

# Computergestützte Bonitätsbeurteilung mit dem Expertensystem »CODEX«

Johann Krakl / K. Ulf Nolte-Hellwig

Die Commerzbank hat den Prototyp eines Expertensystems zur Bonitätsbeurteilung mittelständischer Firmenkunden entwickelt. Einen hochinteressanten Einblick in die Schwierigkeiten menschlicher Intelligenz, Wissen plus Erfahrung in ein System der künstlichen Intelligenz zu übertragen gibt der folgende Beitrag. Die Autoren haben daran mitgewirkt: Johann Krakl ist als Wissensingenieur am Aufbau eines KI-Teams der Bank beteiligt, K. Ulf Nolte-Hellwig ist unter anderem für die Entwicklung von Risikobeurteilungs- und -controllingverfahren verantwortlich.

Das DV-System »CODEX« (= COMmerzbank Debitoren EXperte) ist ein Expertensystem zur Bonitätsanalyse mittelständischer Firmenkunden. Es entstand im Rahmen eines einjährigen Pilotprojekts, das in der Commerzbank initiiert wurde, um den Nutzen dieser neuen Technologie zu evaluieren und eigene Erfahrungen auf diesem vielversprechenden Gebiet der Informationstechnik zu sammeln.

CODEX liegt bislang nur in prototypischer Form vor. Dies bedeutet, daß Teile der Wissensbasis bisher nur in rudimentärer Form implementiert sind und kein direkter Zugriff auf echte Kundendaten möglich ist. Dennoch sind die bisherigen Ergebnisse so ermutigend, daß an einer inhaltlichen Weiterentwicklung des Prototypen gearbeitet wird.

Das System ist auf einem PC der oberen Leistungsklasse implementiert, denn für die Lösung derart komplexer Probleme sind Software-Umgebungen mit erhöhten Anforderungen an die Ausstattung des Gerätes erforderlich.

Als Werkzeug für die Erstellung des Prototypen diente die Expertensystem-Shell ADS. Die Auswahl dieses Werkzeugs erfolgte, weil es prinzipiell für den Einsatz in Großrechner-Umgebungen entworfen wurde und daher für den produktiven Einsatz im Alltagsgeschäft der Bank geeignet ist.

Expertensysteme sind eine neue Art von Software-Systemen, die ihren Ursprung in Forschungen zur künstlichen Intelligenz haben. Gegenüber anderen Informationssystemen (wie z. B. Datenbanken) besteht das Besondere der Expertensystem-Technologie – aus der Sicht des Fachanwenders – vor allem darin, daß die Maschine selbst interpretiert und Bewertungen auch relativ vager und ungenauer Zusammenhänge vornimmt, Diagnosen stellt oder dem Benutzer

Vorschläge zur Beurteilung eines Sachverhaltes macht.

Vor allem Beurteilungs- und Bewertungsprobleme, die nicht klar definiert sind und einen hohen Anteil an Unsicherheiten und Faustregeln enthalten, eignen sich zur Darstellung in einem Expertensystem. Auch komplexe Probleme, die einen hohen Anteil an Querbeziehungen zwischen verschiedenen Faktoren aufweisen, lassen sich nun prinzipiell automatisieren, während sie sich bisher auf dem Rechner gar nicht oder nur mit unzumutbar hohem Aufwand darstellen ließen. Andere Probleme, wie z. B. komplexe arithmetische Berechnungen, eignen sich hingegen weniger zur Darstellung in einem Expertensystem.

Voraussetzung für ein Expertensystem ist in jedem Fall, daß die Struktur der fachlichen Zusammenhänge systematisch erfaßt und DV-gerecht aufbereitet wird. Dieser Vorgang, den man Wissensakquisition nennt, erfordert die enge Zusammenarbeit zwischen den Experten des Fachgebiets und den DV-Fachleuten.

Erst wenn die fachlichen Zusammenhänge ausreichend analysiert und aufbereitet wurden, können sie in eine dem Rechner verständliche Form gebracht und in einer geeigneten Programmiersprache implementiert werden. Ein interessanter Nebeneffekt hierbei ist, daß durch den Zwang zur formalen Repräsentation, unabhängig von der Implementierung, oft verborgene fachliche Zusammenhänge explizit dargestellt und in ein neues Licht gerückt werden.

Für die Fachabteilung stellt die Entwicklung eines DV-Systems zur Analyse von Kreditrisiken eine lohnende Perspektive dar, wobei das Leitmotiv grundsätzliche Überlegungen zur Behandlung von Risiken und Entscheidungsfragen war, die vor dem Hintergrund einschneidender globaler Ver-

Computergestützte Bonitätsbeurteilung mit dem Expertensystem «CODEX»

Johann Kämpf / K. Ullrich-Hellwig

änderungen im Kreditgeschäft eine zusätzliche Brisanz erhalten. Diese Zusammenhänge sind in der Fachliteratur genügend diskutiert worden; daher hier nur einige Stichworte:

- wachsende Konkurrenz,
- Renaissance des Kreditgeschäfts,
- zunehmende Risiken,
- neuartige Problemstellungen,
- wirtschaftlicher und technologischer Wandel,
- wachsende Anforderungen an die Kreditbearbeitung.

Durch systematische Diskussion und Bewertung von möglichen Alternativen wurde das Thema auf die Bonitätsanalyse von Firmenkunden im engeren Sinn eingeeignet; eine weitere Einengung auf Analyse von mittelständischen Firmen erwies sich im Projektverlauf aus Komplexitätsgründen als sinnvoll: Die Bonitätsprüfung beschränkt sich auf bereits bestehende mittelständische Unternehmen; die Prüfung von Gruppen und Konzernen wurde für den ersten Prototypen ausgeschlossen.

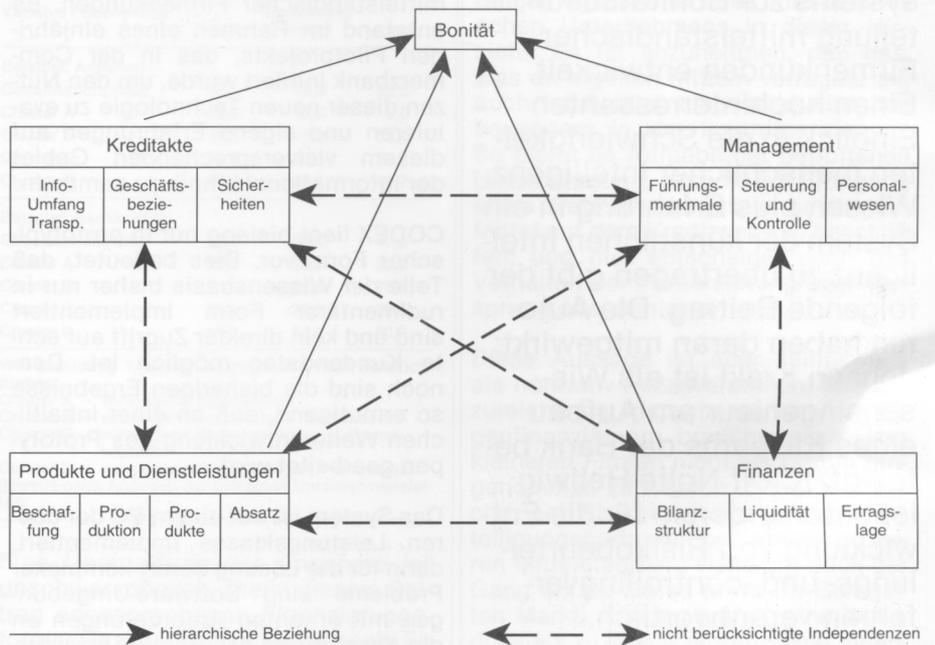
### Zielsetzungen

Das Kreditgeschäft kann in Zukunft nicht mehr so arbeitsintensiv getätigt werden wie bisher. Neben der DV-Unterstützung in der eigentlichen Sachbearbeitung muß den Mitarbeitern in den Geschäftsstellen auch ein Instrumentarium zur Bonitätsanalyse und Risikobeurteilung zur Verfügung gestellt werden.

Das Erfordernis einer DV-gestützten Bonitätsanalyse/Risikobeurteilung ergibt sich u. a.

- aus der Notwendigkeit, durch vereinfachte Beurteilungs- und Ent-

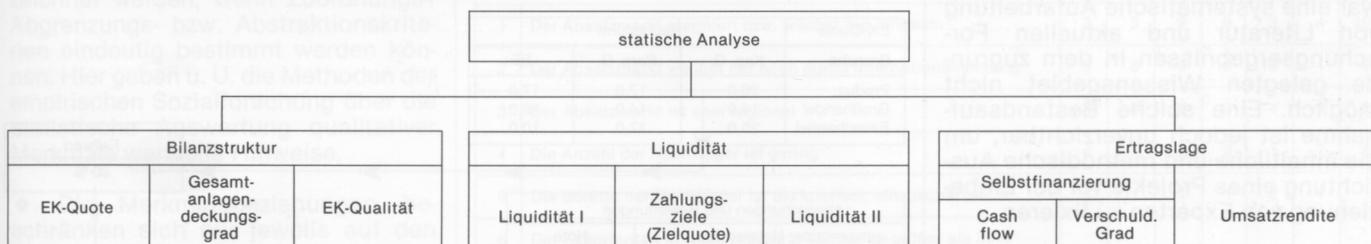
**Übersicht 1: Das hierarchische Modell der Risikomerkmale**



**Übersicht 2: Mehrebenenmodell der Analyseintensität**

Analyseebene	Risiko-Dimensionen					?	
	Analyseelemente	Kreditakte	Produkte und Dienstleistungen	Finanzen	Management		
Vor-analyse	Objekte	Risikoaussagen	Risikoaussagen	Werte und Durchschnittswerte	Risikoaussagen		
	Methode	Rangordnungsverfahren	Rangordnungsverfahren	Abweichungsanalyse	Rangordnungsverfahren		
	Bewertung	Kombination von differenzierten Punktwerten und Antwortverhalten	Kombination von differenzierten Punktwerten und Antwortverhalten	Benotung von Abweichungsintervallen	Kombination von differenzierten Punktwerten und Antwortverhalten		
vertiefende Analyse	Ergebnis	Risikoklasse	Risikoklasse	Schulnoten	Risikoklasse		
	Objekte			benotete Abweichung und Trend			
	Methode			einseitige Trendanalyse			
Spezial-analyse	Bewertung	offen	offen	Benotung von statisch beurteilten Ausgangswerten in Verbindung mit ihrer Entwicklung	offen		
	Ergebnis			Schulnoten			
		offen					

Übersicht 3: Das hierarchische Teilmodell »Finanzen«



scheidungsstrukturen die knappen Ressourcen an qualifizierten Kreditspezialisten gezielt einsetzen zu können;

- aus dem Kundenanspruch, mit möglichst wenigen Informationen (»Informationswettbewerb«) möglichst schnell eine positive Kreditentscheidung zu erhalten;
- aus der geschäftspolitischen Zielsetzung, Kreditfachleute und Kundenbetreuer durch umfassende Informationen und gezielte Auswahltechniken auf Geschäftschancen hinzuweisen, und
- aus der Verpflichtung einer Zentralabteilung, ein zielgerichtetes Risiko-Controlling für die Gesamtbank sicherzustellen.

Aufgrund dieser grundsätzlichen Sichtweise ergaben sich in bezug auf CODEX folgende Aufgaben:

- systematische Auswertung verschiedener Wissensquellen und Versuch der Strukturierung des Wissensgebietes,
- Andenken neuer methodischer Ansätze und Formulierung von Lösungsmöglichkeiten,
- Auseinandersetzung mit einer neuen DV-Technologie, insbesondere in Hinsicht ihrer Auswirkungen auf Arbeitsabläufe, Entscheidungsstrukturen und Mitarbeiter-

einsetz.

Grundlegende Ziele des Systems CODEX sind:

- Sachbearbeitern bei der Einschätzung von Unternehmen zu helfen,
- in Form von Checklisten auf die wichtigsten Risikoaspekte hinzuweisen (Diagnose),
- bei der Lösung von Standardproblemen zu unterstützen,
- die im Laufe des Dialogs entstandenen Daten, Einschätzungen und Begründungen für Dokumentations- und Vorlagezwecke zu erhalten,
- Risikoklassen aus qualitativen und quantitativen Werten zu bilden,
- die Konsistenz von Kreditentscheidungen zu fördern.

### Mögliche Lösungsansätze

In der Diskussion über mögliche Lösungswege kristallisierten sich zwei gegensätzliche Auffassungen heraus:

- Das System sollte in Form einer »intelligenten Checkliste« die analytische und urteilende Tätigkeit des Experten unterstützen, indem es alle Bonitätsaspekte aufführt (»Check-

liste«) und die vom Experten vergebene Bewertung je Bonitätsmerkmal zu einem Gesamturteil zusammenfaßt (»intelligent«).

- Das System sollte in Form eines »klassifizierenden Gutachtens« die Tätigkeit des Experten bestimmen, indem anhand von Bewertungsfunktionen (»Gutachten«) Risikoaspekte so miteinander verknüpft und bewertet werden, daß der Kreditfall automatisch einer Risikoklasse zugeordnet wird (»klassifizieren«). Je nach Risikoklasse ist das Engagement von Experten in unterschiedlichen Intensitätsgraden zu bearbeiten und zu entscheiden.

Die weitere Entwicklungsarbeit konzentrierte sich auf den zweiten Ansatz.

### Beschreibung des Wissensgebietes

Es gibt keine »Theorie der Bonitätsbeurteilung«. Es gibt zwar ein Lehrbuchwissen, das die verschiedenen Aspekte der »Kreditwürdigkeitsprüfung« aufführt, ohne auf die Verfahren zur Urteilsbildung einzugehen. Bei Forschungsansätzen, die versuchen, Methoden zur Bonitätsbeurteilung zu entwickeln (beispielsweise empirisch-statistische Verfahren, Insolvenzforschung oder Merkmals/Kennzahlentabellen), stehen theoretische Fundierungen noch aus.

Aufgrund des Pilotprojektcharakters mit entsprechender Zeitbegrenzung war eine systematische Aufarbeitung von Literatur und aktuellen Forschungsergebnissen in dem zugrunde gelegten Wissensgebiet nicht möglich. Eine solche Bestandsaufnahme ist jedoch unverzichtbar, um die inhaltliche und methodische Ausrichtung eines Projekts vor der Einbeziehung von Experten zu fixieren.

Neben den schriftlich niedergelegten Wissenskomplexen und den heterogenen methodischen Ansätzen zur Bonitätsbeurteilung weist das Wissensgebiet auch einen hohen Grad an individuellem Wissen der einzelnen Experten auf. Die Art, die Bedeutung und die Anwendung dieses Wissens hängt von einer Reihe von Faktoren ab, wie

- individuellen Unterschieden in Arbeitsstil, Wertvorstellungen, Durchsetzungsvermögen, Image usw.,
- Dauer und Art der Erfahrung,
- Informationsbedürfnis und Informationsstand im allgemeinen und besonderen,
- Interessenlage (ertragsorientiert oder risikovermeidend),
- Stellung in der Entscheidungs-hierarchie,
- Grad der Kundennähe usw.

Expertenurteile sind deshalb bei gleichem Sachverhalt nicht konsistent. Der Versuch, ein gemeinsames, für alle Experten gleiches, Basiswissen zu formulieren, muß (noch) scheitern, da es dafür keine Methoden gibt. Diese Unsicherheiten in der Wissensbasis beeinflussten die weiteren Schritte der Wissensakquisition sehr stark, indem wiederholt zu den Grundfragen kontroverse Diskussionen ergebnislos geführt wurden.

**Übersicht 4: Eigenkapitalquote – Referenzwert = Durchschnittswert –**

Branche	Rechtsform		
	Kap. G.	Pers. G.	EF
Produz.	26,0	17,0	17,0
Großhandel	14,0	14,0	16,0
Einzelhandel	25,0	17,0	10,0

Abweichungen und Bewertungen		
prozentualer Unterschied		Note
negativ		
<	50 %	6
-50 %	-25 %	5
-25 %	0 %	4
0 %	+25 %	3
+25 %	+50 %	2
>		1

Fallwert
20 %

**Komprimierung des Wissensgebietes**

Um sich das Wissensgebiet zu erschließen und in eine DV-fähige Struktur bringen zu können, wurden seitens der DV-orientierten Projektmitarbeiter diverse Standardlehrbücher, Aufsätze und ein interner Leitfaden zur Bonitätsanalyse durchgearbeitet.

Parallel wurde versucht, durch Fragebogen, Interviews und protokollierende Beobachtung von Experten bei der beispielhaften Bearbeitung von Kreditfällen, das spezifische Wissen des Kreditfachmannes zu erfassen und zu beschreiben.

Daraus abgeleitet entstand ein erster hierarchisch strukturierter Katalog der Bonitätsmerkmale.

**Merkmalskatalog**

Dieser Merkmalskatalog war der erste Versuch, durch sachlogische Zuordnung von Begriffen das Wissensgebiet einzuschränken und zu strukturieren. Eine vollständige Darstellung des Wissensgebietes in einer einheitlichen realitätsbezogenen

**Übersicht 5: Das Referenzwertmodell der Jahresabschluß-Kennzahlen – am Beispiel der Eigenkapitalquote/dynamisch –**

Eigenkapital-Quote (statisch)	Trend				
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5
6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6
4	5	5	4	4	4
3	4	4	3	3	2
2	4	4	2	2	1
1	4	4	1	1	1

- T 1: stark/schwache negative Umkehr, progr. fallend
- T 2: rückläufig/konstant fallend
- T 3: konstant
- T 4: rückläufig/konstant steigend
- T 5: stark/schwache positive Umkehr, progr. steigend

Struktur konnte im Rahmen eines Pilotprojektes nicht angestrebt werden.

Folglich weist der Merkmalskatalog auch eine Reihe von Mängeln auf:

- Die hierarchische Struktur der Merkmale war ein notwendiger erster Ansatz. Die realen strukturellen Beziehungen dürften dem nicht entsprechen. Die Möglichkeiten, fallbezogene Strukturen zu verallgemeinern, sind sicherlich begrenzt.

- Realitätsnähere Strukturen könnten evtl. mit Hilfe von »fuzzy sets« ab-

gebildet werden. Die strukturellen Abhängigkeiten könnten dann besser bezeichnet werden, wenn Zuordnungs-/Abgrenzungs- bzw. Abstraktionskriterien eindeutig bestimmt werden können. Hier geben u. U. die Methoden der empirischen Sozialforschung über die statistische Auswertung qualitativer Merkmale wertvolle Hinweise.

- Die Merkmalsbeziehungen beschränken sich nur jeweils auf den definierten Merkmalsbereich. Sie sind nur eindimensional.

- Die Bedeutung eines Merkmals für die Analyse ist nicht bestimmbar. Der Experte macht dies vom Einzelfall abhängig, ohne angeben zu können, wie der Maßstab aussieht, der ihn veranlaßt, die Bedeutung eines Merkmals und damit auch die Analysetiefe zu verändern.

Die sich aus dieser Form der Wissensdarstellung ergebenden inhaltlichen und methodischen Schwierigkeiten haben schließlich auch dazu geführt, daß sich die Merkmalsbereiche der sogenannten »qualitativen« Merkmale oder auch »soft facts« kaum in eine DV-Lösung umsetzen ließen.

### Aufarbeitung des Wissensgebietes

Die Fachabteilung befand sich in dem Dilemma, den im Merkmalskatalog (zwangsläufig) nur unvollständig und in geringem Detaillierungsgrad abgebildeten Wissenskomplex als einzuhaltenden Rahmen zu akzeptieren, andererseits aber eine umfangreiche Bestandsaufnahme anzustreben.

Die Experten waren häufig von der Vorstellung überfordert, ihr praktisches Erfahrungswissen innerhalb des vorgegebenen Merkmalszusammenhangs darzulegen, denn ihre Art der fallbezogenen Analyse und Urteilsfindung schließt die abstrahierende Betrachtung potentieller risiko-

**Übersicht 6: Rangordnung nach Expertenurteil – Befragung –**

Risikoaussagen (ungeordnet)		A	B	C	D	E	F	G
1	Der Absatzmarkt stagniert bzw. wächst nur langsam	2	5	2	9	3	4	10
2	Der Absatzmarkt wächst nur noch durch Internationalisierung	3	8	8	10	10	4	9
3	Der Absatzmarkt ist eher regional	8	9	5	3	4	9	8
4	Die Anzahl der Nachfrager ist gering	4	7	6	2	1	2	6
5	Die Bonität der Nachfrager ist als kritisch einzuschätzen	1	1	1	1	2	1	1
6	Der Exportanteil in Nicht-Industrie-Länder ist größer als 30% der Umsatzerlöse	5	6	7	7	9	9	5
7	Das Unternehmen verfügt über kein Marketing-Konzept	9	3	4	4	5	3	3
8	Die Vertriebskosten steigen überproportional zum Umsatz	6	2	3	5	8	8	2
9	Preiserhöhungen lassen sich nur schwer durchsetzen	7	4	9	8	6	6	7
10	Der Bekanntheitsgrad des Unternehmens bei den Marktpartnern ist gering	10	10	10	6	7	7	4

behafteter Merkmalskombinationen aus. Der Ausgangspunkt des Experten ist immer nur ein konkreter Fall mit genau bestimmbar Merkmalerscheinungen und -ausprägungen, die weitgehend alle anderen möglichen Merkmalskombinationen aus der Betrachtung ausblenden.

Die Bemühungen, das Analyse- und Entscheidungsverhalten aus jahrelanger Einzelfallerfahrung entsprechend zu verallgemeinern, führte immer wieder zu unbefriedigenden und ergebnislosen Grundsatz- und Methodendiskussionen. Der oft gewählte Ausweg einer semantischen Exploration der Begriffe endete immer wieder in einer Aufzählung von Lehrbuchwissen.

Der sich aus den Schwierigkeiten möglicherweise ergebende Weg, fallbezogene Analyse- und Entscheidungsvorgänge jeweils in ausreichender Anzahl (wieviele?) einzeln zu dokumentieren und daraus evtl. mit DV-Unterstützung eine empirisch gestützte Taxonomie als Modell für die weitere Aufarbeitung des Wissensgebiets zu entwickeln, konnte in diesem Projekt verständlicherweise nicht weiter verfolgt werden.

### Methodische Fragen

Das methodische Vorgehen bei der Erarbeitung der Wissensbasis war explorativ. In der während des Projektverlaufs verfolgten Fachliteratur wurden abstrakte Modelle zur Wissensakquisition diskutiert, Mittel und Wege einer praktischen Umsetzung waren jedoch kaum erkennbar. Eine Reihe von Modellen zur Abbildung des Wissens fanden zwar Verwendung, sie lösten aber nicht das Problem der Wissensgewinnung von den Experten und Übertragung dieses Wissens in entsprechende Strukturen.

Das anfangs angedachte Modell zwei-, später dreidimensionaler relativer Gewichtungstabellen wurde wegen der unerwarteten »kombinatorischen Explosion« und des relativ hohen Abstraktionsgrades von ceteris paribus-Betrachtungen zunächst als nicht sinnvoll angesehen, im Rahmen der Aufstellung der CODEX-Tabellen für den Finanzbereich jedoch modifiziert wieder aufgenommen.

In den Workshops mit den Experten wurde versucht, um definierte zentra-

**Übersicht 7: Das Rangordnungsmodell der Risikoaussagen – Auswertung der Expertenurteile / Bewertungsmaßstab –**

Standardskala - Maßstab			Risikoaussagen ungeordnet							Auswertung		Rangzuordnung gem. Tabelle		Punktwertermittlung gem. Standardskala*)							
Rang	Bewertungsziffer	Punkte	Absatzmarkt							Rang	Bewertungsziffer	Rangzuordnung gem. Tabelle	Punktwertermittlung gem. Standardskala								
Grenze	112		Risikoaussagen (ungeordnet)							A	B	C	D	E	F	G					
1	≧ 105	16	1	Der Absatzmarkt stagniert bzw. wächst nur langsam							2	5	2	9	3	4	10	5,00	73	5.	10
2	≧ 98	14	2	Der Absatzmarkt wächst nur noch durch Internationalisierung							3	8	8	10	10	4	9	7,43	54	10.	6
3	≧ 91	13	3	Der Absatzmarkt ist eher regional							8	9	5	3	4	9	8	6,57	60	6.*	8*
4	≧ 84	11	4	Die Anzahl der Nachfrager ist gering							4	7	6	2	1	2	6	4,14	81	2.	12
5	≧ 77	10	5	Die Bonität der Nachfrager ist als kritisch einzuschätzen							1	1	1	1	2	1	1	1,14	110	1.	17
6	≧ 70	9	6	Der Exportanteil in Nicht-Industrie-Länder ist größer als 30% der Umsatzerlöse							5	6	7	7	9	9	5	6,86	57	8.	7
7	≧ 63	8	7	Das Unternehmen verfügt über keine Marketing-Konzept							9	3	4	4	5	3	3	4,43	77	3.	10
8	≧ 56	7	8	Die Vertriebskosten steigen überproportional zum Umsatz							6	2	3	5	8	8	2	4,86	74	4.	10
9	≧ 49	6	9	Preiserhöhungen lassen sich nur schwer durchsetzen							7	4	9	8	6	6	7	6,71	58	7.	7
10	≧ 35	5	10	Der Bekanntheitsgrad des Unternehmens bei den Marktpartnern ist gering							10	10	10	6	7	7	4	7,71	51	9.	6

\*) Formel/Beispiel:  $9:70 = x : 60$   
 $x = 7,71 \sim 8$

le Merkmale herum »semantische Netze« mit entsprechenden Wirkungshinweisen nach Richtung und Stärke zu bilden, um die Abhängigkeitsstrukturen und Bedeutungen der Merkmale in ihren relativen Beziehungen sichtbar zu machen.

Die Schwierigkeiten, derartige Netze in DV-Strukturen umzuwandeln, führte zu dem Versuch, über Merkmalstabellen kombinatorisch real vorkommende Ereignisketten und ihre Auswirkungen aufzuspüren, um sich weiterhin dann nur auf diese konzentrieren zu können.

Da in allen Versuchen keine umsetzbaren Ereignisse erzielt wurden, konzentrierte sich das Projektteam darauf, für den Merkmalsbereich »Finanzen« hierarchisch verknüpfte Bewertungstabellen zu entwickeln, um diese dann in einem ersten Prototyp DV-mäßig abzubilden.

Darauf aufbauend, wurde erneut ein Anlauf unternommen, die im Merkmalsbereich »Finanzen« schlecht be-

werteten Merkmalskombinationen mit risikobehafteten Ereignissen in den anderen Merkmalsbereichen in Form von Hypothesen zu verknüpfen. Entsprechende Hypothesenmengen wurden aufgestellt, der beschriebene Zusammenhang war für eine DV-Lösung im Rahmen des Pilotprojektes jedoch zu aufwendig.

Die Merkmalsbereiche »Kreditakte«, »Produkte und Dienstleistungen« sowie »Management und Organisation« wurden in einer vereinfachten Checklistenform im System abgebildet, die Punktbewertungen wurden durch die Befragung eines kleinen Expertenpanels (sieben Experten) ermittelt. Die Liste der Risikoaussagen ist jedoch unvollständig.

Übersicht 1 zeigt das Modell in verkürzter Form. Die sich aufgrund einer Voranalyse ergebende Bewertung eines Engagements sollte den Benutzer veranlassen, eine vertiefende oder Spezialanalyse der besonders risikobehafteten Merkmalsbereiche bzw. Risikodimensionen durchzuführen.

Dieser Modellansatz ist in Übersicht 2 skizziert. Bei der Wissensrepräsentation des Expertensystems wird zwischen zwei Ansätzen unterschieden:

- dem Referenzwertmodell zur Analyse und Bewertung der Jahresabschlußkennzahlen im Merkmalsbereich »Finanzen« (siehe Übersichten 3 bis 5) und
- dem Rangordnungsmodell der Risikoaussagen in den anderen Risikodimensionen (siehe Übersichten 6 bis 8).

### Das Referenzwertmodell

Die Jahresabschluß-Analyse ist nach wie vor von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der Bonität. Sie steht auch in der Fachliteratur weiterhin im Mittelpunkt der Betrachtungen. Neben der inhaltlichen Interpretation der Erläuterungen zum Jahresabschluß wird das Beziehungsgefüge

**Übersicht 8: Inhaltliche Strukturierung am Beispiel Arbeitsmarkt**

Ifd. Nr.		Risikosegment/Risikoaussage	Rang	Punkte
		Abnehmer-Risiken		
1.	4	Die Anzahl der Nachfrager ist gering .....	2.	12
2.	5	Die Bonität der Nachfrager ist als kritisch einzuschätzen .....	1.	17
3.	6	Der Exportanteil in Nichtindustrieländern ist größer als 30% der Umsatzerlöse .....	8.	7
4.	10	Der Bekanntheitsgrad des Unternehmens bei den Marktpartnern ist gering .....	9.	6
		Erklärungsteil <span style="float: right;">Abnehmerrisiko 45,2% = 42</span>		
		Marktpotential-Risiken		
5.	1	Der Absatzmarkt stagniert bzw. wächst nur langsam .....	5.	10
6.	2	Der Absatzmarkt wächst nur noch durch Internationalisierung .....	10.	6
7.	3	Der Arbeitsmarkt ist eher regional .....	6.	8
8.	9	Preiserhöhungen lassen sich nur schwer durchsetzen .....	7.	7
		Erklärungsteil <span style="float: right;">Marktpotentialrisiko 33,3% = 31</span>		
		Vertriebskosten		
9.	7	Das Unternehmen verfügt über kein Marketingkonzept .....	3.	10
10.	8	Die Vertriebskosten steigen überproportional zum Umsatz .....	4.	10
		Erklärungsteil <span style="float: right;">Vertriebsrisiko 21,5% = 20</span>		

wird »dynamische« oder auch »vertiefende« Analyse genannt (siehe dazu Übersichten 4 und 5).

Die Bewertung selbst wurde in Form von Schulnoten festgelegt. Fachlich richtige Ergebnisse können nur in eingeschränktem Maße erwartet werden, da es keine Meinungsbildung auf breiter Basis geben konnte. Ergebnisse der Bewertungen im Rahmen dieses Referenzwertmodells sind die »CODEX Tabellen«.

**Das Rangordnungsmodell**

Um die anderen Risikodimensionen inhaltlich abzudecken, konzentrierte man sich nur auf solche Merkmale/Indikatoren, die ein besonderes Risiko beinhalten können. Aus Aufsätzen, Schulungs- und Seminarunterlagen wurden Hinweise auf Risikoindikatoren nach den Oberbegriffen hin zusammengestellt (Übersicht 1). Eine Unterscheidung nach Branchen, Größenklassen u. ä. Kriterien wurde nicht mehr getroffen. Für jeden Risikobereich wurden exemplarisch zehn Risikomerkmale ausgewählt und in risikoorientierte Aussagen gekleidet.

Die jeweils zehn Aussagesätze je Risikobereich wurden sieben Experten mit der Bitte vorgelegt, nach ihrem Empfinden, ohne besondere fachliche Überlegungen und Betrachtungen anzustellen, eine Rangordnung von eins bis zehn anzugeben. Auch dieses Vorgehen stieß auf sachliche Vorbehalte (»man muß immer den Einzelfall sehen«), das Ergebnis war bei den meisten Einzelaussagen jedoch recht eindeutig, während einige wenige sehr unterschiedlich eingestuft wurden.

Eine nähere Untersuchung der Aussagen mit großen Bandbreiten in der Rangzuordnung konnte aus Zeitgründen nicht erfolgen. Interessant war jedoch, daß die relativ eindeutig einge-

**Übersicht 9: Risikoklassifizierung der Benutzerantworten**

mögliche Antworten	Punkt-bewertung	Risikoeinschätzung abhängig von der Kombination der Anzahl der unspezif. Antworten mit den Punktwerten				
		vielleicht	keine Bewertung	unzutreffend	unspez. Antwort < 5	unspez. Antwort > 5
definitiv ja nein	100% 0	0	0	0	> 85	> 40
unspezifische vielleicht keine Beurteilung unzutreffend	50% 0 0	1	1	1	74 - 85	> 40
		2	2	2	60 - 73	
		3	3	3	50 - 59	
		4	> 3	4	25 - 49	
				5	25	

zwischen den Zahlen einer Beurteilung unterzogen. Hilfsmittel dazu sind die Kennzahlen bzw. die Kennzahlensysteme.

Aus der Menge der sich aus der DV-unterstützten Jahresabschluß-Analyse ergebenden Kennzahlen mußten im Rahmen des Pilotprojektes einige wenige, aber doch als wichtig angesehene, ausgewählt und kombiniert werden (siehe Übersicht 3).

Aus den Expertengesprächen ließ sich keine einheitliche Bewertung bestimmter Kennzahlenspråkungen oder -entwicklungen erkennen.

Da die Expertenmeinungen wenig hilfreich waren, entschied sich das Projektteam zu einem Versuch, Referenzwerte in Form von branchenabhängigen Mittelwerten quasi als »archimedische Punkte« einzuführen und den Grad der Abweichungen der zu prüfenden Kennzahlenwerte, kombiniert mit der Veränderungsbewegung dieser Werte, mit einer Benotung zu versehen.

Die sich aus dem einfachen Vergleich zwischen Referenzwert und Untersuchungswert ergebende Bewertung wird »statische Analyse«, die Erweiterung durch Einbeziehung von Trends

ordneten Aussagen jeweils einen starken Bezug zur Jahresabschluß-Analyse aufwiesen. Dies deutet darauf hin, daß sich die Experten in ihrer Urteilsfindung stets noch mehr an diesen »objektiven« Zahlen orientieren, als an möglichen Zukunftsrisiken. Entsprechend wurden Risikoaussagen mit einem globalen strategischen Charakter (z. B. »der Bekanntheitsgrad des Unternehmens ist gering«) in ihrer Bedeutung eher niedrig eingestuft.

Diese Zusammenhänge bedürfen einer intensiveren Untersuchung, da beispielsweise inhaltliche Überschneidungen, Abhängigkeiten und Bedeutungen der einzelnen Risikomerkmale noch nicht ausreichend abgeklärt werden konnten.

Übersicht 6 zeigt am Beispiel des Risikobereichs »Absatzmarkt« die Einstufung der sieben Experten für die einzelnen (ungeordneten) Risikoaussagen. Anhand einer vorgegebenen »Standardskala« (siehe Übersicht 7), die prinzipiell jeweils modifiziert und angepaßt werden kann, wurden den vergebenen Rangstufen Punkte zugeordnet.

Die durchschnittliche Rangstufe und der gesamte Punktwert bildeten die Kriterien, die entsprechende Aussage anhand einer symmetrischen Tabelle einzuordnen und die zugehörigen Punkte in einer einfachen Verhältnisgleichung zu ermitteln. Aufgrund der zeitlichen Restriktionen des Projekts war es erforderlich, die maximal erreichbaren Punktwerte je Risikobereich einheitlich auf 99 zu setzen. Insofern haben die Ergebnisse des beschriebenen Zuordnungsverfahrens nicht unverändert übernommen werden können.

Nach Festlegung der Punktwerte je Risikoaussage wurden die Aussagen sachlich zu Risikosegmenten zusammengefaßt. Der Benutzer kann damit die Risikoaspekte in sachlicher Ab-

folge beantworten; durch die Reihenfolge gibt es keine Hinweise auf die zugeordneten Punktwerte.

Die Erklärungsanteile je Risikosegment am Gesamtrisiko eines Risikobereichs ergeben sich aus der Summe der entsprechenden Punktwerte. Von der Systematik her wäre anzustreben, die Aussagen so zusammenzustellen, daß etwa gleichgroße Erklärungsanteile je Segment entstehen, um Überbewertungen einzelner Risikoaspekte zu vermeiden (siehe dazu Übersicht 8).

Je nachdem, wie die Benutzerantworten ausfallen, werden die Punkte und die Anzahl der unspezifischen Antworten immer zu einer Risikoaussage zusammengefaßt (siehe Übersicht 9). Entsprechend wird auch eine Zusammenfassung der Risikobewertungen auf der Ebene der Risikodimensionen vorgenommen. Dabei ist die allgemeine

Bewertung immer mit entsprechenden Hinweisen auf Teilrisiken innerhalb der Dimension oder des Bereichs versehen, um den Anwender »top down« auf die Einzelrisiken aufmerksam zu machen. Zusammengefaßt mit den Risikobewertungen im Bereich »Finanzen« ergibt sich ein Gesamturteil.

In Zusammenarbeit mit Doktoranden wird das System derzeit inhaltlich weiterentwickelt. Durch Verknüpfung mit der DV-gestützten Jahresabschluß-Analyse soll das System schließlich den Mitarbeitern bei der Bonitätsprüfung gezielt auf mögliche Schwachstellen des kreditnachfragenden Unternehmens hinweisen und mit Hilfe eines Hypothesenkatalogs Ansatzpunkte für den Dialog mit dem Kunden aufzeigen.

Das System wird dann zunächst in einigen Geschäftsstellen testweise eingesetzt.

### Zinssätze und Renditen<sup>1</sup>

	in Prozent pro Jahr			
	Ende 1987	Ende 1988	Ende 1989	Ende Okt. 1990
1. Nominalzins neu emittierter öffentlicher Anleihen	6,375	6,50	7,25	9,0
2. Emissionsrenditen erstmalig abgesetzter festverzinslicher inländischer Wertpapiere	5,9	6,3	7,8	8,9
3. Umlaufrenditen festverzinslicher inländischer Wertpapiere, insgesamt	5,8	6,3	7,8	9,2
a) Anleihen der öffentlichen Hand	6,0	6,3	7,6	9,1
b) Pfandbriefe	5,9	6,3	7,9	9,2
c) Kommunalobligationen	5,7	6,2	7,9	9,2
d) Industrieobligationen	6,7	6,7	7,9	9,2
4. Umlaufrenditen von DM-Auslandsanleihen	6,2	6,0	7,8	9,6
5. Bundesschatzbriefe				
a) Typ A Laufzeit 6 Jahre (jährliche Zinszahlung)	5,63	5,80	7,36	8,40
b) Typ B Laufzeit 7 Jahre (Zinsansammlung)	5,99	6,21	7,50	8,53
6. Finanzierungsschätze des Bundes (ohne Marktregulierung)				
Laufzeit 1 Jahr	3,15	4,20	7,25	8,25
Laufzeit 2 Jahre	4,14	5,09	7,50	8,75
7. Bundesobligationen (Emissionsrendite)	5,27	5,78	7,55	8,90
8. Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist	2,00 – 2,50	2,00 – 2,50	2,50 – 3,50	2,50 – 3,50
Spareinlagen mit Kündigungsfrist von 48 Monaten und darüber	4,00 – 4,75	3,75 – 4,50	4,00 – 5,50	4,00 – 6,00
9. Diskontsatz	2,5	3,5	6,0	6,0
10. Lombardsatz	4,5	5,5	8,0	8,5 <sup>2</sup>
11. Private Dispositionskredite	8,25 – 9,25	8,50 – 10,00	10,00 – 10,50	11,00 – 12,50
12. Ratenkredite (Effektivverzinsung einschl. Bearbeitungsgebühr)	9,00 – 10,25	9,50 – 10,50	10,00 – 10,75	11,00 – 12,50

<sup>1</sup> Durchschnittssätze bzw. häufigste Zinssätze <sup>2</sup> ab 2. 11. 1990