mit Sitz/Betriebsstätte in Ostdeutschland, die im Produzierenden Gewerbe tätig sind, über mindestens zehn Mitarbeiter verfügen und als Kapitalgesellschaften firmieren (siehe Abschnitt 5.1). Die Erhebung von Datensätzen für die Parametrisierung des Modells erfolgte in Übereinstimmung mit dieser Zielgruppenabgrenzung.

Durch die Auflösung und Aufspaltung der zu DDR-Zeiten gegründeten Kombinate Anfang bis Mitte der 1990er Jahre durch die Treuhandanstalt ist im Osten Deutschlands ein Unternehmensbestand mit vielen kleinen und jungen Unternehmen entstanden.[872] Die wirtschaftliche Entwicklung dieser Unternehmen war im Untersuchungszeitraum durch eine außerordentliche Dynamik geprägt. Einerseits waren in Ostdeutschland über viele Jahre hinweg doppelt so hohe Insolvenzquoten zu verzeichnen wie in den Alten Bundesländern[873], andererseits aber auch durchschnittliche (nominale) Umsatzwachstumsraten der überlebenden Unternehmen im zweistelligen Prozentbereich. Vermutlich wird im Zeitverlauf eine Annäherung dieser Größen an das niedrigere westdeutsche Niveau zu verzeichnen sein. Es ist ungewiss, ob das auf Basis ostdeutscher Jahresabschlüsse parametrisierte Modell auch auf andere Zielgruppen übertragen werden kann, beispielsweise hinsichtlich der unterstellten durchschnittlichen Umsatzwachstumsraten, oder ob hier sämtliche Parameter erneut zu schätzen wären.

Da die genannten Zielgruppenkriterien (Produzierendes Gewerbe, Ostdeutschland, Kapitalgesellschaften, mindestens zehn Mitarbeiter), die gleichzeitig auch Filterkriterien bei der Parametrisierung des Simulationsmodells darstellten, nur auf, grob geschätzt, jedes zweihundertfünfzigste[874] der über drei Millionen deutschen Unternehmen zutreffen, wird im Folgenden geprüft, ob das Modell auch auf andere Zielgruppen angewendet werden kann, bzw. welcher Anpassungsbedarf sich dabei ergibt.

---

872 siehe KFW (2005b, S. 37)

873 siehe BEMMANN (2005, S. 54f.)

874 Etwa jedes zehnte deutsche Unternehmen ist eine Kapitalgesellschaft (GmbH, GmbH&Co.KG, AG, KGaA) des Produzierenden Gewerbes (Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von STATISTISCHES BUNDESAMT (2004b)), etwa jedes sechste deutsche Unternehmen hat seinen Sitz in den Neuen Bundesländern einschließlich Berlin (Quelle: Rückrechnung aus Insolvenzzahlen und –quoten aus STATISTISCHES BUNDESAMT (2004a, S. 14f.)) und etwa jede vierte Kapitalgesellschaft verfügt über 10 und mehr Mitarbeiter, siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2006b, o.S.) Unterstellt man die Unabhängigkeit der einzelnen Kriterien, dann ist ca. jedes 240. deutsche Unternehmen (=10*6*4) eine Kapitalgesellschaft des Produzierenden Gewerbes mit Sitz in Ostdeutschland und mindestens zehn Mitarbeitern. Nicht berücksichtigt wurde der Anteil der nichtselbständigen Unternehmen, da diese im Rahmen einer konsolidierten (Konzernverbund-)Analyse mit abgedeckt werden können.

13.2 Rechtsform

Etwa 75% aller Unternehmen in Deutschland sind Einzelunternehmen bzw. Personengesellschaften.[875] Im Gegensatz zu Kapitalgesellschaften verfügen sie über keine bzw. nur eine eingeschränkte „Rechtsfähigkeit". Dies hat u.a. zur Folge, dass bei Einzel- und Personenunternehmen die bilanzielle Überschuldung *kein* Insolvenzgrund ist[876], da der Gesellschafter (Einzelunternehmen) bzw. die Gesellschafter (Offene Handelsgesellschaft, Gesellschaft bürgerlichen Rechts, Partnerschaftsgesellschaft) bzw. mindestens einer der Gesellschafter (Komplementär einer Kommanditgesellschaft) unbeschränkt mit seinem/ihrem (Privat-)Vermögen für die Verbindlichkeiten des Unternehmens haften muss/müssen.[877]

Speziell bei Einzelunternehmen ist es deshalb üblich, dass ein erheblicher Teil des haftenden Kapitals im Privatvermögen des Gesellschafters gehalten wird, während Finanzverbindlichkeiten - wegen der (partiellen) steuerlichen Abzugsfähigkeit der Kreditzinsen - dem Unternehmen zugeordnet werden.[878] Etwa die Hälfte der Einzelunternehmen Deutschlands ist deshalb sogar bilanziell überschuldet.[879] Damit ist auch klar, dass ohne die Kenntnis der privaten Vermögensverhältnisse der persönlich haftenden Gesellschafter eine sinnvolle kausale Modellierung der Insolvenzwahrscheinlichkeit von Nicht-Kapitalgesellschaften überhaupt nicht möglich ist (die Qualität der Prognosen empirisch-statistischer Verfahren ist hiervon vermutlich wesentlich weniger negativ betroffen).

Weitere wesentliche Unterschiede gegenüber Kapitalgesellschaften ergeben sich bei Einzelunternehmen und Personengesellschaften bei der Ermittlung des Personalaufwands, der Körperschaftsteuer und den Ausschüttungen:

- Einzelunternehmen/Personengesellschaften unterliegen selbst nicht der Körperschaftsteuer. Die Steuerlast fällt aber auf Ebene der Gesellschafter an.
- Während das Gehalt eines geschäftsführenden Eigentümers bei Kapitalgesellschaften als Betriebsaufwand erfasst wird und damit den Gewinn des Unternehmens schmälert, ist dies bei Einzelunternehmen nicht der Fall. Unter ansonsten identischen Bedingungen erzielen Einzelunternehmen/ Personengesellschaften – vor allem sehr kleine - wesentlich höhere Umsatzrenditen (Jahresüberschuss/Umsatz) als Kapitalgesellschaften, da weder Steuerzahlungen (außer Gewerbeertragsteuern) noch der Unternehmerlohn den Gewinn mindern.[880]
- Einzelunternehmen/Personengesellschaften müssen wesentlich höhere Ausschüttungen im Verhältnis zu den erzielten Jahresüberschüssen vornehmen als Kapitalgesellschaften, um ihren Eigentümern vergleichbare Auszahlungen zu ermöglichen.

---

875 siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2006b, o. S.)

876 siehe § 19 InsO und BIGUS, EGER (2004, S. 193)

877 Keine besonderen rechtlichen Regelungen gibt es für Einzelunternehmen, da diese rechtlich nicht selbständig sind. Zu den rechtlichen Grundlagen der einzelnen Personengesellschaftsformen siehe: §§ 705ff. BGB (Gesellschaft bürgerlichen Rechts), §§ 105ff. HGB (Offene Handelsgesellschaft), §§161ff. HGB (Kommanditgesellschaft) und PartGG (Partnerschaftsgesellschaft).

878 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1998, S. 58f.), KFW (2006a, S. 17)

879 siehe DEUTSCHE BUNDESBANK (1998, S. 58f.)

880 siehe PLATTNER (2003, S.73): „Die Umsatzrendite ist tendenziell umso höher, je kleiner das Unternehmen ist. […] Kleine Unternehmen sind meist Einzelunternehmen. […] Quantitativ noch bedeutsamer ist jedoch, dass die Umsatzrendite bei Einzelunternehmen auch den Unternehmerlohn mit einschließt, während dieser bei den größeren Unternehmen als Gehalt des Geschäftsführers meist in den Personalkosten enthalten ist."

Um Einzelunternehmen/ Personengesellschaften mit dem für Kapitalgesellschaften entwickelten Modell sinnvoll bewerten zu können, ohne das Modell grundlegend zu ändern, werden folgende Bereinigungsschritte empfohlen, die praktisch eine „Konsolidierung" der Unternehmen und ihrer persönlich haftenden Gesellschafter zur Folge haben:

- Das Eigenkapital und das Finanzanlagevermögen[881] sind um das (Netto-)Vermögen der unbegrenzt haftenden Gesellschafter zu erhöhen,
- Die Personalaufwendungen von Einzelunternehmen sind um einen fiktiven Unternehmerlohn, beispielsweise in Höhe von 40.000 Euro pro Jahr, zu erhöhen.[882] Dabei wird implizit angenommen, dass der Unternehmerlohn zur Deckung der laufenden Ausgaben des Eigentümers herangezogen und nicht angespart wird und somit auch sein (Netto-)Privatvermögen nicht erhöht.

Bezüglich der Modellkomponenten Steuerzahlungen, Ausschüttungen und Überschuldungsprüfung ergibt sich bei dieser konsolidierten Sichtweise dann kein weiterer Anpassungsbedarf. Insgesamt ist damit eine Anwendung des Modells, mit den oben erwähnten Anpassungen, auch auf Einzelunternehmen und Personengesellschaften möglich. Zusätzlich zu den individuellen Jahresabschlüssen müssen also verlässliche Angaben über das Netto-Privatvermögen des/der (unbeschränkt) haftenden Gesellschafter vorliegen.

881 Das Finanzanlagevermögen ist der einzige Vermögensgegenstand des Unternehmens, der unverändert fortgeschrieben wird und nicht beispielsweise an die Produktionskapazität bzw. Gesamtleistung gekoppelt ist.

882 Bei den Stichprobenunternehmen betrug der Personalaufwand je Mitarbeiter im Beobachtungszeitraum im Mittelwert und Median ca. 25.000 Euro pro Jahr, siehe Tabelle 9-K. Unterstellt man einen fiktiven Unternehmerlohn in Höhe von rund dem 1,5fachen dieses Betrages, so ergibt sich ein Wert von 40.000 Euro. Zur gewählten Vorgehensweise siehe PLATTNER (2003, S.73).

13.3 Regionen-/ Länderspezifität

Gründe, die in der empirischen Literatur für einen regionen- bzw. länderspezifischen Anpassungsbedarf von Insolvenzprognoseverfahren angeführt werden, sind Unterschiede bezüglich der in den jeweiligen Ländern angewendeten Rechnungslegungsstandards und Insolvenzgesetzgebungen sowie den allgemeinen wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen:[883]

- Unterschiede zwischen den nationalen Rechnungslegungsstandards betreffen beispielsweise Regelungen zu den Abschreibungsverfahren, Wahlrechten bzw. Pflichten zur Bildung/ Auflösung von Rückstellungen oder zur Bewertung von Pensionsverbindlichkeiten, derivativen Firmenwerten, Vorräten, Finanzanlagen, etc.[884]
- Die Insolvenzgesetzgebungen verschiedener Länder unterscheiden sich erheblich und sind im Zeitverlauf häufig größeren Änderungen unterworfen.[885] Dabei beeinflusst die „Gläubigerfreundlichkeit" der jeweiligen Insolvenzgesetzgebungen die Wahrscheinlichkeit und Schwere von Insolvenzen.[886] Dies wiederum hat Rückwirkungen darauf, in welchem Umfang und zu welchen Konditionen Fremdkapitalgeber bereit sein werden, Unternehmen Kredite einzuräumen.[887]
- Fragen der allgemeinen wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen betreffen das Ausmaß lokaler Geschäftsrisiken, z.B. die Gefährdung durch existenzbedrohende Schadensersatzklagen, die Höhe unpfändbarer Freibeträge (Existenzminimum) bei persönlichen Bürgschaften, usw.[888,889]

Bezüglich aller drei Themenkomplexe sind zwischen Ost- und Westdeutschland zumindest keine gravierenden Unterschiede (mehr) zu verzeichnen, die einer Übertragbarkeit des für ostdeutsche Unternehmen entwickelten Modells auf westdeutsche Unternehmen im Wege stünden: in Ost- und Westdeutschland gelten im Wesentlichen die gleichen Rechnungslegungsstandards[890] und seit Anfang 1999 gilt ein bundeseinheitliches Insolvenzrecht.[891] Die

---

883 siehe CROSBIE, BOHN (2003, S. 21) und OENB (2004a, S. 65f.)

884 siehe COENENBERG (2005)

885 Siehe S&P (2003, S. 73): "Globally, creditor rights vary greatly, depending on legal jurisdiction. Well-secured debt of borrowers subject to the U.S. Bankruptcy Code generally receives a rating that is one to three notches (i.e., up to one full category) higher than the corporate credit rating. Even greater weight could be given to collateral elsewhere in the world where legal jurisdictions may be more favorable for secured creditors. On the other hand, no consideration is given for security in many countries such as China, where the bankruptcy process is virtually unpredictable."

886 So ist nach OSTERKAMP (2006, S. 26) das deutsche Insolvenzrecht etwas gläubigerfreundlicher als das US-amerikanische und sogar wesentlich gläubigerfreundlicher als das französische.

887 Siehe hierzu FRANKS, SERVIGNY, DAVYDENKO (2004, S. 4): "In France the overall collateral levels are greater than in the U.K., a reflection of the French bankruptcy code, which severely dilutes the rights of secured claimholders."

888 siehe OENB (2004a, S. 136)

889 Siehe S&P (2003, S. 30f.). Eine länderspezifische Anpassung der Ratingverfahren von S&P ergibt sich auch durch die Berücksichtigung von sogenannten „sovereign ceilings", siehe S&P (2003, S. 37). Dabei bildet das Rating des Heimatstaats eines Unternehmens die Obergrenze des individuell erreichbaren Ratings.

890 Eine Ausnahme stellt beispielsweise das GESETZ ÜBER DIE ERÖFFNUNGSBILANZ IN DEUTSCHER MARK UND DIE KAPITALNEUFESTSETZUNG (DMBilG) dar, siehe STRÖFER (1991). Die hieraus resultierenden ostdeutschlandspezifischen Besonderheiten können jedoch im Zuge von Bereinigungen leicht rückgängig, d.h. in eine deutschlandweit einheitliche Form überführt werden, siehe Abschnitt 7.2. Bis zu seiner Aufhebung im Jahr 1998 war auch das GESETZ ÜBER SONDERABSCHREIBUNGEN UND ABZUGSBETRÄGE IM FÖRDERGEBIET von großer Bedeutung für die Bilanzierung bei ostdeutschen Unternehmen (siehe Abschnitt 9.8.1).

verbliebenen ostdeutschlandspezifischen Besonderheiten, vor allem bei der Investitionsförderung, können durch bedingte Modellannahmen, siehe Modell LXVIII in Abschnitt 9.5.6, abgefangen werden.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass das Modell von seiner Grundstruktur her unverändert auch auf westdeutsche Unternehmen angewendet werden kann. Anpassungsbedarf gibt es bei der Parametrisierung des Erwartungswertes der Gesamtleistungswachstumsraten (siehe Abschnitt 9.4.3), die jedoch keinen großen Einfluss auf die Modellergebnisse haben. Ob auch andere Modellparameter anzupassen wären, ist unbekannt.

Vermutlich sinnvoll wäre aber eine Neuschätzung der Modellparameter bei einer Anwendung des Modells auf Unternehmen aus solchen Ländern, deren Bilanz- und/oder Insolvenzrecht sich wesentlich von den deutschen Verhältnissen unterscheidet.

[891] siehe GÜNTERBERG, WOLTER (2003, S. 122)

13.4 Selbständigkeit

Bei dem Projekt „Rating in Sachsen“, das die Datengrundlage für die Parametrisierung des verwendeten Simulationsmodells lieferte, wurde die Selbständigkeit der teilnehmenden Unternehmen mit einem umfangreichen Fragenkatalog überprüft. Als unselbständig galten beispielsweise Unternehmen, die über intensive Lieferverflechtungen mit verbundenen Unternehmen verfügten, Cashpooling mit verbundenen Unternehmen durchführten, Kredite über eine Finanzholding erhielten und/ oder falls die Verbundunternehmen gegenseitig für Verbindlichkeiten hafteten. Unselbständige Unternehmen sollten im Rahmen der Untersuchungen entweder überhaupt nicht berücksichtigt werden – oder auf einem zweckmäßigen Konsolidierungsniveau, d.h. konsolidiert mit den entsprechenden vor- und/oder nachgelagerten Unternehmen.

Der Informationsgehalt nicht konsolidierter Daten von Konzernunternehmen wird als sehr gering angesehen. Legt die Konzernführung nicht marktgerechte Verrechnungspreise bei Warenlieferungen, Personaldienstleistungen oder der Überlassung von Sach- oder Finanzkapital zwischen den einzelnen Unternehmen eines Verbunds fest und/ oder weist sie die Konzerneigenmittel sehr ungleich auf die verschiedenen Unternehmen eines Verbunds zu, so „besteht sogar die Gefahr der nahezu völligen Aussagelosigkeit von Einzelabschlüssen von Konzernunternehmen.“ [892]

Die *direkte* Anwendung des Modells auf unselbständige Unternehmen wird nicht befürwortet. Inwiefern sich die Modellprognosen von realen Verbundunternehmen bei einer separaten vs. einer konsolidierten Betrachtung aber tatsächlich unterscheiden, ist nicht bekannt.

[892] siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 386 und die dort zitierte Literatur), ähnlich S&P (2003b, S. 103)

13.5 Branchenzugehörigkeit

"Lenders have long recognized the importance of industry in analyzing a firm's fundamentals. Model builders have not tackled this issue to date because incorporating industry requires significantly more data than a model without it. A typically limited set of defaults, when divided into industries, can become too small to support building a useful model."[893]

Im Rahmen von empirisch-statistischen Finanzkennzahlenratings wird typischerweise entweder auf eine branchenspezifische Modellierung (branchenspezifische Kennzahlenauswahl und/oder Koeffizientenschätzung, Verwendung von Branchendummies) völlig verzichtet oder nur eine sehr grobe Brancheneinteilung gewählt, da andernfalls die Anzahl der pro Teilstichprobe zur Verfügung stehenden Ausfallbeobachtungen zu gering wird.[894] Häufig beschränken sich die Studien auf Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes oder es werden wegen „struktureller Unterschiede" Unternehmen bestimmter Branchen ausgeschlossen, insbesondere Finanzunternehmen (Banken, Versicherungen)[895], aber auch Versorgungsunternehmen, Transportunternehmen, Immobilienunternehmen, Dienstleister, Bauunternehmen, staatliche Unternehmen, etc.[896]

Da das eigene Modell bei der Parametrisierung nicht auf Ausfalldaten angewiesen ist, sondern auf Daten „lebender" Unternehmen, wäre eine branchenspezifische Parametrisierung wesentlich einfacher durchzuführen als bei empirisch-statistischen Modellen. Fraglich ist nur, ob eine branchenspezifische Parametrisierung, beispielsweise bezüglich der Variabilität der Umsatzwachstumsraten[897], überhaupt sinnvoll ist. Dies wäre dann der Fall, wenn sich die branchenspezifisch geschätzten Modellparameter „wesentlich" von den stichprobenübergreifend geschätzten Parametern unterschieden.

Vermutlich ist aber eine branchenspezifische *Parametrisierung* des Simulationsmodells wesentlich weniger sinnvoll als eine branchenspezifische Anpassung der *Komplexität* der Modellannahmen. So besitzen Finanzdienstleister beispielsweise kaum Sachanlagevermögen, halten einen außerordentlich hohen Anteil ihrer Bilanzsumme in Form von Finanzanlagen, erzielen praktisch keine Umsatzerlöse, sondern generieren ihr Einkommen (fast) ausschließlich aus dem Finanzergebnis. Um diese Unternehmen gut abzubilden, müsste eine wesentlich detailliertere Modellierung der Finanzanlagen und der Bestimmungsgründe des Finanzergebnisses (z.B. hinsichtlich der Art und Restlaufzeiten der gehaltenen Wertpapiere, der Zinsstrukturkurve, …) umgesetzt werden als dies bei der ursprünglichen Zielgruppe des Simulationsmodells angemessen und auf Basis der verfügbaren Jahresabschlussangaben überhaupt möglich ist.[898] Auch unterscheiden sich die formalen Bilanz- und GuV-Gliederungen von Banken von denen anderer Unternehmen erheblich.[899]

---

893 siehe DWYER, KOCAGIL, STEIN (2004, S. 17f.)

894 Mit diesem Argument verzichten beispielsweise FALKENSTEIN, BORAL, CARTY (2000, S. 1 und S. 41) auf eine branchenspezifische Modellierung – trotz einer im Vergleich zu den meisten Insolvenzprognosestudien außerordentlich großen Datenbasis von rund 28.000 Jahresabschlüssen und 1.600 Ausfallbeobachtungen.

895 siehe OHLSON (1980, S. 114), SOBEHART ET AL (2000, S. 6), CAREY, HRYCAY (2001, S. 211)

896 Zu den in den verschiedenen Insolvenzprognosestudien verwendeten Branchenfiltern siehe die Übersichten in BEMMANN (2005, S. 64ff.).

897 Siehe hierzu auch die widersprüchlichen Ergebnisse der Studien von REICHSTEIN, DAHL (2004) und TEITELBAUM, AXTELL (2005) in Tabelle 9-C.

898 siehe Abschnitt 7.3.3

899 siehe HARTMANN-WENDELS, PFINGSTEN, WEBER (2004, S. 743ff.)

Wird das Modell auf ein Unternehmen mit „problematischen Eigenschaften“ angewendet, bei dem eine geringe Eignung der Modellannahmen anzunehmen ist, wird zumindest ein Warnhinweis ausgegeben.[900] Zu vermuten ist, dass die Unternehmen bestimmter Branchen besonders häufig durch derartige „problematische Eigenschaften“ gekennzeichnet sind, so dass es zweckmäßig sein kann, von vornherein Unternehmen dieser Branchen von der Bewertung durch das Modell auszuschließen – oder das Simulationsmodell so zu erweitern, dass es den Besonderheiten von Unternehmen dieser Branchen besser gerecht wird.

Branchen, bei denen überwiegend mit einer geringen Eignung des Simulationsmodells gerechnet wird, sind tendenziell genau diejenigen Branchen, die auch im Rahmen von Finanzkennzahlenratings häufig explizit ausgeschlossen werden, wie Kredit- und Versicherungsgewerbe, Grundstücks- und Wohnungswesen oder Öffentliche Verwaltung.

Auch wird die Anwendung des Simulationsmodells auf Unternehmen, deren Geschäftsbetrieb nur eine geringe Sachkapitalausstattung erfordert, was schwerpunktmäßig auf *Dienstleistungsunternehmen* zutreffen dürfte, nicht empfohlen (siehe Abschnitt 7.3.2). Aufgrund des geringen Kapital- und damit Finanzierungsbedarfs sind aber gerade diese Unternehmen aus Ratingsicht auch nur von untergeordneter Bedeutung.

[900] siehe die in den Abschnitten 7 bis 10 definierten Warnhinweise

13.6 Unternehmensgröße

Die Unternehmensgröße wird im Rahmen der Modellierungen bereits explizit berücksichtigt. Gestützt auf theoretische Vorüberlegungen und empirische Studien wird dabei unterstellt, dass die Gesamtleistungswachstumsraten großer Unternehmen weniger volatil sind als die kleiner Unternehmen. Ähnliche Zusammenhänge zwischen der Unternehmensgröße und anderen Modellkomponenten wurden entweder nicht geprüft oder konnten auf Basis des eigenen Datensatzes nicht festgestellt werden (siehe Abschnitt 9.9.3 zur Modellierung des außerordentlichen Ergebnisses).

Die erklärte Zielgruppe des Simulationsmodells waren Unternehmen mit einer Mindestgröße von zehn Mitarbeitern, so dass „Kleinstunternehmen" bei der Erhebung von Jahresabschlussdaten im Projekt „Rating in Sachsen" für die Parametrisierung des Simulationsmodells ausgeschlossen wurden.[901] Motivation für den Ausschluss besonders kleiner Unternehmen war, dass für diese Unternehmen zahlreiche formale Vereinfachungswahlrechte bei der Erstellung der Jahresabschlüsse gelten, was die Aussagefähigkeit und Vergleichbarkeit dieser Daten beeinträchtigt, wenn von diesen Wahlrechten Gebrauch gemacht wird. Ferner existieren beispielsweise im Steuerrecht zahlreiche Regelungen, die Freibeträge, Freigrenzen und Progressionen enthalten, die bei größeren Unternehmen im Rahmen der Modellierungen praktisch völlig vernachlässigt werden können, die bei kleinen Unternehmen aber einen größeren Einfluss auf die Modellergebnisse haben können. Bei Kleinstunternehmen ist außerdem mit Unstetigkeiten bei den betrieblichen Prozessen zu rechnen, die mit dem Simulationsmodell derzeit nicht abgedeckt werden, beispielsweise bei einer Erhöhung der Beschäftigtenzahl von drei auf vier Angestellte oder der Anschaffung einer neuen Maschine. Ferner wurde befürchtet, dass gerade bei sehr kleinen Unternehmen erhebliche Verzerrungen der Erfolgsrechnungen durch die vergleichsweise starken wirtschaftlichen Verknüpfungen mit den Inhabern resultieren können. Beispielsweise kann der Personalaufwand dieser Unternehmen durch die Pro-forma-Beschäftigung von Familienmitgliedern oder durch die Ausgestaltung des Unternehmerlohns erheblich beeinflusst werden. Analog sinkt die Aussagekraft der Jahresabschlussdaten, wenn der Eigentümer dem Unternehmen in erheblichen Umfang Finanz- oder Sachmittel (Grundstücke, Gebäude) zu marktunüblichen Konditionen zur Verfügung stellt.

Wird eine Mindestgröße von zehn Mitarbeitern für die durch das Modell zu bewertenden Unternehmen gefordert, so werden über 97% aller Einzelunternehmen (!), 85% aller Personengesellschaften und selbst 70% aller Kapitalgesellschaften und damit rechtsformübergreifend 90% aller deutschen Unternehmen dem Anwendungsbereich des Modells entzogen.[902] Die Tragweite dieses Ausschlusses wird aber erheblich dadurch relativiert, dass diese 90% der Unternehmen nur ca. 20% aller sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten stellen[903] und ihr Anteil am gesamten Kapitalbedarf aller Unternehmen vermutlich noch geringer ist.[904]

Grundsätzlich ist zu vermuten, dass sich das Modell auch auf Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern sinnvoll anwenden ließe. Anstelle eines mitarbeiterbezogenen Ausschlusskriteriums wäre es vermutlich zweckmäßiger, die Zielgruppe des Modells explizit von der

---

[901] Gemäß EU-KOMMISSION (2003) werden Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern und Umsatzerlösen von weniger als 2 Mio. Euro als „Kleinstunternehmen" klassifiziert.

[902] siehe STATISTISCHES BUNDESAMT (2006b, o. S.)

[903] siehe KFW (2004, S. 89)

[904] Kleine Unternehmen produzieren tendenziell personalintensiver als große Unternehmen, siehe Abbildung 5-5, d.h. haben einen geringeren Kapitalbedarf je Arbeitnehmer.

formalen und inhaltlichen Qualität der Jahresabschlüsse abhängig zu machen. Beispielsweise wären, unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten, solche Unternehmen von der Bewertung des Modells auszuschließen, die von (größenbedingten) formalen Erleichterungen der Jahresabschlüsse Gebrauch machen oder deren Erfolgsrechnungen durch wirtschaftliche Transaktionen zu marktunüblichen Konditionen mit dem Eigentümer des Unternehmens wesentlich verzerrt werden.

Auch wenn bei der Zielgruppendefinition keine *Obergrenze* für die Größe der einzubeziehenden Unternehmen festgelegt wurde, ist fraglich, inwiefern das Modell auf große Unternehmen übertragbar ist. Da es im Osten Deutschlands derzeit praktisch keine „Großunternehmen" gibt[905], konnten für die Parametrisierung des Modells nur kleine und mittlere Unternehmen herangezogen werden (zu den amtlichen Größenklassenabgrenzungen siehe Abschnitt 5.1).

Unter kausalen Gesichtspunkten wäre eine Sonderrolle von großen Unternehmen in dem Sinne denkbar, als dass hier Interaktionen mit der Umwelt eine größere Rolle zukäme. Denkbar wäre beispielsweise eine negative Reaktion der Absatzpreise (EBITDA-Marge) auf eine Erhöhung der individuellen Ausbringungsmenge der Unternehmen.

Unterschiede wären auch beim Refinanzierungsverhalten zu beachten. Bei der Fremdfinanzierung können große Unternehmen durch die Emission von Anleihen leichter auf die Dienste von Finanzintermediären (Banken) verzichten. Auch können sie vergleichsweise einfach zusätzliches Eigenkapital durch die Aufnahme neuer Gesellschafter (Aktionäre) beschaffen, was Rückwirkungen auf die Illiquiditäts- und Überschuldungswahrscheinlichkeit hat. Diese Handlungsoptionen werden derzeit im Simulationsmodell nicht abgebildet.

Unter empirischen Gesichtspunkten ist auch festzustellen, dass große Unternehmen in viel größerem Umfang über tendenziell schwierig zu modellierende Aktiva verfügen, die bei KMU fast keine Rolle spielen. Dies betrifft insbesondere derivative Firmenwerte und das Finanzanlagevermögen (Wertpapiere, Beteiligungen).[906]

Eine Anwendung des Simulationsmodells in der vorliegenden Form auf „große" Unternehmen, insbesondere auf börsennotierte Unternehmen bzw. Unternehmen, die kapitalmarktnotierte Anleihen emittieren können, scheint nicht angemessen zu sein.

---

[905] Nur 7 der 500 größten deutschen Unternehmen haben ihren Sitz in den Neuen Bundesländern. Und selbst die wenigen Großbetriebe in Ostdeutschland sind meist nicht selbständig, sondern in westdeutschem oder ausländischem Besitz, siehe KFW (2005b, S. 24f.).

[906] Auf Basis einer eigenen Untersuchung sämtlicher DAX- und MDAX-Jahresabschlüsse des Jahres 2001 ergab sich ein *durchschnittlicher* Bilanzsummenanteil von derivativen Firmenwerten von 9,0% (DAX) bzw. 6,9% (MDAX), die Medianwerte betrugen 5,9% und 2,6%, die 95%-Quantile 28% und 23%. Der Bilanzsummenanteil des Finanz- und Beteiligungsvermögens betrug durchschnittlich 10,0% (DAX) bzw. 6,2% (MDAX), die Medianwerte 4,6% und 2,2%, die 95%-Quantile 39% und 19%. Für die entsprechenden (wesentlich niedrigeren) Werte bei der eigenen Stichprobe, siehe Abbildung 15-1 in Anhang I.

13.7 Zusammenfassung von Zielgruppenspezifität und Anpassungsbedarf des Simulationsmodells

Die ursprüngliche Zielgruppe des vorgestellten Simulationsmodells waren (selbständige) Unternehmen mit Sitz/Betriebsstätte in Ostdeutschland, die im Produzierenden Gewerbe tätig sind, über mindestens zehn Mitarbeiter verfügen und als Kapitalgesellschaften firmieren. Da diese Zielgruppenabgrenzung nur auf ca. jedes zweihundertfünfzigste deutsche Unternehmen zutrifft, lag es nahe zu prüfen, ob das Modell auch auf andere Zielgruppen anwendbar ist bzw. welcher Anpassungsbedarf sich dabei ergibt.

Am leichtesten, und durchgehend theoriegestützt, ließ sich dabei zeigen, wie die Modellannahmen anzupassen sind, um das Modell auch auf Einzelunternehmen und Personengesellschaften sinnvoll anwenden zu können.

Eine Anwendung auf unselbständige Unternehmen wird nicht empfohlen.

Bezüglich der anderen Zielgruppenkriterien lassen sich keine so eindeutigen Aussagen treffen. Es wird aber davon ausgegangen, dass das Modell von seiner Grundstruktur her unverändert auch auf westdeutsche Unternehmen angewendet werden kann. Eventuell wären aber die Modellparameter erneut zu schätzen. Vermutlich sinnvoll wäre eine Neuschätzung der Modellparameter bei einer Anwendung des Modells auf Unternehmen aus solchen Ländern, deren Bilanz- und/oder Insolvenzrecht sich wesentlich von den deutschen Verhältnissen unterscheidet.

Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass das Simulationsmodell grundsätzlich auch auf Unternehmen außerhalb des Produzierenden Gewerbes anwendbar ist. Die Eignung des Simulationsmodells lässt sich dabei durch zahlreiche Prüfungen von „Warnhinweisen“ auf individueller Ebene feststellen. Gleichwohl kann es aus organisatorischen Gründen sinnvoll sein, pauschal solche Branchen von der Analyse durch das Modell auszuschließen, bei denen überwiegend mit einer geringen Eignung des Simulationsmodells zu rechnen ist, wie beim Kredit- und Versicherungsgewerbe oder dem Grundstücks- und Wohnungswesen und – mit Einschränkungen – beim Dienstleistungsgewerbe.

Ferner wird vermutet, dass das Modell auch auf Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern sinnvoll angewendet werden kann. Anstelle eines mitarbeiterbezogenen Ausschlusskriteriums wäre es zweckmäßiger, die Zielgruppe des Modells explizit von der formalen und inhaltlichen Qualität der Jahresabschlüsse abhängig zu machen. Eine Anwendung des Simulationsmodells in der vorliegenden Form auf „große“ Unternehmen, insbesondere auf börsennotierte Unternehmen bzw. Unternehmen, die kapitalmarktnotierte Anleihen begeben können, scheint hingegen nicht angemessen zu sein.

14 Schlussbetrachtungen

14.1 Bedeutung verschiedener Insolvenzprognoseverfahren und Einordnung des eigenen Ansatzes

Obwohl erste empirisch-statistische Insolvenzprognosemodelle für Unternehmen bereits Ende der 1960er Jahre in der wissenschaftlichen Literatur behandelt wurden, beruhte die Bonitätseinschätzung von Unternehmenskunden seitens der Banken noch Anfang der 1980er Jahre praktisch ausschließlich auf subjektiven Analysen von Kreditexperten. Die Prognosequalität dieser rein subjektiven Bewertungen ist jedoch sehr schlecht. Ursächlich hierfür ist – neben möglichen institutionellen Fehlanreizen - die „irrationale“ Informationsverarbeitung von Menschen, die sich in systematischen Fehlern niederschlägt wie der Überinterpretation zufälliger Ereignisse, der Beharrlichkeit einmal vorgefasster Meinungen oder der Überschätzung der Genauigkeit der eigenen Prognosen.

Bedingt durch die steigende Zahl an Unternehmensinsolvenzen Ende der 1990er und Anfang der 2000er Jahre, zunehmenden Wettbewerb im Bankensektor und aufgrund verschärfter aufsichtsrechtlicher Forderungen im Zuge von Basel II erhöht sich seitens der Banken der Bedarf an trennscharfen und kalibrierten Insolvenzprognoseverfahren. Zwar werden nach den Regelungen von Basel II die Verwendung empirischer Ausfalldaten für die Bonitätsermittlung eingefordert und nur rein subjektive Schätzungen explizit als unzulässig eingestuft, es ist jedoch mit einer weitgehenden Verdrängung bzw. einem Relevanzverlust der informellen und induktiven Verfahren zugunsten empirisch-statistischer Ratingverfahren zu rechnen, insbesondere in Segmenten, in denen eine ausreichende Datenbasis für die empirisch-statistische Modellentwicklung zur Verfügung steht.

Nachgewiesenermaßen können mit empirisch-statistischen Verfahren Insolvenzen mit einer hohen Treffsicherheit prognostiziert werden. Sie sind methodisch häufig sehr einfach, sie sind durch einen geringen Inputbedarf gekennzeichnet und sind relativ robust gegenüber fehlerhaften Daten. Durch die standardisierte und transparente Nutzbarmachung empirischer Daten unterliegen sie nicht den Irrationalitäten menschlichen Lernverhaltens und institutionellen Fehlanreizen, die zu der geringen Schätzgüte menschlicher Insolvenzprognosen führen. Wurden die Modelle kalibriert und liegen die benötigten Inputdaten vor, kann die Abgabe der Insolvenzprognosen auch nahezu vollständig automatisiert und damit (fast) kostenfrei und ohne Zeitverzug erfolgen. Studien mit einer sehr großen Anzahl an einbezogenen Unternehmen legen nahe, dass mittels methodisch einfachen, finanzkennzahlenbasierten empirisch-statistischen Modellen sogar präzisere Insolvenzprognosen getroffen werden können als es die großen Ratingagenturen mit ihren ganzheitlichen, expertenabhängigen und teuren Ratingprozeduren vermögen.

Die wesentlichen Schwächen empirisch-statistischer Verfahren liegen in deren mangelhaften Fähigkeiten zur theoretischen Erklärung von Insolvenzen und Ableitung quantitativ fundierter Handlungsempfehlungen zur Beeinflussung der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten. Im Gegensatz zu Strukturellen Modellen messen diese Verfahren zwar, welche Variablenkombinationen empirisch mit Ausfällen korrelieren, sie geben aber keine Kausalitäten wider, sondern generieren nur „statistisch optimal gewichtete Symptombeschreibungen“. Sie können deshalb regelmäßig durch ökonomisch unsinniges Verhalten manipuliert werden. Dies dürfte, neben dem angestrebten Schutz geistigen Eigentums oder der Verhinderung „selbsterfüllender Prognosen“, auch ein Grund dafür sein, warum Banken ihre Schätzverfahren geheim halten wollen.

Hingegen basieren Strukturelle Modelle auf vollständigen und widerspruchsfreien – und im Idealfall auch *realistischen* – ökonomischen Modellen. Die Eignung von Strukturmodellen, Handlungsanweisungen zur gezielten Beeinflussung der Insolvenzwahrscheinlichkeiten geben zu können, ist dabei vor allem davon abhängig, wie „tief" die zugrundeliegenden Insolvenzursachen modelliert werden. Der eigene stochastische Simulationsansatz ist in dieser Hinsicht besonders gut geeignet, da er auf einer detaillierten Abbildung der Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie Anlagespiegel basiert.

Auch bietet das gewählte modellbasierte Vorgehen eine Reihe von weiteren potenziellen Vorteilen gegenüber herkömmlichen Insolvenzprognoseverfahren:

- Es können Insolvenzprognosen auch dann getroffen werden, wenn keine Ausfalldaten „ähnlicher" Unternehmen verfügbar sind.
- Es können Insolvenzprognosen getroffen werden, selbst wenn keine historischen Daten des untersuchten Unternehmens verfügbar sind, beispielsweise im Fall von Existenzgründungen, oder wenn die verfügbaren historischen Daten schlechte Schätzer für die erwartete zukünftige Entwicklung des Unternehmens darstellen, weil wesentliche strukturelle Änderungen des Unternehmens absehbar sind.
- Es ist eine getrennte Ausweisung der Insolvenzwahrscheinlichkeit nach Überschuldungs- und/oder Illiquiditätswahrscheinlichkeit möglich.
- Es können individuelle anstelle (rating-)klassenspezifischer Insolvenzprognosen getroffen werden.
- Es können individuelle Mehrjahresausfallprofile bestimmt werden.

Beim Praxiseinsatz des Simulationsmodells zeigte sich jedoch, dass die Qualität der erhobenen betrieblichen Planungsdaten so schlecht war, dass auf deren Verwendung verzichtet werden musste. Einige der potenziellen Vorteile simulationsbasierter Verfahren können deshalb (noch) nicht sinnvoll ausgeschöpft werden.

14.2 Ergebnisse der Modellvalidierungen

Im Zuge der Modellvalidierungen wurden die Insolvenzprognosen des Simulationsmodells mit den Insolvenzprognosen herkömmlicher empirisch-statistischer Verfahren verglichen und deren Prognosegüte auf Basis empirischer Ausfalldaten abgeschätzt. Ein Test der (zeitlichen) Stabilität der Ratingergebnisse war mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht sinnvoll möglich. Ebenfalls wurde auf formale Tests zur kardinalen Schätzgüte (Kalibrierung) des Simulationsmodells verzichtet. Die geschätzten Ausfallwahrscheinlichkeiten weisen aber in ihrer Gesamtheit zumindest keine offensichtlichen Unplausibilitäten auf.

Bezogen auf einen Prognosehorizont von drei bis vier Jahren muss die Trennschärfe des Simulationsmodells bei einer Validierung anhand von Ausfalldaten als vergleichsweise schlecht eingestuft werden, die Trennschärfe einiger der zu Vergleichszwecken herangezogenen Finanzkennzahlenratings hingegen als außergewöhnlich gut. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Insolvenzfällen, sind diese Aussagen jedoch statistisch nicht belastbar. Die bessere Qualität der Insolvenzprognosen von Finanzkennzahlenratings ist vermutlich auch auf deren größere Robustheit gegenüber Datenfehlern zurückzuführen. Im Prognosekontext ist dies eine sehr nützliche Eigenschaft, wenn die Fehlerfreiheit der verwendeten Daten nicht sichergestellt werden kann. Diese *Robustheit* (bzw. geringe Sensitivität) impliziert jedoch auch, dass die tatsächlichen Auswirkungen zielgerichteter Variationen relevanter Einflussfaktoren auf die Ausfallwahrscheinlichkeit von Unternehmen, beispielsweise der Eigenkapitalausstattung, von Finanzkennzahlenratings nicht adäquat berücksichtigt werden. Bei der Bewertung von Handlungsalternativen ist dies offensichtlich ein großer Nachteil.

Statistisch besser abgesichert als die Validierung anhand von empirischen Ausfalldaten ist die Validierung des Simulationsmodells anhand von Prognosen alternativer Verfahren („Benchmarking“). Eine perfekte Übereinstimmung der Ergebnisse des Simulationsmodells mit den Ergebnissen der zu Vergleichszwecken herangezogenen Finanzkennzahlenratings war dabei nicht zu erwarten – und wäre auch nicht erstrebenswert gewesen. Es wurde ein Rangkorrelationskoeffizient der Ausfallprognosen von 0,80 ermittelt, der im angestrebten Intervall liegt. Ferner wurde im Rahmen von statistischen Querschnittsvergleichen geprüft, ob das Simulationsmodell plausibel auf Variationen der zugrundeliegenden Parameter reagiert. Dabei zeigte sich, dass die Ergebnisse des Simulationsmodells besonders stark mit der Kapitalstruktur, der Liquiditätslage und der Rentabilität der Unternehmen korrelieren. Auch zeigten diese Untersuchungen, dass bei den Ergebnissen des Simulationsmodells, trotz der völlig verschiedenen methodischen Ansätze, kaum *systematische* Unterschiede gegenüber den Finanzkennzahlenratings zu verzeichnen sind. Ob die nichtsystematischen Abweichungen der Simulationsergebnisse gegenüber den Ergebnissen der Finanzkennzahlenratings „rein zufällig“ sind - oder ob sie für eine Verbesserung der Prognosefähigkeit der Finanzkennzahlenratings und/ oder des Simulationsratings herangezogen werden können, lässt sich aus diesen Analysen jedoch nicht schließen.

14.3 Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Zielgruppen

Die ursprüngliche Zielgruppe des vorgestellten Simulationsmodells waren selbständige Unternehmen mit Sitz in Ostdeutschland, die im Produzierenden Gewerbe tätig sind, über mindestens zehn Mitarbeiter verfügen und als Kapitalgesellschaften firmieren. Da diese Zielgruppenabgrenzung nur auf ca. jedes zweihundertfünfzigste der rund 3 Millionen deutschen Unternehmen zutrifft, lag es nahe zu prüfen, ob das Modell auch auf andere Zielgruppen angewendet werden kann bzw. welcher Anpassungsbedarf sich dabei ergibt.

Am leichtesten, und durchgehend theoriegestützt, ließ sich dabei zeigen, wie die Modellannahmen hinsichtlich der Kapital-, Vermögens- und Ertragsgrößen anzupassen sind, um das Modell auch auf Einzelunternehmen und Personengesellschaften anwenden zu können.

Eine Anwendung auf unselbständige Unternehmen wird nicht empfohlen, da „die Gefahr der nahezu völligen Aussagelosigkeit von Einzelabschlüssen von Konzernunternehmen“ besteht.[907]

Bezüglich der anderen Zielgruppenkriterien lassen sich keine so eindeutigen Aussagen treffen. Es wird aber davon ausgegangen, dass das Modell von seiner Grundstruktur her unverändert auch auf westdeutsche Unternehmen anwendbar ist. Vermutlich wäre eine Neuschätzung der Modellparameter bei einer Anwendung des Modells auf Unternehmen aus solchen Ländern sinnvoll, deren Bilanz- und/oder Insolvenzrecht sich wesentlich von den deutschen Verhältnissen unterscheidet.

Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass das Simulationsmodell grundsätzlich auch auf Unternehmen außerhalb des Produzierenden Gewerbes übertragen werden kann. Die Eignung des Simulationsmodells lässt sich dabei durch zahlreiche Prüfungen von „Warnhinweisen“ auf individueller Ebene feststellen. Gleichwohl könnte es aus organisatorischen Gründen sinnvoll sein, pauschal solche Branchen von der Analyse durch das Modell auszuschließen, bei denen überwiegend mit einer geringen Eignung des Simulationsmodells zu rechnen ist, wie bei dem Kredit- und Versicherungsgewerbe oder dem Grundstücks- und Wohnungswesen und – mit Einschränkungen – bei dem Dienstleistungsgewerbe.

Ferner wird vermutet, dass das Modell auch auf Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern sinnvoll eingesetzt werden kann. Anstelle eines mitarbeiterbezogenen Ausschlusskriteriums wäre es vermutlich zweckmäßiger, die Zielgruppe des Modells explizit von der formalen und inhaltlichen Qualität der Jahresabschlüsse abhängig zu machen.

Eine Anwendung des Simulationsmodells in der aktuellen Form auf „große“ Unternehmen, insbesondere auf börsennotierte Unternehmen bzw. Unternehmen, die kapitalmarktnotierte Anleihen begeben können, scheint hingegen nicht angemessen zu sein. Bei der Fremdfinanzierung können große Unternehmen, im Gegensatz zu kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), durch die Emission von Anleihen leichter auf die Dienste von Finanzintermediären (Banken) verzichten. Auch können sie vergleichsweise einfach zusätzliches Eigenkapital durch die Aufnahme neuer Gesellschafter (Aktionäre) beschaffen. Diese Handlungsoptionen werden derzeit jedoch nicht im Simulationsmodell abgebildet. Auch verfügen große Unternehmen in viel größerem Umfang über tendenziell schwierig zu modellierende Aktiva, die bei KMU fast keine Rolle spielen. Dies betrifft insbesondere derivative Firmenwerte und das Finanzanlagevermögen (Wertpapiere, Beteiligungen).

---

907 siehe BAETGE, KIRSCH, THIELE (2004, S. 386 und die dort zitierte Literatur), ähnlich S&P (2003b, S.103)

14.4 Ableitung von Handlungsempfehlungen

Es wurde gezeigt, dass das Simulationsmodell in der Lage ist, plausible, nichttriviale und individuell differenzierte Handlungsempfehlungen für die zielgerichtete Beeinflussung der individuellen Insolvenzwahrscheinlichkeiten zu generieren. Hierzu werden die jeweils untersuchten Modellvariablen in einer genau definierten Weise manipuliert, während alle anderen nicht kausal mit diesen Modellgrößen verbundenen Variablen konstant gehalten werden (ceteris-paribus-Analyse). Anschließend werden die resultierenden Auswirkungen auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen bestimmt. Im Gegensatz zu statistischen Querschnittsuntersuchungen kann diese Art von Analysen nur sinnvoll mit ökonomisch fundierten Modellen, nicht jedoch mit empirisch-statistischen Modellen durchgeführt werden.

Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass sich modellgestützte Aussagen grundsätzlich nur über solche Variablen treffen lassen, die auch im Rahmen des Modells explizit abgebildet werden. Konkrete Handlungsmöglichkeiten müssen zunächst vom Nutzer des Modells selbst identifiziert und hinsichtlich der Auswirkungen auf die im Modell betrachteten Variablen quantifiziert werden, bevor sie mit dem Modell bewertet und verglichen werden können.

Zumindest erlaubt das Modell aber eine grobe Priorisierung von Maßnahmen, d.h. es kann angeben, ob bei dem zu analysierenden Unternehmen tendenziell solche Maßnahmen besonderen Erfolg versprechen, die sich positiv auf die Eigenmittelausstattung auswirken, die dessen erwarteten Erträge erhöhen, die dessen Risiken senken oder die Wachstumsrate der Gesamtleistung beeinflussen.

Die Untersuchungen anhand der Stichprobenunternehmen haben gezeigt, dass eine Erhöhung der Eigenmittelausstattung oder erwarteten Erträgen stets zu einer Verringerung (bzw. zu keiner Erhöhung) der Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen führt, wobei die Stärke dieser Effekte individuell variiert. Die Erhöhung der Eigenkapitalquote eines Unternehmens um einen Prozentpunkt hat eine Besserpositionierung dieses Unternehmens von durchschnittlich ca. einem Quantilsrang zur Folge. Etwa fünf- bis sechsmal größer ist die Wirkung einer permanenten Erhöhung der erwarteten (Vorsteuer-)Erträge des Unternehmens um einen Prozentpunkt – zumindest hinsichtlich der annualisierten Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten.

Noch nicht einmal hinsichtlich des Vorzeichens identische Wirkungen auf die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen haben gemäß den Modellergebnissen Umsatzwachstumsraten und Ertragsrisiken. In der Regel erhöhen große (erwartete) Umsatzwachstumsraten und Risiken die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Unternehmen – aber eben nicht immer. Die Ergebnisse des Simulationsmodells lassen sich in allen Fällen plausibel begründen.

14.5 Weiterer Forschungsbedarf

Forschungs- bzw. Entwicklungsbedarf des Modells besteht auf mindestens vier Gebieten:

I. *Erweiterung:* Bei Anwendung auf neue Zielgruppen, Fragestellungen oder wenn neue Datenquellen verfügbar werden, wären die Modellannahmen ggf. anzupassen.
Eine noch stärkere kausale Fundierung des Modells durch die Berücksichtigung von den Jahresabschlussgrößen vorgelagerten, beobachtbaren und steuerbaren Variablen würde die Fähigkeit des Modells zur Erklärung von Insolvenzen und zur Ableitung von Handlungsempfehlungen verbessern. Anzunehmen ist, dass die Trennfähigkeit der aus dem Simulationsmodell abgeleiteten Insolvenzprognosen durch eine stärkere Berücksichtigung individueller Merkmale verbessert werden kann. Eine aus theoretischen Gründen naheliegende Möglichkeit wäre die Integration der betrieblichen Planungs- und Risikomanagementdaten – aus praktischen Gründen steht dem jedoch (derzeit noch) die mangelhafte Qualität dieser Daten entgegen.
Auch könnten im Rahmen von Spezialanwendungen zusätzliche Variablen durch ad-hoc-Annahmen in das Modell integriert werden, deren Interaktionen mit der Insolvenzwahrscheinlichkeit (oder anderen Modellvariablen) ermittelt werden sollen.
Zwar wurde das Model nur zur Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeiten von Unternehmen (PD) entwickelt, eine Erweiterung des Modells zur Berücksichtigung der Ausfallcharakteristika einzelner Verbindlichkeiten, z.B. der Verlustquote bei Eintreten eines Ausfalls (LGD) oder der (relativen) Höhe der Verbindlichkeiten zum Zeitpunkt eines Ausfalls (EAD) ist aber grundsätzlich möglich.

II. *Überprüfung/Modifikation:* Die Modellannahmen sollten noch systematischer hinsichtlich Plausibilität und Wirkung auf die Modellergebnisse überprüft werden (Validierung im weiteren Sinne). Nicht untersucht wurde beispielsweise, welchen Einfluss die Berücksichtigung der (von den Unternehmen behaupteten) „Stillen Reserven“ auf die Modellergebnisse hätte oder in welchem Maße die Modellergebnisse durch die Modellannahmen bei fehlenden Inputdaten (beispielsweise bei einer unvollständigen Aufgliederung der sonstigen betrieblichen Erträge und Aufwendungen, fehlenden Restlaufzeitenangaben der Bankverbindlichkeiten und Anlagespiegel) beeinflusst werden.
Verbesserungen der Prognosefähigkeit des Simulationsmodells können aber wahrscheinlich am ehesten durch eine Überarbeitung derjenigen Modellkomponenten erreicht werden, die den größten Einfluss auf die Modellergebnisse haben. In diesem Sinne müssten die primären Zielstellungen künftiger Modellrevisionen darin bestehen, möglichst noch leistungsfähigere Verfahren für die *individuelle* Prognose der operativen Erträge (EBITDA) und Modellierung der EBITDA-Risiken zu entwickeln.

III. *Validierung der Prognosegüte:* Um die Prognosegüte des Modells zuverlässiger als bisher beurteilen zu können, sind weitere Validierungen (im engeren, aufsichtsrechtlichen Sinne) durchzuführen. Dies wird jedoch nur dann möglich sein, wenn das Modell auf größere (historische) Unternehmensstichproben als bisher angewendet wird, für die auch umfangreiche empirische Ausfalldaten zur Verfügung stehen müssen. Die im aufsichtsrechtlichen Kontext üblichen Tests auf Kalibrierung und zeitliche Stabilität der Prognosen konnten bisher noch nicht, und die Tests zur (ordinalen) Trennschärfe der Prognose nur unter großen Einschränkungen durchgeführt werden.
Zu überprüfen wäre auch die Qualität der Modellprognosen bezogen auf verschiedene Prognose- und Validierungshorizonte.

Für den praktischen Einsatz relevant wäre auch zu wissen, wie groß die Qualitätseinbußen der Modellprognosen tatsächlich sind, wenn statt der letzten drei nur zwei oder ein Jahresabschluss zur Verfügung stehen.

IV. *Anwendung:* Viele Fragestellungen, die mit dem Modell untersucht werden können, wurden bisher nicht bearbeitet. So bezogen sich alle bisherigen Untersuchungen der Modellergebnisse stets nur auf die (annualisierten) Fünfjahresausfallwahrscheinlichkeiten. Das Modell ist jedoch auch in der Lage, Ausfallwahrscheinlichkeiten auszuweisen, die sich auf kürzere Prognosehorizonte beziehen und es kann nach den Insolvenzgründen Überschuldung und Illiquidität unterscheiden. Relevante Fragestellungen in diesem Zusammenhang, die bisher noch nicht untersucht wurden, wären beispielsweise,

- ob die Modellprognosen hinsichtlich der Verteilung der prognostizierten Insolvenzgründe plausibel sind,
- bei welchen Unternehmenstypen eher eine Insolvenz aufgrund von Überschuldung statt aufgrund von Illiquidität zu erwarten ist,
- ob sich „typische Muster" bei den individuellen „Mehrjahresausfallprofilen" (zeitlicher Verlauf der Ausfallwahrscheinlichkeiten) identifizieren und auf bestimmte Unternehmenseigenschaften zurückführen lassen oder
- wie stark die Modellprognosen bei verschiedenen Prognosehorizonten korrelieren.

Vorteile böte auch der Einsatz des stochastischen Simulationsmodells im Rahmen von Kreditportfolioanalysen bei Banken, insbesondere bei der Ermittlung und Steuerung der Portfolioverlustverteilung. Die beiden größten Herausforderungen in diesem Kontext[908], die durch die bestehenden Ansätze nur unbefriedigend gelöst werden können[909], sind die Berücksichtigung der „Granularität" (Größenverteilung der Kreditvolumina der einzelnen Kredite) und der „Ausfallkorrelationen". Im Gegensatz zu einfachen, formal lösbaren Modellen wäre im Rahmen stochastischer Simulationsmodelle eine exakte Berücksichtigung der Portfoliogranularität möglich. „Ausfallkorrelationen" könnten durch die Modellierung von unternehmensübergreifend wirksamen „makroökonomischen Faktoren" wie Zinssätzen, Währungswechselkursen, Rohstoffpreisen, usw. endogenisiert werden.[910] Auf individueller Ebene müssten hierzu aber, was in der aktuellen Modellversion nicht (bzw. nur sehr eingeschränkt) geschieht, die Wirkungen dieser makroökonomischen Faktoren auf die einzelnen Unternehmen explizit modelliert werden.

---

908 siehe HUSCHENS, STAHL (2005)

909 Siehe TURNBULL (2005, S. 83f.): "In summary, we have no reliable empirical knowledge about default correlations. Given that default is a rare event, it is unlikely we can generate reliable statistical estimates. […] At present, default dependence is modeled using ad hoc copula functions with ad hoc parameter identification."

910 siehe FÜSER (2001, S. 108)

14.6 Ausblick und Fazit

Während stochastische Simulationsverfahren im Kontext der Kreditrisikomodellierung – insbesondere im Bereich der Simulation von Portfolioausfällen und anderen portfoliobezogenen Kenngrößen - weite Verbreitung und aufsichtsrechtliche Anerkennung gefunden haben, sind sie im Bereich der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeitenermittlung noch nicht verbreitet. Angesichts der Verfügbarkeit von vermutlich deutlich trennschärferen (!), methodisch sehr viel einfacheren, durch einen geringeren Inputinformationsbedarf gekennzeichneten und bereits vielfach im Praxiseinsatz bewährten empirisch-statistischen Insolvenzprognoseverfahren ist auch nicht zu erwarten, dass stochastische Simulationsverfahren in absehbarer Zeit eine wichtige Rolle auf dem Gebiet der standardisierten Insolvenzprognose, beispielsweise im Rahmen des Unternehmenskundenratings von Banken, einnehmen werden. Überraschend ist deshalb, dass FitchRatings, die drittgrößte Ratingagentur der Welt, für Anfang 2007 die Einführung eines stochastischen Simulationsmodells im Rahmen ihrer Ratingmethodik für Versicherungsunternehmen plant.[911] Es wird sich zeigen, ob weitere Ratingagenturen oder Banken diesem Schritt folgen werden und ebenfalls stochastische Simulationsmodelle für die Prognose von Unternehmensinsolvenzen einsetzen werden.

Die wirklichen Stärken der stochastischen Simulationsverfahren im Kontext der Insolvenzprognose liegen aber auf den Gebieten, die durch alle alternativen Verfahren nur unbefriedigend abgedeckt werden können: einerseits auf der theoretischen Erklärung von Insolvenzen und andererseits auf der Ableitung individueller, quantitativ fundierter Handlungsempfehlungen. Am ehesten erfolgversprechend scheint deshalb der Einsatz von stochastischen Simulationsverfahren als ein beratungsunterstützendes Instrument zur Erzeugung stochastischer Unternehmensplanungen und zur Ableitung von Handlungsempfehlungen, mit denen Unternehmen ihre individuellen Ausfallwahrscheinlichkeiten gezielt beeinflussen können.

[911] siehe FITCHRATINGS (2006)

Literaturverzeichnis

ABKEN, P. (2000): "An Empirical Evaluation of Value-at-Risk by Scenario Simulation", in Journal of Derivatives, Bd. 7(4), S. 12-29, 2000

AKTIENGESETZ, AKTG, 6. September 1965, BGBl I 1965, 1089, letzte Änderung vom 18.5.2004

ALBRECHT, P. (2003): „Ein Stress Test-Rating besitzt keine wissenschaftliche Fundierung", in Versicherungswirtschaft, Bd. 21, S. 1686, 2003

ALMUS, M., NERLINGER, E. A. (1999): „Zum Zusammenhang zwischen Größe und Wachstum bei Gründungen - Empirische Ergebnisse für West-Deutschland", ZEW Diskussionspapier No. 99-01, http://bibserv7.bib.-uni-mannheim.de/madoc/volltexte/2004/648/pdf/dp9901.pdf (6.9.2006), 1999

ALTMAN, E. I. (1968): "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", in Journal of Finance, Bd. 23 (4), S. 589-610, 1968

ALTMAN, E. I., HALDEMAN, R. G., NARAYANAN, P. (1977): "ZETA analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations", in Les Cahiers de Recherché, 1977, S. 1-45; ebenfalls erschienen in Journal of Banking and Finance, Bd. 1 (1), S. 29-54, 1977

ALTMAN, E. I. (1989): "Measuring Corporate Bond Mortality and Performance", in Journal of Finance, Bd. 44 (4), S. 909-922, 1989

ALTMAN, E. I., MARCO, G., VARETTO, F. (1994): "Corporate distress diagnosis: Comparisons using linear discriminant analysis and neural networks (the Italian experience)", in Journal of Banking and Finance, Bd. 18, S. 505-529, 1994

ALTMAN, E. I., SAUNDERS, A. (1998): "Credit Risk Measurement: Developments over the last 20 years", in Journal of Banking and Finance, Bd. 21, S. 1721-1742, 1998

ALTMAN, E. I. (2000): "Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and Zeta ® models", Working Paper, New York University, http://www.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf (28.11.2002), 2000

ALTMAN, E. I., RIJKEN, H. A. (2004): "How rating agencies achieve rating stability", in Journal of Banking and Finance, Bd. 28, S. 2679-2714, 2004

AMAT, O., BLAKE, J., DOWDS, J. (1999): "The Ethics of creative accounting", Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, Economics Working Papers, http://econpapers.repec.org/paper/-upfupfgen/349.htm (9.8.2005), 12/1999

AMATO, J. D. FURFINE, C. H. (2004): "Are credit ratings procyclical?", in Journal of Banking and Finance, Bd. 28, S. 2641-2677, 2004

ANANDARAJAN, M., LEE, P., ANANDARAJAN, A. (2001): "Bankruptcy Prediction of Financially Stressed Firms: An Examination of the Predictive Accuracy of Artificial Neural Networks", in International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, Bd. 10, S. 69-81, 2001

ARATEN, M., JACOBS, M., VARSHNEY, P., PELLEGRINO, C. R. (2004): "An Internal Ratings Migration Study", in Risk Management Association (RMA) Journal, Heft 04/2004, S. 92-97, 2004

ARMSTRONG, J. S. (1985): "Long-Range Forecasting, From Crystal Ball to Computer", 2. Auflage, John Wiley and Sons, New York, 1985

ARMSTRONG, J. S. (2001): "Extrapolation for Time-Series and Cross-Sectional Data", in ARMSTRONG, J. S. (HRSG.) (2001): "Principles of Forecasting, A Handbook for Researchers and Practitioners", Kluwer Academic Publishers, Boston et al, S. 217-243, 2001

AXELROD, R. (2003): "Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences", University of Michigan, Working Paper, http://www-personal.umich.edu/~axe/research/AdvancingArtSim2003.pdf (10.6.2005), 08/2003, eine frühere Version ist erschienen in Complexity, Bd. 3 (2), S. 16-22, 1997

AZIZ, M. A., DAR, H. A. (2004): "Predicting Corporate Financial Distress: Whither do We Stand?", University of Loughborough Working Paper, http://www.lut.ac.uk/departments/ec/Reasearchpapers/2004/JOBF.pdf (20.1.2005), 2004

BAETGE, J., HÜLS, D., UTHOFF, C. (1996): „Früherkennung der Unternehmenskrise, Neuronale Netze als Hilfsmittel für Kreditprüfer", in CORSTEN, H. (HRSG.) (1996): „Neuronale Netze in der Betriebswirtschaft, Anwendung in Prognose, Klassifikation und Optimierung", Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 151-168, 1996

BAETGE, J., SIERINGHAUS, I. (1996): „Bilanzbonitäts-Rating von Unternehmen", in BÜSCHGEN, H. E., EVERLING, O. (HRSG.) (1996): „Handbuch Rating", Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 221-249, 1996

BAETGE, J. (1998): „Bilanzanalyse", IDW-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1998

BAETGE, J., DOSSMANN, C., KRUSE, A. (2000): „Krisendiagnose mit Neuronalen Netzen", in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse", 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 179-220, 2000

BAETGE, J., HEITMANN, C. (2000): "Creating a Fuzzy Rule-Based Indicator for the Review of Credit Standing", in Schmalenbach Business Review, Bd. 52, S. 318-343, 2000

BAETGE, J., KIRSCH, H.-J., THIELE, S. (2004): „Bilanzanalyse", 2. Auflage, IDW-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2004

BAFIN: siehe BUNDESANSTALT FÜR FINANZDIENSTLEISTUNGSAUFSICHT

BALCAEN, S., OOGHE, H. (2004): "35 Years of Studies on Business Failure: An Overview of the Classic Statistical Methodologies and their Related Problems", Vlerick Leuven Gent Working Paper Series 2004/15, http://www.vlerick.be/research/workingpapers/vlgms-wp-2004-15.pdf (5.1.2005), 2004, auch erschienen in British Accounting Review, Bd. 38 (1), S. 63-93, 2006

BASLER AUSSCHUSS: siehe BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (1999): "Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications", Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), http://www.bis.org/publ/bcbs49.pdf (24.8.2004), 04/ 1999

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2000a): "Summary of Responses Received on the Report 'Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications'", Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), http://www.bis.org/publ/bcbs71.pdf (24.8.2004), 2000

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2000b): "Range of Practice in Banks' Internal Ratings Systems", Diskussionspapier, Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), http://www.bis.org/publ/-bcbs66.pdf (28.8.2004), 01/2000

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2000c): "Credit Ratings and Complementary Sources of Credit Quality Information", Working Paper #3, http://www.bis.org/publ/bcbs_wp3.pdf (30.8.2004), 2000

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2001): "The internal ratings-based approach: supporting document to the New Basel Capital Accord", Consultative document, Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), http://www.bis.org/publ/bcbsca05.pdf (24.8.2004), 01/2001

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2003): "Trends in Risk Integration and Aggregation", Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), http://www.bis.org/publ/joint07.pdf (24.8.2004), 2003

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2004): „Internationale Konvergenz der Kapitalmessung und Eigenkapitalanforderungen, Überarbeitete Rahmenvereinbarung", Übersetzung der Deutschen Bundesbank, http://www.bundesbank.de/download/bankenaufsicht/pdf/eigenkapitalempfehlung_de.pdf (7.9.2004), 06/2004

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2005a): "Studies on the Validation of Internal Rating Systems", Working Paper No. 14, http://www.bis.org/publ/bcbs_wp14.pdf (26.5.2005), überarbeitete Version, 05/2005

BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT (HRSG.) (2005b): "Stress testing at major financial institutions: survey results and practice", http://www.bis.org/publ/cgfs24.pdf (10.8.2005), Committee on the Global Financial System Working Paper, 01/2005

BEER, S. (2001): „Die Entwicklung ostdeutscher Industriebranchen seit der Wiedervereinigung, eine Zusammenfassung überarbeiteter und aktualisierter Branchenskizzen“, Institut für Wirtschaftsförderung Halle, IWH-Diskussionspapier 150, http://econpapers.repec.org/paper/iwhdispap/150.htm (20.10.2005), 2001

BEHR, P., GÜTTLER, A. (2004): „Interne und externe Ratings – Bedeutung, Entwicklung, Testverfahren“, Bankakademie Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 2004

BEHR, P., GÜTTLER, A., PLATTNER, D. (2004): “Credit Scoring and Relationship Lending: The Case of German SME”, 03/2004, Working Paper, Goethe-Universität Frankfurt, http://www.riskcontrol.com.br/-arquivos/Seminarios/XI_RISKCONTROL_COPPEAD.pdf (3.6.2005), 2004

BEMMANN, M., BLUM, U., LEIBBRAND, F. (2003): „Allgemeiner Erfahrungsbericht zum Projekt ‚Rating in Sachsen’“, unveröffentlichter Projektbericht, 2003

BEMMANN, M. (2005): „Verbesserung der Vergleichbarkeit von Schätzgüteergebnissen von Insolvenzprognosestudien“, in Dresden Discussion Paper Series in Economics 08/ 2005, http://econwpa.wustl.edu/eps/fin/-papers/0507/0507007.pdf (4.7.2005), 2005

BEMMANN, M., GLEIßNER, W., LEIBBRAND, F. (2006): „Das Risikorating – ein Ansatz zur Erfassung originärer Unternehmensrisiken“, in Risikomanager 3/2006, S. 10-15, http://www.risknet.de/typo3conf/ext/-bx_elibrary/elibrarydownload.php?downloaddata=158 (28.2.2006), 2006

BENNER, J., MEIER, C.-P. (2003): „Prognosegüte alternativer Frühindikatoren für die Konjunktur in Deutschland“, Institut für Weltwirtschaft, Kiel, Diskussionspapier No. 1139, http://ideas.repec.org/p/kie/kieliw/-1139.html (15.10.2005), 2003, auch erschienen in Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 224 (6), S. 639-652, 2004

BETRAVG: siehe GESETZ ZUR VERBESSERUNG DER BETRIEBLICHEN ALTERSVERSORGUNG

BIGUS, J., EGER, T. (2004): „Insolvenzrecht zwischen privatautonomer Gestaltung und öffentlicher Regulierung“, in Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Bd. 5 (2), S. 193-209, 2004

BLACK, F., SCHOLES, M. (1973): „The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, in Journal of Political Economy, Bd. 81 (3), S. 637-654, 1973

BLAKE, J., BOND, R., AMAT, O., OLIVERAS, E. (2000): “The ethics of creative accounting – some Spanish evidence”, in Business Ethics: A European Review, Bd. 9 (3), S. 136-142, 2000

BLÖCHLINGER, A., LEIPPOLD. M. (2006): “Economic Benefit of Powerful Credit Scoring”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 30, S. 851-873, 2006

BLOCHWITZ, S., LIEBIG, T., NYBERG, M. (2000): “Benchmarking Deutsche Bundesbank’s Default Risk Model, the KMV® Private Firm Model® and Common Financial Ratios for German Corporations”, Workshop on Applied Banking Research, BASLER AUSSCHUSS FÜR BANKENAUFSICHT, http://www.bis.org/bcbs/oslo/-liebigblo.pdf (16.8.2004), 2000

BLOCHWITZ, S., EIGERMANN, J. (2000a): „Unternehmensbeurteilung durch Diskriminanzanalyse mit qualitativen Merkmalen“, Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Bd. 52, S. 58-73, 2000

BLOCHWITZ, S., EIGERMANN, J. (2000b): “Krisendiagnose durch quantitatives Credit-Rating mit Fuzzy-Regeln”, in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse“, 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 240-267, 2000

BLUHM, C., OVERBECK, L., WAGNER, C. (2003): “An introduction to Credit Risk Modeling”, Chapman and Hall/ CRC Financial Mathematics Series, Boca Raton, 2003

BLUM, U., LEIBBRAND, F. (HRSG.) (2004): „Endbericht zum Projekt ‚Rating in Sachsen’“, unveröffentlichter Projektbericht, überarbeitete Version, 10/2004

BLUM, U. (2005): „Das Projekt Sachsen-Rating“, in Wirtschaft in Sachsen 01/2005, http://www.sachsenlb.de/-content/information/branchen_sachsen/libpdf/2005_01.pdf (20.12.2005), S. 8-18, 2005

BLUM, U., GLEIßNER, W., LEIBBRAND, F. (2005a): „Richtig gewichtet, Erkenntnisse aus dem Sachsen-Rating-Projekt“, Risknews 01/2005, S. 29-33, 2005

BLUM, U., GLEIßNER, W., LEIBBRAND, F. (2005b): „Stochastische Unternehmensmodelle als Kern innovativer Ratingsysteme“, IWH-Diskussionspapier Nr. 6, 11/2005

BLUME, M. E., LIM, F., MACKINLAY, A. C. (1998): “The Declining Credit Quality of U.S. Corporate Debt: Myth or Reality”, in Journal of Finance, Bd. 53 (4), S. 1389-1413, 1998

BMF: siehe BUNDESMINISTERIUM FÜR FINANZEN

BOTTAZZI, G., SECCHI, A. (2004): “Common Properties and Sectoral Specificities in the Dynamics of U.S. Manufacturing Companies“, in Review of Industrial Organization, Bd. 23, S: 217-232, 2003

BOURLAKIS, C. A. (1997): “Testing the competitive Environment and the Persistence of Profits Hypotheses”, in Review of Industrial Organization, Bd. 12, S. 210-218, 1997

BREGER, L., GOLDBERG, L. R., CHEYETTE, O. (2003): “Market Implied Ratings”, http://ssrn.com/-abstract=402800 (10.6.2005), auch erschienen in Risk Magazine 07/2003, 2003

BROSIUS, F. (1998): „SPSS 8.0: professionelle Statistik unter Windows“, International Thomson Publishing, Bonn, 1998

BRUNNER, A., KRAHNEN, J. P., WEBER, M. (2000): “Information Production in Credit Relationships: On the Role of Internal Ratings in Commercial Banking”, CFS Working Paper 2000/10 Universität Frankfurt, http://www.ifk-cfs.de/papers/00_10.pdf (24.5.2005), 2000

BUNDESANSTALT FÜR FINANZDIENSTLEISTUNGSAUFSICHT (HRSG.) (2002): „Mindestanforderungen an das Kreditgeschäft der Kreditinstitute“, Rundschreiben 34/2002 (BA), http://www.bafin.de/rundschreiben/-92_2002/021220.htm (27.5.2005), 2002

BUNDESANSTALT FÜR FINANZDIENSTLEISTUNGSAUFSICHT (HRSG.) (2004): „Was sind Stress-Tests?“, http://-www.bafin.de/sonstiges/030404.htm, 2004

BUNDESMINISTERIUM FÜR FINANZEN (HRSG.) (2001): „AfA-Tabelle für die allgemein verwendbaren Anlagegüter (‚AV’)“, http://www.bundesfinanzministerium.de/cln_04/nn_3792/DE/Steuern/Veroeffentlichungen__-zu__Steuerarten/Betriebspruefung/005.html (1.11.2005), 2001

BURMESTER, C. (1996): „Existenzsicherung von Unternehmen bei unsicheren Erwartungen: Literaturanalyse sowie Entwicklung und Anwendung eines Simulationsmodells zur Formulierung flexibler Investitions- und Finanzierungsstrategien“, Duncker und Humblot, Berlin, 1996

CANTOR, R., FALKENSTEIN, E. (2001): “Testing for Rating Consistency in Annual Default Rates, Product of the Moody’s Standing Committee on Rating Consistency”, Moody’s Investors Service, Rating Methodology, Report #63945, 02/2001, auch erschienen in Journal of Fixed Income, Bd. 11(2), S. 36-51, 2001

CANTOR, R., MANN, C. (2003): “Measuring the Performance of Corporate Bond Ratings”, Special Comment, Report #77916, Moody’s Investor’s Service, 04/2003

CANTOR, R. (2004): “Measuring the Quality and Consistency of Corporate Ratings across Regions”, Moody’s Investors Service, Special Comment, Report # 89168, 11/2004

CAREY, M. S., HRYCAY, M. (2001): “Parameterizing Credit Risk Models with Rating Data”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 25 (1), S. 197-270, 2001

CHAN, L. K. C., KARCESKI, J., LAKONISHOK, J. (2003): “The Level and Persistence of Growth Rates”, in Journal of Finance, Bd. 58 (2), S. 643-684, 2003

CHWIF, L., BARRETTO, M. R. P., PAUL, R. J. (2000): “On Simulation Model Complexity”, in: JOINES, J. A., BARTON, R. R., KANG, K., FISHWICK, P. A. (HRSG.) (2000) “Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference”, Piscataway NJ, IEEE press, S. 449-455, http://www.informs-sim.org/wsc00papers/063.PDF (30.5.2005), 2000

COAKLEY, J. R., BROWN, C. E. (2000): “Artificial Neural Networks in Accounting and Finance: Modelling Issues”, in International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, Bd. 9, S. 119-144, 2000

COENENBERG, A. G. (2000): „Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse“, 17. völlig neu bearbeite und erweiterte Auflage, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech, 2000

COENENBERG, A. G. (2005): „Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse“, 20. Auflage, Schäffer-Pöschel Verlag, Stuttgart, 2005

CROSBIE, P., BOHN, J. (2003): “Modeling Default Risk”, Modeling Methodology, Moody’s KMV, http://www.-moodyskmv.com/research/whitepaper/ModelingDefaultRisk.pdf, (16.7.2004), 2003

CROUHY, M., GALAI, D., MARK, R. (2001): “Prototype risk rating system”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 25, S. 47-95, 2001

CUMMINS, J. D., GRACE, M. F., PHILLIPS, R. D. (1999): “Regulatory Solvency Prediction in Property-Liability Insurance: Risk-Based Capital, Audit Ratios, and Cash Flow Simulation”, in Journal of Risk and Insurance, Bd. 66 (3), S. 417-458, 1999

DANNENBERG, H. (2005a): “Management von Mitarbeiterrisiken in Unternehmen, Theoretische Grundlagen und Entwicklung eines praxistauglichen Erfassungs- und Auswertungsverfahrens”, Diplomarbeit Technische Universität Dresden, http://econwpa.wustl.edu/eps/game/papers/0507/0507002.pdf (12.7.2005), 2005, auszugsweise erschienen in GLEIßNER, W. (HRSG.) (2006): „Risikomanagement im Unternehmen, Praxisratgeber für die Einführung und Umsetzung“, Kognos-Verlag, Augsburg, Kapitel 12-7, S. 1-25, 2006

DANNENBERG, H. (2005b): “Sind Kreditoreneigenschaften als Indikatoren zur Quantifizierung der Höhe des Forderungsausfallrisikos nutzbar?”, in Wirtschaft im Wandel 12/2005, S. 388-396, 2005

DECISIONEERING (HRSG.) (2000): “CRYSTAL BALL 2000.2 ®, USER MANUAL”, Benutzerhandbuch, Decisioneering Inc, Denver, Colorado, 2000

DECISIONEERING (HRSG.) (2004): “CRYSTAL BALL 7 ®, USER MANUAL”, Benutzerhandbuch, Decisioneering Inc, Denver, Colorado, 2004

DELIANEDIS, G., GESKE, R. (1998): “Credit Risk and Risk Neutral Default Probabilities: Information about Migrations and Defaults”, Anderson Graduate School of Management (University of California, Los Angeles (UCLA)), Finance, Paper 19-98, http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1114&context=anderson/fin (10.6.2005), 1998

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (1998): “Methodische Grundlagen der Unternehmensbilanzstatistik der Deutschen Bundesbank”, in Monatsbericht Oktober 1998, S. 51-67, 10/1998

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (1999): „Zur Bonitätsbeurteilung von Wirtschaftsunternehmen durch die Deutsche Bundesbank“, in Monatsbericht Januar 1999, S. 51-64, 01/1999

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2003a): „Validierungsansätze für interne Ratingsysteme“, in Monatsbericht September 2003, S. 61-74, 09/2003

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2003b): „Das deutsche Bankensystem im Stresstest“, in Monatsbericht Dezember 2003, S. 55-88, 12/2003

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2003c): „Ertragslage und Finanzierungsverhältnisse deutscher Unternehmen im Jahr 2001“, in Monatsbericht April 2003, S. 49-72, 04/2003

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2004a): „Die Bonitätsanalyse von Wirtschaftsunternehmen durch die Deutsche Bundesbank“, in Monatsbericht September 2004, S. 59-73, 09/2004

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2004b): „Stresstests bei deutschen Banken – Methoden und Ergebnisse“, in Monatsbericht Oktober 2004, S. 79-88, 10/2004

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2004c): „Beurteilung der Bonität von Unternehmen durch die Deutsche Bundesbank im Rahmen der Refinanzierung deutscher Kreditinstitute“, http://www.bundesbank.de/download/gm/gm_broschuere_bonitaetunternehmen.pdf (25.8.2005), 06/2004

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2005a): Zeitreihendatenbank der Deutschen Bundesbank, http://www.bundesbank.de/statistik/statistik_zeitreihen.php (20.0.2005), 2005

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2005b): „Finanzstabilitätsbericht 2005“, http://www.bundesbank.de/download/volkswirtschaft/finanzstabilitaetsberichte/2005fb_bbk.pdf (6.12.2005), 11/2005

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2005c): „Ertragslage und Finanzierungsverhältnisse deutscher Unternehmen – eine Untersuchung auf neuer Datenbasis“, in Monatsbericht Oktober 2005, S. 33-71, 10/2005

DEUTSCHE BUNDESBANK (HRSG.) (2005d): „Verhältniszahlen aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 2002 bis 2003“, Statistische Sonderveröffentlichung 6, http://www.bundesbank.de/stat/download/-stat_sonder/statso6.pdf (15.3.2006), 12/2005

DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR FINANZANALYSE, KOMMISSION RATING STANDARDS (HRSG.) (2001): „DVFA – Rating Standards, Transparenz für das Unternehmensrating“, in Finanz Betrieb 04/2001 (Beilage), S. 2-15, 2001

DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR FINANZANALYSE (HRSG.) (2003): „Empfehlungen zur Ermittlung prognosefähiger Ergebnisse“, in Der Betrieb, Bd. 56 (36), S. 1913-1917, 2003

DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR FINANZANALYSE, KOMMISSION RATING STANDARDS, ARBEITSKREIS 2 „VALIDIERUNG“ (HRSG.) (2004): „DVFA – Validierungsstandards“, in Finanz Betrieb 09/2004, S. 596-601, 2004

DEUTSCHER BUNDESTAG (2005): „Vierunddreißigster Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe ‘Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur’ (GA) für den Zeitraum 2005 bis 2008“, Bundestagsdrucksache 15/5141, http://dip.bundestag.de/btd/15/051/1505141.pdf (30.9.2005), 2005

DICKE, H., GLISMANN, H. H. (2004): „Vom Elend der Konjunkturprognosen“, Deutsche Bank Research, Working Paper Series 15, http://opus.zbw-kiel.de/volltexte/2005/3011/ (15.10.2005), 2004

DIETRICH, J. R. (1984): “Discussion of Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models”, in Journal of Accounting Research, Bd. 22, Beilage, S. 83-86, 1984

DIMITRAS, A. I., ZANAKIS, S. H., ZOPOUNIDIS, C. (1996): “A survey of business failures with an emphasis on prediction methods and industrial applications, Theory and methodology”, in European Journal of Operational Research, Bd. 90, S. 487-513, 1996

DMBILG: siehe GESETZ ÜBER DIE ERÖFFNUNGSBILANZ IN DEUTSCHER MARK UND DIE KAPITALNEUFESTSETZUNG

DUNCAN, G. T., GOTT, W. L., SZCZYPULA, J. (2001): “Forecasting Analogous Time Series”, in ARMSTRONG, J. S. (HRSG.)(2001): “Principles of Forecasting, A Handbook for Researchers and Practitioners”, Kluwer Academic Publishers, Boston et al, S. 195-213, 2001

DVFA: siehe DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR FINANZANALYSE

DWYER, D. W. (2005): “Examples of Overfitting Encountered When Building Private Firm Default Prediction Models”, www.moodyskmv.com/research/whitepaper/Overfitting_Private_Firm_Models.pdf (10.8.2005), Moody’s KMV Company, 04/2005

DWYER, D. W., KOCAGIL, A. E., STEIN, R. M. (2004): “The Moody’s KMV EDF™ RiskCalc™ v3.1 model, Next-Generation Technology for Predicting Private Firm Credit Risk”, http://www.moodyskmv.com/-research/whitepaper/EDF_RiskCalc_v3_1.pdf, (16.7.2004), Moody’s KMV Company, 05/2004

DWYER, D. W., STEIN, R. M. (2006): “Inferring the Default Rate in a Population by Comparing Two Incomplete Default Databases”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 30, S. 797-810, 2006

EIGERMANN, J. (2001): „Quantitative Credit-Ratingverfahren in der Praxis“, in Finanz Betrieb 10/2001, S. 521-529, 2001

EINKOMMENSTEUER-RICHTLINIEN, ESTR, http://www1.bundesrat.de/coremedia/generator/Inhalt/Drucksachen/-2003/0758_2D03,property=Dokument.pdf (30.9.2005), 2003

EISENBEIS, R. A. (1977): “Pitfalls in the application of discriminant analysis in business, finance, and economics”, in Journal of Finance, Bd. 32 (3), S. 875-900, 1977

ELSAS, R., KRAHNEN, J.-P. (2000): “Collateral, Default Risk, and Relationship Lending: An Empirical Study on Financial Contracting”, Diskussionspapier Center for Financial Studies, Universität Frankfurt, http://-www.ifk-cfs.de/papers/99_13.pdf (4.5.2006), 02/2000

ELTON, E. J., GRUBER, M. J., AGRAWAL, D., MANN, C. (2001): “Explaining the Rate Spread on Corporate Bonds”, in Journal of Finance, Bd. 46 (1), S. 247-277, 2001

ENGELMANN, B., HAYDEN, E., TASCHE, D. (2003): “Measuring the Discriminative Power of Rating Systems”, Deutsche Bundesbank, Discussion Paper, Series 2: Banking and Financial supervision, http://www.-bundesbank.de/bankenaufsicht/bankenaufsicht_diskussionspapiere.en.php (19.7.2004), 01/2003

ENGLISH, W. B., NELSON, W. R. (1998): "Bank Risk Rating of Business Loan", Board of Governors of the Federal Reserve System FEDS Paper No. 98-51, http://ssrn.com/abstract=148753 (22.5.2005), 12/1998

EOM, Y. H., HELWEGE, J., HUANG, J. (2003): "Structural Models of Corporate Bond Pricing: An Empirical Analysis", in Review of Financial Studies, Bd. 17 (2), S. 499-544, 2003

ERXLEBEN, K., BAETGE, J., FEIDICKER, M., KOCH, H., KRAUSE, C., MERTENS, P. (1992): „Klassifikation von Unternehmen, Ein Vergleich von Neuronalen Netzen und Diskriminanzanalyse", Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), Bd. 62 (11), S. 1237-1262, 1992

ESCOTT, P., GLORMANN, F., KOCAGIL, A. E. (2001a): „Moody's RiskCalc™ für nicht börsennotierte Unternehmen: Das Deutsche Modell", Moody's Investors Service, Rating Methodology, http://www.moodysqra.-com/us/research/crm/720441.pdf (29.04.2002), 06/2001

ESCOTT, P., GLORMANN, F., KOCAGIL, A. E. (2001b): "RiskCalc™ for Private Companies: The German Model", Moody's KMV, Modeling Methodology, http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/720441.pdf (18.02.2005), 11/2001

ESTR: siehe EINKOMMENSTEUER-RICHTLINIEN

EU-KOMMISSION (HRSG.) (2003): „Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen", Amtsblatt der EU, 2003/361/EG, L124/36-41, Brüssel, http://europa.eu.int/eur-lex/pri/de/oj/dat/2003/l_124/l_12420030520de00360041.pdf (30.11.2004), 2003

EUROPÄISCHE ZENTRALBANK (HRSG.) (2004): „Die Geldpolitik der EZB 2004", Frankfurt a. M., http://www.-bundesbank.de/download/ezb/publikationen/ezb_publication_geldpolitik_ezb.pdf (4.7.2005), 2004

EVERLING, O. (HRSG.) (2004a): „Rating ist keine automatisierte Kreditentscheidung", in Everling Internet Newsletter 17/2004, http://www.everling.biz/2004/17/Newsletter_2004_17.htm (10.8.2005), 2005

EVERLING, O. (2004b): „Rating-Software im Expertentest (Teil 8): Im Doppelpack, Das Softwaretool der RMCE RiskCon", in Finance 04/2004, S. 90, 2004

EVERLING, O. (HRSG.) (2005): „Commerzbank stellt Ratingsystem auf fortgeschrittenen Ansatz um", in Everling Internet Newsletter 7/2005, http://www.everling.biz/2005/Newsletter_2005_07.htm (10.8.2005), 2005

EZB: siehe EUROPÄISCHE ZENTRALBANK

FAGAN, G., HENRY, J., MESTRE, R. (2001): "An Area-Wide Model (AWM) for the Euro Area", ECB Working Paper No. 42, http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp042.pdf (20.10.2005), 2001, auszugsweise erschienen in Economic Modelling, Bd. 22 (1), S. 39-59, 2005

FALKENSTEIN, E., BORAL, A., KOCAGIL, A. E. (2000): "RiskCalc™ for Private Companies II: More Results and the Australian Model", Moody's Investors Service, Rating Methodology, Report # 62265, 12/2000

FALKENSTEIN, E., BORAL, A., CARTY, L. (2000): "RiskCalc™ For Private Companies", Modeling Methodology, Moody's KMV, http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/56402.pdf (16.7.2004), 2003

FAMA, E. F., FRENCH, K. R. (2000): "Forecasting Profitability and Earnings", in Journal of Business, Bd. 73 (2), S. 161-175, 2000

FEDERAL RESERVE BOARD OF GOVERNORS (HRSG.) (1998): "Credit Risk Models at Major U.S. Banking Institutions: Current State of the Art and Implications for Assessments of Capital Adequacy", Federal Reserve System Task Force on Internal Credit Risk Models, http://defaultrisk.com/pp_model_01.htm (1.9.2005), 05/1998

FEELDERS, A. J. (2000): "Credit Scoring and Reject Inference with Mixture Models", in International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, Bd. 9, S. 1-8, 2000

FENDER, I., GIBSON, M. S., MOSSER, P. C. (2001): "An International Survey of Stress Tests", in Current Issues in Economics and Finance, Bd. 7 (10), S. 1-5, 2001

FERNÁNDEZ, P. (2004): "Company Valuation Methods - The Most Common Errors in Valuations", Universidad de Navarra, Working Paper No. 449, http://econpapers.repec.org/paper/ebgiesewp/d-0449.htm (25.7.2005), revised version, 07/2004

FINGER, C. C. (2006): "How historical simulation made me lazy", in Research Monthly 04/2006, http://www.-riskmetrics.com/research_monthly.html (26.5.2006), 2006

FISCHER, A. (2004): „Qualitative Merkmale in bankinternen Ratingsystemen: eine empirische Analyse zur Bonitätsbeurteilung von Firmenkunden", zugelassene Dissertation, Universität Münster, Uhlenbruch Verlag, Bad Soden am Taunus, 2004

FISHER, R. A. (1936): "The use of multiple measurements in taxonomic problems", in Annals of Eugenics, Bd. 7, S. 179-188, 1936

FITCHRATINGS (HRSG.) (2003): „Deutsche Lebensversicherer: Kein Ende der schwierigen Lage in Sicht – Solvency II weit entfernt", Spezial Report, http://www.fitchmakler.de/files/LebensversicherStudie_0903.pdf (31.8.2005), 09/2003

FITCHRATINGS (HRSG.) (2006): "Exposure Draft: Prism – Insurance Capital Model – Technical Document", www.fitchratings.com (10.8.2006), 06/2006

FÖGBG: siehe GESETZ ÜBER SONDERABSCHREIBUNGEN UND ABZUGSBETRÄGE IM FÖRDERGEBIET

FONS, J. S. (2002): "Understanding Moody's Corporate Bond Ratings and Rating Process", Moody's Investors Service, Report # 74982, 05/2002

FONS, J.S., VISWANATHAN, J. (2004): "A User's Guide to Moody's Default Predictor Model: an Accounting Ratio Approach", Moody's Investors Service, Report # 90127, 12/2004

FRANKS, J., SERVIGNY, A. DE, DAVYDENKO, S. (2004): "A Comparative Analysis of the Recovery Process and Recovery Rates for Private Companies in the U.K., France, and Germany", STANDARD AND POOR'S Risk Solution, 06/2004

FRB: siehe FEDERAL RESERVE BOARD OF GOVERNORS

FRERICHS, H., WAHRENBURG, M. (2003): "Evaluating internal credit rating systems depending on bank size", Working Paper Series: Finance and Accounting, Goethe-Universität Frankfurt Am Main, No. 115, http://-www.wiiw.de/publikationen/Evaluationinternalcreditrating898.pdf (25.8.2004), 09/2003

FRITZ, S., HOSEMANN, D. (2000): "Restructuring the Credit Process: Behaviour Scoring for German Corporates", in International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, Bd. 9, S. 9-21, 2000

FRYDMAN, H., ALTMAN, E. I., KAO, D. L. (1985): "Introducing Recursive Partitioning for Financial Classification: The Case of Financial Distress", in Journal of Finance, Bd. 40 (1), S. 269-291, 1985

FÜSER, K. (1995): „Neuronale Netze in der Finanzwirtschaft, Innovative Konzepte und Einsatzmöglichkeiten", Gabler Verlag, Wiesbaden, 1995

FÜSER, K. (2001): „Intelligentes Scoring und Rating, Moderne Verfahren zur Kreditwürdigkeitsprüfung", Gabler Verlag, Wiesbaden, 2001

GEMÜNDEN, H. G. (2000): „Defizite der statistischen Insolvenzdiagnose", in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse", 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 144-167, 2000

GERKE, W., PELLENS, B. (HRSG.) (2003): „Pensionsrückstellungen, Pensionsfonds und das Rating von Unternehmen – eine kritische Analyse, Forschungsgutachten im Auftrag von ThyssenKrupp AG, Deutsche Post AG, Linde AG", http://www.bankundboerse.wiso.uni-erlangen.de/__Forschung/_Gutachten/Gutachten_-deutsch_final.pdf (7.7.2004), 2003

GERKE, W., MAGER, F., RÖHRS, A. (2005): "Pension Funding, Insolvency Risk and the Rating of Corporations", in Schmalenbach Business Review, Sonderausgabe 2, S. 35-64, 2005

GESETZ BETREFFEND DIE GESELLSCHAFTEN MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG, GMBHG, 20. April 1892, RGBl 1892, 477, letzte Änderung vom 22.3.2005

GESETZ ÜBER DIE ERÖFFNUNGSBILANZ IN DEUTSCHER MARK UND DIE KAPITALNEUFESTSETZUNG, DMBILG, 23. September 1990, BGBl II 1990, 885, 1169, 1239, letzte Änderung vom 4.12.2004

GESETZ ÜBER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFTEN ANGEHÖRIGER FREIER BERUFE, PARTGG, 25. Juli 1994, BGBL I 1994, 1744, letzte Änderung vom 10.12.2001

GESETZ ÜBER SONDERABSCHREIBUNGEN UND ABZUGSBETRÄGE IM FÖRDERGEBIET, FÖGBG, 24. JUNI 1991, BGBL I 1991, 1322, 1331, letzte Änderung vom 29.10.2001

GESETZ ZUR VERBESSERUNG DER BETRIEBLICHEN ALTERSVERSORGUNG, BETRAVG, 19. Dezember 1974, BGBl I 1974, 3610, letzte Änderung vom 29. 8.2005

GEWERBESTEUERGESETZ, GEWSTG, 1. DEZEMBER 1936, RGBL I 1936, 979, letzte Änderung vom 15.12.2004

GEWSTG: siehe GEWERBESTEUERGESETZ

GLEIßNER, W. (2000): „Aufbau einer Balanced Scorecard in der Unternehmenspraxis“, in Bilanzbuchhalter und Controller 6/2000, S. 129-134, 2000

GLEIßNER, W. (2001): „Identifikation, Messung und Aggregation von Risiken“, in: MEIER, G. (HRSG.) (2001): „Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel“, Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 111-137, 2001

GLEIßNER, W. (2002): „Wertorientierte Analyse der Unternehmensplanung auf Basis des Risikomanagements“, in Finanz Betrieb 7-8/2002, S. 417-427, 2002

GLEIßNER, W. (2003): „Licht ins Dunkel, Stand und Entwicklungstendenzen im Bankenrating“, in Finance 11/2003, S. 88-89, 2003

GLEIßNER, W. FÜSER, K. (2003): „Leitfaden Rating, Basel II: Rating-Strategien für den Mittelstand“, 2. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2003

GLEIßNER, W. (2004a): „Auf nach Monte Carlo, Simulationsverfahren zur Risiko-Aggregation“, in Risknews 01/04, S. 31-37, 2004

GLEIßNER, W. (2004b): „Der Faktor Mensch - psychologische Aspekte des Risikomanagements“, in Zeitschrift für Versicherungswesen, 10/2004, S. 285-288, 2004

GLEIßNER, W., EVERLING, O. (2004): „Ratingevidenz: Die Qualität von Ratingnoten“, in Kredit & Rating Praxis, 4/2004, S. 22-24, 2004

GLEIßNER, W., LEIBBRAND, F. (2004): „Indikatives Rating und Unternehmensplanung als Grundlage für eine Ratingstrategie“, in ACHLEITNER, A.-K., EVERLING, O. (HRSG.): „Handbuch Ratingpraxis“, Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 369-411, 2004

GLEIßNER, W., BERGER, T., RINNE, M., SCHMIDT, M. (2005): „Risikoberichterstattung und Risikoprofile von HDAX-Unternehmen 2000 bis 2003“, in Finanz Betrieb 5/2005, S. 343-353, 2005

GMBHG: siehe GESETZ BETREFFEND DIE GESELLSCHAFTEN MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG,

GODDARD, J., MCMILLAN, D., WILSON, J. O. S. (2006): “Do firm sizes and profit rates converge? Evidence on Gibrat’s Law and the persistence of profits in the long run”, in Applied Economics, Bd. 38, S. 267-278, 2006

GRAW, H., KELLER, C. U. (2004): „Bilanzmanipulation – Risiko und Krisenfrüherkennung durch Jahresabschlussanalysen“, in Kredit & Rating Praxis, 01/2004, S. 27-31, 2004

GRICE, J. S., DUGAN, M. T. (2001): “The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Researcher”, in Review of Quantitative Finance and Accounting, Bd. 17, S. 151-166, 2001

GRÖMLING, M. (2005): „Konjunkturprognosen - Verfahren, Erfolgskontrolle und Prognosefehler“, Diskussionsbeiträge aus dem Volkswirtschaftlichen Seminar der Universität Göttingen No. 123, http://opus.zbw-kiel.de/volltexte/2005/3403/ (15.10.2005), 2005

GRUNERT, J., NORDEN, L., WEBER, M. (2005): “The role of non-financial factors in internal credit ratings”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 29, S. 509-531, 2005

GUJARATI, D. (1999): “Essentials of Econometrics”, 2. Auflage, Irwing/McGraw-Hill, Boston et al, 1999

GUJARATI, D. (2003): "Basic Econometrics", 4. Auflage, The McGraw-Hill Companies, Boston et al, 2003

GÜNTERBERG, B., WOLTER, H.-J. (2003): „Unternehmensgrößenstatistik 2001/2002 - Daten und Fakten", Institut für Mittelstandsforschung, Bonn, http://www.ifm-bonn.org/dienste/dafa.htm (30.11.2004), 2004

GÜNTHER, T. (1997): „Unternehmenswertorientiertes Controlling", Verlag Franz Vahlen, München, 1997

GÜNTHER, T., GRÜNING, M. (2000): „Einsatz von Insolvenzprognoseverfahren bei der Kreditwürdigkeitsprüfung im Firmenkundenbereich", in Die Betriebswirtschaft, Heft 1/2000, S. 39-59, 2000

GÜNTHER, T., HÜBL, G., NIEPEL, M. (2000): „Insolvenzprognose anhand unterjähriger Daten", in Deutsches Steuerrecht (DStR), 2000 (8), S. 346-352, 2000

GUPTON, G. M., STEIN, R. M. (2005): "LossCalc V2: Dynamic Prediction of LGD Modeling Methodology", Moody's KMV, Working Paper, http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/LCv2_Dynamic-PredictionOfLGD.pdf (25.5.2005), 01/2005

GÜTTLER, A. (2004): "Using a Bootstrap Approach to Rate the Raters", Working Paper Series: Finance and Accounting, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, No. 132/ 2004, http://opus.zbw-kiel.de/volltexte/2004/2343/pdf/835.pdf (11.1.2005), 2004

HAMERLE, A., RAUHMEIER, R., RÖSCH, D. (2003): "Uses and Misuses of Measures for Credit Rating Accuracy", Version 04/2003, Working Paper, University of Regensburg, http://defaultrisk.com/pdf__files/-Uses_n_Misuses_o_Measures_4_Cr_Rtng_Accrc.pdf (27.5.2004), 2003

HAMILTON, D. T. (2004): "Rating Transitions and Defaults Conditional on Watchlist, Outlook and Rating History", Moody's Investors Service, Special Comment, Report # 81068, 02/2004

HANDELSGESETZBUCH, HGB, 10. Mai 1897, RGBl 1897, 219, letzte Änderung vom 6.4.2004

HAPPE, R. (2002): „Rückstellungen im internationalen Vergleich: HGB – US-GAP –IAS", in Deutsche Steuerzeitschrift (DtStZ), Heft 11/2002, S. 360-367, 2002

HÄRDLE, W., MORO, R. A., SCHÄFER, D. (2004): "Rating Companies with Support Vector Machines", DIW Berlin, Diskussionspapier 416, http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/diskussionspapiere/docs/-papers/dp416.pdf (23.8.2005), 03/2004

HART, P. E., OULTON, N. (1996): "Growth and Size of Firms", in Economic Journal, Bd. 106, S. 1242-1252, 1996

HARTMANN-WENDELS, T. (2004): „Die Bedeutung des Leasings für die Unternehmensfinanzierung - Theoretische Perspektiven und empirische Ergebnisse", in Leasing: Wissenschaft & Praxis, Bd. 2 (2), S. 7-40, 2004

HARTMANN-WENDELS, T., PFINGSTEN, A., WEBER, M. (2004): „Bankbetriebslehre", 3. überarbeitete Auflage, Springer-Verlag, Berlin et al, 2004

HARTMANN-WENDELS, T., LIEBEROTH-LEDEN, A., MÄHLMANN, T., ZUNDER, I. (2005): „Entwicklung eines Ratingsystems für mittelständische Unternehmen und dessen Einsatz in der Praxis", in Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), Sonderheft 52, S. 1-29, 2005

HARTMANN-WENDELS, T. (2006): „Basel II und internes Rating", in KÜRSTEN, W. (HRSG.) (2006): „Kapitalmarkt, Unternehmensfinanzierung und rationale Entscheidungen : Festschrift für Jochen Wilhelm", Springer-Verlag, Berlin et al, 2006, S. 207-221, 2006

HARTUNG, J. (1999): „Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik", Oldenbourg Verlag, München, Wien, 12. Auflage, 1991

HAUNSCHILD, L. (2004): „Leasing in mittelständischen Unternehmen: Ergebnisse einer schriftlichen Befragung", in Leasing: Wissenschaft & Praxis, Bd. 2 (3), S. 1-98, 2004

HAUSCHILDT, J. (2000): „Vorgehensweise der statistischen Insolvenzdiagnose", in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse", 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 119-143, 2000

HAVLICEK, B. (2004): "The Analysis of Off-Balance Sheet Exposures, A Global Perspective", Rating Methodology, Moody's Investors Service, Report # 87408, 07/2004

HAYDEN, E. (2002): "Modeling an Accounting-Based Rating System for Austrian Firms", zugelassene Dissertation, Universität Wien, www.bwl.univie.ac.at/bwl/fiwi3/members/hayden/diss.pdf (9.5.2005), 2002

HAYDEN, E. (2003): "Are Credit Scoring Models Sensitive With Respect to Default Definitions? Evidence from the Austrian Market", Working Paper, University of Vienna http://www.bwl.univie.ac.at/bwl/fiwi3/-members/hayden/DefaultDefinitions.pdf (16.8.2004), 2003

HERING, T. (1999): „Finanzwirtschaftliche Unternehmensbewertung", zugelassene Habilitationsschrift, Universität Greifswald, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1999

HGB: siehe HANDELSGESETZBUCH

HIGSON, C., HOLLY, S., KATTUMAN, P., PLATIS, S. (2004): "The Business Cycle, Macroeconomic Shocks and the Cross-Section: The Growth of UK Quoted Companies", in Economica, Bd. 71, S. 299-318, 2004

HINNERS-TOBRÄGEL, L. (2000): „Zur Analyse der Überlebensfähigkeit von Unternehmen – Methodisch theoretische Grundlagen und Simulationsergebnisse", zugelassene Dissertationsschrift, Universität Göttingen, http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2000/hinners/abgdest.pdf (1.6.2005), 2000

HINZE, J. (2003): „Prognoseleistung von Frühindikatoren, Die Bedeutung von Frühindikatoren für Konjunkturprognosen - Eine Analyse für Deutschland", Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv, HWWA Diskussionspapier 236, www.hwwa.de/Publikationen/Discussion_Paper/2003/236.pdf (15.10.2005) 2003

HOSMER, D. W., LEMESHOW, S. (1989): "Applied Logistic Regression", John Wiley & Sons, New York et al, 1989

HÜFNER, F., SCHRÖDER, M. (2001): „Unternehmens- versus Analystenbefragungen - Zum Prognosegehalt von ifo-Geschäftserwartungen und ZEW-Konjunkturerwartungen", ZEW Diskussionspapier 01-04, http://www.zew.de/en/publikationen/publikation.php3?action=detail&nr=969 (15.10.2005), 2001

HUI, C.-H., WONG, T. C., LO, C.-F., HUANG, M.-X. (2005): "Benchmarking Model of Default Probabilities of Listed Companies", in Journal of Fixed Income, Bd. 15(2), S. 67-87, 2005

HULL, J. C. (2003): "Options, futures and other derivatives", 5. Auflage, Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2003

HULL, J. C., PREDESCU, M., WHITE, A (2004): "The Relationship between Credit Default Swap Spreads, Bond Yields, and Credit Rating Announcements", in Journal of Banking and Finance, Band 28 (11), S. 2789-2811, 2004

HUSCHENS, S. (2000): „Value-at-Risk-Berechnung durch historische Simulation", in Dresdner Beiträge zu Quantitativen Verfahren, Nr. 30/00, 2000

HUSCHENS, S., HÖSE, S. (2003): „Sind interne Ratingsysteme im Rahmen von Basel II evaluierbar? – Zur Schätzung von Ausfallwahrscheinlichkeiten durch Ausfallquoten", in Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), Bd. 73 (2), S. 139-168, 2003

IKB (HRSG.) (2005): „EBILA, Die Bilanzanalyse der IKB", Informationsbroschüre, www.ikb.de (Suche: „Bilanzanalyse", Branchen & Märkte: EBILA, 13.12.2005), 2005

INSO: siehe INSOLVENZORDNUNG

INSOLVENZORDNUNG, INSO, 5. Oktober 1994, Fundstelle: BGBl I 1994, 2866, letzte Änderung vom 5.4.2004

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE (HRSG.) (2005): „Zur Fortsetzung der Investitionszulage für die neuen Bundesländer, Ein Diskussionsvorschlag", Pressemitteilung vom 15.8.2005, http://www.sis-verlag.de/050817/wi/INCZ_IH.HTM (26.9.2005), 2005

INVESTITIONSZULAGENGESETZ 1999, INVZULG, 8. August 1997, BGBl I 1997, 2070, letzte Änderung vom 21.12.2004

INVZULG: siehe INVESTITIONSZULAGENGESETZ 1999

IWH: siehe INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE

JAMSHIDIAN, F., ZHU, Y. (1997): "Scenario Simulation: Theory and Methodology", in Finance and Stochastics, Bd. 1 (1), S. 43-67, 1997

JORDÁO, F., STEIN, R. M. (2003): "What is a more powerful model worth?", Technical Report, Report #030124, Moody's KMV Company, 2003 http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/MorePowerful-Model_TR030124.pdf (22.7.2004), 2003

JPMORGAN CHASE (HRSG.) (2005): "Annual Report 2004", http://www.jpmorganchase.com/ar2004/pdfs/-ar2004_complete.pdf (1.9.2005), 2005

KAMSTRA, M., KENNEDY, P., SUAN, T.-K. (2001): "Combining Bond Rating Forecasts Using Logit", in Financial Review, Bd. 37, S. 75-96, 2001

KARMANN, A., MALTRITZ, D. (2003): "Sovereign Risk in a Structural Approach, Evaluating Sovereign Ability-to-Pay and Probability of Default", in Dresden Discussion Paper Series in Economics, Nr. 7/03, 2003

KEALHOFER, S. (2003): "Quantifying Credit Risk I: Default Prediction", in Financial Analysts Journal, Jan./ Feb. 2003, S. 30-44, 2003

KEASEY, K., WATSON, R. (1991): "Financial Distress Prediction Models: A Review of their Usefulness", in British Journal of Management, Bd. 2, S. 89-102, 1991

KFW: siehe KFW BANKENGRUPPE

KING, G. (1986): "How Not to Lie with Statistics: Avoiding Common Mistakes in Quantitative Political Science", in American Journal of Political Science, Bd. 30 (3), S. 666-687, 1986

KING, T.-H. D., KHANG, K. (2005): "On the importance of systematic risk factors in explaining the cross-section of corporate bond yield spreads", in Journal of Banking and Finance, Bd. 29, S. 3141-3158, 2005

KLEY, C. R. (2004): „Backtesting der Ratingqualität als ein Selektionskriterium für Ratingagenturen", in ACHLEITNER, A.-K., EVERLING, O. (HRSG.): „Handbuch Ratingpraxis", Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 223-242, 2004

KNIEF, P. (2002): „Unterjährige betriebswirtschaftliche Auswertungen in zukünftigen Rating-Verfahren", in Der Betrieb, Bd. 55 (19), S. 957-962, 2002

KNIGHT, F. H. (1921): "Risk, Uncertainty, and Profit", Boston, MA: Hart, Schaffner and Marx, Houghton Mifflin Company, http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html (10.6.2005), 1921

KOCAGIL, A. E., AKHAVEIN, J. D. (2001): "Moody's RiskCalc™ for Private Companies: Japan", Moody's Investors Service, Rating Methodology, Report # 73072, 12/2001

KOCAGIL, A. E., IMMING, R., GLORMANN, F., ESCOTT, P. (2003): "RiskCalc™ For Private Companies: The Austrian Model", Moody's KMV, Modeling Methodology, http://www.moodyskmv.com/research/-whitepaper/atmethod_german.pdf (10.05.2005), 2003

KOHLER, U., KREUTER, F. (2001): „Datenanalyse mit Stata, Allgemeine Konzepte der Datenanalyse und ihre praktische Anwendung", R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 2001

KRAFT, H., KROISANDT, G., MÜLLER, M. (2004): "Redesigning Ratings: Assessing the Discriminatory Power of Credit Scores under Censoring", Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM), Diskussionspapier, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=302137 (3.3.2005), 09/2004

KRAHNEN, J. P., WEBER, M. (1995): „Scoring-Verfahren - häufige Anwendungsfehler und ihre Vermeidung", in Der Betrieb, Bd. 33, S. 1621-1626, 1995

KRAHNEN, J. P., WEBER, M. (2001): "Generally accepted rating principles: A primer", in Journal of Banking and Finance, Bd. 25 (1), S. 3-23, 2001

KRÄMER, W. (2003): „Die Bewertung und der Vergleich von Kreditausfall-Prognosen", in Kredit und Kapital, Bd. 36 (3), S. 395-410, 2003

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2004): „Mittelstandsmonitor 2004, Jährlicher Bericht zu Konjunktur- und Strukturfragen kleiner und mittlerer Unternehmen - Chancen zum Aufschwung nutzen“, http://www.kfw.de/DE/Research/Mittelstan58/Mittelstandsmonitor130204_A.pdf (20.11.2004), 02/2004

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2005a): „Unternehmensfinanzierung: Immer noch schwierig, aber erste Anzeichen einer Besserung“, Studie der KfW-Bankengruppe, http://www.kfwbankengruppe.de/DE/Research/-Sonderthem68/Ubef%202005%20Printversion.pdf (21.9.2005), 2005

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2005b): „15 Jahre Deutsche Einheit: Wie geht es im Osten weiter?“, KfW-Research, Sonderband 34, 2005

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2006a): „Kleine und mittlere Unternehmen: Verbesserte Finanzierungsstruktur“, in KfW-Research, Bd. 35, S. 1-44, 2006

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2006b): „Die Bedeutung von Factoring und Leasing für die Unternehmensfinanzierung in Deutschland - eine Bestandsaufnahme“, in WirtschaftsObserver online, Bd. 15, S. 1-9, 2006

KFW BANKENGRUPPE (HRSG.) (2006c): „Unternehmensbefragung 2006 – Unternehmensfinanzierung: Banken entdecken den Mittelstand neu, Kreditzugang für kleine Unternehmen bleibt schwierig“, http://-www.kfw.de/DE_Home/Research/PDF-Dokumente/Ubef_2006_Langfassung.pdf (13.9.2006), 2006

KÜTING, K. (1997): „Der Wahrheitsgehalt deutscher Bilanzen“, in KÜTING, K. (HRSG.) (1997): „Das Rechnungswesen auf dem Prüfstand: Antworten auf die Konzernierung der deutschen Wirtschaft im Spannungsfeld der Globalisierung“, Fachtagung „Das Rechnungswesen im Konzern“, IMK Verlagsgruppe der Frankfurter Allgemeinen Zeitung, Frankfurt am Main, S. 103-126, 1997

KÜTING, K., WEBER, C.-P. (2004): „Die Bilanzanalyse, Lehrbuch zur Beurteilung von Einzel- und Konzernabschlüssen“, 7. Auflage, Schäffer-Pöschel, Stuttgart, 2004

LANDO, D. (2004): “Credit Risk Modeling, Theory and Applications”, Princeton University Press, Princeton, Oxford, 2004

LAWRENZ, J., SCHWAIGER, W. S. A. (2002): „Bank Deutschland: Aktualisierung der Quantitative Impact Study (QIS2) von Basel II“, in Risknews 01/2002, S. 5-30, 2002

LEE, W.-C. (1999): “Probabilistic Analysis of Global Performances of Diagnostic Tests: Interpreting the Lorenz Curve-Based Summary Measures”, in Statistics in Medicine, Bd. 18, S. 455-471, 1999

LEHMANN, B. (2003): “Is It Worth the While? The Relevance of Qualitative Information in Credit Rating”, EFMA 2003 Helsinki Meetings, http://ssrn.com/abstract=410186 (10.6.2005), 04/2003

LEIBBRAND, F. (2002): „Die Ermittlung der Insolvenzwahrscheinlichkeit mittels stochastischer Unternehmensplanung“, unveröffentlichtes Diskussionspapier, Technische Universität Dresden, 2002

LIEBL, F. (1995): „Simulation Problemorientierte Einführung“, 2. überarbeitete Auflage, Oldenbourg, München/Wien, 1995

LITTKEMANN, J., KREHL, H. (2000): „Kennzahlen der klassischen Bilanzanalyse – nicht auf Krisendiagnosen zugeschnitten“, in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse“, 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 19-32, 2000

LÖFFLER, G. (2004a): “An anatomy of rating through the cycle”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 28, S. 695-720, 2004

LÖFFLER, G. (2004b): “Ratings versus market-based measures of default risk in portfolio governance”, in Journal of Banking and Finance, Bd. 28, S. 2715-2746, 2004

LOPEZ, J. A. (2005): “Stress Tests: Useful Complements to Financial Risk Models”, in FRBSF Economic Letter 2005-14, Federal Reserve Bank of San Francisco, S. 1-3, http://ideas.repec.org/a/fip/fedfel/-y2005ijun24n2005-14.html (1.9.2005), 06/2005

LÜTTGENS, B. (2004): „Ein stochastisches Simulationsmodell zur Planung der Finanzierung landwirtschaftlicher Unternehmen“, zugelassene Dissertation Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, http://hss.-ulb.uni-bonn.de:90/ulb_bonn/diss_online/landw_fak/2004/luettgens_bernd/0365.pdf (7.10.2005), 2004

MACHAUER, A., WEBER, M. (1998): "Bank behavior based on internal credit ratings of borrowers", in Journal of Banking and Finance, Bd. 22, S. 1355-1383, 1998

MACHAUER, A., WEBER, M. (2000): "Number of Bank Relationships: An Indicator of Competition, Borrower Quality, or just Size?", CFS Working Paper Nr. 2000/06, http://www.ifk-cfs.de/content/veroeffentlichungen/data/20000106Number.htm (1.11.2005), 2000

MÄHLMANN, T. (2001): „Bilanzrating mit Künstlichen Neuronalen Netzen", in Mitteilungen und Berichte des Instituts für Bankwirtschaft und Bankrecht – Abteilung Bankwirtschaft, Bd. 32 (85), S. 3-35, 2001

MAHONEY, C. (2002): "The Bond Rating Process in a Changing Environment", Moody's Investors Service, Special Comment, Report #73741, 01/2002

MARTIN, D. (1977): "Early Warning of Bank Failure, a Logit Regression Approach", in Journal of Banking and Finance, Bd. 1, S. 249-276, 1977

MASSOUD, M. F., RAIBORN, C. A. (2003): "Accounting for Goodwill: Are We Better Off?", in Review of Business, Bd. 24 (2), S. 26-32, 2003

MCCLOSKEY, D. N., ZILIAK, S. T. (1996): "The Standard Error of Regressions", in Journal of Economic Literature, Bd. 34, S. 97-114, 1996

MCQUOWN, J. A. (1993): "A Comment on Market vs. Accounting-Based Measures of Default Risk", KMV Working Paper, http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/A_Comment_on_Market_vs_Accounting_Based_Measures_of_Default_Risk.pdf, (16.7.2004), KMV Corporation, 1993

MERTENS, P., BILLMEYER, A., BRADL, P. (2003): „Informationsverarbeitung in der strategischen Unternehmensplanung", in WISU 06/2003, S. 795-803, 2003

MERTON, R. (1973): "Theory of rational option pricing", in Bell Journal of Economics and Management Science, Bd. 4, S. 141-183, 1973

MERTON, R. (1974): "On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates", in Journal of Finance, Bd. 29, S. 449-470, 1974

MESTRE, G. DEL (2001): „Rating-Leitfaden für Kreditinstitute und Unternehmen", Bank-Verlag, Köln, 2001

METZ, A. (2004): "The Distribution of Common Financial Ratios by Rating and Industry for North American Non-Financial Corporations", Special Comment, Moody's Investors Service, Report # 89.982, 12/2004

METZ, A., CANTOR, R., STUMPP, P. (2004): "The Effectiveness of Credit Ratings as Indicators of Relative Industry Default Risk", Special Comment, Moody's Investors Service, Report # 88.868, 09/2004

MILITZER, JAN (2002): „Der Einfluss der Kreditvergabepraxis auf Gewinn und Liquidität von Unternehmen – Eine simulationsanalytische Untersuchung vor dem Hintergrund von Basel II", Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, 2002

MOODY'S (HRSG.) (2000): "Moody's Investors Service Response to the Consultative Paper Issued by the Basel Committee on Bank Supervision 'A New Capital Adequacy Framework'", Moody's Investors Service, 3/2000

MOODY'S (HRSG.) (2004a): "Default & Recovery Rates of Corporate Bond Issuers, A Statistical Review of Moody's Ratings Performance, 1920-2003", Moody's Investors Service, Special Comment, 01/2004

MOODY'S (HRSG.) (2004b): "The Performance of Moody's Corporate Bond Ratings: April 2004 Quarterly Update", Moody's Investors Service, 04/2004

MOODY'S (HRSG.) (2005): "Default and Recovery Rates of Corporate Bond Issuers, 1920-2004", Moody's Investors Service, 01/2005

MOODY'S (HRSG.) (2006): "Default and Recovery Rates of Corporate Bond Issuers, 1920-2005", Moody's Investors Service, 01/2006

MOSSMAN, C. E., BELL, G. G., SWARTZ, L. M., TURTLE, H. (1998): "An empirical analysis of bankruptcy models", in Financial Review, Bd. 33, S. 35-53, 1998

NORDEN, L., WEBER, M. (2005): „Möglichkeiten und Grenzen der Bewertung von Ratingsystemen durch Markt und Staat“, in Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Sonderheft 52, S. 31-54, 2005

OAK, B. (1999): “Off-Balance Sheet Leases: Capitalization and Ratings Implications, Out of Sight but not Out of Mind”, Rating Methodology, Moody’s Investors Service, Report # 48591, 10/1999

OeNB: siehe ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK

OHLSON, J.A. (1980): “Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy”, in Journal of Accounting Research, Bd. 18 (1), S. 109-131, 1980

O’LEARY, D. (1998): “Using Neural Networks to Predict Corporate Failure”, in International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, Bd. 7, S. 187-197, 1998

OSTERKAMP, R. (2006): „Insolvenzen in ausgewählten Ländern – Umfang, Tendenzen, Gesetze“, in ifo Schnelldienst, Bd. 59 (9), S. 22-29, 2006

ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK (HRSG.) (2004a): „Ratingmodelle und -validierung”, Leitfadenreihe zum Kreditrisiko, http://www.nationalbank.at/de/img/leitfadenreihe_ratingmodelle_tcm14-11172.pdf (27.5.2005), Wien, 2004

ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK (HRSG.) (2004b): „Kreditvergabeprozess und Kreditrisikomanagement”, Leitfadenreihe zum Kreditrisiko, http://www.nationalbank.at/de/img/leitfadenreihe_kreditvergabe_tcm14-11170.pdf (27.5.2005), Wien, 2004

ÖSTERREICHISCHE NATIONALBANK (HRSG.) (2004c): „Neue quantitative Modelle der Bankenaufsicht“, Leitfadenreihe zum Kreditrisiko, http://www.nationalbank.at/de/img/quantitative_modelle_bankenaufsicht-_tcm14-17729.pdf (27.5.2005), Wien, 2004

PALISADE (HRSG.) (2002): “A Concise Summary of @RISK Probability Distribution Functions”, Benutzerhandbuch, Palisade Corporation, Ithaca, 2002

PARTGG: siehe GESETZ ÜBER PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFTEN ANGEHÖRIGER FREIER BERUFE

PEURA, S., JOKIVUOLLE, E. (2004): „Simulation based stress tests of banks’ regulatory capital adequacy“, in Journal of Banking and Finance, Bd. 28, S. 1801-1824, 2004

PLATTNER, D. (2002): „Warum Firmen Pleite machen, Der Einfluss finanzieller Kennziffern und anderer Faktoren auf die Insolvenzwahrscheinlichkeit kleiner und mittlerer Unternehmen“, in KfW-Beiträge Nr. 28, S. 37-54, 08/2002

PLATTNER, D. (2003): „Mittelstandsfinanzierung im Wandel, Finanzierungsstruktur und Ertragslage mittelständischer Unternehmen 1998–2001“, in KfW-Research Nr. 30, S. 49-76, 10/2003

PRIEWASSER, E. (2001): „Bankbetriebslehre“, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 7. Auflage, 2001

RABIN, M. (1998): “Psychology and Economics”, in Journal of Economic Literature, Bd. 36, S. 11-46, 1998

RAGNITZ, J. (2002): “Wirtschaftsförderung in Ostdeutschland: Wirkungen, Nebenwirkungen und ein Reformvorschlag”, Institut für Wirtschaftsförderung Halle, IWH Diskussionspapier 167, http://econpapers.repec.org/paper/iwhdispap/167.htm (15.10.2005), 2002

RAGNITZ, J. (2003): „Wirkungen der Investitionsförderung in Ostdeutschland“, Institut für Wirtschaftsförderung Halle, IWH Diskussionspapier 186, http://econpapers.repec.org/paper/iwhdispap/186.htm (15.10.2005), 2003

RAGSDALE, C. T. (2001): “Spreadsheet Modeling and Decision Analysis, A Practical Introduction to Management Science”, South-Western College Publishing, Cincinnati (Ohio), 3. Auflage, 2001

REICHSTEIN, T., DAHL, M. S. (2004): “Are Firm Growth Rates Random? Analysing Patterns and Dependencies”, in International Review of Applied Economics, Bd. 18 (2), S. 225-246, 2004

ROMEIKE, F., WEHRSPOHN, U. (2004): „Marktstudie Rating-Software im Test“, http://www.cre-germany.com/Artikel/Rating-Software-2004.pdf (15.12.2004), 2004, auszugsweise erschienen in RATINGaktuell 06/2004, S. 10-19, 2004

RÖSCH, D., SCHEULE, H. (2005): "A Multifactor Approach for Systematic Default and Recovery Risk", in Journal of Fixed Income, Bd. 15(2), S. 63-75, 2005

ROSENKRANZ, F. (1999): „Unternehmensplanung, Grundzüge der modell- und computergestützten Planung mit Übungen", 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, München et al., 1999

ROSENKRANZ, F., MISSLER-BEHR, M. (2005): „Unternehmensrisiken erkennen und managen, Einführung in die quantitative Planung", Springer-Verlag, Heidelberg, 2005

RÖSLER, J. (1988): „Krisendiagnose unter Verwendung prognostizierter Jahresabschlüsse", in HAUSCHILDT, J. (HRSG.) (1988): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse", Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 153-173, 1988

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM DER JUSTIZ (2006): Gerichtstafel Sachsen, http://www.justiz.sachsen.de/-gerichtstafel/ (15.6.2006), Portal zur öffentlichen Bekanntmachung sächsischer Insolvenzverfahren, 2006

SALOMO, S., KÖGEL, K. (2000): „Krisendiagnose mit wissensbasierten Systemen", in HAUSCHILDT, J., LEKER, J. (HRSG.) (2000): „Krisendiagnose durch Bilanzanalyse", 2. Auflage, Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln, S. 221-239, 2000

SCHEULE, H. (2003): „Prognose von Kreditausfallrisiken", zugelassene Dissertation Universität Regensburg, Uhlenbruch Verlag, Bad Soden/Ts., 2003

SCHIERENBECK, H., LISTER, M. (2002): „Value-Controlling, Grundlagen Wertorientierter Unternehmensführung", Oldenbourg Verlag, München und Wien, 2. unveränderte Auflage, 2002

SCHMEISER, B. W. (2001): "Some Myths and Common Errors in Simulation Experiments", in PETERS, B.A., SMITH, J. S., MEDEIROS, D. J., ROHRER, M. W. (HRSG.) (2001): "Proceedings of the 2001 Winter Simulation Conference", Piscataway NJ, IEEE press, S. 39-46, http://www.informs-sim.org/-wsc01papers/006.PDF (30.5.2005), 2001

SCHWAIGER, W. S. A. (2002): „Auswirkungen von Basel II auf den österreichischen Mittelstand nach Branchen und Bundesländern", in Österreichisches Bankarchiv, 06/2002, S.433-446, 2002

SCOTT, D. W. (1992): "Multivariate Density Estimation: Theory, Practice and Visualization", John Wiley, New York, 1992

SHILLER, R. J. (2003): "From Efficient Market Theory to Behavioral Finance", in Journal of Economic Perspectives, Bd. 17 (1), S. 83-104, 2003

SHUMWAY, T. (2001): "Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model", in Journal of Business, Bd. 74 (1), S. 101-124, 2001

SIMON, H. A., BONINI, C. P. (1958): "The Size Distribution of Firms", in American Economic Review, Bd. 48 (4), S. 607-617, 1958

SOBEHART, J. R., STEIN, R. M., MIKITYANSKA, V., LI, L. (2000): "Moody's Public Firm Risk Model: A Hybrid Approach to Modeling Short Term Default Risk", Moody's Investors Service, Rating Methodology, Report #53853, 03/2000

SOLIDARITÄTSZUSCHLAGGESETZ 1995, SOLZG 1995, 23. Juni 1993, BGBl I 1993, 944, 975, letzte Änderung vom 23.12.2002

SOLZG 1995: siehe SOLIDARITÄTSZUSCHLAGGESETZ 1995

SOONG, T. T. (2004): "Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers", John Wiley & Sons Ltd., Hoboken/ NJ et al, 2004

SORGE, M. (2004): "Stress-testing financial systems: an overview of current methodologies", Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIS), Diskussionspapier Nr. 165, http://www.bis.org/publ/work165.htm (09/2005), 12/2004

STANDARD AND POOR'S (HRSG.) (2003a): "Ratings Performance 2002, Default, Transition, Recovery, and Spreads", Special Report 02/2003, The McGraw Hills Companies, 2003

STANDARD AND POOR'S (HRSG.) (2003b): "Corporate Ratings Criteria", The McGraw Hills Companies, 2003

STANDARD AND POOR'S (HRSG.) (2004): "Ratings Performance 2003", Special Report 03/2004, The McGraw Hills Companies, 2004

STANDARD AND POOR'S (HRSG.) (2005a): "Annual Global Corporate Default Study: Corporate Defaults Poised to Rise in 2005", Global Fixed Income Research, The McGraw Hills Companies, 2005

STANDARD AND POOR'S (HRSG.) (2006): "Annual 2005 Global Corporate Default Study and Rating Transitions", Global Fixed Income Research, The McGraw Hills Companies, 2006

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2004a): „Insolvenzen in Deutschland 2003, Strukturen und Entwicklungen", http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2004/insolvenzen_2003_i.pdf (04.06.2004), Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2004

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2004b): Sonderanfrage Unternehmensinsolvenzen ausgewählter Wirtschaftsbereiche nach Rechtsformen, 1999-2003, Martin Bemmann, 20.12.2004

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2004c): „Insolvenzen insgesamt und Insolvenzhäufigkeiten von Unternehmen nach ausgewählten Wirtschaftszweigen, Rechtsformen und Ländern, Deutschland", http://www.destatis.de/basis/d/insol/insoltab1.php (15.2.2005), 2004

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2005): „ILO-Arbeitsmarktstatistik, Überblick Deutschland", http://www.destatis.de/indicators/d/arb410ad.htm (4.7.2005), 2005

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2005b): „Gewerbesteuerhebesätze 2004 im Bundesdurchschnitt leicht gestiegen", http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2005/p3600061.htm (16.2.2006), 2005

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2006a): „Perioden-Sterbetafeln Für Deutschland, Allgemeine und abgekürzte Sterbetafeln von 1871/1881 bis 2002/2004", http://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/vollanzeige.csp?ID=1017978 (29.3.2006), 2006

STATISTISCHES BUNDESAMT (HRSG.) (2006b): „Unternehmen nach zusammengefassten Rechtsformen", http://www.destatis.de/basis/d/insol/unternehmentab5.php (13.7.2006), 2006

STEIN, R. M., KOCAGIL, A. E, BOHN, J., AKHAVEIN, J. (2003): "Systematic and Idiosyncratic Risk in Middle-Market Default Prediction: A Study of the Performance of the RiskCalc™ and PFM™ Models", Moody's Investors Service, Special Comment, Report #77261, 02/2003

STEIN, R. M. (2005): "The relationship between default prediction and lending profits: Integrating ROC analysis and loan pricing", in Journal of Banking and Finance, Bd. 29, S. 1213-1236, 2005

STEINER, M., STARBATTY, N. (2004): „Bedeutung von Ratings in der Unternehmensfinanzierung", in ACHLEITNER, A.-K., EVERLING, O. (HRSG.): „Handbuch Ratingpraxis", Gabler Verlag, Wiesbaden, S. 15-35, 2004

STIERWALD, A. (2004): „Investitionsförderung in Ostdeutschland: Wer profitiert von der Förderung?", in Wirtschaft im Wandel 03/2004, S. 71-75, 2004

STRÖFER, J. (1991): „Das D-Markbilanzgesetz", in Deutsch-deutsche Rechtszeitschrift (DtZ), Heft 3/1991, S. 68-72, 1991

S&P: siehe STANDARD AND POOR'S

SWETS, J. A. (1988): "Measuring the Accuracy of Diagnostic Systems", in Science, Bd. 240, S. 1285-1293, 1988

SWETS, J. A., DAWES, R. M., MONAHAN, J. (2000): "Psychological Science Can Improve Diagnostic Decisions", in Psychological Science in the Public Interest, Bd. 1 (1), S. 1-26, 2000

TEITELBAUM, D., AXTELL, R. (2005): "Firm Size Dynamics of Industries: Stochastic Growth Processes, Large Fluctuations, and the Population of Firms as a Complex System", in Small Business Research Summary, No. 247, http://www.sba.gov/advo/research/rs247tot.pdf (18.1.2006), 01/2005

TOGO, D. F. (1988): "Risk Analysis for Accounting Models Utilizing an Advanced Electronic Spreadsheet Software", in Journal of Information Systems, Bd. 2 (2), S. 61-72, 1988

TOGO, D. F. (2004): "Risk analysis for accounting models, A spreadsheet simulation approach", in Journal of Accounting Education, Bd. 22 (2), S. 153-163, 2004

TOTZEK, A. (1999): „Integriertes Kreditcontrolling (Nichthandel) zur Früherkennung von Risiken" in ELLER, R. (HRSG.) (1999): „Handbuch Kreditrisikomodelle und Kreditderivate, Quantifizierung und Management von Kreditrisiken, Strategien mit Kreditderivaten, bankaufsichtliche Anforderungen", Schäffer-Pöschel, Stuttgart, S. 313-336, 1999

TREACY, W. F., CAREY, M. S. (2000): "Credit Risk Rating at Large U.S. Banks", in Journal of Banking and Finance, Bd. 24 (1-2), S. 167-201, 2000

TURNBULL, S. M. (2005): "Unresolved Issues in Modeling Credit-Risky Assets", in Journal of Fixed Income, Bd. 15 (1), S. 68-87, 2005

TVERSKY, A., KAHNEMAN, D. (1986): "Rational choice and the framing of decisions", in Journal of Business, Bd. 59 (4), S. 251-278, 1986

ULD: siehe UNABHÄNGIGES LANDESZENTRUM FÜR DATENSCHUTZ SCHLESWIG-HOLSTEIN

UNABHÄNGIGES LANDESZENTRUM FÜR DATENSCHUTZ SCHLESWIG-HOLSTEIN (HRSG.) (2006): „Scoringsysteme zur Beurteilung der Kreditwürdigkeit - Chancen und Risiken für Verbraucher", http://www.bmelv.de/-cln_045/nn_751678/SharedDocs/downloads/02-Verbraucherschutz/Finanzdienstleistungen/scoring.html (29.6.2006), Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft bzw. der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2006

VARETTO, F. (1998): "Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk", in Journal of Banking and Finance, Bd. 22, S. 1421-1439, 1998

VARMA, P. (2004): "Default and Recovery Rates of European Corporate Issuers, 1985–2003", Special Comment, Moody's Investors Service, report #81646, 2004

VARMA, P., CANTOR, R. (2005): "Determinants of Recovery Rates on Defaulted Bonds and Loans for North American Corporate Issuers: 1983-2003", in Journal of Fixed Income, Bd. 14 (4), S. 29-44, 2005

VINCENT, S. (1998): "Input Data Analysis", in BANKS, J. (HRSG.) (1998): "Handbook of Simulation, Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice", John Wiley & Sons, New York et al, S. 55-91, 1998

WAGATHA, M. (2006): „Modellierung von Kreditausfallzyklen mit dem Indikatoransatz", in Finanz Betrieb, 7-8/2006, S. 452-462, 2006

WAHRENBURG, M. (2005): "Pooling von internen Ratingdaten - Anwendungen und Perspektiven", in Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfB), Sonderheft 52, S. 97-117, 2005

WARNER, B., MISRA, M. (1995): "Understanding Neural Networks as Statistical Tools", in American Statistician, Bd. 50 (4), S. 284-293, 1996

WEBER, M., KRAHNEN, J. P., VOßMANN, F. (1999): „Risikomessung im Kreditgeschäft: eine empirische Analyse bankinterner Ratingverfahren" in GEBHARD, G. (HRSG.) (1999): „Rechnungswesen und Kapitalmarkt", Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf, S. 117-142, 1999

WELT (HRSG.) (2005): „Top 500 Unternehmen in Deutschland 2004", http://www.welt.de/extra/service/-740166.html (4.7.2005), 2005

WERKER, C., BRENNER, T. (2004): "Empirical Calibration of Simulation Models", Eindhoven Centre for Innovation Studies Working Paper 04.13, http://ideas.repec.org/p/dgr/tuecis/0413.html (2.1.2006), 06/2004

WHICKER, M. L., SIGELMAN, L. (1991): "Computer Simulation Applications: an Introduction", Sage, Newbury Park (California), 1991

WHITE, L. J. (2001): "The Credit Rating Industry: An Industrial Organization Analysis", New York University, Center for Law and Business, Research Paper No. 01-001, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?-abstract_id=267083 (22.4.2005), 04/2001

WIEBEN, H.-J. (2004): „Credit Rating und Risikomanagement, Vergleich und Weiterentwicklung der Analysekonzepte", zugelassene Dissertation Universität Münster, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2004

WIEDEMANN, A., HAGER, P. (2004): „Verbesserte Kreditentscheidungen durch zukunftsgerichtete Liquiditätssimulation“, in RATINGaktuell 04/2004, S. 48-52, 2004

WILCOX, J. W. (1971a): “A Gambler’s Ruin Prediction of Business Failure Using Accounting Data”, in Sloan Management Review, Bd. 12 (3), S. 1-10, 1971

WILCOX, J. W. (1971b): “A Simple Theory of Financial Ratios as Predictors of Failure”, in Journal of Accounting Research, Bd. 9 (2), S. 389-395, 1971

WILCOX, J. W. (1973): “A Prediction of Business Failure Using Accounting Data”, in einer Beilage zum Journal of Accounting Research 11 (2), S. 163-179, 1973

WILCOX, J. W. (1976): “The Gambler's Ruin Approach to Business Risk”, in Sloan Management Review, Bd. 18 (1), S. 33-46, 1976

YATCHEW, A. (1998): “Nonparametric Regression Techniques in Economics”, in Journal of Economic Literature, Bd. 36, S. 669-721, 1998

ZMIJEWSKI, M. (1984): “Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models”, in Journal of Accounting Research, Bd. 22 (Beilage), S. 59-82, 1984

15 Anhang I: Jahresabschlussdaten der Unternehmensstichprobe

Aktiva n=465	1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1998-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
A01. Ausstehende Einlagen auf das gezeichnete Kapital	**0,2%**	**1,3%**	**5,6%**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,2%**	**8,2%**	**16,9%**
A02. Aufwendungen für Ingangsetzung und Erweiterung des Geschäftsbetriebes	**0,0%**	**0,3%**	**1,7%**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**0,3%**	**8,2%**
AA. Anlagevermögen	**41,0%**	**21,6%**	**100,0%**	**0,8%**	**1,5%**	**7,4%**	**25,8%**	**40,9%**	**56,1%**	**75,6%**	**87,0%**	**89,4%**
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	1,0%	2,4%	87,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,9%	4,3%	13,1%	23,9%
1. Konzessionen, gewerbliche Schutz- u.ä. Rechte, Lizenzen	1,0%		81,1%									
2. Geschäfts- oder Firmenwert (auch Umgründungsmehrwert)	0,0%		2,2%									
3. geleistete Anzahlungen auf immat. Vermög.	0,0%		3,0%									
II. Sachanlagen	38,7%	22,0%	100,0%	0,8%	0,9%	5,5%	21,2%	38,1%	54,2%	74,3%	85,9%	89,0%
1. Grundstücke, Bauten, grundstücksgleiche Rechte	15,8%	16,1%	76,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	13,3%	24,2%	45,4%	59,8%	77,3%
2. technische Anlagen und Maschinen	15,4%	14,6%	92,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	11,1%	24,6%	41,6%	58,3%	71,0%
3. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	6,4%	8,5%	99,4%	0,0%	0,3%	0,7%	2,1%	3,8%	7,1%	20,9%	49,1%	60,7%
4. geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	1,0%	3,1%	31,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	5,7%	16,0%	37,1%
5. vermietete Anlagengegenstände [AV]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
III. Finanzanlagen	1,3%	3,9%	39,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	7,6%	25,3%	38,5%
1. Anteile an verbundenen und assoziierten Unternehmen	0,1%	0,4%	6,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,3%	7,2%
2. Ausleihungen an verbundene und assoziierte Unternehmen	0,1%	0,6%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	24,3%
3. Beteiligungen	0,2%	1,1%	17,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	8,3%	11,7%
4. Ausleihungen an Beteiligungsunternehmen	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5. Wertpapiere des Anlagevermögens	0,3%	2,4%	6,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	12,4%	36,5%
6. Ausleihungen an Gesellschafter und Gesellschaftsorgane	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7. sonstige Ausleihungen und Finanzanlagen	0,4%	2,1%	17,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	10,0%	32,6%
8. Anlagenvermögenähnliche Posten	0,2%	0,9%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	6,3%	8,9%
AB. Umlaufvermögen	**56,4%**	**22,3%**	**100,0%**	**10,3%**	**11,6%**	**19,9%**	**39,9%**	**55,9%**	**73,2%**	**92,1%**	**98,2%**	**98,8%**
I. Vorräte	17,3%	13,3%	97,6%	-4,7 %	0,0%	0,9%	7,5%	15,9%	23,4%	39,7%	59,5%	76,8%
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	7,3%	7,3%	88,8%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	4,6%	11,3%	21,7%	28,8%	30,3%
2. unfertige Erzeugnisse, unfertige Leistungen	9,5%	20,6%	82,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	3,1%	8,8%	39,3%	109,3%	213,2%
3. fertige Erzeugnisse und Waren	3,7%	9,5%	64,5%	-102,2 %	-2,2 %	0,0%	0,0%	1,7%	5,6%	15,6%	33,6%	62,1%
4. geleistete Anzahlungen	-3,4 %	18,2%	13,1%	-214,9 %	-94,5 %	-9,4 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	11,5%	27,1%
5. nicht abgerechnete Arbeiten	0,3%	1,8%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	13,9%	27,3%
6. vermietete Erzeugnisse (des Vorratsvermögen)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7. sonstige (unspezifizierte) Vorräte	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	26,2%	14,1%	100,0%	2,0%	3,8%	8,2%	16,2%	23,8%	34,3%	52,0%	69,5%	80,1%
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	19,6%	13,1%	100,0%	0,8%	1,6%	4,2%	10,3%	16,0%	26,4%	44,0%	63,5%	71,6%
2. Forderungen gegen verbundene und assoziierte Unternehmen	0,7%	3,1%	15,5%	-0,2 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	19,1%	45,3%
3. Forderungen gegen Beteiligungsunternehmen	0,0%	0,2%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	6,8%
4. Forderungen gegen Gesellschafter und Gesellschaftsorgane	0,8%	2,7%	23,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	13,7%	39,4%
5. sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände	5,1%	5,4%	98,7%	0,0%	0,0%	0,2%	1,4%	3,5%	7,0%	15,3%	28,7%	35,7%
III. Wertpapiere	1,7%	5,0%	23,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	10,4%	28,1%	44,3%
1. Anteile an verbundenen und assoziierten Unternehmen	0,0%		0,6%									
2. eigene Anteile	0,1%		1,5%									
3. sonstige Wertpapiere	1,5%		20,4%									
IV. liquide Mittel	11,2%	13,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,1%	2,0%	6,5%	16,5%	36,0%	65,5%	69,9%
1. Kassenbestand	1,5%		65,2%									
2. Schecks	0,0%		3,0%									
3. Guthaben bei Banken	9,4%		65,2%									
AC. Rechnungsabgrenzungsposten, aktiv	**1,3%**	**2,8%**	**92,0%**	0,0%	0,0%	**0,0%**	**0,2%**	**0,5%**	**1,3%**	**4,2%**	**12,3%**	**42,0%**
I. Steuerabgrenzungsposten (aktive latente Steuern)	0,0%		60,0%									
II. RAP Disagio	0,3%		74,4%									
III. RAP Sonstige.	0,8%		90,3%									
AD. Nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (Sonderverlustkonto)	**1,1%**	**4,6%**	**8,6%**	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	**6,4%**	**30,1%**	**50,6%**
Bilanzsumme Aktiva	**100,0%**	0,0%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Einjahreswachstumsrate Bilanzsumme	10,3%	25,7%	100,0%	-51,3 %	-31,0 %	-21,0 %	-4,7 %	6,3%	19,8%	52,6%	84,5%	208,7%

Abbildung 15-1: Aktiva, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002

Passiva	n=465	1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1998-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
PA. Eigenkapital		**23,8%**	**20,9%**	**96,1%**	**-6,0 %**	**-0,0 %**	**0,5%**	**7,9%**	**18,3%**	**36,3%**	**64,7%**	**87,2%**	**95,1%**
I.	gezeichnetes Kapital/ Kapitalanteil	8,2%	13,5%	99,1%	-8,1 %	0,0%	0,8%	2,2%	4,1%	7,5%	34,3%	71,7%	125,4%
II.	Kapitalrücklagen	5,7%	14,0%	29,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	34,7%	71,0%	79,9%
III.	Gewinnrücklagen	3,6%	9,3%	31,2%	-1,6 %	-0,3 %	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	19,9%	50,7%	71,5%
IV.	Gewinnvortrag	-1,5 %	34,4%	76,8%	-359,1 %	-173,0 %	-20,5 %	-0,8 %	0,0%	6,2%	24,7%	44,2%	99,6%
V.	Konzernbilanzgewinn/-verlust	3,5%	9,0%	89,2%	-51,4 %	-27,7 %	-7,1 %	0,0%	2,1%	6,9%	16,3%	41,6%	52,7%
VI.	Anteile Dritter	0,1%	0,6%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,6%
VII.	Ausschüttung, Entnahmen (negativer Wert!)	-0,8 %	4,2%	6,5%	-122,0 %	-16,1 %	-1,9 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
VIII.	Einlagen	0,2%	1,3%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	8,9%	36,4%
IX.	Unterschiedsbetrag aus der Kapitalkonsolidierung.	0,0%	0,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%
X.	Ausgleichsposten für aktivierte eigene Anteile (Sonderkapital der Kommanditisten)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
XI.	Rücklage aus DM-Bilanzgesetz	4,0%	29,1%	7,3%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	124,7%	376,1%
XII.	Gegenbuchungskonto für nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrag	0,7%	4,0%	6,5%	-0,1 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	20,8%	50,6%
PA01. Eigenkapitalähnliche Mittel		**5,6%**	**9,7%**	**48,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**7,1%**	**29,7%**	**42,9%**	**46,9%**
I.	Sonderposten mit Rücklageanteil	3,7%	7,5%	37,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	18,4%	33,2%	46,9%
II.	Zuschüsse	1,9%	5,3%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	12,4%	25,5%	38,1%
a.	davon Investitionszuschüsse	1,7%		14,4%									
b.	davon Baukostenzuschüsse/ Anschlußbeiträge	0,2%		1,3%									
c.	davon Ertragszuschüsse	0,0%		0,0%									
PB. Rückstellungen		**9,2%**	**8,5%**	**100,0%**	**0,2%**	**0,3%**	**0,7%**	**2,7%**	**6,5%**	**13,2%**	**25,5%**	**45,4%**	**51,1%**
I.	Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	2,2%	4,1%	39,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	10,3%	18,9%	36,7%
II.	Steuerrückstellungen und Rückstellungen für latente Steuern	1,7%	3,6%	58,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	2,0%	6,8%	18,2%	43,1%
III.	sonstige Rückstellungen	5,3%	5,4%	99,8%	0,0%	0,2%	0,5%	1,8%	3,4%	7,2%	16,4%	27,7%	35,2%
d.	davon Gewährleistungsrückstellungen	1,6%	1,8%	95,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	1,0%	2,2%	4,2%	7,8%	11,8%
e.	davon Instandhaltungsrückstellungen	0,1%	0,3%	83,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%	0,9%	1,3%
PC. Verbindlichkeiten		61,4%	22,9%	100,0%	1,3%	5,2%	20,6%	47,1%	63,8%	80,3%	91,9%	97,6%	103,8%
I.	Anleihen, Schuldscheine oder -verschreibungen	0,1%	0,9%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	38,0%
II.	Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	26,5%	20,1%	89,9%	0,0%	0,0%	0,6%	9,1%	24,9%	40,4%	63,8%	74,9%	80,6%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	7,6%		58,5%									
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	7,4%		36,1%									
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	11,5%		44,1%									
III.	erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	2,0%	6,5%	23,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	10,7%	38,1%	59,5%
IV.	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	14,3%	12,0%	100,0%	0,3%	0,9%	2,4%	6,0%	10,5%	18,6%	38,9%	54,5%	68,4%
V.	Verbindlichkeiten aus der Annahme gezogener Wechsel und der Ausstellung eigener W	0,2%	1,0%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	7,1%	11,8%
VI.	Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen und assoziierten Unternehmen	1,0%	3,7%	12,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	19,7%	35,9%
VII.	Verbindlichkeiten gegen Beteiligungsunternehmen	0,3%	1,7%	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	7,0%	21,9%
VIII.	Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter und Gesellschaftsorgane	5,6%	10,9%	49,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	25,7%	55,2%	73,2%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	2,1%		21,5%									
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	1,1%		9,2%									
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	2,3%		14,6%									
IX.	Einlagen stiller Gesellschafter	0,7%	2,5%	8,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,2%	12,7%	14,2%
X.	sonstige Verbindlichkeiten	10,8%	9,8%	99,8%	0,0%	0,9%	2,2%	3,9%	7,2%	13,6%	32,3%	51,7%	60,6%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	9,5%		68,2%									
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	0,6%		8,4%									
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	0,7%		4,3%									
PD. Rechnungsabgrenzungsposten, passiv.		**0,1%**	**0,9%**	**14,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**2,1%**	**28,7%**
Bilanzsumme Passiva		**100,0%**	**0,0%**	**100,0%**	**99,7%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,1%**
	Kapitalumschlag (Gesamtleistung / Bilanzsumme)	1,77	0,96	100,0%	0,22	0,37	0,61	1,10	1,64	2,16	3,46	5,14	7,44

Abbildung 15-2: Passiva, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002,

Gewinn- und Verlustrechnung, Teil 1/2 n=465	1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1997-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
1. Umsatzerlöse/ Außenumsatz (abzüglich Verbrauchsteuern u.ä.)	98,8%	7,1%	100,0%	49,1%	75,6%	88,6%	97,3%	99,5%	100,4%	106,9%	123,6%	161,9%
2. Erhöhung oder Verminderung des Bestands an fertigen und unfertigen Erzeugnissen	0,4%	6,8%	89,0%	-61,9 %	-23,7 %	-7,5 %	-0,8 %	0,1%	1,6%	8,3%	22,8%	50,9%
3. andere aktivierte Eigenleistungen	0,8%	2,5%	31,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	4,5%	14,6%	24,8%
GGA. Gesamtleistung	**100,0%**	0,0%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
4. sonstige betriebliche Erträge	8,4%	10,6%	100,0%	0,0%	0,3%	1,0%	2,7%	5,1%	9,6%	24,5%	60,9%	91,4%
a. davon außerordentliche betriebliche Erträge	0,1%	0,4%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	7,4%
b. davon periodenfremd	0,2%	0,9%	18,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	6,2%	11,0%
c. davon Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen SAV	0,5%	2,2%	46,0%	-0,7 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	2,1%	14,4%	43,2%
d. davon Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen/ Aufzinsung Finanzanl., WP des	0,0%	0,1%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	1,6%
e. davon Erträge aus der Auflösung von Pauschalwertberichtigungen auf Forde	0,0%	0,1%	29,0%	-1,5 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,6%	1,0%
f. davon Erträge aus Herabsetzung von Einzelwertberichtigungen von Forderu	0,1%	0,3%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	1,4%	2,6%
g. davon Auflösung Sonderposten mit Rücklagenanteil	0,8%	2,3%	28,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	4,0%	10,5%	31,4%
h. davon Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen	0,3%	0,8%	51,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,3%	4,0%	9,8%
i. davon Erträge aus Zuschüssen und Investitionszulagen	3,1%	6,1%	75,1%	-1,4 %	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	3,1%	12,9%	35,7%	57,1%
j. davon Erträge aus Kursgewinnen bei Fremdwährungstransaktionen	0,1%	0,5%	15,1%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,0%	22,3%
k. davon Erträge aus Vermietungen des SAV und UV (außer Finanzanlagen)	0,5%	1,8%	30,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	2,0%	7,1%	21,3%
l. davon Erträge aus Schuldnachlässen	0,0%	0,1%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%
m. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 1	0,9%	3,6%	41,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	3,0%	11,3%	79,9%
n. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 2	0,4%	1,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,3%	9,8%	22,5%
o. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 3	0,3%	1,1%	20,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	7,5%	9,3%
GGB. Betriebsleistung	**108,4%**	**10,6%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,3%**	**101,0%**	**102,7%**	**105,1%**	**109,6%**	**124,5%**	**160,9%**	**191,4%**
5. Materialaufwand	45,1%	15,9%	100,0%	7,4%	10,0%	20,1%	33,6%	45,0%	56,1%	71,4%	80,7%	86,4%
1. Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren	35,0%	16,3%	100,0%	0,0%	2,8%	10,8%	23,0%	33,7%	46,9%	62,8%	71,6%	78,4%
2. Aufwendungen für bezogene Leistungen	10,0%	10,9%	91,2%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	5,8%	15,1%	32,7%	46,0%	59,9%
GGC. Rohergebnis / Rohertrag / Deckungsbeitrag	**63,3%**	**20,9%**	**100,0%**	**17,8%**	**23,6%**	**34,1%**	**48,9%**	**61,7%**	**76,5%**	**97,4%**	**127,0%**	**140,7%**
6. Personalaufwand	34,3%	11,7%	100,0%	6,8%	9,3%	16,1%	26,8%	33,5%	41,3%	54,4%	66,8%	93,9%
1. Löhne und Gehälter	27,8%	9,7%	100,0%	5,7%	7,7%	12,9%	21,6%	27,2%	33,7%	45,1%	55,1%	76,0%
2. soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstütz	6,5%	2,8%	100,0%	1,0%	1,6%	2,8%	4,8%	6,2%	7,7%	10,8%	17,8%	25,6%
a. davon für Altersversorgung	0,5%		96,6%		0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,6%	1,9%	3,6%	
7. Abschreibungen	7,0%	6,2%	100,0%	0,0%	0,5%	1,0%	2,8%	5,1%	9,0%	18,5%	30,8%	53,6%
1. auf immat. Vermögen des AV, Sachanlagen, aktivierte Aufwendungen Ingan	6,9%	6,2%	98,9%	0,0%	0,0%	0,9%	2,8%	5,0%	8,9%	18,6%	30,8%	53,6%
a. davon außerplanmäßige Afa (Immat. V., aktivierte Ingangsetzungs	0,0%	0,1%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%
b. davon Sonderabschreibungen	0,2%	0,8%	6,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	6,2%	10,7%
2. auf Umlaufvermögen, Überschreitung üblicher Abschreibungen	0,0%	0,2%	2,6%	-1,6 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	3,3%
a. davon Vorwegnahme Wertschwankungen Umlaufvermögen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
b. davon Sonderabschreibungen	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
8. sonstige betriebliche Aufwendungen	16,7%	9,1%	100,0%	3,6%	4,9%	7,1%	11,2%	14,4%	19,9%	32,5%	46,6%	95,7%
a. davon außerordentliche betriebliche Aufwendungen	0,0%	0,2%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	4,6%
b. davon periodenfremd	0,1%	0,3%	16,8%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	1,6%	3,2%
c. davon Verluste aus Abgang Anlagevermögen	0,1%	0,4%	29,0%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	1,9%	6,2%
d. davon Verluste aus Abgang Umlaufvermögen (außer Vorräte)	0,1%	0,7%	8,6%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	3,0%	12,1%
e. davon Forderungsverluste, Einstellungen in Einzelwertberichtigung	0,2%	0,5%	43,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,3%	2,9%	5,4%
f. davon Einstellungen in Pauschalwertberichtigung	0,1%	0,2%	27,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	1,4%	4,5%
g. davon Zuführung Rückstellungen	0,1%	0,3%	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	1,8%	4,6%
h. davon Einstellung in Sonderposten mit Rücklageanteil	0,7%	2,9%	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	15,1%	64,7%
i. davon Vertriebs- und Werbeaufwendungen	2,1%	2,7%	77,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,1%	3,1%	6,4%	15,5%	20,3%
j. davon Verwaltungsaufwendungen	1,2%	1,6%	54,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	1,8%	4,4%	7,7%	9,3%
k. davon Mieten, Pachten, Leasing, Lizenzen	1,6%	2,9%	64,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	2,1%	6,5%	16,0%	21,5%
l. davon Reparatur und Instanthaltung	1,4%	2,0%	77,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,8%	1,8%	4,3%	9,2%	32,3%
m. davon Personalnebenkosten (Fortbildung, Leiharbeit, Kantine)	0,1%	0,2%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	1,4%	2,0%
n. davon Spenden	0,0%	0,1%	36,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,8%
o. davon Aufwand aus Kursverlusten bei Fremdwährungstransaktionen	0,0%	0,1%	9,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	1,6%
p. davon sonstige Versicherungsprämien	0,5%	0,6%	66,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,8%	1,5%	2,1%	6,9%
q. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 1	1,5%	3,6%	64,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	1,9%	4,7%	10,7%	79,9%
r. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 2	1,0%	1,8%	56,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	1,4%	4,4%	8,6%	16,4%
s. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 3	1,1%	2,5%	46,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	4,9%	13,6%	21,3%
GGD. Betriebsergebnis	**5,4%**	**8,0%**	**100,0%**	**-35,8 %**	**-22,0 %**	**-3,7 %**	**1,7%**	**4,4%**	**8,8%**	**18,0%**	**27,0%**	**49,1%**

Abbildung 15-3: Gewinn- und Verlustrechnung (Teil 1/2), Angaben in % der Gesamtleistung, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002, Fortsetzung auf nächster Seite

Anmerkung: mittels der „davon“-Angaben (siehe die gelb unterlegten Felder) können die übergeordneten Größen (sbE und sbA) nicht vollständig erklärt werden

Gewinn- und Verlustrechnung, Teil 2/2 n=465	1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1997-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
GGD. Betriebsergebnis	**5,4%**	**8,0%**	**100,0%**	**-35,8 %**	**-22,0 %**	**-3,7 %**	**1,7%**	**4,4%**	**8,8%**	**18,0%**	**27,0%**	**49,1%**
9. Erträge aus verbundenen und assoziierten Unternehmen und Beteiligungen	0,0%	0,1%	3,7%	-1,2 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,2%
10. Erträge aus anderen Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens	0,0%	0,1%	12,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%	1,4%
11. sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	0,3%	0,6%	91,8%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	1,0%	2,5%	14,0%
12. Abschreibungen auf Finanzanl. und auf WP des Umlaufvermögens	0,0%	0,1%	9,2%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%	2,1%
13. Zinsen und ähnliche Aufwendungen	2,0%	1,9%	98,9%	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%	1,4%	2,6%	6,0%	9,0%	12,1%
GGE. Finanzergebnis	**-1,7 %**	**2,1%**	**99,8%**	**-12,1 %**	**-9,0 %**	**-5,7 %**	**-2,5 %**	**-1,2 %**	**-0,4 %**	**0,3%**	**2,1%**	**5,6%**
GGF. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit	**3,7%**	**8,2%**	**100,0%**	**-42,7 %**	**-23,4 %**	**-7,1 %**	**0,5%**	**2,6%**	**7,2%**	**16,8%**	**27,4%**	**43,7%**
15. außerordentliche Erträge	0,2%	1,0%	14,8%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	6,1%	16,1%
16. außerordentliche Aufwendungen	0,3%	2,1%	15,7%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	14,7%	36,0%
GGG. außerordentliches Ergebnis	**-0,1 %**	**2,3%**	**20,0%**	**-36,0 %**	**-9,2 %**	**-0,2 %**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,4%**	**4,1%**	**12,2%**
18. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	1,1%	2,1%	65,8%	-4,8 %	-0,7 %	-0,0 %	0,0%	0,1%	1,2%	5,5%	10,4%	13,7%
c. davon Körperschaftsteuern	0,7%	1,2%	88,0%	-1,1 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%	3,2%	4,0%	5,5%
d. davon Gewerbeertragsteuern	0,5%	0,7%	90,5%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,8%	2,0%	2,7%	3,3%
19. sonstige Steuern und Steuererstattung und -verrechnung	0,1%	0,2%	94,0%	-0,3 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,4%	0,8%	2,0%
GGH. Steueraufwand	**1,2%**	**2,1%**	**98,7%**	**-4,7 %**	**-0,5 %**	**-0,0 %**	**0,1%**	**0,3%**	**1,4%**	**5,6%**	**10,5%**	**13,8%**
20Ua. Ergebnisverrechnung vor Jahresergebnis (Gewinnabführung, Ausschüttungen, Ausgleic	0,0%	0,2%	1,7%	-0,8 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	6,6%
GGI. Jahresüberschuß/Jahresfehlbetrag	**2,4%**	**6,6%**	**100,0%**	**-43,0 %**	**-24,5 %**	**-7,0 %**	**0,2%**	**1,9%**	**5,4%**	**11,6%**	**19,3%**	**26,7%**
20Ub. Ergebnisanteile anderer Gesellschafter	-0,0 %	0,1%	1,9%	-1,1 %	-0,7 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GGJ. Konzernjahresüberschuß/-fehlbetrag	**2,4%**	**6,6%**	**100,0%**	**-43,0 %**	**-24,5 %**	**-7,0 %**	**0,2%**	**1,9%**	**5,3%**	**11,6%**	**19,3%**	**26,7%**
21. (Konzern) Gewinn- / Verlustvortrag aus Vorjahr	1,1%	4,2%	16,8%	-12,1 %	-8,3 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	9,3%	20,4%	32,2%
22Ua. Entnahmen aus der Kapitalrücklage	0,1%	0,7%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	15,3%
22Ub. Einstellung in die Kapitalrücklage	0,0%	0,4%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	15,0%
23. Entnahmen aus Gewinnrücklagen	0,1%	0,9%	1,3%	-2,4 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	35,0%
24. Einstellungen in Gewinnrücklagen	0,2%	1,0%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,9%	12,8%
25Ua. Auflösung / Einstellung in den Ausgleichsposten für aktivierte eigene Anteile	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
25Ub. Unterschiedsbeträge aus erfolgswirksamen Konsolidierungsvorgängen der Vorjahre	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25Uc. sonstige Veränderungen (vor Bilanzgewinnausweis)	-0,1 %	0,8%	3,4%	-12,1 %	-5,4 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
GGK. (Konzern) Bilanzgewinn / -verlust	**3,3%**	**8,6%**	**99,8%**	**-43,0 %**	**-24,5 %**	**-7,1 %**	**0,2%**	**2,0%**	**6,1%**	**16,1%**	**27,8%**	**82,0%**

Abbildung 15-4: *Fortsetzung von vorheriger Seite*, Gewinn- und Verlustrechnung (Teil 2/2), Angaben in % der Gesamtleistung

sonstige Angaben n=465	1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1998-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
SA. Anzahl der Arbeitnehmer	**60,8**	**58,5**	**1,0**	**6,0**	**8,8**	**13,7**	**25,4**	**41,4**	**77,5**	**155,2**	**372,5**	**460,5**
1. Vollzeitbeschäftigte (im Jahresdurchschnitt)	55,9	55,4	1,0	6,0	7,7	12,9	22,7	38,6	68,4	139,8	349,2	438,0
2. Teilzeitkräfte (im Jahresdurchschnitt)	3,9	9,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,8	20,0	59,4	66,0
4. Beschäftigte in ruhenden Arbeitsverhältnissen (Erziehungsurlaub, etc.; im Jahresdurchs	0,4	1,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,7	7,0
SG. stille Reserven (Unterschiedsbetrag Zeitwert und Buchwert von Aktiva und Passiva)	**10,3%**	**16,3%**	**23,9%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**1,8%**	**14,6%**	**42,8%**	**61,0%**	**163,3%**
1. stille Reserven Aktiva, Anlagevermögen	8,7%	14,0%	26,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	12,2%	35,1%	59,2%	87,6%
a. davon stille Reserven bei Konzessionen, Lizenzen u.ä. (Immat. Verm.)	0,0%	0,0%	2,2%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%
b. davon stille Reserven bei nicht-aktivierungsfähigen Immat. Vermögen ("Mark	2,0%	6,7%	10,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,0%	33,3%	43,3%
c. davon stille Reserven bei Grundstücken und grundstücksgleichen Rechten	1,8%	5,3%	8,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	9,5%	18,7%	58,8%
d. davon stille Reserven bei Gebäuden und Bauten auf fremden Grundstücken	0,6%	2,5%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,2%	11,6%	20,9%
e. davon stille Reserven bei technischen Anlagen, Betriebsausstattung	4,2%	8,0%	21,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,9%	22,3%	35,6%	42,1%
f. davon stille Reserven bei Bewertung von Anteilen an verbundenen, assoz. u	0,0%	0,1%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,2%
g. davon stille Reserven bei Wertpapieren des AV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2. stille Reserven Aktiva, Umlaufvermögen	1,0%	3,6%	9,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	13,9%	45,4%
a. davon stille Reserven bei Bewertung von Vorräten	0,7%	2,4%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	9,8%	28,4%
b. davon stille Reserven bei Forderungsbewertung	0,3%	1,4%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	6,9%	17,0%
c. davon stille Reserven bei Wertpapieren des UV	0,0%	0,0%	0,4%	-0,7 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
3. stille Reserven Passiva	0,6%	2,7%	8,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	4,2%	66,8%
a. davon stille Reserven durch überhöhte Rückstellungen	0,3%	2,0%	8,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	3,9%	42,1%
b. davon stille Reserven bei Verbindlichkeiten	0,1%	0,7%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	24,7%
SH. Zeitwert gemieteter oder geleaster Vermögensgegenstände	**5,0%**	**14,0%**	**14,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**2,8%**	**30,8%**	**64,9%**	**71,4%**
a. davon Zeitwert gemieteteten Immat. Vermögens (z.B. SAP-System, Lizenzen, ...)	0,0%		0,9%									
b. davon Zeitwert gemieteter oder geleaster Grundstücken und Gebäude	3,8%		6,2%									
c. davon Zeitwert gemieteter oder geleaster technischer Anlagen, Betriebsausstattung	1,2%		11,6%									

Abbildung 15-5: sonstige Angaben, Angaben zu den Stillen Reserven in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002

Anhang, Anlagenspiegel n=465		1997-2002 MW	1997-2002 Std.-abw.	1997-2002 Anteil ≠ 0	1997-2002 min	1997-2002 1%-Qu.	1997-2002 5%-Qu.	1997-2002 25%-Qu.	1997-2002 Median	1997-2002 75%-Qu.	1997-2002 95%-Qu.	1997-2002 99%-Qu.	1997-2002 max.
AAA.	**Anfangsbestand AHK**	**87,8%**	**49,9%**	**99,4%**	**0,0%**	**6,4%**	**17,3%**	**52,1%**	**81,5%**	**117,5%**	**175,6%**	**236,4%**	**288,4%**
1.	Anfangsbestand Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)	2,2%	4,3%	88,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,9%	2,2%	9,5%	19,9%	52,7%
2.	Anfangsbestand Sachanlagen (AHK)	84,6%	50,0%	99,4%	0,0%	5,6%	14,6%	48,1%	79,3%	114,4%	172,1%	235,4%	286,8%
3.	Anfangsbestand Finanzanlagen (AHK)	1,0%	3,6%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	4,5%	17,7%	74,2%
AAB.	**Vermögenszugänge AHK**	**14,7%**	**15,1%**	**98,5%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,9%**	**3,8%**	**9,7%**	**20,7%**	**43,8%**	**66,2%**	**90,8%**
1.	Zugang Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)	0,7%	3,1%	68,2%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%	1,9%	7,8%	51,1%
2.	Zugang Sachanlagen (AHK)	13,4%	14,2%	98,7%	0,0%	0,0%	0,7%	3,2%	8,5%	18,0%	41,3%	62,1%	90,8%
3.	Zugang Finanzanlagen (AHK)	0,5%	2,4%	24,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	16,5%	38,0%
AAC.	**Zuschreibungen/ Aufzinsungen**	**0,1%**	**0,4%**	**11,2%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**1,0%**	**11,5%**
1.	Zuschreibungen Immaterielle Vermögensgegenstände	0,0%	0,0%	8,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
2.	Zuschreibungen Sachanlagen	0,1%	0,4%	11,2%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	11,2%
3.	Zuschreibungen/ Aufzinsungen Finanzanlagen	0,0%	0,0%	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAD.	**Vermögensabgänge AHK**	**3,5%**	**5,9%**	**87,1%**	**-0,3 %**	**0,0%**	**0,0%**	**0,2%**	**1,3%**	**4,3%**	**13,8%**	**27,9%**	**61,6%**
1.	Abgang Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)	0,1%	0,6%	23,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	2,8%	9,2%
2.	Abgang Sachanlagen (AHK)	3,0%	5,3%	85,6%	-0,3 %	0,0%	0,0%	0,1%	1,1%	3,7%	11,8%	22,7%	61,6%
3.	Abgang Finanzanlagen (AHK)	0,3%	1,9%	14,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	15,4%	31,1%
AAE.	**sonstige Änderungen AHK (z.B. durch Änderung Konsolidierungskreis)**	**-0,3 %**	**2,7%**	**10,8%**	**-93,9 %**	**-5,1 %**	**-0,0 %**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,8%**
1.	sonstige Änderungen Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)	-0,0 %	0,0%	9,0%	-0,7 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%
2.	sonstige Änderungen Sachanlagen (AHK)	-0,3 %	2,6%	11,4%	-93,9 %	-5,1 %	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%
3.	sonstige Änderungen Finanzanlagen (AHK)	-0,0 %	0,1%	7,7%	-3,4 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAF.	**Anfangsbestand aggregierte AfA**	**52,1%**	**43,8%**	**95,3%**	**0,0%**	**0,0%**	**3,8%**	**21,2%**	**42,6%**	**68,4%**	**132,2%**	**201,5%**	**241,8%**
1.	Anfangsbestand aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände	1,4%	2,9%	86,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	1,4%	5,2%	17,5%	28,0%
2.	Anfangsbestand aggr. AfA Sachanlagen	50,7%	43,6%	95,5%	0,0%	0,0%	3,1%	19,5%	41,0%	66,3%	130,8%	201,5%	240,5%
3.	Anfangsbestand aggr. AfA Finanzanlagen	0,0%	0,1%	14,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	3,0%
AAG.	**Zugang aggregierte AfA**	**9,5%**	**7,0%**	**98,5%**	**0,0%**	**0,0%**	**2,2%**	**5,1%**	**7,9%**	**12,0%**	**20,3%**	**36,9%**	**64,0%**
1.	Zugang aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände	0,6%	2,6%	87,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	1,8%	6,6%	49,8%
2.	Zugang aggr. AfA Sachanlagen	8,9%	6,0%	98,7%	0,0%	0,0%	2,1%	4,8%	7,5%	11,5%	19,4%	28,2%	45,0%
3.	Zugang aggr. AfA Finanzanlagen	0,0%	0,1%	12,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	2,0%
AAH.	**Abgang aggregierte AfA**	**1,8%**	**4,1%**	**70,5%**	**-17,9 %**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,4%**	**2,0%**	**7,8%**	**18,0%**	**60,8%**
1.	Abgang aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände	0,1%	0,4%	24,7%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	2,4%	7,0%
2.	Abgang aggr. AfA Sachanlagen	1,7%	4,0%	70,1%	-17,9 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	1,9%	7,7%	15,8%	60,8%
3.	Abgang aggr. AfA Finanzanlagen	0,0%	0,1%	14,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	4,9%
AAI.	**sonstige Änderungen aggregierte AfA (z.B. durch Änderung Konsolidierungskreis)**	**-0,2 %**	**2,3%**	**12,3%**	**-93,9 %**	**-0,1 %**	**-0,0 %**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**1,6%**	**10,2%**
1.	sonstige Änderungen aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände	0,0%	0,0%	9,5%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
2.	sonstige Änderungen aggr. AfA Sachanlagen	-0,2 %	2,3%	11,8%	-93,9 %	-0,1 %	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,6%	10,2%
3.	sonstige Änderungen aggr. AfA Finanzanlagen	-0,0 %	0,0%	9,0%	-0,1 %	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%

Abbildung 15-6: Anhang, Anlagenspiegel, Angaben in % der Bilanzsumme, aggregierte Jahresabschlussdaten der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“, 1997-2002

In Abbildung 15-7 bis Abbildung 15-11 werden die (standardisierten) Mittelwerte der einzelnen Jahresabschlusspositionen separat für die einzelnen Jahre 1998 bis 2002 ausgewiesen.[912] Diese Form der Datenaufbereitung soll die Identifizierung möglicher Strukturänderungen erleichtern.[913]

Aktiva	n=465	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
		67	95	105	105	73	465
A01. Ausstehende Einlagen auf das gezeichnete Kapital		**0,1%**	**0,1%**	**0,2%**	**0,2%**	**0,3%**	**0,2%**
A02. Aufwendungen für Ingangsetzung und Erweiterung des Geschäftsbetriebes		**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**	**0,0%**
AA. Anlagevermögen		**38,0%**	**38,8%**	**41,1%**	**42,0%**	**45,5%**	**41,0%**
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		0,7%	1,0%	0,9%	1,1%	1,2%	1,0%
1. Konzessionen, gewerbliche Schutz- u.ä. Rechte, Lizenzen		0,7%	1,0%	0,9%	1,1%	1,2%	1,0%
2. Geschäfts- oder Firmenwert (auch Umgründungsmehrwert)		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3. geleistete Anzahlungen auf immat. Vermög.		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
II. Sachanlagen		36,1%	36,5%	39,2%	39,6%	42,5%	38,7%
1. Grundstücke, Bauten, grundstücksgleiche Rechte		15,4%	14,7%	15,0%	16,5%	18,7%	15,8%
2. technische Anlagen und Maschinen		14,3%	14,8%	15,7%	16,1%	15,8%	15,4%
3. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung		5,9%	6,2%	6,9%	6,4%	6,9%	6,4%
4. geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau		0,5%	0,8%	1,6%	0,7%	1,2%	1,0%
5. vermietete Anlagengegenstände [AV]		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
III. Finanzanlagen		1,2%	1,3%	1,0%	1,4%	1,8%	1,3%
1. Anteile an verbundenen und assoziierten Unternehmen		0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
2. Ausleihungen an verbundene und assoziierte Unternehmen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,1%
3. Beteiligungen		0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
4. Ausleihungen an Beteiligungsunternehmen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5. Wertpapiere des Anlagevermögens		0,4%	0,4%	0,2%	0,4%	0,1%	0,3%
6. Ausleihungen an Gesellschafter und Gesellschaftsorgane		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7. sonstige Ausleihungen und Finanzanlagen		0,3%	0,4%	0,3%	0,5%	0,8%	0,4%
8. Anlagenvermögenähnliche Posten		0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
AB. Umlaufvermögen		**60,2%**	**58,6%**	**55,7%**	**55,1%**	**52,1%**	**56,4%**
I. Vorräte		18,8%	17,7%	17,0%	17,0%	16,5%	17,3%
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe		8,5%	7,2%	7,1%	6,9%	6,6%	7,3%
2. unfertige Erzeugnisse, unfertige Leistungen		9,3%	9,8%	8,2%	9,9%	9,1%	9,5%
3. fertige Erzeugnisse und Waren		4,5%	4,1%	3,6%	3,2%	3,3%	3,7%
4. geleistete Anzahlungen		-3,8 %	-3,5 %	-2,0 %	-3,3 %	-3,0 %	-3,4 %
5. nicht abgerechnete Arbeiten		0,3%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,3%
6. vermietete Erzeugnisse (des Vorratsvermögen)		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7. sonstige (unspezifizierte) Vorräte		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		26,9%	25,7%	26,5%	25,9%	25,8%	26,2%
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen		21,4%	19,8%	19,2%	18,7%	18,6%	19,6%
2. Forderungen gegen verbundene und assoziierte Unternehmen		0,4%	0,5%	0,7%	0,8%	1,2%	0,7%
3. Forderungen gegen Beteiligungsunternehmen		0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4. Forderungen gegen Gesellschafter und Gesellschaftsorgane		1,0%	0,8%	0,6%	0,9%	0,4%	0,8%
5. sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände		4,1%	4,6%	5,8%	5,5%	5,6%	5,1%
III. Wertpapiere		0,9%	1,5%	1,9%	2,1%	1,9%	1,7%
1. Anteile an verbundenen und assoziierten Unternehmen		0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
2. eigene Anteile		0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
3. sonstige Wertpapiere		0,8%	1,3%	1,7%	2,0%	1,8%	1,5%
IV. liquide Mittel		13,6%	13,6%	10,3%	10,1%	7,9%	11,2%
1. Kassenbestand		2,4%	1,7%	1,1%	1,3%	1,0%	1,5%
2. Schecks		0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
3. Guthaben bei Banken		10,9%	11,5%	8,8%	8,5%	6,8%	9,4%
AC. Rechnungsabgrenzungsposten, aktiv		**0,8%**	**1,3%**	**1,5%**	**1,5%**	**1,3%**	**1,3%**
I. Steuerabgrenzungsposten (aktive latente Steuern)		0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
II. RAP Disagio		0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%
III. RAP Sonstige.		0,5%	0,8%	0,9%	1,0%	0,9%	0,8%
AD. Nicht durch Eigenkapital gedeckter Fehlbetrag (Sonderverlustkonto)		**0,9%**	**1,2%**	**1,5%**	**1,0%**	**0,6%**	**1,1%**
Bilanzsumme Aktiva		**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Einjahreswachstumsrate Bilanzsumme		4,9%	13,9%	14,1%	10,6%	4,6%	10,3%

Abbildung 15-7: Entwicklung der Aktivastruktur der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002

912 Da für das Jahresabschlussjahr 1997 nur 20 Beobachtungen zur Verfügung standen, wird auf eine separate Ausweisung der Werte verzichtet.

913 Zu beachten sind die teilweise nicht unbeträchtlichen Standardfehler der Mittelwerte der einzelnen Positionen, die bei ca. 100 Beobachtungen pro Jahr etwa ein Zehntel der Standardabweichungen der Daten (siehe Abbildung 15-7 bis Abbildung 15-11) betragen. Bei einer Standardabweichung des Rohertrags (GuV-Position GGC) von rund 20 Prozentpunkten beträgt der Standardfehler der jahresbezogenen Mittelwerte für den Rohertrag somit rund 2 Prozentpunkte.

Passiva	n=465	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
		67	95	105	105	73	465
PA. Eigenkapital		**25,2%**	**22,5%**	**22,3%**	**25,8%**	**22,6%**	**23,8%**
I.	gezeichnetes Kapital/ Kapitalanteil	8,9%	8,4%	7,8%	7,6%	8,8%	8,2%
II.	Kapitalrücklagen	8,0%	6,2%	4,8%	5,2%	3,5%	5,7%
III.	Gewinnrücklagen	3,6%	3,2%	3,7%	3,5%	4,3%	3,6%
IV.	Gewinnvortrag	-3,5 %	-3,3 %	-2,7 %	-0,9 %	2,9%	-1,5 %
V.	Konzernbilanzgewinn/-verlust	0,9%	3,3%	3,6%	5,4%	4,0%	3,5%
VI.	Anteile Dritter	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
VII.	Ausschüttung, Entnahmen (negativer Wert!)	-0,3 %	-0,6 %	-0,6 %	-0,4 %	-2,3 %	-0,8 %
VIII.	Einlagen	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
IX.	Unterschiedsbetrag aus der Kapitalkonsolidierung.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
X.	Ausgleichsposten für aktivierte eigene Anteile (Sonderkapital der Kommanditisten)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
XI.	Rücklage aus DM-Bilanzgesetz	7,0%	4,1%	4,6%	4,4%	0,7%	4,0%
XII.	Gegenbuchungskonto für nicht durch Eigenkapital gedeckten Fehlbetrag	0,5%	0,9%	0,9%	0,8%	0,4%	0,7%
PA01. Eigenkapitalähnliche Mittel		**4,7%**	**5,7%**	**6,2%**	**5,4%**	**5,9%**	**5,6%**
I.	Sonderposten mit Rücklageanteil	3,2%	3,9%	4,2%	3,5%	3,6%	3,7%
II.	Zuschüsse	1,4%	1,8%	2,0%	1,9%	2,3%	1,9%
a.	davon Investitionszuschüsse	1,4%	1,7%	1,6%	1,8%	2,3%	1,7%
b.	davon Baukostenzuschüsse/ Anschlußbeiträge	0,1%	0,1%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%
c.	davon Ertragszuschüsse	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PB. Rückstellungen		**8,3%**	**8,7%**	**9,8%**	**10,0%**	**9,4%**	**9,2%**
I.	Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	1,4%	1,8%	2,3%	2,6%	3,0%	2,2%
II.	Steuerrückstellungen und Rückstellungen für latente Steuern	1,5%	1,7%	1,7%	1,8%	1,6%	1,7%
III.	sonstige Rückstellungen	5,4%	5,1%	5,7%	5,7%	4,8%	5,3%
d.	davon Gewährleistungsrückstellungen	2,2%	1,7%	1,5%	1,4%	1,0%	1,6%
e.	davon Instandhaltungsrückstellungen	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
PC. Verbindlichkeiten		61,7%	63,1%	61,4%	58,7%	61,9%	61,4%
I.	Anleihen, Schuldscheine oder -verschreibungen	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
II.	Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	26,3%	26,6%	25,7%	26,7%	28,4%	26,5%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	6,5%	5,6%	8,7%	8,7%	9,4%	7,6%
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	6,0%	7,5%	6,3%	7,7%	9,8%	7,4%
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	13,8%	13,6%	10,7%	10,3%	9,2%	11,5%
III.	erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	2,1%	1,8%	2,4%	1,9%	1,8%	2,0%
IV.	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	13,5%	14,6%	15,0%	13,5%	13,9%	14,3%
V.	Verbindlichkeiten aus der Annahme gezogener Wechsel und der Ausstellung eigener W	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,4%	0,2%
VI.	Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen und assoziierten Unternehmen	1,6%	1,1%	0,7%	0,7%	0,8%	1,0%
VII.	Verbindlichkeiten gegen Beteiligungsunternehmen	0,4%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%
VIII.	Verbindlichkeiten gegen Gesellschafter und Gesellschaftsorgane	5,5%	5,3%	5,9%	5,3%	4,7%	5,6%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	1,9%	1,6%	2,6%	2,0%	1,5%	2,1%
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	0,7%	1,0%	1,0%	1,4%	1,5%	1,1%
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	2,9%	2,7%	2,3%	1,9%	1,7%	2,3%
IX.	Einlagen stiller Gesellschafter	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	1,4%	0,7%
X.	sonstige Verbindlichkeiten	10,8%	12,6%	10,6%	9,6%	10,3%	10,8%
a.	davon mit einer Restlaufzeit von bis zu 1 Jahr	9,7%	10,8%	9,2%	8,6%	9,2%	9,5%
b.	davon mit einer Restlaufzeit von 1 bis 5 Jahren	0,5%	0,6%	0,5%	0,6%	0,8%	0,6%
c.	davon mit einer Restlaufzeit von mehr als 5 Jahren	0,6%	1,2%	0,8%	0,5%	0,4%	0,7%
PD. Rechnungsabgrenzungsposten, passiv.		**0,1%**	**0,0%**	**0,3%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,1%**
Bilanzsumme Passiva		**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
	Kapitalumschlag (Gesamtleistung / Bilanzsumme)	1,82	1,77	1,72	1,79	1,72	1,77

Abbildung 15-8: Entwicklung der Passivastruktur der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002

Gewinn- und Verlustrechnung n=465	1998 67	1999 95	2000 105	2001 105	2002 73	1997-2002 465
1. Umsatzerlöse/ Außenumsatz (abzüglich Verbrauchsteuern u.ä.)	98,7%	98,5%	99,3%	98,0%	100,2%	98,8%
2. Erhöhung oder Verminderung des Bestands an fertigen und unfertigen Erzeugnissen	0,6%	0,6%	0,1%	1,2%	-1,2 %	0,4%
3. andere aktivierte Eigenleistungen	0,6%	0,9%	0,7%	0,8%	1,0%	0,8%
GGA. Gesamtleistung	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
4. sonstige betriebliche Erträge	7,9%	7,8%	8,7%	7,8%	9,0%	8,4%
a. davon außerordentliche betriebliche Erträge	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
b. davon periodenfremd	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
c. davon Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen SAV	0,5%	0,3%	0,5%	0,3%	1,4%	0,5%
d. davon Erträge aus Abgang/ Zuschreibungen/ Aufzinsung Finanzanl., WP des	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
e. davon Erträge aus der Auflösung von Pauschalwertberichtigungen auf Forde	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
f. davon Erträge aus Herabsetzung von Einzelwertberichtigungen von Forderu	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
g. davon Auflösung Sonderposten mit Rücklagenanteil	0,5%	0,5%	0,9%	1,0%	1,2%	0,8%
h. davon Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen	0,2%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%
i. davon Erträge aus Zuschüssen und Investitionszulagen	3,4%	2,7%	3,2%	3,0%	2,6%	3,1%
j. davon Erträge aus Kursgewinnen bei Fremdwährungstransaktionen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%
k. davon Erträge aus Vermietungen des SAV und UV (außer Finanzanlagen)	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,6%	0,5%
l. davon Erträge aus Schuldnachlässen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
m. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 1	0,5%	1,4%	0,9%	0,4%	0,8%	0,9%
n. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 2	0,1%	0,6%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
o. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 3	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%
GGB. Betriebsleistung	**107,9%**	**107,8%**	**108,7%**	**107,8%**	**109,0%**	**108,4%**
5. Materialaufwand	44,8%	44,9%	45,8%	45,1%	43,9%	45,1%
1. Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren	35,7%	34,7%	35,5%	35,3%	33,4%	35,0%
2. Aufwendungen für bezogene Leistungen	9,1%	10,2%	10,4%	9,8%	10,5%	10,0%
GGC. Rohergebnis / Rohertrag / Deckungsbeitrag	**63,1%**	**63,0%**	**62,9%**	**62,7%**	**65,1%**	**63,3%**
6. Personalaufwand	35,1%	34,1%	33,8%	33,1%	34,9%	34,3%
1. Löhne und Gehälter	28,7%	27,7%	27,5%	26,9%	28,1%	27,8%
2. soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstütz	6,4%	6,5%	6,4%	6,3%	6,8%	6,5%
a. davon für Altersversorgung	0,5%	0,4%	0,7%	0,5%	0,5%	0,5%
7. Abschreibungen	6,6%	6,8%	7,3%	7,0%	7,4%	7,0%
1. auf immat. Vermögen des AV, Sachanlagen, aktivierte Aufwendungen Ingan	6,5%	6,7%	7,2%	6,9%	7,4%	6,9%
a. davon außerplanmäßige Afa (Immat. V., aktivierte Ingangsetzungs	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
b. davon Sonderabschreibungen	0,5%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
2. auf Umlaufvermögen, Überschreitung üblicher Abschreibungen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
a. davon Vorwegnahme Wertschwankungen Umlaufvermögen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
b. davon Sonderabschreibungen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8. sonstige betriebliche Aufwendungen	17,8%	16,8%	16,6%	16,0%	16,3%	16,7%
a. davon außerordentliche betriebliche Aufwendungen	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
b. davon periodenfremd	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%
c. davon Verluste aus Abgang Anlagevermögen	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
d. davon Verluste aus Abgang Umlaufvermögen (außer Vorräte)	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%
e. davon Forderungsverluste, Einstellungen in Einzelwertberichtigung	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%
f. davon Einstellungen in Pauschalwertberichtigung	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
g. davon Zuführung Rückstellungen	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%
h. davon Einstellung in Sonderposten mit Rücklageanteil	1,9%	0,7%	0,5%	0,4%	0,4%	0,7%
i. davon Vertriebs- und Werbeaufwendungen	1,8%	2,1%	2,3%	2,1%	2,1%	2,1%
j. davon Verwaltungsaufwendungen	1,2%	1,2%	1,2%	1,1%	1,3%	1,2%
k. davon Mieten, Pachten, Leasing, Lizenzen	1,4%	1,6%	1,7%	1,7%	1,6%	1,6%
l. davon Reparatur und Instanthaltung	1,1%	1,3%	1,4%	1,5%	1,7%	1,4%
m. davon Personalnebenkosten (Fortbildung, Leiharbeit, Kantine)	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
n. davon Spenden	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
o. davon Aufwand aus Kursverlusten bei Fremdwährungstransaktionen	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
p. davon sonstige Versicherungsprämien	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	0,5%
q. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 1	1,3%	2,0%	1,5%	1,3%	1,7%	1,5%
r. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 2	0,8%	1,0%	1,2%	1,2%	1,1%	1,0%
s. davon NUTZERSPEZIFISCHE EINGABE 3	1,0%	1,3%	1,0%	1,0%	1,3%	1,1%
GGD. Betriebsergebnis	**3,5%**	**5,3%**	**5,2%**	**6,7%**	**6,5%**	**5,4%**
9. Erträge aus verbundenen und assoziierten Unternehmen und Beteiligungen	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%
10. Erträge aus anderen Wertpapieren und Ausleihungen des Finanzanlagevermögens	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11. sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%	0,2%	0,3%
12. Abschreibungen auf Finanzanl. und auf WP des Umlaufvermögens	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13. Zinsen und ähnliche Aufwendungen	1,8%	1,8%	2,0%	2,0%	2,4%	2,0%
GGE. Finanzergebnis	**-1,5 %**	**-1,6 %**	**-1,6 %**	**-1,7 %**	**-2,2 %**	**-1,7 %**
GGF. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit	**2,0%**	**3,7%**	**3,6%**	**5,0%**	**4,3%**	**3,7%**
15. außerordentliche Erträge	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,5%	0,2%
16. außerordentliche Aufwendungen	0,0%	0,4%	0,3%	0,1%	0,8%	0,3%
GGG. außerordentliches Ergebnis	**0,1%**	**-0,2 %**	**-0,3 %**	**-0,1 %**	**-0,3 %**	**-0,1 %**
18. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	1,1%	1,2%	1,2%	1,1%	0,9%	1,1%
c. davon Körperschaftsteuern	0,6%	0,8%	0,9%	0,6%	0,4%	0,7%
d. davon Gewerbeertragsteuern	0,4%	0,5%	0,5%	0,7%	0,6%	0,5%
19. sonstige Steuern und Steuererstattung und -verrechnung	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
GGH. Steueraufwand	**1,2%**	**1,3%**	**1,3%**	**1,2%**	**1,1%**	**1,2%**
20Ua. Ergebnisverrechnung vor Jahresergebnis (Gewinnabführung, Ausschüttungen, Ausgleic	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%
GGI. Jahresüberschuß/Jahresfehlbetrag	**1,0%**	**2,2%**	**2,0%**	**3,7%**	**2,9%**	**2,4%**
20Ub. Ergebnisanteile anderer Gesellschafter	-0,0 %	-0,0 %	-0,0 %	-0,0 %	-0,0 %	-0,0 %
GGJ. Konzernjahresüberschuß/-fehlbetrag	**1,0%**	**2,2%**	**2,0%**	**3,7%**	**2,9%**	**2,4%**
21. (Konzern) Gewinn- / Verlustvortrag aus Vorjahr	0,7%	1,0%	1,2%	1,6%	0,7%	1,1%
22Ua. Entnahmen aus der Kapitalrücklage	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%
22Ub. Einstellung in die Kapitalrücklage	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
23. Entnahmen aus Gewinnrücklagen	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,3%	0,0%	0,1%
24. Einstellungen in Gewinnrücklagen	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
25Ua. Auflösung / Einstellung in den Ausgleichsposten für aktivierte eigene Anteile	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25Ub. Unterschiedsbeträge aus erfolgswirksamen Konsolidierungsvorgängen der Vorjahre	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25Uc. sonstige Veränderungen (vor Bilanzgewinnausweis)	-0,1 %	-0,2 %	-0,1 %	-0,2 %	0,0%	-0,1 %
GGK. (Konzern) Bilanzgewinn / -verlust	**1,6%**	**3,1%**	**3,0%**	**5,3%**	**3,1%**	**3,3%**

Abbildung 15-9: Entwicklung der Gewinn- und Verlustrechnungen der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002

Anhang, Anlagenspiegel	n=465	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
		67	95	105	105	73	465
AAA. Anfangsbestand AHK		**79,9%**	**82,3%**	**82,9%**	**91,1%**	**110,8%**	**87,8%**
1. Anfangsbestand Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)		1,7%	1,8%	2,4%	2,2%	3,2%	2,2%
2. Anfangsbestand Sachanlagen (AHK)		77,2%	79,8%	79,6%	88,4%	105,3%	84,6%
3. Anfangsbestand Finanzanlagen (AHK)		1,0%	0,7%	0,9%	0,4%	2,2%	1,0%
AAB. Vermögenszugänge AHK		**13,2%**	**15,6%**	**16,9%**	**13,1%**	**12,0%**	**14,7%**
1. Zugang Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)		0,4%	0,5%	0,7%	0,9%	1,1%	0,7%
2. Zugang Sachanlagen (AHK)		11,8%	14,4%	16,2%	12,0%	9,9%	13,4%
3. Zugang Finanzanlagen (AHK)		1,0%	0,6%	0,1%	0,2%	1,0%	0,5%
AAC. Zuschreibungen/ Aufzinsungen		**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,2%**	**0,0%**	**0,1%**
1. Zuschreibungen Immaterielle Vermögensgegenstände		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2. Zuschreibungen Sachanlagen		0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%
3. Zuschreibungen/ Aufzinsungen Finanzanlagen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAD. Vermögensabgänge AHK		**3,4%**	**3,7%**	**3,3%**	**3,2%**	**4,0%**	**3,5%**
1. Abgang Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)		0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
2. Abgang Sachanlagen (AHK)		2,4%	3,4%	2,6%	3,0%	3,7%	3,0%
3. Abgang Finanzanlagen (AHK)		0,8%	0,3%	0,5%	0,0%	0,1%	0,3%
AAE. sonstige Änderungen AHK (z.B. durch Änderung Konsolidierungskreis)		**0,0%**	**-1,1 %**	**-0,2 %**	**-0,1 %**	**-0,0 %**	**-0,3 %**
1. sonstige Änderungen Immaterielle Vermögensgegenstände (AHK)		0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%	-0,0 %	-0,0 %
2. sonstige Änderungen Sachanlagen (AHK)		-0,0 %	-1,1 %	-0,2 %	-0,1 %	-0,0 %	-0,3 %
3. sonstige Änderungen Finanzanlagen (AHK)		0,0%	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%	-0,0 %
AAF. Anfangsbestand aggregierte AfA		**45,2%**	**52,3%**	**49,0%**	**53,0%**	**65,2%**	**52,1%**
1. Anfangsbestand aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände		1,1%	1,1%	1,6%	1,4%	2,0%	1,4%
2. Anfangsbestand aggr. AfA Sachanlagen		44,0%	51,2%	47,7%	51,5%	63,1%	50,7%
3. Anfangsbestand aggr. AfA Finanzanlagen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAG. Zugang aggregierte AfA		**9,3%**	**9,6%**	**9,5%**	**9,5%**	**10,1%**	**9,5%**
1. Zugang aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände		0,3%	0,4%	0,7%	0,6%	1,2%	0,6%
2. Zugang aggr. AfA Sachanlagen		8,9%	9,2%	8,9%	8,8%	8,9%	8,9%
3. Zugang aggr. AfA Finanzanlagen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAH. Abgang aggregierte AfA		**1,1%**	**3,2%**	**1,3%**	**1,6%**	**1,8%**	**1,8%**
1. Abgang aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände		0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
2. Abgang aggr. AfA Sachanlagen		1,1%	3,1%	1,3%	1,5%	1,8%	1,7%
3. Abgang aggr. AfA Finanzanlagen		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
AAI. sonstige Änderungen aggregierte AfA (z.B. durch Änderung Konsolidierungskreis)		**0,0%**	**-1,0 %**	**0,0%**	**0,0%**	**-0,0 %**	**-0,2 %**
1. sonstige Änderungen aggr. AfA Immaterielle Vermögensgegenstände		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%
2. sonstige Änderungen aggr. AfA Sachanlagen		0,0%	-1,0 %	0,0%	0,0%	-0,0 %	-0,2 %
3. sonstige Änderungen aggr. AfA Finanzanlagen		0,0%	-0,0 %	-0,0 %	0,0%	-0,0 %	-0,0 %

Abbildung 15-10: Entwicklung der Anlagenspiegel der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002

sonstige Angaben	n=465	1998	1999	2000	2001	2002	1997-2002
		67	95	105	105	73	465
SA. Anzahl der Arbeitnehmer		**62,2**	**58,8**	**59,7**	**61,1**	**65,1**	**60,8**
1. Vollzeitbeschäftigte (im Jahresdurchschnitt)		56,8	54,6	54,9	56,4	59,0	55,9
2. Teilzeitkräfte (im Jahresdurchschnitt)		4,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,9
4. Beschäftigte in ruhenden Arbeitsverhältnissen (Erziehungsurlaub, etc.; im Jahresdurchs		0,2	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
SG. stille Reserven (Unterschiedsbetrag Zeitwert und Buchwert von Aktiva und Passiva)		**7,2%**	**7,8%**	**8,5%**	**13,2%**	**17,3%**	**10,3%**
1. stille Reserven Aktiva, Anlagevermögen		6,5%	6,9%	7,3%	10,8%	13,9%	8,7%
a. davon stille Reserven bei Konzessionen, Lizenzen u.ä. (Immat. Verm.)		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
b. davon stille Reserven bei nicht-aktivierungsfähigen Immat. Vermögen ("Mark		1,1%	2,5%	2,2%	2,0%	2,4%	2,0%
c. davon stille Reserven bei Grundstücken und grundstücksgleichen Rechten		1,3%	0,6%	0,9%	2,4%	4,3%	1,7%
d. davon stille Reserven bei Gebäuden und Bauten auf fremden Grundstücken		1,0%	0,5%	0,4%	0,6%	0,8%	0,6%
e. davon stille Reserven bei technischen Anlagen, Betriebsausstattung		2,8%	3,7%	4,0%	5,0%	5,1%	4,0%
f. davon stille Reserven bei Bewertung von Anteilen an verbundenen, assoz. u		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
g. davon stille Reserven bei Wertpapieren des AV		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2. stille Reserven Aktiva, Umlaufvermögen		0,6%	0,8%	0,9%	1,7%	1,3%	1,0%
a. davon stille Reserven bei Bewertung von Vorräten		0,3%	0,4%	0,7%	1,1%	1,2%	0,7%
b. davon stille Reserven bei Forderungsbewertung		0,3%	0,3%	0,3%	0,6%	0,1%	0,3%
c. davon stille Reserven bei Wertpapieren des UV		0,0%	0,0%	0,0%	-0,0 %	0,0%	0,0%
3. stille Reserven Passiva		0,2%	0,2%	0,2%	0,7%	2,1%	0,6%
a. davon stille Reserven durch überhöhte Rückstellungen		0,2%	0,2%	0,2%	0,7%	1,5%	0,5%
b. davon stille Reserven bei Verbindlichkeiten		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,1%
SH. Zeitwert gemieteter oder geleaster Vermögensgegenstände		**4,9%**	**3,5%**	**5,2%**	**6,0%**	**5,4%**	**5,0%**
a. davon Zeitwert gemieteteten Immat. Vermögens (z.B. SAP-System, Lizenzen, ...)		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
b. davon Zeitwert gemieteter oder geleaster Grundstücken und Gebäude		4,2%	3,0%	4,3%	4,3%	2,0%	3,7%
c. davon Zeitwert gemieteter oder geleaster technischer Anlagen, Betriebsausstattung		0,4%	0,4%	0,8%	1,3%	3,1%	1,1%

Abbildung 15-11: Entwicklung der sonstigen Angaben der teilnehmenden Unternehmen des Projekts „Rating in Sachsen“ im Zeitverlauf, 1998-2002, Mittelwerte 1997-2002

16 Anhang II: Schätzung der Nutzungsdauer der Aktiva in Abhängigkeit der verwendeten AfA-Verfahren

16.1 Bedeutung der Nutzungsdauerschätzung für die Modellierungen

Die *Nutzungsdauer(n)* der Aktiva stellen einen zentralen Modellparameter bei der Prognose der künftigen AfA und Ersatzinvestitionen dar. Zielstellung der folgenden Ausführungen ist es, theoretisch fundierte Verfahren zur Schätzung der Nutzungsdauer(n) der Aktiva auf Basis von Jahresabschlussdaten zu entwickeln. Es wird gezeigt, dass separate Schätzverfahren in Abhängigkeit des angewendeten Abschreibungsverfahrens und Investitionsverhaltens der Unternehmen entwickelt werden müssen. Die Schätzverfahren setzen voraus, dass die Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen (GuV) sowie die Anlagespiegel für die letzten drei Jahre vollständig vorliegen. Ein vereinfachtes Schätzverfahren wird für den Fall entwickelt, dass nur die Bilanz- und GuV, nicht aber die Anlagespiegeldaten vorliegen.

Zunächst werden in Abschnitt 16.2 die beiden gebräuchlichsten Abschreibungsverfahren, das lineare und das geometrisch-degressive Verfahren vorgestellt. Es wird gezeigt, wie sich die im Zeitverlauf gemäß beider Verfahren anfallenden AfA und die resultierenden Buchwerte unterscheiden. In den Abschnitten 16.3 und 16.4 werden dann die Verfahren zur Nutzungsdauerschätzung vorgestellt anhand von zwei Unternehmenstypen angewendet, welche die Extremfälle des möglichen (historischen) individuellen Investitionsverhaltens repräsentieren: zum einen für diskontinuierlich investierende Unternehmen und zum anderen für kontinuierlich investierende Unternehmen (mit identischen Investitionen in jeder Periode).[914]

[914] siehe LEIBBRAND (2002, S. 71ff.)

16.2 Lineares vs. geometrisch-degressives Abschreibungsverfahren – Konsequenzen hinsichtlich Abschreibungen und Buchwerten des Anlagevermögens

Bei dem linearen Abschreibungsverfahren wird in jedem Jahr der unterstellten Nutzungsdauer eines Wirtschaftsguts, ND, eine identische Abschreibung in Höhe von AHK/ND („AfA in gleichen Jahresbeträgen“) vorgenommen:

F 77: $AfA_{lin,i} = \frac{AHK}{ND}$ für i=1..ND

mit AHK … *hier* Anschaffungs- und Herstellungskosten *eines* Wirtschaftsgutes,

ND … *hier* Nutzungsdauer (ND) eines bestimmten Wirtschaftsgutes,

$AfA_{lin,i}$ … *hier* Absetzung für Abnutzung des Wirtschaftsguts im Jahr i der Nutzungsdauer (ND) bei Anwendung des linearen Abschreibungsverfahrens

Ferner gilt:

F 78: $AfAQu_{lin} \equiv \frac{AfA_{lin,i}}{AHK}$ und

F 79: $RBW^{A}_{lin,i} = AHK \cdot \frac{ND - i + 1}{ND}$

mit $AfAQu_{lin}$ … lineare AfA-Quote; AfA gemäß dem linearen Abschreibungsverfahren bezogen auf die Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) des Anlagegutes

$RBW^{A}_{lin,i}$ … Restbuchwert des Anlagegutes zu Beginn der Periode i bei Anwendung des linearen AfA-Verfahrens

Bei dem geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahren wird hingegen jedes Jahr ein konstanter Prozentsatz $AfAQu_{geom}$ bezogen auf den *Restbuchwert* des jeweiligen Wirtschaftsguts abgeschrieben. Ein späterer Übergang zur linearen Restwertabschreibung ab Periode i* ist möglich, wobei dann in den verbleibenden Perioden die konstanten Beträge *Restbuchwert zum Zeitpunkt i* / Restnutzungsdauer zum Zeitpunkt i** abzuschreiben sind:

F 80a: $AfA_{geom,i} = AfAQu_{geom} \cdot RBW^{A}_{geom,i}$ für i = 1..i*-1 bzw.

F 80b: $AfA_{geom,i} = \frac{RBW^{A}_{geom,i^*}}{ND - i^* + 1}$ für i=i*..ND

mit $RBW^{A}_{geom,i}$ … Restbuchwert des Anlagegutes zu Beginn der Periode i bei Anwendung der geometrisch-degressiven AfA

$RBW^{E}_{geom,i}$ … Restbuchwert des Anlagegutes zu Ende der Periode i bei Anwendung der geometrisch-degressiven AfA

Der vom Unternehmen zu wählende Abschreibungssatz $AfAQu_{geom}$ darf maximal doppelt so groß sein wie $AfAQu_{lin}$ und darf 20% nicht übersteigen.[915]

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen die jeweils höchste zulässige AfA-Quote $AfAQu_{geom}$ wählen und dann zur linearen Restwertabschreibung wechseln, wenn die hiermit verbundenen periodenbezogenen Abschreibungen größer sind als bei Fortführung der geometrisch-degressiven AfA. Es wird somit eine ausschließlich an steuerlichen Vorteilen orientierte Nutzung der geometrisch-degressiven AfA unterstellt, bei der der größtmögliche Steuerstundungseffektes durch eine höchstmögliche Aufwandsvorverlagerung erreicht werden

[915] siehe EStG §7, Abs. 2

soll. In Abbildung 16-1 wird der für ein Wirtschaftsgut mit einer Nutzungsdauer von 10 Jahren resultierende zeitliche Abschreibungsverlauf gemäß den beiden üblichen Abschreibungsverfahren dargestellt. Die linke Grafik gibt den AfA-Verlauf in Relation zu den Anschaffungs- und Herstellungskosten (AHK) und die mittlere Grafik in Relation zu den jeweiligen Restbuchwerten (zu Periodenbeginn) wieder. Die rechte Grafik in Abbildung 16-1 gibt die Entwicklung der Restbuchwerte (zu Periodenende) in Relation zu den AHK wider.[916]

Deutlich wird, dass die auf ein Wirtschaftsgut im Zeitverlauf entfallenden Abschreibungen gemäß dem geometrisch-degressiven Verfahren zunächst größer, und zwar genau doppelt so groß, später jedoch kleiner sind als die Abschreibungen gemäß dem linearen Verfahren. Die über die gesamte Nutzungsdauer aufsummierten Abschreibungen müssen gemäß den beiden Verfahren identisch sein – und entsprechen den Anschaffungs- und Herstellungskosten.

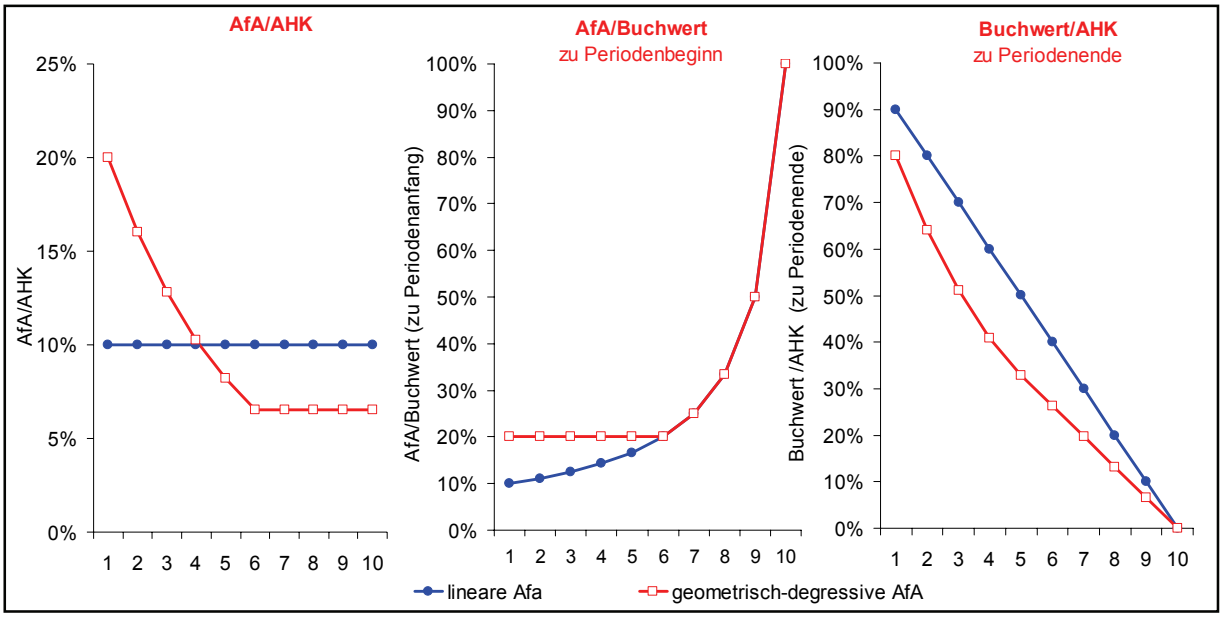

Abbildung 16-1: Entwicklung von AfA/AHK, AfA/(Rest-)Buchwerten zu Periodenbeginn und (Rest-)Buchwerte/ AHK zu Periodenende im Zeitverlauf bei linearer vs. geometrisch-degressiver Abschreibung, bei einem Vermögensgegenstand mit einer Nutzungsdauer von 10 Jahren

Die resultierenden Restbuchwerte gemäß dem ersten Verfahren sind stets kleiner als die gemäß dem zweiten Verfahren (siehe Abbildung 16-2). Nach der Hälfte der Nutzungsdauer, in Periode 5, liegen die Restbuchwerte gemäß dem geometrisch-degressiven Verfahren ungefähr 1/3 unter denen des linearen Verfahrens – und dieses Verhältnis bleibt bis zum Ende Nutzungsdauer konstant. Gemessen in absoluten Größen verringert sich die Differenz der Restbuchwerte bei Anwendung der beiden konkurrierenden Verfahren (siehe die rechte Grafik in Abbildung 16-2) und sinkt gegen Ende der Nutzungsdauer auf Null (siehe die rechte Grafik in Abbildung 16-1).

---

916 Für die lineare Abschreibungsmethode fallen in jeder Periode der Nutzungsdauer Abschreibungen in Höhe von $AfAQu_{lin} = 1/ND = 10\%$ der AHK an (siehe linke Grafik), da sich die Restbuchwerte kontinuierlich verringern (siehe rechte Grafik), erhöht sich das Verhältnis AfA_{lin} / $Restbuchwert_{lin}$ im Zeitverlauf ständig (siehe mittlere Grafik). In der zehnten Periode betragen die Abschreibungen 100% bezogen auf den Restbuchwert zu Periodenbeginn. Im Fall der geometrisch-degressiven AfA wird der maximal zulässige Wert $AfAQu_{geom} = 20\%$ gewählt. Da sich $AfAQu_{geom}$ auf den Restbuchwert bezieht, fällt das Verhältnis AfA_{geom} / AHK anfänglich um 20% je Periode (siehe linke Grafik), während AfA_{geom} / Restbuchwert zunächst konstant 20% beträgt (siehe mittlere Grafik); ab Periode 6 wird zur linearen Restbuchwertabschreibung übergegangen (siehe linke Grafik).

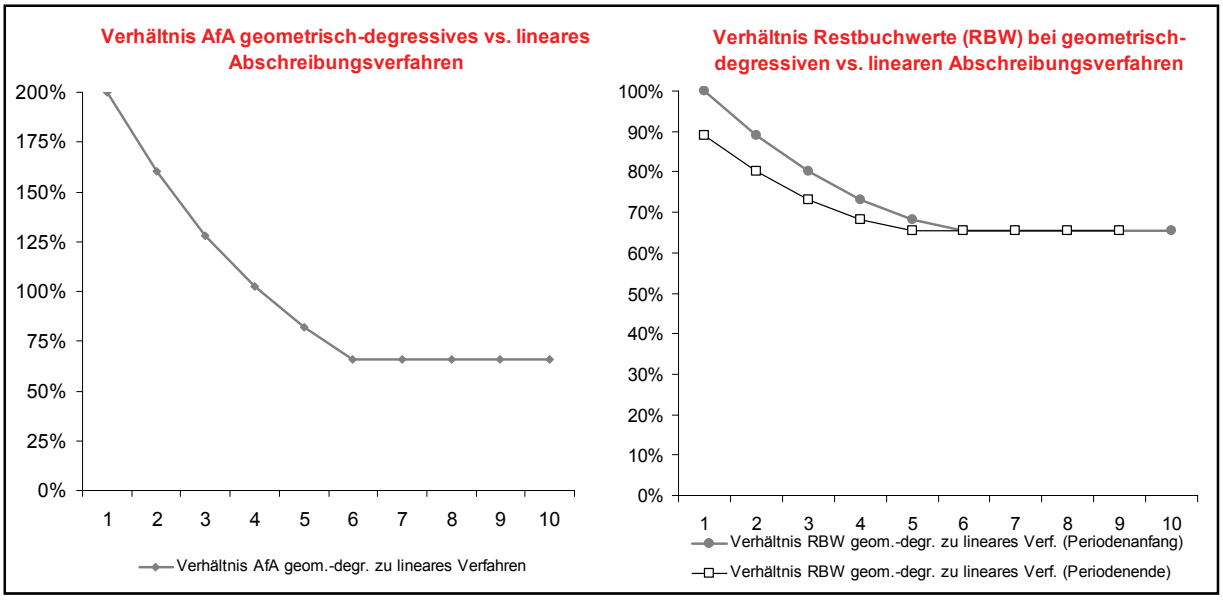

Abbildung 16-2: Verhältnis AfA und Verhältnis Buchwerte (zu Periodenbeginn und -ende) gemäß geometrisch-degressiver und linearer AfA, Nutzungsdauer 10 Jahre

Die obigen Ausführungen und Abbildungen beziehen sich zunächst nur auf das konkrete Beispiel eines Unternehmens, das zu genau einem Zeitpunkt eine Investition getätigt hat (diskontinuierlich investierendes Unternehmen) und dessen Anlagevermögen eine Nutzungsdauer ND von genau 10 Jahren hat.

Im folgenden Abschnitt 16.3 wird formal untersucht, inwiefern sich diese Aussagen auch auf diskontinuierlich investierende Unternehmen bei beliebigen anderen Nutzungsdauern übertragen lassen. In Abschnitt 16.4 wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf kontinuierlich investierende Unternehmen und beliebige Nutzungsdauern untersucht.

16.3 Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei diskontinuierlich investierenden Unternehmen

Zunächst wird vereinfachend unterstellt, dass das gesamte Anlagevermögen des Unternehmens zu einem Zeitpunkt beschafft wurde (diskontinuierliche Investition) und innerhalb der Nutzungsdauer keine weiteren Zugänge oder Abgänge erfolgen. Ferner wird bei den folgenden Analysen vereinfachend unterstellt, dass die Nutzungsdauer des Anlagevermögens ganzzahlig ist, dass die Investitionen immer zu Beginn der jeweiligen Perioden vorgenommen werden und dass die Anlagengüter sofort nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer aus dem Unternehmen ausscheiden.

Besonders einfach ist die Analyse für den Fall der linearen AfA. Hierzu muss nur Formel F 77 nach ND umgestellt werden, so dass gilt:

F 81: $$ND = \frac{AHK}{AfA_{lin,i}}$$

Wesentlich komplizierter ist die Ermittlung von Nutzungsdauern, wenn das geometrisch-degressive AfA-Verfahren mit planmäßigem Übergang zur linearen Restwertabschreibung angewendet wird, da hier zwischen zwei relevanten Nutzungsdauergruppen (ND 5-10 Jahre vs. ND 10 Jahre und mehr) und zwei AfA-Phasen (Phase I: geometrisch-degressive AfA, Phase II: lineare Restwertabschreibung) unterschieden werden muss.[917] Für Nutzungsdauern von weniger als fünf Jahren erübrigt sich eine separate Analyse, da die lineare AfA-Quote hier mindestens 20% (1/ND) beträgt und damit bereits im ersten Jahr der Nutzung die Obergrenze der zulässigen geometrisch-degressiven AfA von maximal 20% erreicht bzw. übersteigt, so dass sich der sofortige Übergang zur linearen Restwertabschreibung lohnt. Insgesamt sind deshalb vier Fälle zu betrachten.

(Ia) geometrisch-degressive AfA, ND 5-10 Jahre, erste Phase

Liegt die Nutzungsdauer unter 10 Jahren, so kann bei der geometrisch-degressiven AfA nicht der doppelte lineare AfA-Satz angesetzt werden, sondern es greift die 20%-Obergrenze.[918]

F 82: $$AfAQu_{geom} = \min(2 \cdot AfAQu_{lin}; 20\%) = 20\% \quad \text{für } ND < 10 \text{ und } i < i^*$$

Vor Erreichen des optimalen Umstiegszeitpunkts i* von der geometrisch-degressiven Abschreibung auf die lineare Restwertabschreibung unterscheiden sich somit die AfA und Restbuchwerte bei gegebenen AHK bei unterschiedlicher Nutzungsdauern (mit 5≤ND≤10) nicht. Die Nutzungsdauer eines Anlagengutes kann damit allein auf Basis der Jahresabschlussdaten *nicht eindeutig* ermittelt werden!

Für den optimalen Umstiegszeitpunkt i* von der geometrisch-degressiven AfA zur linearen Restwertabschreibung gilt:

F 83: $$RBW^{A}_{geom,i^*} \cdot AfAQu_{geom} = RBW^{A}_{geom,i^*} \cdot \frac{1}{ND - i^* + 1}$$ mit $AfAQu_{geom} = 20\%$ folgt:

F 84: $$20\% = \frac{1}{ND - i^* + 1} \quad \text{für } ND < 10$$

---

917 Bei der praktischen Anwendung der Verfahren ist zu beachten, dass zunächst weder die Art des angewendeten AfA-Verfahrens, das Alter des Anlagegutes noch dessen Nutzungsdauer – die erst mit der folgenden Analyse erst ermittelt werden sollen – bekannt sind. In frage kommen somit beispielsweise *iterative* Ansätze, die zunächst ein bestimmtes AfA-Verfahren und/oder Nutzungsdauer im Rahmen obiger Fallunterscheidung unterstellen und anschließend prüfen, ob die ermittelten Ergebnisse den zuvor getroffenen Annahmen widersprechen oder nicht.

918 siehe EStG §7, Abs. 2

F 85: $ND - i^* + 1 = 5$ für ND < 10

F 86: $\boxed{i^* = ND - 4}$ für ND < 10

Je größer die Nutzungsdauer des Anlagegutes ist, desto später erfolgt der Übergang zur linearen Restwertabschreibung. Für ND=5 erfolgt sie nach einem, für ND=6 nach zwei, usw. und für ND=10 nach sechs Jahren.
Liegen keine empirischen Angaben über die Verteilung der Nutzungsdauern von Anlagegütern in der relevanten Zielgruppe vor, so könnten beispielsweise identische á-priori-Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Nutzungsdauern von 5 bis 10 Jahren unterstellt werden. In diesem Fall beträgt die *erwartete* Nutzungsdauer 8,33 Jahre.[919]

(Ib) geometrisch-degressive AfA, ND 5-10 Jahre, zweite Phase

Für den Restbuchwert zum Zeitpunkt des Übergangs zur linearen Restwertabschreibung, $RBW^A_{geom,i*}$, gilt:

F 87: $RBW^A_{geom,i^*} = AHK \cdot (1 - 20\%)^{i^* - 1}$ für ND < 10

F 88: $RBW^A_{geom,i^*} = AHK \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}$ für ND < 10

Anmerkung: Wäre statt des geometrisch-degressiven das lineare Abschreibungsverfahren angewendet worden, betrüge der Restbuchwert des Anlagevermögens zum Beginn der Periode i*:

F 89: $RWB^A_{lin,i^*} = AHK \cdot \frac{ND - (ND - 4) + 1}{ND} = \frac{5}{ND} \cdot AHK$

F 90: $\frac{RWB^A_{geom,i^*}}{RWB^A_{lin,i^*}} = \frac{AHK \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}}{\frac{5}{ND} \cdot AHK}$ für ND < 10 und somit

F 91: $\frac{RWB^A_{geom,i^*}}{RWB^A_{lin,i^*}} = \frac{ND}{5} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}$ für ND < 10

Für ND=5 (sofortiger Übergang zur linearen Restwertabschreibung) ergibt sich ein Verhältnis der Buchwerte von 100%, für ND=6 ein Verhältnis von 96% und für ND=10 von 66%. Dieses Verhältnis bleibt bis zum Ende der Nutzungsdauer konstant, da die Restbuchwerte gemäß den beiden Verfahren innerhalb der bis zur Erreichung der Nutzungsdauer (ND) verbleibenden Perioden linear bis auf 0 abgeschrieben werden.

Für die Abschreibungsbeträge in der Phase der linearen Restwertabschreibung gilt somit:

F 92: $AfA_{geom,i} = \frac{RBW^A_{geom,i^*}}{ND - i^* + 1}$ für ND < 10 und i ≥ i*

---

[919] Gegeben die Beobachtung einer 20%igen geometrisch-degressiven AfA-Quote ist die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um ein Anlagegut mit der Nutzungsdauer von ND Jahren handelt bei identischen á-priori-Wahrscheinlichkeiten direkt proportional zu ND-4, siehe Formel F 86. Gegeben die Beobachtung einer 20%igen AfA-Quote ist somit beispielsweise die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um ein Anlagegut mit einer Restnutzungsdauer von 10 Jahren handelt sechs mal so groß wie die Wahrscheinlichkeit, dass die Nutzungsdauer nur 5 Jahre beträgt. Es gilt: $E(ND) = \frac{\sum_{i=5}^{10} ((i-4) \cdot i)}{\sum_{i=5}^{10} (i-4)} = \frac{175}{21} = 8{,}3\overline{3}$.

Durch Erweiterung mit AHK^{-1} und Einsetzten von i* ergibt sich:

F 93: $$\frac{AfA_{geom,i}}{AHK} = \frac{\left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}}{ND-(ND-4)+1} \quad \text{für ND < 10 und i ≥ i*}$$

F 94: $$\frac{AfA_{geom,i}}{AHK} = \frac{\left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}}{5} \quad \text{für ND < 10 und i ≥ i*}$$

F 95: $$\ln\left(5 \cdot \frac{AfA_{geom,i}}{AHK}\right) = (ND-5) \cdot \ln\left(\frac{4}{5}\right) \quad \text{für ND < 10 und i ≥ i*}$$

F 96: $$\boxed{ND = 5 + \frac{\ln\left(5 \cdot \frac{AfA_{geom,i}}{AHK}\right)}{\ln\left(\frac{4}{5}\right)}} \quad \text{für ND < 10 und i ≥ i*}$$

Im Gegensatz zur ersten Phase kann in der zweiten Phase (lineare Restwertabschreibung) des geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahrens bei Anlagengütern mit einer Nutzungsdauer zwischen 5 und 10 Jahren bei Kenntnis der AfA und AHK eindeutig auf die Nutzungsdauer des Anlagengutes geschlossen werden.

(IIa) geometrisch-degressive AfA, Nutzungsdauer von mehr als 10 Jahren, erste Phase:

Übersteigt die Nutzungsdauer 10 Jahre, so kann in der Phase der geometrisch-degressiven AfA *genau* der doppelte lineare AfA Satz angesetzt werden, welcher maximal 10% (=1/ND bei ND=10) beträgt.

F 97: $$AfAQu_{geom} = \min(2 \cdot AfAQu_{lin}; 20\%) = 2 \cdot AfAQu_{lin} \quad \text{für ND ≥ 10}$$

F 98: $$AfAQu_{geom} = \frac{2}{ND} \quad \text{für ND ≥ 10 und i < i*}$$

F 99: $$\frac{AfA_{geom,i}}{RBW^{A}_{geom,i}} = \frac{2}{ND} \quad \text{für ND ≥ 10 und i < i*}$$

F 100: $$ND = 2 \cdot \frac{RBW^{A}_{geom,i}}{AfA_{geom,i}} \quad \text{für ND ≥ 10 und i < i*}$$

Unter der Annahme, dass neben der (diskontinuierlichen) Investition keine weiteren Anlageninvestitionen getätigt werden und das Anlagevermögen bis zum Ablaufen der Nutzungsdauer im Unternehmen verbleibt, gilt:

F 101: $$RBW^{A}_{geom,i} = RBW^{E}_{geom,i} + AfA_{i} \quad \text{und somit}$$

F 102: $$\boxed{ND = 2 \cdot \frac{RBW^{E}_{geom,i} + AfA_{geom,i}}{AfA_{geom,i}}} \quad \text{für ND ≥ 10 und i < i*}$$ [920]

(IIb) geometrisch-degressive AfA, Nutzungsdauer von mehr als 10 Jahren, zweite Phase:

Für den optimalen Umstiegszeitpunkt i* von der geometrisch-degressiven AfA auf die lineare Restwertabschreibung gilt:[921]

F 103: $$RBW^{A}_{geom,i} \cdot AfAQu_{geom} = RBW^{A}_{geom,i} \cdot \frac{1}{ND - i^{*} + 1}$$

---

[920] Im Gegensatz zu Formel F 100 wird bei Formel F 102 nur auf Variablen Bezug genommen, die den Jahresabschlüssen direkt entnommen werden können.

[921] Falls i* nicht ganzzahlig ist, so ist für i* die nächstgrößere ganze Zahl zu wählen.

F 104: $$\frac{2}{ND} = \frac{1}{ND - i^* + 1} \qquad \text{für ND} \geq 10$$

F 105: $$2 \cdot (ND - i^* + 1) = ND \qquad \text{für ND} \geq 10$$

F 106: $$\boxed{i^* = \frac{ND}{2} + 1} \qquad \text{für ND} \geq 10$$

Für den Restbuchwert zum Zeitpunkt des Übergangs zur linearen Restwertabschreibung, $RBW^A_{geom,i}$, gilt:

F 107: $$RBW^A_{geom,i^*} = AHK \cdot \left(1 - \frac{2}{ND}\right)^{i^* - 1} \qquad \text{für ND} \geq 10$$

F 108: $$\frac{RBW^A_{geom,i^*}}{AHK} = \left(1 - \frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}} \qquad \text{für ND} \geq 10$$

Für ND=10 nimmt der rechte Term den Wert 32,8% an, für ND=25 den Wert 35,3%. Strebt ND gegen Unendlich[922], so konvergiert $RBW^A_{geom,i*}$/AHK gegen e^{-1}, d.h. rund 36,8%, also näherungsweise gegen 1/3 (eine noch bessere Näherung wäre 3/8 = 0,375 oder 7/19 = 0,368):

Die natürliche Exponentialfunktion e^x ist wie folgt definiert:

F 109: $$e^x \equiv \lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n \qquad \text{für x=-1 und n=ND/2 ergibt sich}$$

F 110: $$e^{-1} = \lim_{ND \to \infty} \left(1 - \frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}} \qquad \text{Eingesetzt in Formel F 108 ergibt sich}$$

F 111: $$\boxed{\frac{RBW^A_{geom,i^*}}{AHK} \approx \frac{1}{3}}$$

D.h. solange nicht mindestens 2/3 der AHK abgeschrieben sind, ist das geometrisch degressive Verfahren anzuwenden.

Anmerkung: Bei Anwendung des linearen statt des geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahrens, betrüge der Restbuchwert des Anlagevermögens zum Beginn der Periode i*:

F 112: $$RWB^A_{lin,i^*} = AHK \cdot \frac{ND - \left(\frac{ND}{2} + 1\right) + 1}{ND} = \frac{1}{2} \cdot AHK \qquad \text{für ND} \geq 10$$

Das Verhältnis beider Größen beträgt:

F 113: $$\frac{RWB^A_{geom,i^*}}{RWB^A_{lin,i^*}} = \frac{AHK \cdot \left(1 - \frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}}}{AHK \cdot \frac{1}{2}} \quad \text{und somit}$$

F 114: $$\frac{RWB^A_{geom,i^*}}{RWB^A_{lin,i^*}} = 2 \cdot \left(1 - \frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}}$$ [923] mit Formel F 110 ergibt sich für große ND:

---

[922] Die gemäß dem aktuellen Steuerrecht größten Nutzungsdauern abnutzbarer Wirtschaftsgüter ergeben sich für Gebäude mit unterstellten Nutzungsdauern von 33 bzw. 50 Jahren (je nach Art und Baujahr), siehe § 7 (4) A1 und A2 EStG.

[923] Für ND = 10 beträgt das Verhältnis der Buchwerte 0,655, für ND=20 beträgt es 0,697 und 0,735 für ND=1.000. Bei ND=10 sind die Restbuchwerte gemäß dem linearen AfA-Verfahren somit um 50% größer als die gemäß dem geometrisch-degressiven Verfahren in dessen zweiter Phase. Zum Zeitpunkt i* und ND=10 beträgt der Unterschied der Buchwerte gemäß beider Verfahren rund 1/6 der AHK (=50%-32,8%).

F 115: $$\frac{RWB^{A}_{geom,i^*}}{RWB^{A}_{lin,i^*}} \approx 2 \cdot e^{-1} \quad (=73{,}6\% \text{ mit } 2/3 < 2\,e^{-1} < 3/4)$$

Dieses Verhältnis bleibt bis zum Ende der Nutzungsdauer konstant, da die Restbuchwerte gemäß den beiden Verfahren innerhalb der bis zur Erreichung der Nutzungsdauer (ND) verbleibenden Perioden linear bis auf 0 abgeschrieben werden.

Nach dem Übergang zur linearen Restwertabschreibung zum (optimalen) Zeitpunkt i* gilt:

F 116: $$AfA_{geom,i} = \frac{RBW^{A}_{geom,i^*}}{ND - i^* + 1} \qquad \text{für } ND \geq 10,\ i \geq i^*$$

Werden beide Seiten der Gleichung mit AHK dividiert und für i* der Term entsprechend Formel F 106 eingesetzt, ergibt sich

F 117: $$\frac{AfA_{geom,i}}{AHK} = \frac{RBW^{A}_{geom,i^*}}{AHK} \cdot \frac{1}{ND - \left(\frac{ND}{2} + 1\right) + 1} \qquad \text{für } ND \geq 10,\ i \geq i^*$$

Mittels Formel F 111 vereinfacht zu:

F 118: $$\frac{AfA_{geom,i}}{AHK} \approx \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{\left(\frac{ND}{2}\right)} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{ND} \qquad \text{für } ND \geq 10,\ i \geq i^*$$

F 119: $$\boxed{ND \approx \frac{2}{3} \cdot \frac{AHK}{AfA_{geom,i}}} \qquad \text{für } ND \geq 10,\ i \geq i^*$$

Die Ergebnisse dieses Abschnitts werden in Tabelle 16-A zusammengefasst. Am einfachsten ist die Ermittlung der Nutzungsdauer, wenn das Unternehmen das lineare AfA-Verfahren anwendet. Wendet das Unternehmen hingegen das geometrisch-degressive AfA-Verfahren an, ist eine zweifache Fallunterscheidung - hinsichtlich der Nutzungsdauer und des Alters des Vermögensgegenstandes - erforderlich, um aus den Daten des Jahresabschlusses auf die Nutzungsdauer des Anlagevermögens zu schließen. Problematisch ist, dass für relativ neue Gegenstände des Anlagevermögens mit einer Nutzungsdauer zwischen 5 und 10 Jahren bei Anwendung der geometrisch-degressiven AfA *kein eindeutiger* Schluss aus den Jahresabschlussdaten auf die Nutzungsdauer des Anlagevermögens möglich ist.

Außer zu Beginn der ersten Periode, wenn die Buchwerte den Anschaffungs- und Herstellungskosten entsprechen, sind die Restbuchwerte gemäß dem geometrisch-degressiven Verfahren stets kleiner als die des linearen Verfahrens. Je nach Nutzungsdauer liegen die Restbuchwerte, die sich bei Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens ergeben würden, nach Ablauf der Hälfte der Nutzungsdauer bei nur etwa 2/3 der Restbuchwerte, die sich bei Anwendung des linearen Verfahrens ergeben würden.

<table>
<tr><td>lineare AfA</td><td colspan="3">$ND = \frac{AHK}{AfA}$</td></tr>
<tr><td rowspan="4">geometrisch-degressive AfA (mit Übergang zur linearen Restwert-abschreibung)</td><td>0≤ND≤5</td><td colspan="2">---</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Fall I: 5<ND≤10</td><td>Phase Ia (geom.-degr.)</td><td>5<ND≤10 (kein eindeutiger Schluss möglich)
E(ND)=8,33</td></tr>
<tr><td>Phase Ib (lin. Restwert)</td><td>$ND = 5 + \frac{\ln\left(5 \cdot \frac{AfA_i}{AHK}\right)}{\ln\left(\frac{4}{5}\right)}$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Fall II: ND>10</td><td>Phase IIa (geom.-degr.)</td><td>$ND = 2 \cdot \frac{RBW_i^E + AfA_i}{AfA_i}$ für i=1..i*-1</td></tr>
<tr><td>Phase IIb (lin. Restwert)</td><td>$ND \approx \frac{2}{3} \cdot \frac{AHK}{AfA_i}$</td></tr>
</table>

Tabelle 16-A: Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei einem diskontinuierlich investierenden Unternehmen auf Basis der AHK-, Buchwert- und AfA-Angaben in Abhängigkeit des Abschreibungsverfahrens

Bei Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens ergeben sich somit bei diskontinuierlich investierenden Unternehmen Stille Reserven bei der Bewertung des Anlagevermögens von bis zu 50% bezogen auf die aktuellen Buchwerte des Anlagevermögens bzw. 1/6 bezogen auf die Anschaffungs- und Herstellungskosten (siehe die Anmerkungen zu Formel F 115). Das relative Ausmaß der Stillen Reserven ist am geringsten, wenn die Nutzungsdauer sehr klein ist und/oder wenn die Investition erst kürzlich ausgebracht wurden.

16.4 Ermittlung der Nutzungsdauer des Anlagevermögens bei Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen

Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die Nutzungsdauer des Anlagevermögens aus den Jahresabschlüssen von Unternehmen mit kontinuierlichen (und jede Periode identischen) Investitionen in Abhängigkeit des verwendeten Abschreibungsverfahrens abschätzen lässt. Dabei wird unterstellt, dass das Unternehmen jedes Jahr einen identischen Betrag in das Anlagevermögen investiert.

Bezeichne AHK_i die Anschaffungs- und Herstellungskosten des „Investitionsjahrgangs" mit dem Alter i, AfA_i die auf diesen Jahrgang entfallenden AfA und RBW_i den Restbuchwert der entsprechenden Aktiva.

Den Jahresabschlüssen sind zunächst nur die Summen der entsprechenden Positionen, AHK_Σ, AfA_Σ, RBW_Σ, zu entnehmen, mit:

F 120: $$AHK_\Sigma = \sum_{i=1}^{ND} AHK_i$$

F 121: $$RBW_\Sigma = \sum_{i=1}^{ND} RBW_i$$

F 122: $$AfA_\Sigma = \sum_{i=1}^{ND} AfA_i$$

Aufgrund der unterstellten Kontinuierlichkeit der Investitionen gilt:

F 123: $AHK_i = AHK_j$ für alle i, j = 1..ND und somit

F 124: $$AHK_i = \frac{AHK_\Sigma}{ND} \text{ für alle } i = 1..ND$$

Verwendet das Unternehmen das lineare Abschreibungsverfahren, so gilt:

F 125: $$AfA_{i,lin} = \frac{1}{ND} \cdot AHK_i \text{ für alle } i = 1..ND$$

Im Fall der linearen AfA besteht somit eine direkte Proportionalität der AHK_i und der AfA_i für alle i, wobei der Proportionalitätsfaktor 1/ND zunächst noch unbekannt ist, so dass gilt:

F 126: $AfA_{\Sigma,lin} = \frac{1}{ND} \cdot AHK_\Sigma$, womit sich durch Umstellen ND ermitteln lässt:

F 127: $$\boxed{ND = \frac{AHK_\Sigma}{AfA_{\Sigma,lin}}}$$

Anmerkung: Aufgrund des Proportionalitätsarguments, das nicht auf die Identität der AHK_i angewiesen ist, gilt Formel F 127 im Fall der linearen AfA für jede beliebige Jahrgangsstruktur der Aktiva – also nicht nur für Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen, sondern beispielsweise auch für diskontinuierlich investierende Unternehmen.

Die (Rest-)Buchwerte der Aktiva bei Anwendung des linearen Abschreibungsverfahrens betragen:

F 128: $$RBW_{\Sigma,lin} = \sum_{i=1}^{ND} AHK_i \cdot \frac{ND - i}{ND}$$ … und bei konstanten Investitionen, siehe Formel F 124:

F 129: $$RBW_{\Sigma,lin} = \sum_{i=1}^{ND} \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \frac{ND - i}{ND}$$

F 130: $$RBW_{\Sigma,lin} = \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \frac{1}{ND} \cdot \left(ND \cdot ND - \sum_{i=1}^{ND} i \right)$$

F 131: $$RBW_{\Sigma,lin} = \frac{AHK_{\Sigma}}{ND^2} \cdot \left(ND^2 - (ND+1) \cdot \frac{ND}{2} \right)$$

F 132: $$RBW_{\Sigma,lin} = AHK_{\Sigma} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot ND} \right)$$

Im Fall des geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahrens bei Anlagegütern mit einer Nutzungsdauer zwischen 5 und 10 Jahren gilt, siehe die Formeln F 86, F 88 und F 92:

F 133: $$AfA_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{ND-4-1} \frac{1}{5} \cdot AHK_i \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{i-1} + \sum_{i=ND-4}^{ND} \frac{AHK_i \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5}}{ND - (ND-4) + 1} \quad \text{für } 5<ND<10$$

Für kontinuierlich investierende Unternehmen, vergleiche Formel F 124, gilt:

F 134: $$AfA_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{ND-4-1} \frac{1}{5} \cdot \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{i-1} + \sum_{i=ND-4}^{ND} \frac{\frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5}}{5} \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 135: $$AfA_{\Sigma,geom} = \frac{1}{5} \cdot \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \sum_{i=1}^{ND-5} \left(\frac{4}{5} \right)^{i-1} + 5 \cdot \frac{\frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5}}{5} \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 136: $$AfA_{\Sigma,geom} = \frac{1}{5} \cdot \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \frac{1 - \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5}}{1 - \frac{4}{5}} + \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5} \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 137: $$AfA_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(1 - \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5} \right) + \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^{ND-5} \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 138: $$AfA_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_{\Sigma}}{ND} \quad \text{für } 5<ND<10$$

Formel F 138 lässt sich mit Hinweis darauf plausibilisieren, dass über die gesamte Nutzungsdauer eines abnutzbaren Wirtschaftsgutes betrachtet, die Summe der jährlichen Abschreibungen dessen Anschaffungs- und Herstellungskosten entsprechen muss. Bei ND gleich stark belegten Investitionsjahrgängen homogener Anlagegüter muss deshalb – wenn für alle Anlagegüter das gleiche Abschreibungsverfahren verwendet wird – die Summe der AfA gleich AHK_{Σ}/ND entsprechen. Hieraus folgt übrigens, dass Formel F 138 auch für beliebige andere Abschreibungsverfahren gilt (zumindest bei kontinuierlichen Investitionen), bei denen die AHK eines Wirtschaftsgutes innerhalb des Zeitraums ND vollständig abgeschrieben werden. Aus diesem Grund wird auch auf eine separate Untersuchung der Verhältnisse für ND>10 bei Anwendung der geometrisch-degressive AfA verzichtet.

Durch Umstellen ergibt sich im letzten Schritt:

F 139: $$\boxed{ND = \frac{AHK_{\Sigma}}{AfA_{\Sigma,geom}}} \quad \text{für } 5<ND<10$$

Dies ist das wichtigste Ergebnis dieses Abschnitts und besagt, dass sich für Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen die Nutzungsdauer des Anlagevermögens aus den Jahresabschluss- und Anlagespieldaten ermitteln lässt, ohne dass hierfür nach der Art des Abschreibungsverfahrens differenziert werden müsste - siehe die wesentlich kompliziertere Analyse bei diskontinuierlich investierenden Unternehmen in Abschnitt 16.3.

Unterschiede bestehen jedoch bezüglich der (Rest-)Buchwerte der Aktiva in Abhängigkeit der verwendeten Abschreibungsverfahren. So gilt unter obigen Annahmen (geometrisch-degressive AfA, konstante Investitionen, Nutzungsdauer zwischen fünf und zehn Jahren):

F 140: $$RBW_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{ND-4-1} AHK_i \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^i + \sum_{i=ND-4}^{ND} AHK_i \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5} \cdot \frac{ND-i}{ND-(ND-4)+1} \quad \text{für } 5<ND<10$$

Damit gilt für kontinuierlich investierende Unternehmen, siehe Formel F 124:

F 141: $$RBW_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{ND-5} \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^i + \sum_{i=ND-4}^{ND} \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5} \cdot \frac{ND-i}{5} \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 142: $$RBW_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \sum_{i=1}^{ND-5} \left(\frac{4}{5}\right)^i + \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \sum_{i=ND-4}^{ND} ND-i \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 143: $$RBW_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \frac{\frac{4}{5} - \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-4}}{1-\frac{4}{5}} + \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \left(5 \cdot ND - (ND+ND-4) \cdot \frac{ND-(ND-4)+1}{2}\right)$$

F 144: $$RBW_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(4 - 5 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-4}\right) + \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \left(5 \cdot ND - (2ND-4) \cdot \frac{5}{2}\right) \quad \text{für } 5<ND<10$$

F 145: $$RBW_{\Sigma,geom} = \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(4 - 2 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{ND-5}\right) \quad \text{für } 5<ND<10$$

Anmerkung: Für ND=5 (sofortiger Übergang auf die lineare Restwertabschreibung) ergibt sich ein Restbuchwert in Höhe von 2/5 AHK_Σ, was dem Restbuchwert bei Anwendung des linearen Abschreibungsverfahrens entspricht, siehe Formel F 132, für ND=10 ergibt sich ein Restbuchwertverhältnis $RBW_{\Sigma,geom}/RBW_{\Sigma,lin}$ von 74,3%. Dies entspricht einer Unterbewertung des Anlagevermögens bei Anwendung des geometrisch-degressiven Verfahrens von 25,7 Prozent (=1-0,743) bzw. umgekehrt, einer Überbewertung von 34,5% (=0,257/0,743). Für die entsprechenden Verhältnisse bei anderen Nutzungsdauern siehe die linke Grafik in Abbildung 16-3 (dicker Linienzug, Wachstumsrate der jährlichen Investitionen = 0%).

Im Fall des geometrisch-degressiven Abschreibungsverfahrens bei Anlagegütern mit einer Nutzungsdauer von über 10 Jahren, siehe die Formeln F 98, F 107 und F 116, gilt:

F 146: $$RBW_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{\left(\frac{ND}{2}+1\right)-1} AHK_i \cdot \left(1-\frac{2}{ND}\right)^i + \sum_{i=\frac{ND}{2}+1}^{ND} AHK_i \cdot \left(1-\frac{2}{ND}\right)^{\left(\frac{ND}{2}+1\right)-1} \cdot \frac{ND-i}{ND-\left(\frac{ND}{2}+1\right)+1} \quad \text{für ND} \geq 10$$

F 147: $$RBW_{\Sigma,geom} = \sum_{i=1}^{\frac{ND}{2}} \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(1-\frac{2}{ND}\right)^i + \sum_{i=\frac{ND}{2}+1}^{ND} \frac{AHK_\Sigma}{ND} \cdot \left(1-\frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}} \cdot 2 \cdot \frac{ND-i}{ND} \quad \text{für } 5<ND<10$$

Nach mehreren Zwischenschritten ergibt sich: [924]

F 148: $$RBW_{\Sigma,geom} = \frac{1}{4} \cdot AHK_\Sigma \cdot \left(2 - \left(1-\frac{2}{ND}\right)^{\frac{ND}{2}}\right)\left(1-\frac{2}{ND}\right) \quad \text{für ND} \geq 10$$

[924] Aus Platzgründen wird auf die Wiedergabe von Zwischenschritten verzichtet. Die Berechnungen wurden mit *Mathematica 5* (formal) und mit MS-Excel (numerisch) überprüft.

Für ND=10 ergibt sich ein Restbuchwert des Anlagevermögens in Höhe von 74,3% desjenigen Restbuchwerts, der sich bei linearer Abschreibung ergäbe (siehe oben). Entsprechend Formel F 110 lässt sich dieser Term für große ND wie folgt vereinfachen:

F 149: $$\lim_{ND\to\infty} RBW_{\Sigma,geom} = AHK_{\Sigma} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}e^{-1}\right)$$ und somit gilt, siehe Formel F 132

F 150: $$\lim_{ND\to\infty} \frac{RBW_{\Sigma,geom}}{RBW_{\Sigma,lin}} = \frac{AHK_{\Sigma} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}e^{-1}\right)}{AHK_{\Sigma} \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{ND}\right)} = 1 - \frac{1}{2e}$$

Für große ND konvergiert das Verhältnis der Restbuchwerte bei Anwendung der geometrisch-degressiven und des linearen Abschreibungsverfahrens damit gegen $1-1/2*e^{-1}$ (ca. 81,6%). Dies entspricht einer Unterbewertung des Anlagevermögens bei Anwendung des geometrisch-degressiven AfA-Verfahrens gegenüber dem linearen Verfahren von 18,4 Prozent (=1-0,816) bzw. umgekehrt, einer Überbewertung von 22,5% (=0,184/0,816).

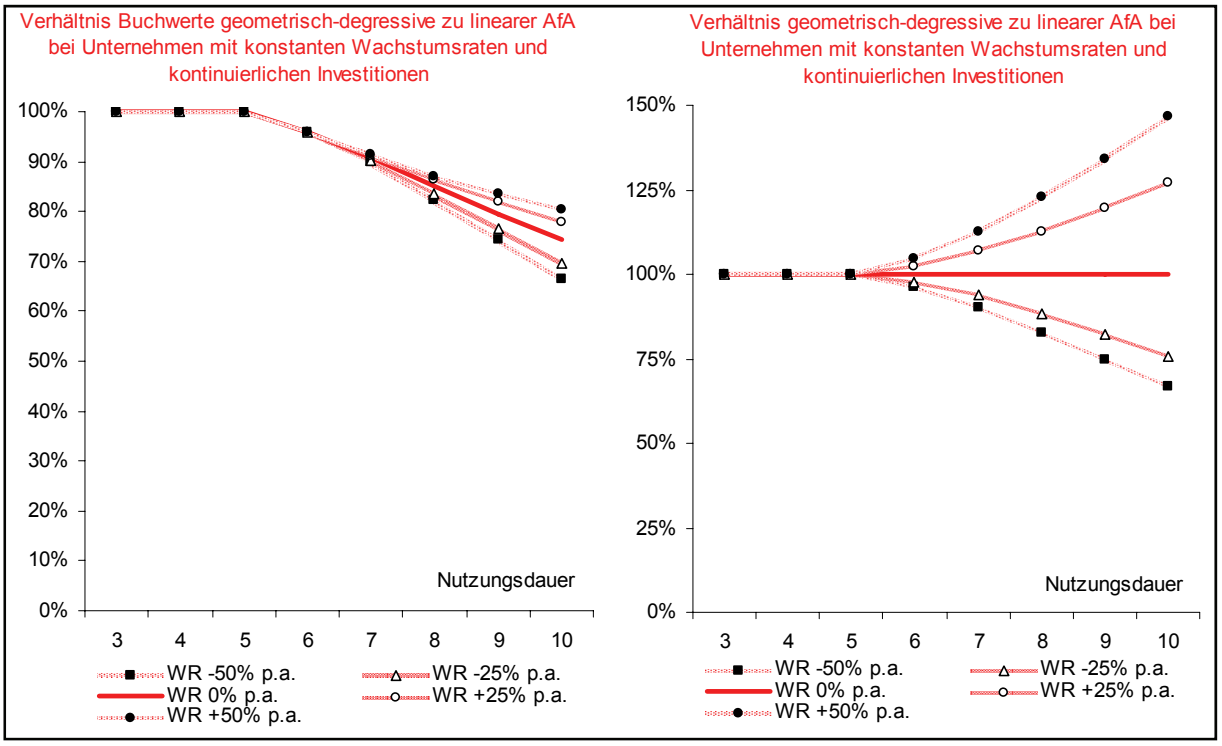

Abbildung 16-3: Verhältnisse der Restbuchwerte (links) und AfA (rechts) bei Anwendung des geometrisch-degressiven im Verhältnis zum linearen Abschreibungsverfahren bei Unternehmen mit kontinuierlichen Investitionen, in Abhängigkeit der Wachstumsraten

Auf eine detaillierte Untersuchung der Verhältnisse bei kontinuierlich investierenden und mit einer bestimmten konstanten Rate wachsenden Unternehmen wird an dieser Stelle verzichtet, da hier keine grundlegenden neuen Erkenntnisse zu erwarten sind (siehe Abbildung 16-3 für numerische Beispiele). Für jährliche Wachstumsraten von 0% ergeben sich die oben hergeleiteten Ergebnisse für kontinuierlich investierende Unternehmen mit konstanten jährlichen Investitionen. Mit zunehmenden, positiven Wachstumsraten ergibt sich eine AHK-Jahrgangsstruktur, welche gegen die AHK-Jahrgangsstruktur von diskontinuierlich investierenden Unternehmen konvergiert, die in der aktuellen Periode investiert haben. Für betragsmäßig große, negative Wachstumsraten ergibt sich eine Jahrgangsstruktur, die der von diskontinuierlich investierenden Unternehmen entspricht, die vor ND Perioden investiert haben.

Anmerkung: Aufgrund modellseitiger Restriktionen darf die Nutzungsdauer 50 Jahre nicht überschreiten, siehe Abschnitt 10.1. Bei den 105 Unternehmen wurde nur in zwei Fällen eine Nutzungsdauer von mehr als 50 Jahren geschätzt (51,3 und 53,9 Jahre). In beiden Fällen handelte es sich um Unternehmen, deren Anlagevermögen fast ausschließlich nur aus Grundstücken und Gebäuden bestand.

Falls die Anlagespiegelangaben nicht vorliegen, wird unterstellt, dass das Unternehmen über eine „flache" Jahrgangsstruktur verfügt, d.h. dass alle AHK-Jahrgänge gleich groß sind:

F 151: $AHK_i = \frac{AHK_\Sigma}{ND}$ für i=1..ND

Dabei sind zunächst weder AHK_Σ noch ND bekannt. Es gilt:

F 152: $ND = \frac{AHK_\Sigma}{AfA}$ siehe Formel F 126 und

F 153: $BW_\Sigma = AHK_\Sigma \cdot \frac{ND-1}{2 \cdot ND}$ siehe Formel F 132

Durch Einsetzen von F 152 in F 153 ergibt sich:

F 154: $BW_\Sigma = AHK_\Sigma \cdot \frac{\frac{AHK_\Sigma}{AfA} - 1}{2 \cdot \frac{AHK_\Sigma}{AfA}}$

F 155: $BW_\Sigma = \frac{AfA}{2}\left(\frac{AHK_\Sigma}{AfA} - 1\right)$

Zur Information: Durch Umstellen von Formel F 155 ergibt sich die Summe der Anschaffungs- und Herstellungskosten des Anlagevermögens wie folgt:

F 156: $AHK_\Sigma = 2 \cdot BW_\Sigma + AfA$

Durch Einsetzen von F 156 in F 152 ergibt sich

F 157: $ND = \frac{2 \cdot BW + AfA}{AfA}$ und somit

F 158: $\boxed{ND = 2 \cdot \frac{BW}{AfA} + 1}$

Für das Verhältnis aus Buchwerten und AHK gilt, siehe Formel F 156:

F 159: $\frac{AHK_\Sigma}{BW_\Sigma} = 2 + \frac{AfA}{BW_\Sigma}$

Wird AfA dabei gemäß Formel F 158 ersetzt ergibt sich:

F 160: $\frac{AHK_\Sigma}{BW_\Sigma} = 2 + \frac{2}{ND-1} = \frac{2 \cdot ND}{ND-1}$

Für die AHK-Volumina der einzelnen Jahrgänge gilt ferner gemäß Formel F 151:

F 161: $AHK_i = \frac{AHK_\Sigma}{ND} = \frac{2 \cdot BW + AfA}{2 \cdot \frac{BW}{AfA} + 1}$ und somit

F 162: $AHK_i = AfA$

Der Umfang der einzelnen Jahrgänge und damit der künftige jährliche Ersatzinvestitionsbedarf entsprechen somit genau den jährlichen Abschreibungen.