

Universität Konstanz
Sozialwissenschaftliche Fakultät
Sonderforschungsbereich 221
"Verwaltung im Wandel"
(gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft)

Projekt B3
Informationelle Absicherung von Verwaltungshandeln
durch kooperative Wissensverarbeitung

Projektleiter
Prof. Dr. Rainer Kuhlen

WISKREDAS:

Ein Wissensbasiertes Kreditabsicherungssystem

Peter Dambon,
Fabian Glasen,
Rainer Kuhlen,
Martin Thost

SFB 221 B3-3/89
Konstanz, August 1989

Abstract

In diesem Bericht wird WISKREDAS, ein WISsensbasiertes KREDitAbsicherungs-System, vorgestellt, das Begutachtungsvorgänge von Kreditanträgen unterstützen soll. An eine halbstaatliche Bank werden Anträge zur Übernahme von Bürgschaften für Kredite gestellt, die zur Finanzierung von Existenzgründungsvorhaben dienen. Diese Anträge werden von einem Sachbearbeiter geprüft. Am Ende steht ein eindeutiges Votum für die Annahme oder Ablehnung des Antrags.

WISKREDAS bezeichnet einen Prototypen, der aus vier wissensbasierten, parallel arbeitenden Modulen besteht, dem Entscheider, dem Ressourcenmanager, dem Bewerter und dem Fallbasis-Manager. Der Entscheider verfügt über die zur Entscheidung eines Falles notwendigen Strategien und Regeln, braucht aber zur Anwendung dieser Regeln Information, die der Ressourcenmanager auf Anfrage für den Entscheider beschafft. Der Ressourcenmanager greift dabei sowohl auf systeminterne als auch auf -externe Informationsressourcen zu. Da die eingehende Information als Meinungsinformation angesehen werden muß, die durch Interessen und sonstige Eigenschaften der Ressourcen geprägt ist, muß diese vor der Weiterleitung an den Entscheider den "Filter" des Informationsbewerbers durchlaufen. Dieser erarbeitet auf der Grundlage von Modellen über die Informationslieferanten aus den eingegangenen Meinungsinformationen verbindliche Systemfakten, die er zur internen Weiterverarbeitung an den Entscheider übergibt. Der Fallbasis-Manager hat die Aufgabe, die fallspezifische Information in ihrer zeitlichen Dynamik so zu speichern, daß sie zur Auskunft über den aktuellen Stand der Bearbeitung laufender Fälle und zur Unterstützung bei der Erstellung eines abschließenden Sachberichts bereitsteht sowie für spätere Zugriffe zu Rekonstruktions- oder Vergleichszwecken herangezogen werden kann.

Vorwort

Der vorliegende Bericht faßt die verschiedenen Arbeiten zur Entwicklung des Systems WISKREDAS zusammen. Im Vordergrund steht die Beschreibung der funktionalen Leistungen eines Prototypen zur Unterstützung der Kreditabsicherung durch die Sachbearbeitung in einer Bürgschaftsbank. Dieser Prototyp wird zur Zeit auf der Basis der hier dargestellten Vorgaben erstellt. Wir möchten uns an dieser Stelle noch einmal herzlich bei den Kolleginnen und Kollegen des SFB 221 bedanken, die in vielen Diskussionen geholfen haben, einen Systementwurf vorzulegen, der sich von der tatsächlichen Verwaltungsarbeit nicht zu weit entfernt. Wenn dies erreicht werden konnte, ist dies auch dem Entgegenkommen der Mitarbeiter in der Stuttgarter Bürgschaftsbank zu verdanken, die uns detailliert mit den dringend benötigten empirischen Daten versorgt haben. Nicht zuletzt sei ausdrücklich Michael Wolf gedankt, der als Koautor nur deshalb nicht aufgereiht ist, weil er zu Anfang des Jahres eine andere Stelle übernommen hat. Seine Arbeiten zur empirischen Absicherung des Systems und zur Entwicklung der Entscheidungskomponente von WISKREDAS sind aber voll in diesen Bericht eingegangen.

Inhaltsverzeichnis

WISKREDAS: Ein wissensbasiertes Kreditabsicherungssystem	1
Teil I:	
Empirische Vorarbeiten und theoretische Zusammenhänge	1
1. Der Objektbereich	1
2. Informationelle Arbeitsteilung	6
3. Einsatzmöglichkeiten wissensbasierter Verfahren	8
Teil II:	
Das System WISKREDAS	9
1. Konzeption des Systems WISKREDAS	9
2. Überblick über die Systemeigenschaften	11
3. Die Entscheidungskomponente	13
3.1. Übersicht: Systemleistungen	13
3.2. Berechnung der entscheidungsrelevanten Werte	13
3.3. Prüfung der Entscheidbarkeit	17
3.4. Informationsaufbereitung zur intuitiven Einschätzung der Beurteilungssicherheit	18
3.5. Entscheidungsbegründung	21
3.6. Berücksichtigung fallunabhängiger Kontextfaktoren bei der Setzung der Entscheidungsparameter	22
3.7. Ablaufmodell einer systemunterstützten Antragseingangsbearbeitung	22
3.8. Zusammenfassung	27
4. Der Ressourcenmanager	28
4.1. Informationsbedarf	29
4.2. Informationsmarktanalyse	30
4.3. Heterogenitätsmerkmale von Wirtschaftsinformationen in Online-Datenbanken	33
4.4. Zweiteilige Aufgabenstruktur für den WIREMAN	33
4.4.1. Themenorientiertes Retrieval	35
4.4.2. Integrationsmodell für das faktenorientierte Retrieval	36
4.5. Notwendige Bausteine	40
4.6. Ressourcenmodell	42
5. Der Bewerter	52
5.1. Modelle der Informationsressourcen	52
5.1.1. Framestruktur	52
5.1.2. Slots/Attribute	55
5.2. Prozeßmodell der Erarbeitung eines Faktums aus einer/mehreren Meinungen	57
5.2.1. Kontrollfluß	57
5.2.2. Input-Output: Eingehende Meinungen und ausgehendes Urteil	58
5.2.3. Die Module	59
5.2.3.1. Combine	59
5.2.3.2. Doubt	61
5.2.3.3. Reinterpret	61
5.3. Beispiel WISKREDAS	62

6. Wissensrepräsentation in der "Fallbasis" von WISKREDAS	65
6.1. Wissen am untersuchten Arbeitsplatz	65
6.2. Hybride Wissensrepräsentation	66
6.3. Dezentrales Wissen und Wissensverwaltung	66
6.4. Die Fallbasis	67
6.5. Der Fallbasisverwalter (CABAMAN)	68
6.6. Das generische Fallwissen	69
6.7. Beispiel	73
6.8. Zusammenfassung und Ausblick	77
Literaturverzeichnis	79

WISKREDAS

Ein wissensbasiertes Kreditabsicherungssystem

Im Teilprojekt B3 "Informationelle Absicherung von Verwaltungshandeln durch kooperative Wissensverwaltung" des Sonderforschungsbereichs 221 "Verwaltung im Wandel" wird das Konzept eines kooperativen Wissensverwaltungssystems für die Unterstützung der Tätigkeiten eines Sachbearbeiters in einer Kreditabsicherungsbank (KABA) ^[1] bei der Beurteilung von Bürgschaftsanträgen erarbeitet und in einem Prototypen realisiert. Im Gegensatz zu vielen experimentellen Systemen, die in der Künstlichen-Intelligenz-Forschung erarbeitet worden sind, stützt sich die Arbeit im Projekt B3 auf umfängliche empirische Vorarbeit ab. Darauf und auf einige theoretische Annahmen des Projektes wird im folgenden in Teil I eingegangen. Auf die Konzeption des aufzubauenden Systems WISKREDAS (= wissensbasiertes Kreditabsicherungssystem) und den Stand der Arbeiten wird in Teil II eingegangen.

Teil I: Empirische Vorarbeiten und theoretische Zusammenhänge

1. Der Objektbereich

Im Anschluß an die ersten empirischen Untersuchungen, durch die die institutionellen Verflechtungen bei der finanziellen Wirtschaftsförderung analysiert worden sind (vgl. Wolf et al. 1986), wurden konkrete Arbeitsplatzuntersuchungen durchgeführt. Ziel des zweiten Erhebungsteils, dessen Ergebnisse hier zusammengefaßt werden (ausführlicher Wolf 1988a), war es, einen Entscheidungsprozeß möglichst vollständig zu beschreiben, um sowohl die Anforderungen, die an ein Unterstützungssystem gestellt werden müssen, wenn es wirklich arbeitsplatzspezifisch angemessene Unterstützungsleistungen erbringen soll, zu spezifizieren, als auch das Wissen, das zur Durchführung der Entscheidungsprozesse erforderlich ist und das in die Wissensbasis des zu erstellenden Systems eingehen soll, so weit wie möglich zu erfassen.

Gegenstand der Untersuchung war die Bearbeitung von Kreditabsicherungsanträgen bei einer Bank, bei der sehr komplexe und informationsintensive Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse unter großer Unsicherheit ablaufen. Die Kredit-

[1] Der Name der Organisation wurde zur Wahrung der Vertraulichkeit verändert.

absicherungsbank (KABA) ^[2] ist eine gemeinnützige Selbsthilfeeinrichtung der Wirtschaft, deren Aufgabe es ist, durch die Übernahme von Bürgschaften die Finanzierung aussichtsreicher Wirtschaftsvorhaben durch Bürgschaften zu ermöglichen, wenn den Kreditinstitutionen das Risiko wegen nicht ausreichender Sicherheiten und schwer abschätzbarer Erfolgsaussichten zu groß ist. Das Verfahren der bislang kaum unterstützten Antragsbearbeitung sei kurz zusammengefaßt:

Über seine Hausbank reicht ein Unternehmer einen Antrag bei der KABA ein. Der dort zuständige Sachbearbeiter fordert routinemäßig verschiedene Gutachten (z.B. von IHK, Verband, Schufa) an. Aus diesen Beurteilungen des Falles und den Angaben im Antrag leitet er, gegebenenfalls nach der Beschaffung zusätzlicher Informationen, eine Beurteilung des Falles ab. Seinen Vorschlag über Genehmigung oder Ablehnung des Antrags begründet er in einem ausführlichen Sachbericht, der dann einem Vergabeausschuß (zusammengesetzt aus den Gesellschaftern und Regierungsvertretern) zur endgültigen Entscheidung vorgelegt wird.

Weitgehend auf der Basis der Angaben des Antragstellers berechnet der Sachbearbeiter zunächst, ob a) Kapitalbedarf und Finanzierung übereinstimmen und b) ob von den erwarteten Gewinnen nach Abzug aller Kosten noch genügend zum Leben übrig bleibt. Danach wird überprüft, ob die vom Antragsteller angenommene Gewinnspanne realistisch ist, indem die veranschlagten Beträge für Wareneinsatz, Personalkosten und sonstige Kosten anhand externer Informationsquellen überprüft werden. Und im dritten Schritt wird analysiert, inwieweit der geplante Umsatz realisierbar ist. Die drei Berechnungsformen (Überprüfung der Angaben im Antrag auf interne Konsistenz; Überprüfung der Gewinnspanne; Überprüfung des Umsatzes) sind ausführlicher in Wolf (1988b) dargestellt. Sie sind die Basis für die Regelmodellierung im System WISKREDAS.

Zur Durchführung seiner Aufgabe wählt der Sachbearbeiter durchweg die Strategie, jeden Fall immer soweit zu bearbeiten, wie es die vorliegenden Informationen zulassen, um möglichst rasch die Bearbeitung abzuschließen. In der Regel ist jedoch die Informationsgrundlage für eine Entscheidung nicht von vorneherein aus-

[2] Gesellschafter und Träger der KABA (vgl. Wolf et al. 1986) sind die Selbstverwaltungsorganisationen der Wirtschaft: Handwerkskammern, Industrie- und Handelskammern (IHK), Fachverbände der verschiedenen Wirtschaftszweige, Kammern und Verbände der Freien Berufe sowie die Zentralinstitute des Bankgewerbes, der Bankenverband und einige Versicherungsunternehmen.

reichend, so daß weitere Informationen eingeholt werden, entweder über organisationsinterne Ressourcen (z.B. "Richtsatzsammlung" mit Anhaltspunkten über die Schätzung von Umsätzen und Gewinnen in den verschiedenen Branchen) oder über organisationsexterne Ressourcen (z.B. Schufa, IHK oder Handwerkskammer, Fachverbände, Steinbeis-Stiftung).

In der Mehrzahl der Fälle ist eine Beurteilung der Erfolgsaussichten weitgehend unproblematisch. Schwierigkeiten können durch Berechnungen, deren Ergebnisse an der Grenze der Realisierbarkeit (Grenzwerte) liegen, und durch Unsicherheiten in der Datengrundlage entstehen. Diese können verursacht werden durch

- "informationelle Underdeterminiertheit", wenn wenig Vergleichswerte existieren, zum Beispiel bei neuen oder in "exotischen", selten vorkommenden Branchen;
- "Datenkonflikte", wenn in verschiedenen Informationsquellen zu einem Sachverhalt widersprüchliche Angaben gemacht werden; zum Beispiel widersprüchliche Gutachten, Angaben im Antrag weichen von den dokumentierten Branchendurchschnitten ab oder widersprechen den "Erfahrungen" des Sachbearbeiters;
- "nur teilweise zutreffende Daten", wenn die Aussagen nicht genau auf den zu untersuchenden Sachverhalt zutreffen (Nachbarbranche, fehlender oder nicht zutreffender regionaler Bezug, Aussage über eine andere als die zur Diskussion stehende Gewinnerwartung) oder
- "unspezifische Daten", wenn in den Stellungnahmen keine eindeutigen Aussagen enthalten sind.

Die Modellierung des Bearbeitungsverfahrens ist nicht zuletzt deshalb schwierig, weil es keinen festen Algorithmus gibt, der es erlaubt, die Entscheidung einfach nach numerischen Verfahren zu bestimmen. Es kann vorkommen, daß zwei Fälle mit identischen Werten bei den entscheidungsrelevanten Variablen doch unterschiedlich entschieden werden, ohne daß von Fehlentscheidungen oder irrationalem Handeln gesprochen werden kann. Es sind nämlich nicht nur die einen bestimmten Fall kennzeichnenden Daten für die Entscheidung ausschlaggebend, sondern zusätzlich zahlreiche Kontextfaktoren, die nur verständlich werden, wenn das komplexe (u.a. politische) Zielsystem, in das der Sachbearbeiter eingebettet ist, berücksichtigt wird. Die KABA verfolgt gleichzeitig (neben anderen, hier nicht relevanten) drei Ziele:

- a) Ermöglichung riskanter, nicht durch ausreichende Sicherheiten abgedeckter Vorhaben durch Übernahme von Bürgschaften,
- b) Übernahme von Bürgschaften für solche Fälle, die erfolgreich sein werden,
- c) Bearbeitung der einzelnen Fälle mit möglichst geringem Aufwand.

Offensichtlich besteht ein Konflikt zwischen den Zielen a) und b): In einer aufwendigen Bearbeitung der einzelnen Anträge mit umfassender informationeller Absicherung liegt die einzige Möglichkeit, diese beiden Ziele möglichst weitgehend zu verfolgen, indem auch aus offensichtlich sehr riskanten Vorhaben diejenigen ausgewählt werden, die begründet als erfolversprechend eingeschätzt werden können. Die Tätigkeit der KABA, und somit auch die Anforderungen an die Sachbearbeiter, sind auf ein sorgfältiges "Abwägen" der drei niemals gleichzeitig erreichbaren Ziele ausgerichtet.

Neben quasi-objektiven Zielen sind die "subjektiven" Ziele des Sachbearbeiters zu berücksichtigen, die partiell identisch mit den objektiven sind, partiell aber auch seinen eigenen Interessen, z.B. Karrieresicherung, entsprechen sollen. Auch hier treten Zielkonflikte auf, z.B. einerseits möglichst viele Anträge mit möglichst hohem Antragsvolumen zu bewilligen (wichtig für seine betriebsinterne Leistungsbewertung), andererseits möglichst keine Fehlentscheidungen zu treffen.

Zusätzlich zu den für einen Fall verfügbaren spezifischen Informationen gibt es noch weitere Faktoren, die Einfluß auf die Entscheidung haben. Von besonderer Wichtigkeit sind:

- die allgemeine Konjunktorentwicklung;
- die Entwicklung der entsprechenden Branche;
- die in letzter Zeit aufgetretenen Ausfälle bei der KABA;
- die "Stimmung" im Entscheidungsausschuß, die insgesamt oder branchenspezifisch optimistisch oder pessimistisch sein kann.

Die Entscheidung kann weiterhin beeinflusst werden durch die finanzielle Lage der KABA und durch Bestrebungen, die Mittel gleichmäßig über die verschiedenen Wirtschaftszweige und Regionen zu verteilen. Ein ganz wichtiger Einflußfaktor ist auch die Einschätzung der beteiligten Hausbank: Wenn eine Bank sehr intensiv mit der KABA zusammenarbeitet und nicht nur völlig aussichtslose Fälle bringt, sondern auch solche, bei denen die KABA ihre Provision ohne großes Risiko erhält, wird versucht, diesen guten Kontakt zu erhalten und auszubauen, indem zwischendurch auch eher riskante Fälle befürwortet werden, die bei einer weniger attraktiven Bank abgelehnt würden.

Alle diese Parameter gehen in die Beurteilung ein, ob die Informationen über einen Fall schon zu einer Entscheidung ausreichen und wie diese Entscheidung ausfällt. Wenn eine Entscheidung getroffen wurde, stellt der Sachbearbeiter die Daten und Begründungen zu einem Sachbericht zusammen und reicht ihn an den Bezirksleiter weiter. Im Vergabeausschuß wird dann die endgültige Entscheidung über die Bürgschaft getroffen, oder der Antrag wird zur weiteren Bearbeitung zurückgestellt.

Für jeden Antrag muß der Sachbearbeiter eine Entscheidung treffen und in einem Sachbericht begründen. In manchen Fällen kann es dabei erforderlich sein (im Sinne des Ziels "Akzeptanz der Entscheidung"), nicht die Gründe anzuführen, die faktisch zu seiner Einschätzung geführt haben, sondern solche, von denen er weiß, daß sie vom Ausschuß akzeptiert werden. In der Entscheidungsbegründung dürfen selbstverständlich keine wichtigen Aussagen der Gutachter oder Angaben im Antrag verschwiegen werden. Variationsmöglichkeiten bestehen aber bei der Auswahl eher peripherer Aussagen und der Bewertung und Gewichtung bestimmter Informationen.

Aus theoretischer Sicht stellt die KABA primär eine Organisation dar, die Unsicherheit bei der Beurteilung riskanter Finanzierungsentscheidungen durch kooperative und kompetente Informationsarbeit beseitigen muß. Die Arbeitsplatzsituation eines Sachbearbeiters ist zwar einerseits durch verhältnismäßig starke Routinisierung der Abläufe (mit weitgehend bekannten Kooperationspartnern), andererseits durch starke Informationsabhängigkeit (auch von externen Ressourcen) bei den einzelnen Stationen und Vorgängen gekennzeichnet. Entsprechend den in Kühlen (1987) beschriebenen Aspekten der Informationsarbeit leistet die KABA wesentliche Beiträge, die in dieser Form von den einzelnen Gesellschaftern nicht geleistet werden können:

- **Informationserarbeitung:** Die KABA verfügt aufgrund der Zusammensetzung ihrer Gesellschafter (s. Anm. 2) über einen ausgesprochen kompetenten Pool an Informationsressourcen, die alle auch bereit sind, sehr aufwendige Analysen zu erstellen, da sie alle an einer möglichst effektiven Arbeit der KABA interessiert sind. Den einzelnen Gesellschaftern, zum Beispiel den Banken, sind viele dieser Informationsquellen gar nicht direkt zugänglich.
- **Informationsaufbereitung:** Aufgrund der immer gleichbleibenden Ablaufstruktur bei der Bearbeitung der Anträge wurden feststehende Regeln für die gezielte Aufarbeitung (Bearbeitungsformulare) der Informationen entwickelt, die einen raschen Einblick in die Struktur eines Falles gestatten.
- **Informationsverarbeitung:** Sowohl durch das institutionalisierte Bearbeitungs-schema, als auch vor allem durch die sich im Laufe der Zeit immer mehr entwickelnde Erfahrung der Sachbearbeiter, werden die vorhandenen Informationen kompetent zu Entscheidungen verarbeitet.

2. Informationelle Arbeitstellung

Aus der Darstellung der realen Arbeitszusammenhänge können die folgenden theoretischen Zusammenhänge abgeleitet werden, die zunächst nur für den speziellen Fall gelten, aber für administrative Umgebungen mit vergleichbaren Arbeitsplatzaufgaben bzw. -kennzeichnungen (weitgehend routinisierte Abläufe, intensive Aus-senkontakte, hoher Informationsbedarf, Berücksichtigung politischer Vorgaben, Interessenabhängigkeit externer Ressourcen) generalisierbar sein dürften.

Trotz unverkennbarer Reintegrationstendenzen aufgrund multifunktionaler Arbeitsplatzrechner und fortschreitender Vernetzung mit lokaler und verteilter Kommunikationstechnologie wird sich unserer Einschätzung nach Informationsarbeit in Verwaltungen verstärkt arbeitsteilig organisieren, wobei wir dabei nicht nur die verwaltungsinterne Arbeit im Blick haben, sondern auch das gesamte informationelle Geflecht, die informationelle Umwelt der Verwaltung. Wir beschäftigen uns mit den Folgen dieser Ausdifferenzierung am Beispiel einer Kreditbank, bei der ein Sachbearbeiter aus einer Vielzahl an Informationen ein eindeutiges Gutachten zur Kreditwürdigkeit abgeben muß, und gehen besonders darauf ein, welche Strategien zu Kompensation der partiell negativen Folgen dieser informationellen Arbeitsteilung, z.B. in Form von Leistungen wissensbasierter Systeme, erarbeitet werden können.

Nach unserer Einschätzung wird Verwaltung in der informationellen Absicherung ihrer Arbeit zunehmend von externen Partnern und externen Ressourcen abhängig. Dieser Vorgang ist durchaus ambivalent zu interpretieren: Der Preis der arbeitsteilig realisierten Professionalisierung wird mit einer Abhängigkeit von externen Informationslieferanten bezahlt und könnte damit einen Verlust an informationeller Autonomie der Verwaltung bedeuten. Diesem Verlust an Autonomie wird andererseits durch eine bessere Beherrschung der Koordinationsmechanismen interner und externer informationeller Ressourcen und durch eine bessere Verwertung und Aufbereitung der angelieferten Informationen gegengesteuert. Ist für die Koordination ein professionelles Informationsmanagement zuständig, so können bezüglich einer besseren Ausnutzung der heterogenen internen und externen Ressourcen Formen wissensbasierter Informationsverarbeitung produktiv eingesetzt werden.

Insgesamt kann man bei der informationellen Absicherung der Kreditwürdigkeitsüberprüfung (in Baden-Württemberg) eine institutionelle und funktionelle Arbeitsteilung in dreifacher Hinsicht feststellen:

- (1) **Informationserarbeitung und Bereitstellung:** Für diese Funktion sind Institutionen und Personen zuständig, die den die Anträge bearbeitenden Institutionen informationell zuarbeiten, z.B. entsprechende Fachleute in Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern, Gewerbeaufsichten, Regierungspräsidien, Banken (auch Schufa) oder Experten im Auftrag der Steinbeis-Stiftung.
- (2) **Informationsaufbereitung und Entscheidungsvorbereitung:** Für diese Funktion sind Institutionen bzw. in ihnen Personen zuständig, welche die primären Informationen, die durch (1) geliefert werden, interpretieren, bewerten (allgemein: aufbereiten) und in einem Gutachten fixieren, das den politischen Entscheidungsträgern als Basis der Entscheidung dient. In Baden-Württemberg z.B. sind dies, neben der hier vor allem untersuchten Bürgerschaftsbank (bzw. die Mittelständische Beteiligungsgesellschaft), die Landeskreditbank und das Landesgewerbeamt.
- (3) **Informationsverarbeitung und Entscheidung:** Diese Funktion nehmen Personen wahr, die vorwiegend in nach politischen Kriterien zusammengesetzten Ausschüssen verbindlich über die Anträge befinden. Dabei sind sie im wesentlichen auf die im Gutachten aufbereiteten Informationen aus (2) angewiesen, was natürlich nicht ausschließt, daß sie in jeweils konkreten Fällen selber sachkundig sind oder sich bei entsprechender Interessenlage über die Gutachten hinaus sachkundig machen. In Baden-Württemberg sind dies vor allem der Bürgerschaftsausschuß für die Entscheidungen der Bürgerschaftsbank und der Bewilligungsausschuß der Landeskreditbank.

Partiell und temporär können diese analytisch getrennten Funktionen zusammenfallen, z.B. wenn ein Sachbearbeiter bei der Kreditprüfung sich selber sachkundig macht (also selbst Information erarbeitet) oder wenn bei unproblematischen Fällen von Kreditbegehren die politischen Gremien nicht bemüht werden (die Informationsverarbeitung, sprich Entscheidungsfindung, also verwaltungsintern bleibt). In der Regel ist aber eine informationelle Arbeitsteilung klar zu erkennen, wobei aus der Verwaltungsperspektive der Vorgang der Informationsaufbereitung im Mittelpunkt steht. Im administrativen Handlungsraum ist informationelle Absicherung am ehesten als Informationsaufbereitung zu begreifen.

3. Einsatzmöglichkeiten wissensbasierter Verfahren

Nach unserer Einschätzung wird sich die besondere Schwierigkeit des Umgangs mit interessenabhängiger Information, aber auch die allgemeine Schwierigkeit der Verarbeitung heterogener, zielvorgabeabhängiger (also politischer) Informationen, auch beim intensiveren Einsatz maschineller Verfahren der informationellen Absicherung komplexer Verwaltungstätigkeiten nicht rasch beseitigen lassen. Bislang sind wissensbasierte Systeme dort erfolgreich, wo der Wissensbereich überschaubar, durch Fakten und Regeln beschreibbar und verhältnismäßig konstant gehalten werden kann. Wissensbasierte Systeme sind also "Experten" auf einem relativ genau definierten Spezialgebiet. Bei der Existenzgründungsverwaltung, die häufig nach regionalen und nicht fachlichen Gesichtspunkten organisiert ist, müssen Sachbearbeiter aber sehr heterogene Sachgebiete abdecken. Dies bedeutet, daß einem wissensbasierten System sehr unterschiedliche Wissensbasen zur Verfügung stehen müßten, im Prinzip das gesamte Universum des Wissens, aus dem Existenzgründungsanträge gestellt werden können. Dies ist aber auf absehbare Zeit nur sehr begrenzt möglich.

Aus diesem Dilemma könnte man schließen, daß wissensbasierte Systeme weniger für die primäre Wissensakquisition - im obigen Sinne die Informationserarbeitung - eingesetzt werden, sondern bevorzugt die Wissensaufbereitung unterstützen sollten. Sie sollten in der Lage sein, Informationserarbeitungs- und -aufbereitungsdefizite des Verwaltungspersonals durch konstruktive und alternative, nachvollziehbare Vorschläge zu kompensieren. In der speziellen Situation der Kreditprüfung sollte ein System die Fähigkeit haben, die eingehenden heterogenen Informationen mit Blick auf das zu erstellende Gutachten zu verarbeiten, zu bewerten und zu homogenisieren. Erwünscht wäre dann ein alternativer Reportgenerator, der Vorschläge zur Erstellung eines Gutachtens machen kann, die aus den extern gelieferten Daten, dem bestehenden Fachwissen des Sachbearbeiters und den Erfahrungen aus früheren Anträgen aufbereitet werden. Da die Rahmenbedingungen, nach denen Gutachten akzeptiert werden, nicht konstant bleiben (z.B. wechselnde politische Zielvorgaben), sollte das System die verschiedenen Informationen unterschiedlich gewichten und daraus alternative Vorschläge der Reportgenerierung ableiten können.

Ein solch leistungsfähiges System erfordert vor allem in Verwaltungsumgebungen, wo schwach-strukturierte, heterogene, zielvorgabevariante Typen von Wissen auftreten, sehr flexible und integrierte Wissensrepräsentationstechniken. Mono-formale Modelle aus der einschlägigen Forschung eignen sich für diese Aufgabe nicht.

Teil II: Das System WISKREDAS

1. Konzeption des Systems WISKREDAS

Nach den Ergebnissen der empirischen Arbeit und den dargestellten theoretischen Implikationen sollte ein wissensbasiertes Unterstützungssystem über die folgenden Funktionen verfügen:

- a) Die Grundzüge der Vorgänge, die durch ein eingehendes Kreditbegehren initiiert werden, sollen dem System bekannt sein; es soll dem Sachbearbeiter Vorschläge zur Organisation und Durchführung dieser Vorgänge machen sowie die zeitliche und inhaltliche Ablaufkontrolle steuern können.
- b) Es müssen wissensbasierte Verfahren existieren, mit denen der Sachbearbeiter sein eigenes Wissen kontinuierlich pflegen und zugriffsfähig halten kann, z.B. durch flexible Zugriffsmöglichkeiten auf frühere Vorgänge in der Abteilung. Für diese Wissensrekonstruktion gesamter Vorgänge (alter Anträge) sind neue globale Techniken zu entwickeln.
- c) Die eingehenden (in der Regel angeforderten und in der Form von Texten dargestellten) Wissensobjekte müssen unter Berücksichtigung der herkunftsabhängigen heterogenen Interessen analysiert und die für die Erstellung des Gutachtens relevanten Wissenseinheiten identifiziert werden.
- d) Das System soll Vorschläge zur weiteren Informationsarbeit des Sachbearbeiters machen können, vor allem für den Fall, daß die eingehende Information sich nicht als vollständig oder zuverlässig genug erweist, z.B. durch den Hinweis auf die Möglichkeit von Recherchen in einschlägigen Datenbanken des Marktes. Deshalb muß das System über entsprechende Retrieval-, down-loading- und den Analysebedürfnissen angepaßte Weiterverarbeitungstechniken verfügen.
- e) Das System muß über zielgeleitete Inferenzkomponenten, d.h. über ein Regelsystem verfügen, das die identifizierten Wissens Elemente verarbeiten und mit Blick auf zu fällende Entscheidungen homogenisieren kann.
- f) Das System soll einen Reportgenerator besitzen, der entsprechend der Struktur der zu erstellenden Gutachten die benötigten Daten bereitstellen kann. Die dafür erforderlichen Berechnungs- bzw. Selektionsverfahren sollen alternative Angebote bei veränderten Prioritätssetzungen gestatten.
- g) Die Angebote sollen graphisch aufbereitet und in ihrem Ergebnis nach Möglichkeit weitgehend natürlichsprachig präsentiert werden.

Das System WISKREDAS, wissensbasiertes Kreditabsicherungssystem, das zur Zeit im Rahmen des SFB 221 auf einer Micro-Vax in If/Prolog implementiert wird, realisiert einige dieser Eigenschaften. Stark vereinfacht besteht das Gesamtsystem aus folgenden vier Komponenten. (Wir sprechen diese im folgenden aus Gründen der Einfachheit so an, als ob sie Menschen wären, gemeint sind aber durchgängig - bei Großschreibung - maschinelle Bestandteile des Systems WISKREDAS).

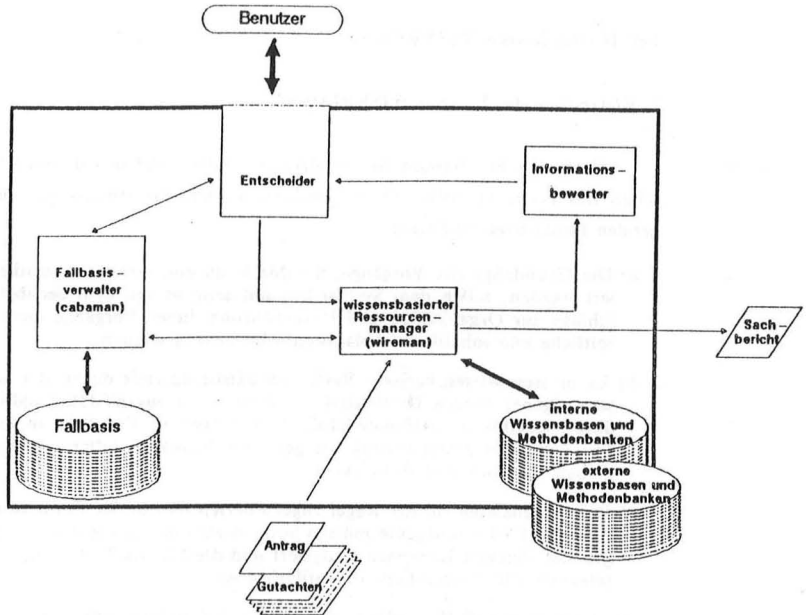


Abb. 1.1: Systemkomponenten des Gesamtsystems

- Wissensbasierter Ressourcenmanager (WIREMAN), der Informationen aus den verfügbaren internen (z.B. einem Fallarchiv mit allen wichtigen Daten der in der KABA bearbeiteten Fälle) und externen Wissensquellen (z.B. Datenbanken) erarbeitet (ausführlich beschrieben in Glaser 1988);
- Informationsbewerter (BEWERTER), der die von WIREMAN erhaltenen Informationen hinsichtlich der Glaubwürdigkeit der "Informationslieferanten" bewertet und so aus Meinungen Fakten erarbeitet und versucht, widersprüchliche Informationen zu homogenisieren (ausführlich in Thost 1988, 1989);
- Case base manager (CABAMAN), der das Fallarchiv verwaltet, in dem die Informationen über die in Bearbeitung befindlichen und abgeschlossenen Fälle in einer Framestruktur repräsentiert sind (ausführlich in Dambon 1988a/b);
- Entscheidungsverfahren (ENTSCHEIDER), durch die in Kooperation mit dem Sachbearbeiter die zu einem Fall vorhandenen Informationen ausgewertet werden und überprüft wird, ob die Informationsgrundlage für die Entscheidungsfindung schon ausreichend oder ob über den WIREMAN neue Informationen angefordert werden sollen. Zu dieser Komponente gehört auch im Zusammenspiel mit CABAMAN eine dynamische Wissensverwaltungskomponente (Makroframe), in der alle entscheidungsrelevanten Informationen repräsentiert werden.

2. Überblick über die Systemeigenschaften

Das System kann durch Benutzerfragen aktiviert werden, es kann aber auch selbst in Aktion treten, sobald ihm neue Falldaten bekannt werden. Dazu wird in der Komponente ENTSCHIEDER ein sogenannter 'Makroframe' erstellt: dieser Makroframe enthält alle aktuellen Informationen (Einträge) zu jedem einzelnen Aspekt (Slot) eines spezifizierten Falles. Das System hat im Hintergrund das Wissen über die gesamte Fallhistorie präsent, so daß, eventuell zur Rekonstruktion von Entscheidungen, auch explizit nach früheren Zuständen gefragt werden kann. Jeder einzelne Makroframe ist eine konkrete Instanz des allgemeinen Fall-Prototypen. Im Makroframe sind Fakten und Regeln eingetragen. Entsprechend wurde ein hybrides Wissensrepräsentationsmodell entwickelt (Dambon 1988a/b), das ein objektorientiertes Framemodell mit prozeduralen Möglichkeiten und regelbasierten Verfahren kombiniert. Dem ENTSCHIEDER werden diese Daten vom CABAMAN bereitgestellt, der während einer Fallbearbeitung als Schnittstelle zu den anderen Systemkomponenten fungiert, die Datenerfassung steuert, alle eingehenden Informationen fallorientiert abspeichert und für spätere vergleichende Zugriffe präsent hält.

Wie erwähnt, hat der ENTSCHIEDER die Zielvorgabe, eine eindeutige Entscheidung zur Gewährung oder Ablehnung der Darlehensübernahme durch die Bürgschaftsbank zu treffen. Anders als ein menschlicher Sachbearbeiter kann ein maschinelles System seine Entscheidungen nicht intuitiv fällen. Er ist auf explizite und nach Möglichkeit vollständige Informationen zum Fall angewiesen, die im Makroframe aufbereitet sind und nach einschlägigen Regeln verarbeitet werden können. Ist dies nicht der Fall, so versucht der ENTSCHIEDER noch leere Einträge im Makroframe zu füllen bzw. nach Informationen zu suchen, die bislang zu unsichere Eintragswerte stabiler machen. Wenn die Werte nicht durch Berechnungen auf der Basis des eigenen Regelwerks erstellt werden können, wird eine Anfrage an die Komponente des wissensbasierten Ressourcenmanager (WIREMAN) formuliert.

Dieser aktiviert über Beschreibungsmodelle, aus denen geschlossen werden kann, welche Ressourcen für welche Anfrage relevant sein können, alle vermutlich einschlägigen und zugänglichen Ressourcen (z.B. Hausdatenbank, externe Online-(Fakten- oder Volltext)-Datenbanken, menschliche oder bibliographische Informationslieferanten, Bearbeitungsprogramme). Der WIREMAN fungiert damit als ein intelligentes Gateway zu internen und externen Ressourcen. Die wesentliche Leistung

dieses Gateway beruht - neben der erwähnten Modellierung der einschlägigen Ressourcen - auf der Abbildung jeder Anfrage auf die jeweilige konkrete Systemmöglichkeit und auf der Integration der eingehenden Informationen. Die integrierten Informationen werden dann nicht direkt dem ENTSCHIEDER zurück-, sondern zuerst der Komponente des BEWERTERS weitergegeben.

Da nicht alle Informationsquellen gleichermaßen relevant, kompetent, objektiv und faktisch sicher sind, sondern durchaus interessengeleitet, fehlbeurteilt, subjektiv, mit Unsicherheit behaftet sein können oder nur unter gewissen Vorbedingungen zutreffen, beurteilt der BEWERTER die Aussagekraft von Informationen in Abhängigkeit vom Informationslieferanten, für die er sich interne (individuelle und organisationelle) Einschätzungsmodelle aufgebaut hat, und reicht die so bewertete/gegewichtete Information dem ENTSCHIEDER über den CABAMAN zurück.

In die Fallbasis werden die neuen validierten Informationen zu dem einschlägigen Fall gemeinsam mit dem Protokoll des bisherigen Kreislaufs in die Fallbasis aufgenommen und die entsprechenden Einträge des Makroframes werden aktualisiert, so daß der ENTSCHIEDER erneut rechnen kann. Die vom WIREMAN und dem BEWERTER erarbeiteten und bewerteten Informationen können natürlich wieder neue Anfragen verursachen, so daß der Zyklus in der Regel mehrfach und aus vielfachen Anlässen durchlaufen werden muß.

Ist jedoch die Informationslage für eine Entscheidung ausreichend, wird mit Hilfe der fallspezifischen Daten und des Hintergrundwissens ein Sachbericht generiert, der alle wesentlichen Informationen nicht nur neutral aufbereitet, sondern auch interessengeleitete Formulierungen zur Unterstützung der Entscheidung oder zur Abschwächung eventueller Gegenargumente verwendet. Die Erstellung eines Gutachtens ist ja kein objektiv beweisbarer Vorgang, sondern ein Vorgang, bei dem durchaus Interessen, z.B. der späteren Entscheidungsträger, hier die Mitglieder des politisch zusammengesetzten Bewilligungsausschusses, antizipiert werden (können).

3. Die Entscheidungskomponente

3.1. Übersicht: Systemleistungen

Mit der Entscheidungskomponente sollen vier Aspekte der Antragsbearbeitung, die bislang vom Sachbearbeiter durchgeführt wurden, im Sinne einer funktionalen Modellierung auf den Rechner übertragen werden:

- Berechnungen der erforderlichen betriebswirtschaftlichen Variablen,
- Repräsentation des fallspezifischen entscheidungsrelevanten Wissens,
- Berücksichtigung relevanter Kontextfaktoren und Entscheidungsfindung sowie
- Steuerung der Bearbeitungsaktivitäten in Abhängigkeit vom Grad der vorhandenen informationellen Absicherung.

3.2. Berechnung der entscheidungsrelevanten Werte

Die Systemkomponente zur Berechnung des Reingewinns ist zunächst eine exakte Abbildung dessen, was auch der Sachbearbeiter tut und entspricht betriebswirtschaftlichen Standardanalysen. Das Berechnungsschema sieht folgendermaßen aus, wobei jede dieser Variablen sich aus weiteren Teilvariablen zusammensetzt:

Umsatz
./. Wareneinsatz
= Rohertrag I
./. Personalaufwand
= Rohertrag II
./. sonstige Kosten (Miete, Werbung, ...)
= erweiterter cash flow
./. Kapitaleinsatz
= Reingewinn

Entsprechend der Vorgehensweise des Sachbearbeiters geht auch der ENTSCHEIDER zunächst von den Angaben im Antrag aus und versucht dann nach und nach, die dort gemachten Aussagen zu validieren, die Daten gegebenenfalls neu durchzurechnen bzw. optimistische und pessimistische Versionen zu erstellen.

Durch verschiedene Maßnahmen wird versucht, die Unsicherheit, die den Berechnungen des zu erwartenden Reingewinns anhaftet, zu reduzieren: Zunächst geschieht das durch die Aufspaltung der Variablen in Einzelkomponenten (z.B. "sonstige Kosten" werden differenziert in Miete, Versicherungen, Kfz-Kosten, Werbung usw.) und durch Zuführen weiterer Informationen, indem zusätzlich zu den im Antrag gemachten Aussagen die Meinungen von Experten (z.B. IHK-Gutachter) einbezogen werden. Das kann allerdings zu zusätzlichen Unsicherheiten führen, wenn sich diese Meinungen widersprechen oder wenn Aussagen eingehen, die sich nicht exakt auf die Fragestellung beziehen (Aussagen über ähnliche Branchen oder andere Regionen). Widersprüchliche Informationen oder solche, bei denen man von einer gewissen Streuung der Werte ausgehen muß, werden durch die Berechnung verschiedener Varianten (z.B. optimistisch, pessimistisch und realistisch) und durch die Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren, die angeben, mit welcher Wahrscheinlichkeit jeder dieser Werte für den vorliegenden Fall voraussichtlich zutreffen wird, zu einem Gesamtbild aggregiert.

Die explizite Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren ist bei der intellektuellen Bearbeitung dagegen nicht gegeben. Der Sachbearbeiter gewichtet nicht nach numerischen Verfahren sondern qualitativ (etwa: "Wenn der Antragsteller von einem hohen Gewinn ausgeht, so ist das natürlich mit Vorsicht zu genießen") und berücksichtigt diese Einschätzungen global bei seiner Gesamtbeurteilung. Da dieses Vorgehen nicht erfaßbar ist und somit nicht abgebildet werden kann, wird für die Systemkonzeption der Umweg über numerische Sicherheitseinschätzungen eines jeden Variablenwertes praktiziert.

Die Entscheidungskomponente aggregiert die teilweise widersprüchlichen Daten auf verschiedenen Stufen. Im einfachsten Fall liegen zu jedem Variablenwert völlig übereinstimmende Aussagen vor. Hier kann der Reingewinn ganz einfach entsprechend der Berechnungsformel bestimmt werden. Liegen zu manchen Variablen mehrere - auch widersprüchliche - Aussagen vor, so bieten sich verschiedene Möglichkeiten: Zunächst kann aus den unterschiedlichen Werten für jede Variable ein "realistischer" Wert erarbeitet werden. Das geschieht durch den BEWERTER anhand der Auswertung der Sicherheitsfaktoren und der Glaubwürdigkeit der einzelnen Informationslieferanten. Dann wird dieser realistische Wert so behandelt, als wäre er der einzige Variablenwert, und es läßt sich wieder die einfache Berechnungsformel anwenden. Das entspricht in etwa dem Vorgehen des Sachbearbeiters.

Nicht immer ist es jedoch ausreichend, sich auf einen als realistisch erachteten Wert zu beschränken. Insbesondere wenn die zugrundeliegenden Einzelwerte stark streuen oder wenn der errechnete Reingewinn nahe am Existenzminimum liegt und schon geringe Abweichungen entscheidungsrelevant werden können, ist es erforderlich, verschiedene Varianten durchzurechnen. Das kann geschehen, indem der Sachbearbeiter gezielt bestimmte Werte für bestimmte Varianten auswählt beziehungsweise selber setzt oder indem vom System automatisch Varianten generiert werden. Hierzu werden zum Beispiel mit den 25% der schlechtesten Werte eine pessimistische und mit den 25% der besten Werte eine optimistische Berechnung durchgeführt. Die gleichzeitige Betrachtung solcher Varianten verschafft dann schon einen detaillierteren Einblick in die Datengrundlage. Die umfassendste Analyse des Zahlenmaterials besteht im Verzicht auf jegliche Zusammenfassung und der Durchführung aller Berechnungen mit den einzelnen Variablenwerten. Die Vielzahl dieser Berechnungsergebnisse kann allerdings, wenn sie in Tabellenform dargestellt wird, von einem menschlichen Nutzer nicht mehr adäquat verarbeitet werden. Deshalb wird jedes Resultat als Punkt in einem Koordinatensystem mit dem berechneten Reingewinn als X-Achse und der Beurteilungssicherheit als Y-Achse dargestellt. Sowohl der "Punkteschwarm" aus den Einzelberechnungen als auch die verschiedenen Varianten und der "realistische" Wert lassen sich so graphisch aufbereiten und anschaulich repräsentieren.

Durch die Eingabe ihm interessant erscheinender Werte hat der Sachbearbeiter die Möglichkeit, die Datengrundlage der Berechnungen zu verändern. Durch die beliebig definierbare Variantenbildung kann er Einfluß auf die durchgeführten Prozeduren nehmen. Insbesondere, wenn die unterschiedlichen Betrachtungsweisen auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, reicht die Betrachtung der Werte der verschiedenen Variablen nicht aus. Es muß eine differenziertere Betrachtung erfolgen, in der diese Werte gewichtet werden. Diese Gewichtung erfolgt hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit, das heißt hinsichtlich des Sicherheitsfaktors. Eine wichtige Leistung der Entscheidungskomponente ist deshalb die Verarbeitung solcher Sicherheitsfaktoren. Nur aus der gleichzeitigen Betrachtung dieser beiden Aspekte einer Variablen sind sinnvolle Aussagen möglich.

Für Unsicherheiten in den Aussagen gibt es verschiedene Ursachen, die alle in die Berechnung des Sicherheitsfaktors eingehen:

- der Informationslieferant behaftet seine Aussage mit gewissen Unsicherheiten, z.B. "unter günstigen Umständen kann der erwartete Umsatz erreicht werden";
- der Informationslieferant gilt nur zu einem gewissen Grad als glaubwürdig;
- es sind nur wenig Vergleichswerte vorhanden ("Exotenbranche") oder
- verschiedene Quellen liefern widersprüchliche Informationen.

Die Beurteilungssicherheit eines Falles hängt zum einen von der Sicherheit der direkten Aussagen zu den einzelnen relevanten Sachverhalten ab, zum anderen auch von indirekten Sicherheitsfaktoren, die auf qualitativen Aussagen beruhen.

Direkte Sicherheitsfaktoren

Die "Informationsbewertungskomponente" liefert für jede Variable neben ihrem Wert einen Sicherheitfaktor, der sich aus der Multiplikation der Glaubwürdigkeit des Informationslieferanten mit der Sicherheit, dieser seiner Aussage zuweist, berechnet. Wenn zum Beispiel die IHK (mit einer Glaubwürdigkeit von 0.9) mitteilt, daß der geplante Umsatz von 200.000 DM aller Wahrscheinlichkeit (= 0.8) nach erreicht werden kann, kann diese Aussage dann wie folgt repräsentiert werden:

umsatzerwartung(ihk, 200.000, 0.8, 0.72)

Die Glaubwürdigkeit der IHK mit 0.9 (beim BEWERTER getrennt gespeichert) wird mit dem fallspezifischen Wert 0.8 aus der IHK-Aussage multipliziert. Das Ergebnis (0.72) wird ebenfalls im Makroframe gespeichert. Mit diesem Wert "rechnet" der ENTSCHIEDER.

Sind zu einer Variablen mehrere Aussagen (z.B. vom Antragsteller, von der Bank, vom Verband, aus der Richtsatzsammlung) vorhanden, werden diese vom BEWERTER zusätzlich zu einem realistischen, einem pessimistischen und einem optimistischen Wert zusammengefaßt. In die Berechnung der jeweiligen Sicherheitsfaktoren geht dabei zusätzlich die Streuung der Einzelwerte mit ein (je größer die Abweichungen der Einzelwerte sind, umso geringer ist die Beurteilungssicherheit).

Indirekte Sicherheitsfaktoren

Weiterhin müssen andere "qualitative" Variablen zur Beurteilung der Glaubwürdigkeit eines Wertes (z.B. des Umsatzes) berücksichtigt werden: So können z.B. eine gute Berufsausbildung, rege Vereinstätigkeit und eine mitreißende, überzeugende Persönlichkeit Faktoren sein, die optimistische Umsatzerwartungen eher gerechtfertigt erscheinen lassen (und somit die Wahrscheinlichkeit für hohe Werte heraufsetzen). Solche Informationen müssen vom ENTSCHIEDER zusätzlich angefordert werden, um gegebenenfalls noch zu unsichere Einschätzungen zu untermauern.

Aggregation von Sicherheitsfaktoren

Die zu einem Sachverhalt repräsentierten, teilweise widersprüchlichen Informationen müssen bei der Datenaggregation homogenisiert werden. Hierzu werden die direkten Sicherheitsfaktoren verrechnet (gemittelt) und aufgrund der indirekten Faktoren korrigiert. Beispiel: Zur optimistischen Schätzung von 55.000 DM gibt es von drei Informationsquellen die drei Sicherheitseinschätzungen: 0,7, 0,6, 0,8. Gemittelt ergibt das 0,7. Da bei den indirekten Faktoren nur negative Aussagen enthalten sind (z.B. "ungeschicktes" Auftreten, nur knapp ausreichende Qualifikation), wird dieser Faktor (0,7) um 0,2 auf 0,5 nach unten "korrigiert".

Neben dem Problem der Quantifizierung von Einschätzungen allgemein beruht eine besondere Schwierigkeit bei der Einschätzung indirekter Aussagen darauf, daß diese möglicherweise schon in die direkten Aussagen eingegangen sind und somit nicht mehr zusätzlich berücksichtigt werden dürften. Dies kann der Fall sein, wenn zum Beispiel der IHK-Gutachter eine sehr positive Einschätzung von 0,9 aufgrund der persönlichen Kenntnis des Antragstellers auf 0,7 nach unten korrigiert. Indirekte Glaubwürdigkeitsfaktoren dürfen somit nur dann als Korrektiv verwendet werden, wenn sichergestellt ist, daß sie neue Informationen darstellen, die nicht schon bereits in andere direkte Aussagen eingeflossen sind.

3.3. Prüfung der Entscheldbarkeit

Ziel der Sachbearbeitertätigkeiten ist es, die Erfolgsaussichten eines Vorhabens mit ausreichender Sicherheit zu beurteilen. Die bisher dargestellten Schritte zielen darauf ab, die für den Fall verfügbaren Informationen so zu verarbeiten, daß deut-

lich wird, welcher Reingewinn mit welcher Sicherheit erzielt werden kann und welche Bandbreiten der Aussagen aus den vorliegenden Daten möglich sind. Nach einer solchen Berechnung steht der Sachbearbeiter vor der Frage, ob er das Ziel, den Fall mit ausreichender Sicherheit beurteilen zu können, schon erreicht hat oder nicht.

Wie von allen Sachbearbeitern und Vorgesetzten immer wieder betont wird, setzt diese Beurteilung ein großes Maß an Erfahrung und Intuition voraus. Solche Prozesse können mit empirischen Mitteln nicht erfaßt und beschrieben werden, geschweige denn in ein Computerprogramm umgesetzt werden. Soll das Unterstützungssystem auch in diesem Bereich aktiv Leistungen erbringen, muß jedoch eine formalisierbare Möglichkeit zur Prüfung, ob eine Entscheidung getroffen werden kann oder nicht, erarbeitet werden. Da eine direkte Abbildung nicht möglich ist, muß hier auf eine rein funktionale Modellierung zurückgegriffen werden, die zwar in ihrem Input-Output-Verhalten mit dem Sachbearbeiterhandeln übereinstimmt, intern jedoch weitgehend anders funktioniert. Um zu gewährleisten, daß der Sachbearbeiter die Systemleistungen trotzdem in seine eigenen Entscheidungsprozesse integrieren kann, wurde jedoch einerseits darauf geachtet, daß auch er so vorgehen könnte wie das System. Andererseits wurde großer Wert darauf gelegt, die Ergebnisse der Systemanalysen so zu präsentieren und die Informationen (durch Graphiken) so aufzubereiten, daß sie vom Nutzer problemlos weiterverarbeitet werden können.

Das System geht dabei so vor, daß es zunächst eine Bestimmung der Entscheidungsparameter, erforderliche Beurteilungssicherheit und mindestens benötigter Reingewinn, vornimmt. Hieraus werden Beurteilungszonen berechnet, in denen die Berechnungsergebnisse, die aufgrund der vorliegenden, fallspezifischen Informationen durchgeführt werden, liegen müssen, um eine Entscheidung zuzulassen. Das System berechnet dann zum einen selbständig, ob dies der Fall ist, zum anderen bereitet es die vorliegenden Informationen so auf, daß sie intuitive Einschätzungen durch den Sachbearbeiter zulassen, die auf einer zuverlässigen Datengrundlage beruhen.

3.4. Informationsaufbereitung zur intuitiven Einschätzung der Beurteilungssicherheit

Das System ist zwar in der Lage, selbst zu berechnen, ob die vorhandenen Informationen eine Entscheidung zulassen oder nicht. Wichtiger als die vom System erstellten Berechnungen ist jedoch seine Funktion hinsichtlich der Informationsaufbereitung für die intuitiven Einschätzungen des Sachbearbeiters. Diese Aufbereitung macht die vorhandenen Informationen in einer Form verfügbar, daß sie in Entscheidungsprozessen effizient und effektiv wirksam werden können.

Nachdem geklärt ist, wie die Wertebereiche, in denen eine Entscheidung getroffen werden kann, bestimmt werden, muß als nächster Schritt geklärt werden, wie die fallspezifischen Informationen dargestellt werden müssen, um entsprechende Beurteilungen zuzulassen.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Informationen zu einem Fall auszuwerten. Zunächst liegt es nahe, aus allen Werten einen realistischen Wert, der dem künftigen Ergebnis voraussichtlich am nächsten kommt, zu errechnen. Diesen Wert als einzige Entscheidungsgrundlage heranzuziehen (insbesondere, wenn er am Rand einer Zone liegt), ist nicht unproblematisch, denn es sind keine Informationen über die Streuung der zugrundeliegenden Werte vorhanden. Wenn alle Werte dicht beieinanderliegen, dürfen auch "grenznahe" Ergebnisse zu Entscheidungen herangezogen werden, während bei sehr stark streuenden Werten nur deutliche Abweichungen interpretiert werden dürfen. Ein "realistischer Wert", der wie in der Abbildung 3.1 am Rande der "Befürwortungszone" liegt, darf also nur, wenn die zugrundeliegenden Einzelwerte eine sehr geringe Streuung aufweisen, zur Befürwortung führen.

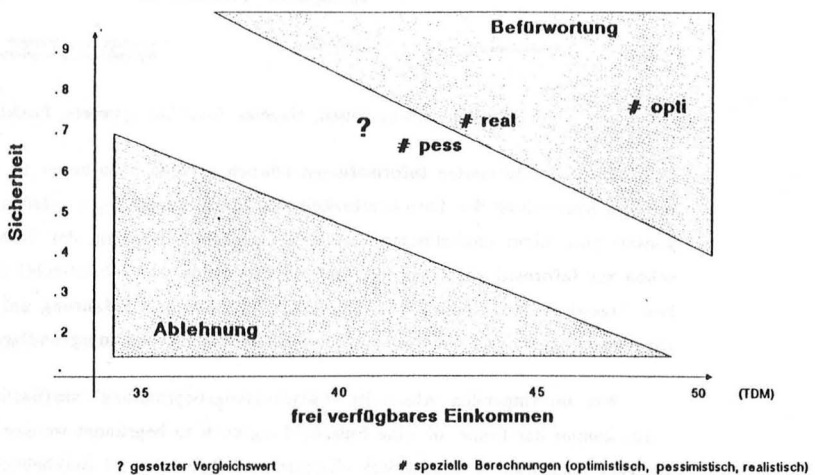


Abb. 3.1: Beurteilungszonen und einzelne Berechnungswerte

Um einen detaillierteren Einblick in die Datengrundlage zu ermöglichen, lassen sich zum einen gezielt verschiedene Varianten (z.B. pessimistisch und optimistisch) berechnen. Zum anderen kann das Ergebnis jeder möglichen Einzelberech-

nung als Punkt im Koordinatensystem dargestellt werden. Dieser Punkteschwarm gibt einen visuellen Eindruck von der Verteilung der Einzelwerte (vgl. Abb. 3.2).

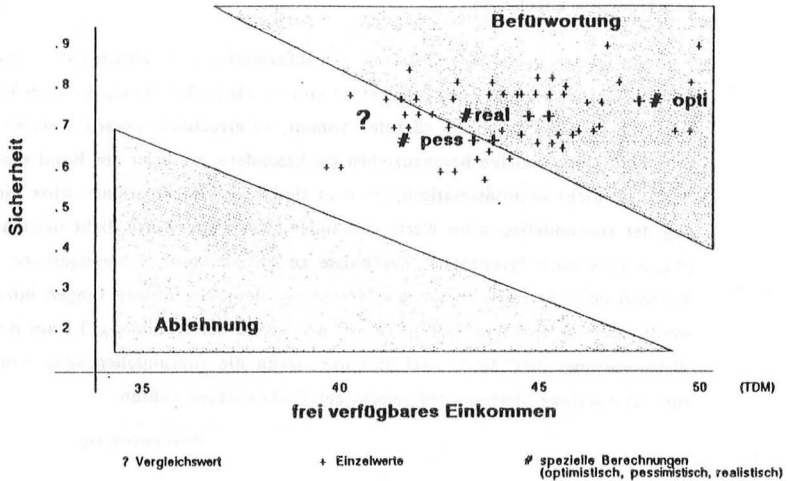


Abb. 3.2: Beurteilungszonen, einzelne Berechnungswerte, Punkteschwarm

Die so aufbereiteten Informationen können vom Sachbearbeiter zu seiner intuitiven Beurteilung der Entscheidbarkeit des Falles herangezogen werden. Im Gegensatz zum nicht unterstützten Entscheidungsprozeß, bei dem der Sachbearbeiter schon zur Informationsaufbereitung auf seine Intuition und fehlerträchtige Heuristiken angewiesen ist, können sich hier seine Intuition und Erfahrung auf eine sehr zuverlässig aggregierte und systematisch aufbereitete Informationsgrundlage stützen.

Wie im folgenden Abschnitt "Entscheidungsbegründung" ausführlich gezeigt wird, kommt der Frage, ob eine Entscheidung auch so begründet werden kann, daß sie vom Ausschuß voraussichtlich akzeptiert wird, eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Deshalb gehört zur Bestimmung der Entscheidbarkeit auch die Prüfung, ob eine voraussichtlich akzeptierbare Argumentationsstruktur vorhanden ist.

Nach der Analyse der vorhandenen Informationen trifft der Sachbearbeiter seine Einschätzung darüber, ob bereits eine Entscheidung getroffen werden kann. Ist dies möglich, gehen die Ergebnisse an den Reportgenerator, der aus den Informationen im Makroframe eine Begründung für die Entscheidung zusammenstellt.

Kann noch keine Entscheidung getroffen werden, wird untersucht, bei welchen Variablen die Beurteilungssicherheit am geringsten ist und welche auf die Entscheidbarkeit wesentlichen Einfluß haben. Zu diesen Variablen werden weitere Informationen angefordert, indem die entsprechenden Slots im Makroframe aktiviert werden und eine Anfrage an den Ressourcenmanager (WIREMAN) erfolgt.

3.5. Entscheidungsbegründung

Ist eine Entscheidung getroffen, muß sie so begründet werden, daß sie nach Möglichkeit vom Ausschuß akzeptiert und übernommen wird. Da die Ausschußmitglieder vielfach ihre eigenen Kriterien zugrundelegen, versucht der Sachbearbeiter, diese zu antizipieren und eine entsprechende Begründungsstrategie zu wählen, in der zunächst alle wichtigen Informationen zu dem Fall enthalten sein müssen, gleichgültig, ob sie die getroffene Entscheidung unterstützen oder nicht, in der tendenziell jedoch die die getroffene Entscheidung unterstützenden eher hervorgehoben und die anderen entkräftet werden können. Die einzelnen Aussagen im Makroframe des ENTSCHIEDERs sind daher erstens durch die allgemeine Wichtigkeit für die Begründung gekennzeichnet. Zweitens wird angegeben, für welche Entscheidung (Befürwortung oder Ablehnung) sie als Begründung für den Ausschuß herangezogen werden können. Diese Kennzeichnung erfolgt bei manchen Informationen automatisch im Makroframe, bei anderen muß sie individuell durch den Nutzer erfolgen. Das System prüft, nachdem eine Entscheidung (vorläufig) getroffen wurde, ob auch eine vom Ausschuß voraussichtlich akzeptierte Argumentationsstruktur verfügbar ist. Denn die faktisch beste Entscheidung nützt nicht viel, wenn sie vom Ausschuß nicht akzeptiert wird. Fehlt eine entsprechende Begründungsstruktur, wird der Nutzer darauf hingewiesen. Er kann nun entweder die vor dem Ausschuß leichter begründbare Entscheidung treffen oder sich bemühen, eine möglichst gute Argumentationsstruktur zu entwerfen (ggf. durch Beschaffung zusätzlicher Informationen).

3.6. Berücksichtigung fallunabhängiger Kontextfaktoren bei der Setzung der Entscheidungsparameter

In den bisherigen Darstellungen wurden nur die einen Fall direkt kennzeichnenden Informationen berücksichtigt. Bei einer ausschließlichen Berücksichtigung dieser "sachlogischen" Aspekte müßten Fälle mit identischen Berechnungswerten bei den entscheidungsrelevanten Daten auch gleich entschieden werden. Daß das nicht so ist, ist auf Kontextfaktoren zurückzuführen, die zum Teil erheblichen Einfluß auf die Tendenz haben, einen vorliegenden Fall abzulehnen oder zu befürworten.

Kontextfaktoren wie die "Stimmung im Ausschuß", Branchentendenzen, bisherige Verteilung der Mittel über Branchen und Regionen, Qualität des Kontaktes zur antragstellenden Hausbank, können bewirken, daß ein Antrag eher bewilligt oder eher abgelehnt wird. Das heißt, wenn die Kontextfaktoren günstig sind, dürfen die Vorhersagen für den Erfolg des Vorhabens mit etwas mehr Unsicherheiten behaftet sein als ohne solche Einflüsse. Für die Systemleistungen bedeutet das, daß solche Faktoren für die Korrektur der Entscheidungsparameter, insbesondere der erforderlichen Beurteilungssicherheit, herangezogen werden müssen.

3.7. Ablaufmodell einer systemunterstützten Antragsingangsbearbeitung

Bei Eingang eines Antrags werden zunächst nur die dort enthaltenen und die dem Sachbearbeiter unmittelbar zur Verfügung stehenden relevanten Daten in den Makroframe eingegeben. Diese Informationen werden - ebenso wie alle später über WIREMAN und BEWERTER eingehenden - in die Fallbasis übertragen.

Bei der Erstbearbeitung eines Falls werden Entscheidungsparameter gesetzt, indem festgelegt wird, welchen Reingewinn der Antragsteller erzielen muß, um seinen Verpflichtungen nachzukommen, und mit welcher Sicherheit diese Vorhersage mindestens gemacht werden muß, um eine Entscheidung zuzulassen. Zur Bestimmung der Entscheidungsparameter werden aus dem Fallarchiv (mit Informationen über alle bisher bearbeiteten Fälle) die Tendenz der Ausschußentscheidungen, die bisherige Verteilung der Mittel über Branchen und Regionen, die Entwicklungstendenz in der betreffenden Branche und die Qualität des Kontakts zur antragstellenden Hausbank abgefragt. Der Sachbearbeiter erhält die vom System erarbeiteten und mit Erklärungen versehenen Werte und muß diese bestätigen oder korrigieren.

Obwohl noch keinerlei externe Informationen eingegangen sein können, führt das System schon eine erste Berechnung durch, um sich einen ersten Einblick in den Fall zu verschaffen und um gegebenenfalls schon detaillierteren Informationsbedarf zu bestimmen, oder auch, um bei ganz eindeutigen Fällen schon einen vorläufigen Sachbericht zu erstellen, der "vorbehaltlich ausstehender Stellungnahmen" hausintern schon entschieden werden kann. Im Normalfall wird nach der ersten Berechnung (die Entscheidungsparameter werden nicht verändert) entsprechend der Routineverfahrensweisen ein Auftrag an den wissensbasierten Ressourcenmanager (WIREMAN) ergehen, die entsprechenden Gutachten einzuholen. Nach Eingang dieser Gutachten, deren Aussagen vom BEWERTER gewichtet, auf ihre Zuverlässigkeit hin überprüft, mit den schon (in der Fallbasis) vorhandenen Informationen verglichen und gegebenenfalls reinterpreted werden, werden diese im Makroframe eingetragen.

Da der ENTSCHIEDER nicht nur für einen Fall, sondern für die parallele Bearbeitung mehrerer Anträge ausgelegt ist, ist er so konzipiert, daß er nach jedem Zyklus (mit Berechnung und Anfrage an WIREMAN) die fallspezifischen Daten in die von CABAMAN verwaltete entsprechende Fallbasis zurückschreibt und die Bearbeitung des Falls unterbricht, bis neue Informationen eingehen. Sobald der BEWERTER eine neue Information "anliefert", wird (aufgrund eines Identifikationsschlüssels) identifiziert, auf welchen Fall sich dieser Eintrag bezieht. Dann werden die schon bekannten entscheidungsrelevanten Informationen aus der entsprechenden Fallbasis in den Makroframe kopiert. Zusammen mit den neu eingegangenen Informationen wird erneut eine Berechnung der wichtigen Kennzahlen durchgeführt und überprüft, ob schon eine Entscheidung getroffen werden kann. Ist das noch nicht der Fall, wird normalerweise auch bei diesem zweiten "Berechnungsdurchgang" noch keine Veränderung der Entscheidungsparameter erfolgen. Vielmehr wird überprüft, in welchen Bereichen noch die meisten Unsicherheiten bestehen. Für diese Variablen wird bestimmt, wodurch sie genauer beschrieben werden können. Technisch gesehen wird dabei im Makroframe nachgesehen, welche weiteren Slots in dem entsprechenden Frame noch nicht aktiviert sind (das können sowohl Slots für direkte Variablenwerte als auch weitere Teilvariablen sein). Diese Slots werden nun "geöffnet", indem im Slot "aktiv" der Wert von "0" auf "1" gesetzt wird, was eine entsprechende Anfrage an den Ressourcenmanager bewirkt. Wenn in den neu aktivierten Slots mögliche Informationsressourcen angegeben sind, werden diese der Anfrage mitgegeben, andernfalls muß der WIREMAN selbst geeignete Informationsquellen identifizieren.

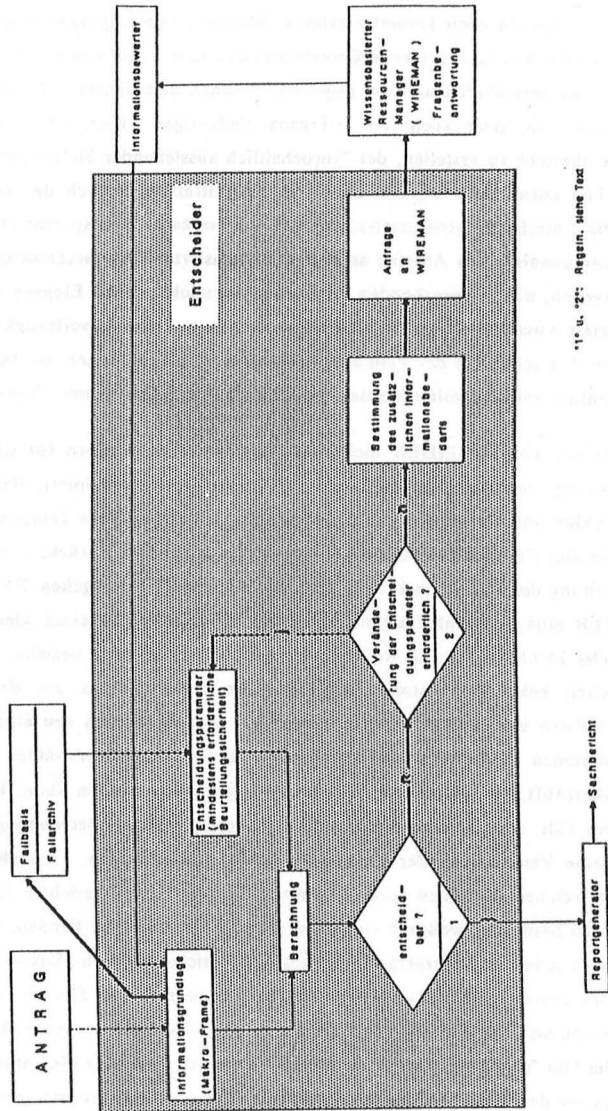


Abb. 3.3: Ablaufstruktur eines systemunterstützten Entscheidungsprozesses

Beispiel: Die größten Unsicherheiten bei der Beurteilung eines Falls liegen darin, daß unklar ist, ob ein Antragsteller es schaffen wird, einen über dem Durchschnitt liegenden Umsatz zu erzielen. Um die Variable "möglicher Umsatz" weiter zu spezifizieren, wird im Makroframe der Slot "persönliches Auftreten" aktiviert. Da im Makroframe auch repräsentiert ist, daß die IHK hierüber möglicherweise Bescheid weiß, wird diese Information in der Anfrage an den Ressourcenmanager mitgeliefert. Eine Anfrage hat die Form

anfrage(FallNr,Sachverhalt,Ressource,Aussage)

In unserem Beispiel, in dem dem WIREMAN mitgeteilt wird, welche Ressource befragt werden soll, lautet die Anfrage:

anfrage(fall_123,persönliches_Auftreten,ihk,ANTWORT).

Wenn der WIREMAN selbständig nach einer Ressource suchen muß, bleibt die entsprechende Stelle in der Anfrage leer. Er muß selbst nach möglichen Informationsquellen suchen und trägt dann mit der Antwort auch die Quelle, in welcher er die Information gefunden hat, ein. Nach mehreren Zyklen wird die Frage nach der Veränderung der Entscheidungsparameter immer wichtiger. Jeder Zyklus bedeutet (zumeist) einen Zuwachs an Information und damit eine Verbesserung der Entscheidungsgrundlage. Gleichzeitig ist die Beschaffung dieser Informationen immer mit Kosten verbunden. Somit muß laufend überprüft werden, ob diese Kosten noch in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen stehen. Da es nicht immer möglich ist, die Kosten weiterer Informationsbeschaffungsmaßnahmen abzuschätzen, vor allem aber der Nutzen nicht vorhergesagt werden kann, kommt hier folgendes Verfahren zum Einsatz: Prozentual abhängig von der Summe des beantragten Bürgschaftsvolumens sind die Einnahmen, die die KABA in Form von Bürgschaftsprovisionen damit erzielen wird. Davon darf nur ein bestimmter Prozentsatz zur Bearbeitung (Kosten der Informationsbeschaffung, aber auch Arbeitszeit des Sachbearbeiters - beides vom System registriert) aufgewendet werden, wenn sich der Fall für die KABA überhaupt rentieren soll.

Da für jeden Antrag eine Entscheidung getroffen werden muß, kann die Berücksichtigung solcher ökonomischer Aspekte in der Art realisiert werden, daß je mehr des für einen Fall verfügbaren Bearbeitungsaufwands "verbraucht" wurde, die Anforderungen an die Beurteilungssicherheit herabgesetzt werden. Da eine fälschliche Bewilligung für die KABA weitreichendere Folgen hat (gesamte Bürgschafts-

summe) als eine fälschliche Ablehnung (Verzicht auf die Provision), werden vor allem die Anforderungen an eine Ablehnung, aber auch in geringfügigerem Maße an eine Bewilligung herabgesetzt. Das heißt eine unveränderte Datengrundlage kann dann möglicherweise aufgrund veränderter Entscheidungsparameter eine Entscheidung zulassen (vgl. Abb. 3.4):

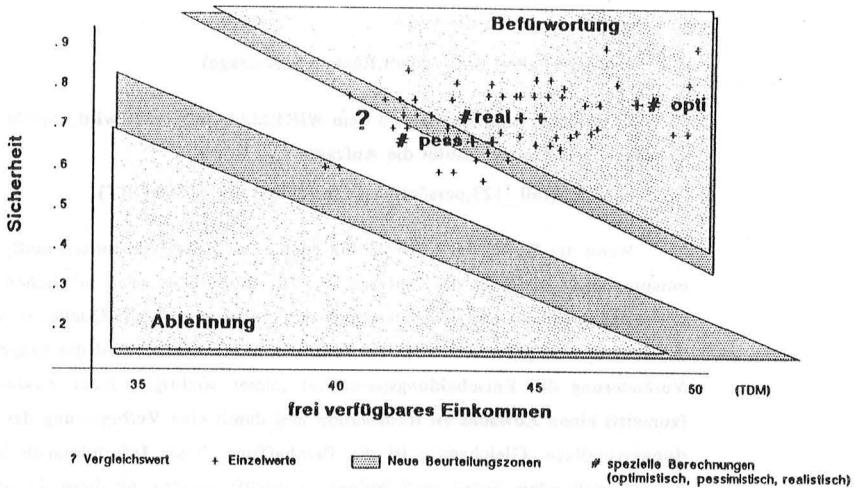


Abb. 3.4: Herabsetzung der Anforderungen an die Beurteilungssicherheit

Ist der Fall auch nach der Veränderung der Entscheidungsparameter noch nicht entscheidbar, werden diese entweder noch einmal verändert, oder es wird der weitere Informationsbedarf bestimmt und ein weiterer Zyklus in Gang gesetzt. Die Anforderungen an die Beurteilungssicherheit werden so lange herabgesetzt, bis eine Entscheidung getroffen werden kann. Im ungünstigsten Fall wird das so lange durchgeführt, bis sich die beiden Beurteilungszonen berühren. Wenn dann in beiden Zonen noch gleich viele Berechnungsergebnisse liegen, ist der Fall praktisch unentscheidbar und es muß "gewürfelt" werden - eine Situation, die, wie die Untersuchung der Entscheidungen gezeigt hat, allerdings extrem selten auftritt.

3.8. Zusammenfassung

Die beschriebene Entscheidungskomponente von WISKREDAS stellt ein aufgrund empirischer Analysen entwickeltes interaktives Unterstützungskonzept dar, mit folgenden Leistungsmerkmalen:

- dynamische Wissensrepräsentation,
- eigenständige Setzung von Entscheidungsparametern aufgrund relevanter Kontextfaktoren
- laufende Überprüfung der Entscheidbarkeit eines Falles
- auf informationsökonomischen Überlegungen beruhende Prozeßsteuerung mit selbständiger Veränderung des "Anspruchsniveaus" und automatisierter Identifikation zusätzlichen Informationsbedarfs
- trotz weitgehender Automatisierung wesentlicher Tätigkeitsaspekte die Einbeziehung des Nutzers auf allen Ebenen der Systemleistung
- die systematische Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Rechner durch die Übertragung komplexer Tätigkeitsaspekte, die beim Menschen nur durch fehlerbehaftete Heuristiken bearbeitet werden können, auf den Computer, der die Informationsaufbereitung und -verarbeitung übernimmt und gewährleistet, daß die bei schwachstrukturierten Problemaspekten dann erforderlichen intuitiven Prozesse des Nutzers auf einer zuverlässig aggregierten und gezielt aufbereiteten Informationsgrundlage aufsetzen können.

4. Der Ressourcenmanager

Die Prüfung des Antrags soll, wie erwähnt, in einen Sachbericht münden, der einen begründeten Entscheidungsvorschlag des Sachbearbeiters enthält und dem Bürgschaftsausschuß als Grundlage für die endgültige Entscheidung dient. Da der Sachbearbeiter nicht für alle Fragen, die im Rahmen der Prüfung anfallen, kompetent ist, z.B. kennt er nicht alle regionalen und branchenspezifischen Feinheiten, fordert er Gutachten von externen Ressourcen an. Standardmäßig werden die zuständigen Kammern, Verbände sowie die Schufa kontaktiert, von der per Telex Informationen über Kreditverpflichtungen bzw. Rückzahlungsverhalten des Existenzgründers angefordert werden. Bei technologieorientierten Unternehmensgründungen wird zusätzlich noch ein Gutachten bei der Steinbeisiftung angefordert, in dem im wesentlichen zu den Entwicklungs- und Vermarktungsmöglichkeiten neuer Produkte Stellung genommen wird (vgl. Wolf et al. 1986).

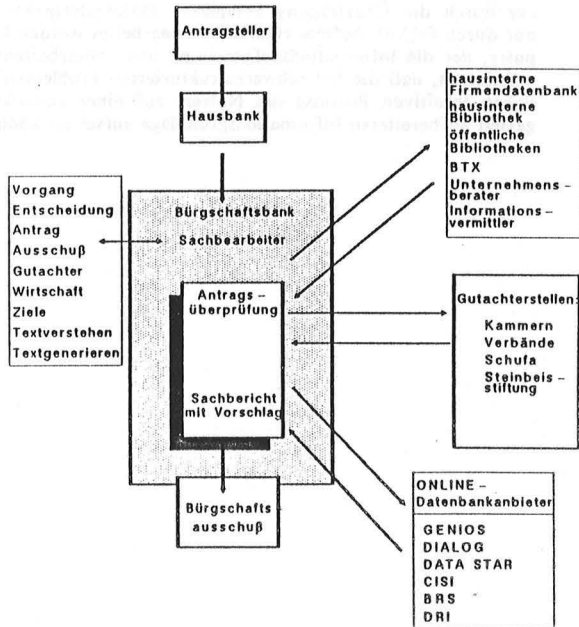


Abb. 4.1: Antragsbearbeitung und informationelle Absicherung

Neben dieser faktischen informationellen Absicherung lassen sich noch eine Fülle zusätzlicher Ressourcen zur Absicherung der Entscheidung einsetzen. Zusätzlich-e potentiell relevante Ressourcen sind u.a. in Abbildung 4.1 dargestellt.

4.1. Informationsbedarf

Diese Vorgänge der informationellen Absicherung sollen in der Systemkompo-nente des WIREMAN (= Wissensbasierter REssourcenMANager) nachgebildet wer-den. Wir gehen im folgenden in erster Linie auf die Möglichkeiten der Absicherung durch externe Daten ein, da hier der größte Forschungsbedarf besteht. Faktisch ge-hören die internen Ressourcen, die bislang sicherlich intensiver genutzt werden, na-türlich ebenso zur "Verfügungsmasse" des WIREMAN.

Der Informationsbedarf des Arbeitsplatzes an externen Daten läßt sich in vier große Komplexe einteilen. Es werden benötigt:

- Brancheninformationen,
- Firmeninformationen,
- volkswirtschaftliche Rahmendaten,
- Informationen über politische Rahmenbedingungen.

Dabei sind je nach Fall unterschiedliche Aspekte dieser Komplexe relevant.

a) Die folgenden Branchendaten sind für die Entscheidung relevant:

- absoluter Umsatz der Branche (Region/Jahr)
- Branchendurchschnittswerte (Region/Jahr)
- Zahl der Insolvenzen in der Branche (Region/Jahr)
- Anzahl der Firmen in der Region
- Anzahl der Mitarbeiter in der Branche

b) Die folgenden Firmendaten sind relevant:

- direkte Konkurrenz: alle Firmen, die für den gleichen Markt produzieren, d.h. Firmen, die das gleiche Produkt dem gleichen Kundenkreis anbieten. Dabei in-teressieren besonders Informationen über geplante Aktionen, verfolgte Ziele, gewählte Strategien der betreffenden Firmen. Zusätzlich sind interessant die Stärken und Schwächen der direkten Konkurrenten bezüglich Finanzkraft, Mar-keting, Vertrieb und Management.

- indirekte Konkurrenz: all jene Firmen, die Substitutprodukte anbieten. Hinsichtlich dieser Firmen interessieren die gleichen Daten, wie bei der direkten Konkurrenz.
- direkte und indirekte potentielle Kunden, wobei letztere Kunden von Kunden sind. Hier interessiert besonders deren Kaufkraft und Verhandlungsstärke.
- direkte und indirekte potentielle Zulieferer, wobei unter letzteren die Zulieferer von Zulieferern zu verstehen sind. Hier interessieren besonders die Liefertreue und die Verhandlungsstärke.

c) Relevante volkswirtschaftliche Rahmendaten sind:

- Konjunktur (allgemein und branchenspezifisch)
- Wechselkurse
- Zinsentwicklung im Kreditgeschäft

d) Relevante politische Rahmenbedingungen sind:

- Steuergesetze
- Zölle / Einfuhrrichtlinien
- Produktqualität, Umweltschutzbestimmungen
- Entwicklungen am Arbeitsmarkt
- Infrastrukturkosten

In allen Fällen interessieren sowohl Daten, die die gegenwärtige Situation beschreiben, als auch Prognosedaten.

Zusätzliche Informationen, die zur Prüfung der Anträge auch interessant sind und über den Informationsmarkt beschafft werden können, sind Fachinformationen zum Stand der Wissenschaft und Technik der im Antrag aufgeführten Endprodukte oder Fertigungsverfahren sowie Patentinformationen. Diese Informationsarten werden im folgenden nicht weiter betrachtet, weil auch der Sachbearbeiter diese kaum in ihrer Relevanz einschätzen können, und weil die Heterogenität der weltweit verfügbaren Fachinformationsbanken eine automatische Verarbeitung bislang kaum gestattet.

4.2. Informationsmarktanalyse

Weltweit existieren derzeit mehr als 3500 Datenbasen, wovon mehr als 2000 Wirtschaftsdatenbasen sind. Diese Datenbasen werden von mehr als 400 Datenbank-

anbietern offeriert. Um Informationsbeschaffung auf elektronischem Wege zu ermöglichen, benötigt eine Organisation die technische Infrastruktur, die zur Durchführung der dazu erforderlichen Kommunikation nötig ist. Für den Zugriff auf öffentliche Datenbanken bedeutet dies, daß ein Datex-P-Anschluß und entsprechende technische Geräte und Kommunikationssoftware zur Verfügung stehen müssen. Bezogen auf den im vorigen Abschnitt aufgeschlüsselten Informationsbedarf läßt sich über das Informationsangebot auf dem Informationsmarkt folgendes sagen:

a) Branchendaten: Für die Bundesrepublik Deutschland wird von dem Datenbankanbieter GENIOS die Branchendatenbank FINF-Branchen und von der WEFA GmbH die Branchendatenbank REGIO angeboten. Dies sind gegenwärtig die einzigen Branchendatenbanken für die Region BRD. FINF-Branchen enthält Daten über 53 Branchen. Es handelt sich dabei um aggregierte Daten der Firmendatenbank FINF-Numerik, die Daten über ca. 1200 Unternehmen der BRD enthält, die den Geschäftsberichten der entsprechenden Unternehmen entnommen sind. Die Datenbank REGIO enthält ab 1970 monatliche, vierteljährliche und jährliche Zeitreihen für die BRD, die auf die Ebene von Bundesländern verfeinert werden können. Sie umfaßt u.a. den Umsatz für mehr als 60 Branchen und die Anzahl der Betriebe und der Beschäftigten. Die Daten basieren auf Veröffentlichungen der statistischen Landesämter und des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung. Vorhandene Branchendatenbanken mit Bezug auf den nordamerikanischen und den Weltmarkt lassen sich für kleine deutsche Unternehmen, die für kleine Märkte meist innerhalb der Bundesrepublik Deutschland produzieren, nicht verwerten. Deshalb läßt sich sagen, daß für kleinere regionale Einheiten innerhalb der Bundesrepublik und für eine sehr ausdifferenzierte Branchentaxonomie gegenwärtig (1989) keine einschlägigen Branchendatenbanken existieren, die eine direkte Extraktion von Fakten ermöglichen. Zusätzliche Brancheninformationen für die BRD und möglicherweise regional noch weiter ausdifferenziert existieren wahrscheinlich dennoch "versteckt" in elektronisch verfügbaren Volltextdatenbanken, die das elektronische Pendant von Wirtschaftszeitungen sind, wie z.B. "Handelsblatt" oder "Wirtschaftswoche". Diese Volltextdatenbanken erlauben bekanntlich keine gezielte Extraktion von Fakten. Die Ergebnisse von Recherchen in diesen Datenbanken sind immer Texte, die meist nur über Deskriptoren oder "Freitextsuchausdrücke" unter Verwendung von Boole'schen Operatoren selektiert werden können. Eine automatische Verarbeitung dieser Texte mit dem Ziel der Faktenextraktion ist bislang nur in experimentellen Umgebungen möglich.

b) Firmendatenbanken für die Bundesrepublik Deutschland werden angeboten von GENIOS, der Schimmelpfeng GmbH und von der GBI. GENIOS bietet die Datenbanken Creditreform (330 000 Firmenprofile), Hoppenstedt (1600 Firmenprofile) und FINF-Numeric (1200 Firmenprofile) an. Die Schimmelpfeng GmbH bietet die Datenbank DUNSPRINT Bundesrepublik Deutschland (400 000 Firmenprofile) und die GBI bietet die Datenbank HADOSS (12 000 Firmenprofile) an.

c) Gesamtwirtschaftliche Daten können bei vielen Hosts bezogen werden. Für Wirtschaftsdaten der Europäischen Gemeinschaft und der Bundesrepublik ist besonders der Datenbankanbieter CISI WHARTON einschlägig. Er bietet u.a. in drei, großen numerischen Datenbanken meist Zeitreihen an:

- in CRONOS: Wirtschafts- und Handelsdaten der Europäischen Gemeinschaft,
- in COMEXT: Binnen- und Außenhandelsdaten der Europäischen Gemeinschaft,
- in STATIS-BUND: ca. 48 000 Zeitreihen zur BRD und Europäischen Gemeinschaft.

Weitere Hosts, die umfangreiche Wirtschaftsinformationen anbieten, sind: The WEFA Group, DATASTAR, I.P. Sharp Associates, Datacentralen und BRS. Der weltweit größte Datenbankanbieter DIALOG ermöglicht u.a. den Zugriff auf die Datenbasen des Datenbasisherstellers Predicasts Inc., die umfangliche Markt- und Firmeninformationen für den Weltmarkt enthalten.

Gesamtwirtschaftliche Daten können z.B. auch von DRI beschafft werden. DRI bietet neben Statisbund zusätzlich ca. 180 überwiegend numerische Datenbanken (meist Zeitreihen) mit Prognosemöglichkeiten an.

d) Informationen über bestehende oder sich möglicherweise ändernde politische Rahmenbedingungen können in den online-verfügbaren Tages- oder Wochenzeitungen, die als Volltextdatenbanken aufgelegt sind, sowie in der Datenbasis Juris gefunden werden ^[3].

^[3] Die Analyse des Informationsmarktes erfolgte durch Auswertung der Arbeiten von Vernon (1984), Löcher/Schuhmacher (1985), Newlin (1985), Schubert (1986), Schwuchow/Stegeman (1986), Kmucho (1987), Staud (1987b), Schulte-Hillen (1988) und durch Analyse von Prospekten der einschlägigen Datenbankanbieter. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Weitere der Kreditabsicherungsbank möglicherweise zugängliche, jedoch nicht öffentliche Datenbanken sind:

- LIS (LandesInformationsSystem Baden-Württemberg)
- KIS (KammerInformationsSystem).

4.3. Heterogenitätsmerkmale von Wirtschaftsinformationen in Online-Datenbanken

Bevor Lösungsvorschläge für die Automatisierung des IRM im betrachteten Problemfeld angegeben werden, sollen zunächst noch einige Schwierigkeiten dargestellt werden, die bei einer solchen Automatisierung zu bewältigen sind. Die größte und entscheidende Schwierigkeit besteht darin, daß der Informationsmarkt i.a. keine direkten Antworten auf problemspezifische Fragen bereithält. Allerdings lassen sich in manchen Fällen durch problemadäquate Methoden der Datenaufbereitung aus der Gesamtheit der verfügbaren Daten Antworten auf problemspezifische Fragen erarbeiten. Zur Erarbeitung dieser Antworten ist es nötig, sehr heterogene Daten im Rahmen eines Integrationsmodells zu homogenisieren und zielgerichtet zusammenzuführen. Die Heterogenität der Daten beruht auf unterschiedlichen

- Datenbankinhalten,
- Datenmodellen,
- Datenbanktypen,
- Darstellungssprachen der Datenbankinhalte,
- Einheiten, die den Daten zugrundeliegen,
- Namen,
- Abstraktionsniveaus und Aggregationsstufen der Entities,
- ontologischen Sichtweisen.

Eine zusätzliche erhebliche Schwierigkeit für den automatischen Zugriff auf Online-Datenbanken ergibt sich aus der Tatsache, daß dazu i.a. unterschiedliche Retrievalsprachen bedient werden müssen.

4.4. Zwertellige Aufgabenstruktur für den WIREMAN

Da die gegenwärtigen Möglichkeiten, alle benötigte, organisationsexterne, faktenorientierte Daten direkt und automatisch über den Informationsmarkt zu beschaf-

fen, noch sehr unzulänglich sind, wird das zusätzliche Angebot an Wirtschaftsinformationen in Volltextdatenbanken und in bibliographischen Datenbanken (= Referenzdatenbanken) für den Sachbearbeiter sehr nützlich sein. Dies erfordert allerdings seine eigene intellektuelle Leistung, d.h. er muß die Texte verstehen und die von ihm extrahierten Daten in das System zur weiteren Bearbeitung eingeben oder zur Kontrolle und gegebenenfalls zur Korrektur der Systemergebnisse verwenden.

Die gezielte automatische Extraktion von Fakten aus Volltexten ist beim gegenwärtigen Stand der Forschung nicht möglich. Da am Arbeitsplatz auf die Informationen aus Volltext- und Referenzdatenbanken nicht verzichtet werden soll, muß für den WIREMAN eine zweigleisige Aufgabenstruktur implementiert werden. Zuerst soll versucht werden, durch ein faktenorientiertes Retrieval direkte Antworten auf Faktenfragen zu erarbeiten; immer dann, wenn dieses Verfahren nicht zum Ziel führt, soll zusätzlich ein themenorientiertes Retrieval in Volltext- und Referenzdatenbanken durchgeführt werden. Abbildung 4.2 vermittelt einen Eindruck von der zweigleisigen Aufgabenstruktur.

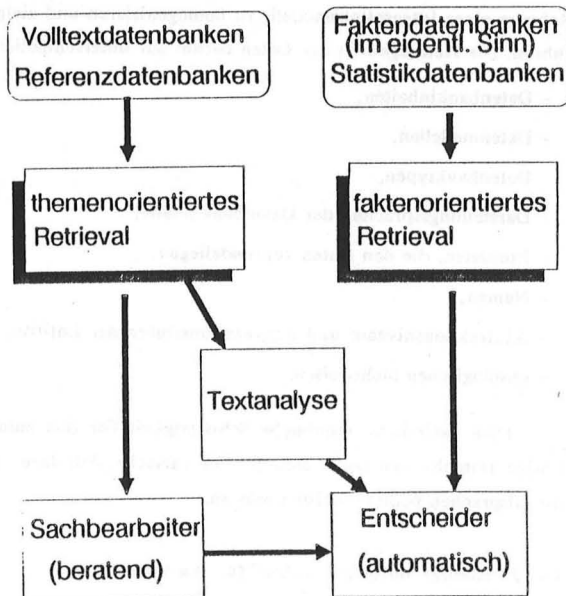


Abb. 4.2: Zweiteilige Aufgabenstruktur

4.4.1. Themenorientiertes Retrieval

Abbildung 4.3 vermittelt einen Eindruck vom Ablauf des themenorientierten Retrievals und des dazu nötigen internen Wissens.

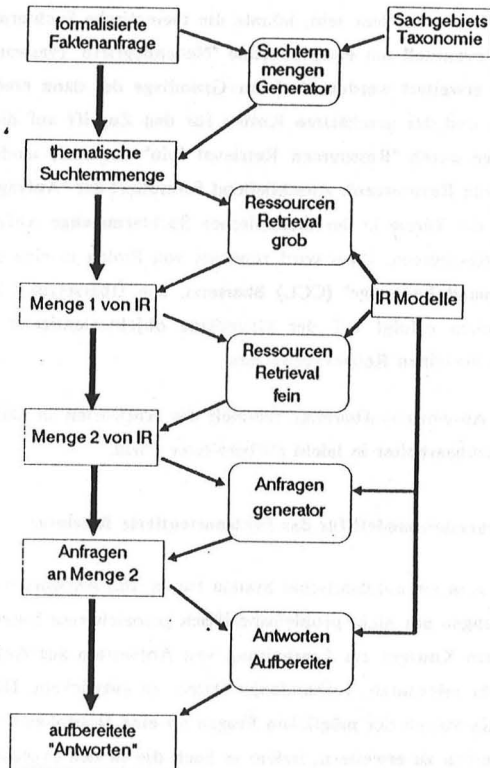


Abb. 4.3: themenorientiertes Retrieval

Ausgangspunkt ist immer eine formalisierte Faktenanfrage. Diese Ausgangsfrage muß im themenorientierten Retrieval zunächst in eine Menge von Suchtermen (thematische Suchtermmenge) abgebildet werden. Dafür wird eine Sachgebietstaxonomie benötigt. Die Suchtermmenge wird als Durchschnitt aus den Termen der Sachgebietstaxonomie und den Konstanten- und den Variablenamen der Suchanfrage

ge gebildet. Mittels der erarbeiteten thematischen Suchtermmenge werden dann über die Metabeschreibungen der informationellen Ressourcen (Ressourcen-Modelle) die Namen der einschlägigen Ressourcen in einer Menge (Menge 1 von Ressourcen) gesammelt. Dies geschieht durch ein Matching der thematischen Suchtermmenge mit den Einträgen im Slot "Kompetenz" der Ressourcen-Modelle. Sollte "Menge 1 von Ressourcen" zunächst leer sein, könnte die thematische Suchtermmenge um Oberbegriffe und eventuell um entsprechende "Nebenbegriffe" (verwandte Begriffe, Synonyme etc.) erweitert werden. Auf der Grundlage der dann erarbeiteten Menge von Ressourcen und der geschätzten Kosten für den Zugriff auf diese Ressourcen wird diese Menge durch "Ressourcen Retrieval fein" nochmals modifiziert. Ergebnis ist "Menge 2 von Ressourcen". Anschließend formuliert der "Anfragengenerator" auf der Grundlage der Terme in der thematischen Suchtermmenge Anfragen an die berücksichtigten Ressourcen. Dazu wird zunächst von Prolog in eine entsprechende "Common Command Language" (CCL) übersetzt. Die Übersetzung in die einzelnen Retrievalsprachen erfolgt auf der Grundlage objektorientierter Beschreibungen der Syntax der einzelnen Retrievalsprachen.

Der Antwortenaufbereiter sammelt die Antworten in Dateien und präsentiert sie dem Sachbearbeiter in leicht aufbereiteter Form.

4.4.2. Integrationsmodell für das faktenorientierte Retrieval

Will man ein automatisches System bauen, das Antworten auf problembezogene Fragestellungen aus nicht problemspezifisch gespeicherten Daten erarbeiten kann, ist es nötig, ein Konzept zur Erarbeitung von Antworten aus Antwortfragmenten, d.h. aus indirekt relevanten, vorhandenen Daten, zu entwickeln. Dieses Konzept ermöglicht es, die Menge der möglichen Fragen an eine feststehende Menge von Informationsressourcen zu erweitern, indem es auch die in den explizit gespeicherten Daten implizit enthaltene Information zugänglich macht.

Das Integrationsmodell soll also Antworten auf problembezogene Fragen aus heterogenen, indirekt relevanten Basisdaten ermöglichen. Die Entwicklung eines solchen Modells läßt sich nur vermeiden, wenn man die Menge der zulässigen Fragen an das System so einengt, daß Antworten prinzipiell von den dem System zur Zeit der Systementwicklung bekannten Ressourcen direkt gegeben werden. Damit hätte man eine sehr restriktive Festlegung der Menge der zulässigen Fragen vorgenommen.

Das Integrationsmodell soll demnach dafür sorgen, daß der WIREMAN zur Beantwortung von Anfragen nicht nur nach Ressourcen sucht, von denen er weiß, daß sie die Ausgangsfrage direkt beantworten können, sondern daß er auch versucht, durch Wissen über logische und/oder rechnerische Zusammenhänge von Konzepten und durch deren situationsspezifische Anwendung auf vorhandene, indirekt relevante Daten, eine Antwort auf die Ausgangsfrage zu generieren. Ein Beispiel hierfür sind Branchendurchschnittswerte, die, wenn sie in keinen Ressourcen direkt enthalten sind, aus entsprechenden Firmendaten berechnet werden können. Voraussetzung hierfür ist, daß die dazu nötigen Firmendaten extern angeboten werden oder intern vorhanden sind.

Dabei ist es notwendig, Datenbeschaffung und -aufbereitung in einem homogenen Modell zusammen zu behandeln. Denn einerseits läßt sich die zielorientierte Wahl geeigneter Datenaufbereitungsmethoden und ihre Kombination zu einem Plan, der eine Antwort auf eine Frage liefert, nicht unabhängig von Art, Menge und Kosten der verfügbaren bzw. beschaffbaren Daten sinnvoll implementieren. Andererseits macht die Beschaffung von Daten, ohne einen klaren bestehenden Plan darüber zu besitzen, wie sie zur Beantwortung einer Frage Verwendung finden können, in einem automatischen System keinen Sinn.

Beim intendierten Integrationsmodell liegt die Betonung nicht so sehr auf der integrierten Modellierung von genuin unterschiedlichen Informationstypen, wie z.B. Texte, Graphiken, Formalismen, Modelle, zu Retrievalzwecken, sondern mehr auf der automatischen Erarbeitung von Antworten, die im allgemeinen durch Zusammenführen von Wirtschaftsdaten aus unterschiedlichen Datenbanken erfolgt. Dabei werden zunächst gemäß der Datenbanktypologie von (Staud 1987a) nur Faktendatenbanken im engeren Sinn und statistische Datenbanken berücksichtigt. Datenbanken mit Graphiken, Modellen, Texten oder Formalismen bleiben zunächst unberücksichtigt. Die intendierte Systemkonzeption soll auch auf nicht vordefinierte Fragestellungen Antworten ermöglichen.

Das Integrationsmodell soll auf eine aufgabenspezifische Faktenanfrage automatisch eine Antwort aus dem Informationsmarkt erarbeiten oder melden, daß eine Antwort darauf nicht erarbeitet werden kann. Grundlage hierfür sind detaillierte, explizite Beschreibungen über den Inhalt der verfügbaren Ressourcen und die Prozeduren der Extraktion entsprechender Daten aus diesen Ressourcen. Aus Kostengründen sollen die einmal extrahierten Daten intern gespeichert werden und zwar in

einer problemadäquaten Form, in der schon viele Heterogenitätsmerkmale des Informationsmarktes problembezogen homogenisiert sind. Deshalb bietet es sich an, das Integrationsmodell in zwei Teile zu trennen, nämlich in Integrationsmodell_1 und Integrationsmodell_2. Letzteres integriert die externen Daten in die internen Ressourcen. Dabei werden u.a. uneinheitliche Einheiten, z.B. verschiedene Währungseinheiten, homogenisiert oder Daten aus unterschiedlichen Firmendatenbanken in eine interne Ressource "Firma" mit Firmeninformation transformiert. Abbildung 4.4 demonstriert beispielhaft, wie das Integrationsmodell aufgebaut ist, und deutet an, wie es arbeitet.

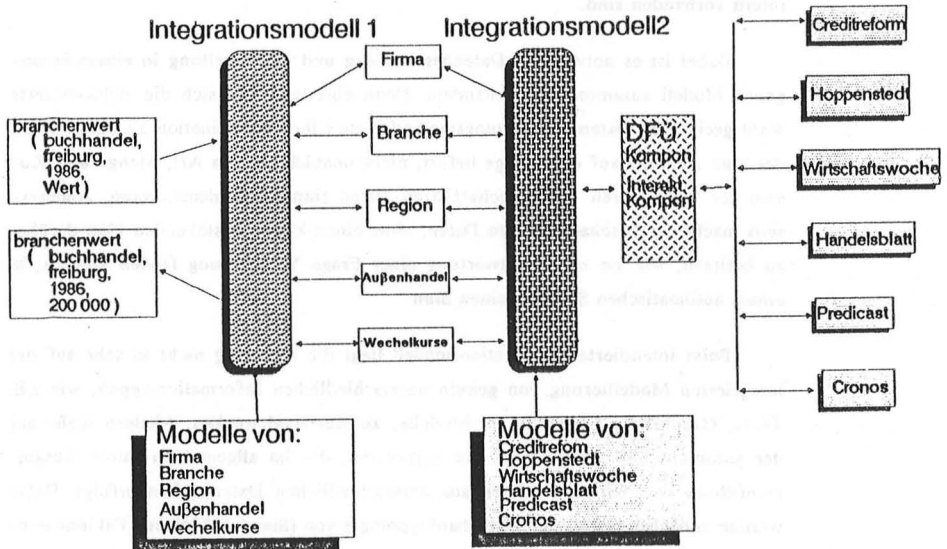


Abb. 4.4: Integrationsmodell

Daten aus den beiden Firmendatenbanken Creditreform und Hoppenstedt werden z.B. durch Integrationsmodell_2 in die interne Ressource "Firma" überführt. Integrationsmodell_2 ist weiter zuständig für die Generierung der Anfragen in einer entsprechenden common command language (CCL).

Die Übersetzung der Anfragen aus der CCL in die Retrievalsprachen der realen Ressourcen wird ebenso wie entsprechende Kostenabschätzungen, die auch für

das faktenorientierte Retrieval notwendig sind, von der DFÜ- und Interaktionskomponente vorgenommen.

Integrationsmodell_1 definiert genaugenommen zusammen mit den verfügbaren internen Ressourcen die Menge der zulässigen Fragen; denn von der Konzeption her können nur solche Fragen, die sich mittels Integrationsmodell_1 auf die internen Ressourcen abbilden oder sich aus diesen durch die zur Verfügung stehenden Kompositionsmethoden erarbeiten lassen, beantwortet werden. Dabei ist nicht sicher, daß sich alle konzeptionell beantwortbaren Anfragen auch faktisch beantworten lassen. Es kann durchaus sein, daß für bestimmte zulässige Fragen keine dafür notwendigen Basisdaten verfügbar sind. Wird z.B. nach den Branchendurchschnittswerten für die Branche Buchhandel in Freiburg im Jahr 1986 gefragt, was formal durch den Prolog Ausdruck "branchenwert(buchhandel,freiburg,1986,Wert)" geschieht, so sucht das Integrationsmodell_1 zunächst nach internen Ressourcen mit Brancheninformation. Existiert eine solche Ressource, wird die entsprechende Anfrage an die Ressource gestellt. Wird von der Ressource eine Antwort zurückgeliefert, wird diese an den Informationsbewerter weitergeleitet. Wird keine Antwort zurückgeliefert, wird versucht, sie mittels Integrationsmodell_1 aus den anderen internen Ressourcen zu erarbeiten.

Dazu wird auf eine Methode zurückgegriffen, die Branchendaten aus Firmendaten berechnet. Ist es möglich, die benötigten Branchendaten aus den vorhandenen internen Firmendaten zu berechnen, wird die Berechnung durchgeführt und es werden die Ergebnisse sowohl in die Ressource "Branche" eingetragen als auch an den Informationsbewerter weitergeleitet. Läßt sich die benötigte Information auf diesem Weg nicht erarbeiten, wird versucht, durch Integrationsmodell_2 die benötigte Information auf dem Informationsmarkt zu beschaffen. Hier wird auch zunächst versucht, direkt auf die benötigte Information zuzugreifen, d.h. es wird nach Branchendatenbanken gesucht, deren regionale Abdeckung möglichst den Sitz des geplanten Unternehmens und seiner potentiellen Konkurrenten enthält, und die gleichzeitig hinsichtlich der regionalen Abdeckung möglichst spezifisch sind. Existieren solche externen Ressourcen, werden deren Namen in einer Liste gesammelt, wobei die Reihenfolge der einschlägigen Ressourcen anhand von Kosten- und Gütekriterien festgelegt wird. Dann werden entlang der festgelegten Reihenfolge solange Anfragen an die Menge der selektierten Ressourcen gestellt, bis der Informationsbedarf befriedigt ist oder die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel erschöpft sind.

Die gewonnenen Brancheninformationen werden im Anschluß an die entsprechenden Homogenisierungsleistungen von Integrationsmodell_2 in der internen Ressource "Branche" gespeichert und an den Entscheider weitergeleitet. Sollte sich auf diesem Wege keine einschlägige Information finden lassen, wird wieder vom Integrationsmodell_2 versucht, Branchendaten aus anderen verfügbaren Daten zu erarbeiten und zwar entlang den Kompositionsmodellen von Integrationsmodell_1, nur daß jetzt die entsprechenden externen Ressourcen angesprochen werden, die für die Füllung der entsprechenden internen Ressourcen verwendet werden. Dies müssen nicht wie im Beispiel direkt ähnliche Ressourcen sein, wie z.B. die interne Ressource "Firma" und die externen Ressourcen "Creditreform" und "Hoppenstedt". Es ist auch denkbar, daß die Einträge in den internen Ressourcen durch einen komplexen Berechnungsvorgang zustande kommen, bei dem Einträge aus mehreren externen Ressourcen berücksichtigt werden, und wo die internen und externen Ressourcen eventuell auch einen völlig anderen Typ haben. Im Beispiel werden also zunächst wieder Firmeninformationen auf dem Informationsmarkt gesucht und die beiden Firmendatenbanken "Creditreform" und "Hoppenstedt" als Ressourcen dafür gefunden. Wieder werden die gefundenen Namen der Ressourcen nach Kosten- und Gütekriterien in einer Liste geordnet und wieder wird der Reihe nach solange die Liste abgearbeitet, bis die benötigte Information gefunden wurde, die vorgesehenen finanziellen Mittel erschöpft sind oder keine weitere Information mehr gefunden werden kann. Die gefundenen Daten werden dann in die internen Ressourcen transformiert und entsprechend intern aggregiert. Sollten keine entsprechenden Firmeninformationen extern gefunden werden, wird Ressourcenmodell_2 versuchen, weitere Kompositionsmethoden zur Anwendung zu bringen. Sollten keine weiteren Kompositionskonzepte mehr existieren und die Frage noch nicht beantwortet sein, wird dies zurückgemeldet und entweder automatisch oder in Kooperation mit dem Sachbearbeiter das themenorientierte Retrieval gestartet.

4.5. Notwendige Bausteine

WIREMAN benötigt für das themenorientierte Retrieval folgende Bausteine:

- ein Anfrageninterpret, der eingehende Fragen einem oder mehreren Sachgebieten/Themen zuordnet,
- eine Sachgebietsterminologie bzw. -taxonomie,
- eine Wissens- bzw. Datenbank über dem System bekannte (interne/externe) Ressourcen mit mindestens den folgenden Beschreibungsmerkmalen:

- i) thematische Kompetenz (Inhaltsbeschreibung durch Terme der Taxonomie),
 - ii) Kosten, die bei der Nutzung anfallen, sowie Wissen darüber, wie die verschiedenen Ressourcen effektiv genutzt werden können,
 - iii) Kanäle, über die die Ressourcen angesprochen werden, (i.e. Adresse (kanalspezifisch), Wissen darüber, wie die Verbindung aufgebaut bzw. die Nachricht/Frage zugeschickt wird, Kosten der Kanalbenutzung,
 - iv) Sprache, die die Ressourcen verstehen (eventuell kanalspezifisch);
- je ein Retrievalkonzept für Grob- und Feinrecherche für das Retrieval in unterschiedlichen Ressourcen,
 - Anfragengenerator einschließlich Übersetzer für die verschiedenen Systeme und Sprachen, die bedient werden sollen,
 - flexibles Dialogsystem für automatische Datenbankabfragen, das jeweils in Abhängigkeit der gelieferten Antworten entscheidet, ob weitere und wenn ja, welche Anfragen wie formuliert und abgesetzt werden sollen. Gleichzeitig sollen Störungen bei der Dialogführung erkannt und flexibel darauf reagiert werden;

Zusätzlich werden für das faktenorientierte Retrieval gebraucht:

- ein Integrationsmodell, das aus verfügbaren Basisdaten, die aus heterogenen Informationstypen bestehen können und die eventuell nur indirekte Relevanz für die Beantwortung der Anfrage haben, sowie aus verfügbaren Methoden der Informationsverarbeitung (Datenabstraktion und -aggregation, Deduktion etc.) eine Antwort erarbeitet. Um diese Leistung zu erbringen, wird wesentlich auf explizite Beschreibungen von Informationsressourcen und -methoden zurückgegriffen. Hierzu gehören folgende Aspekte:
- a) eine Informationstypologie für Datenmodelle und -formate zur Homogenisierung im Rahmen des Kompositionsmodells,
 - b) eine Sachgebietstaxonomie über Aggregations- und Abstraktionszusammenhänge relevanter Konzepte im Anwendungsfeld bezogen auf die verfügbaren Informationsressourcen; hierzu gehören:
 - i) eine Branchen- und Produkttaxonomie,
 - ii) hierarchisch organisiertes, räumliches Wissen aus der Sicht relevanter wirtschaftlicher und verwaltungstechnischer Gegebenheiten,
 - iii) eine Zeitstruktur,
 - c) eine Wissens- bzw. Datenbank über dem System bekannte (interne/externe) Ressourcen mit folgenden zusätzlichen Beschreibungsmerkmalen:
 - i) Angabe des Datenmodells (z.B.: Merkmalsraum, Zeitreihe, "Feldstruktur"),
 - ii) Beschreibung der Inhalte (main entity) als Typen z.B.: "Firmen",
 - iii) Beschreibung der Felder (Namen, Inhalt, Typ), Codierung oder sonstige Ausprägung/Bedeutung der Einträge.

4.6. Ressourcenmodell

Die für die zielgerichtete Auswahl der Ressourcen notwendige Beschreibung derselben geschieht am natürlichsten durch eine objektorientierte Repräsentation, also durch die Zuordnung von Merkmalen und (zulässigen) Merkmalsausprägungen im Rahmen des für WISKREDAS vorgesehenen Framemodells. Die Modellierung orientiert sich in erster Linie an der Auswahl von und dem Zugriff auf Online-Datenbanken zum Zwecke der Beschaffung interessierender Informationseinheiten, ermöglicht aber auch die Modellierung von Kammern und Verbänden als Informationsres-

Informationsressource
Kanal_Adresse: dictate: [Y, set_of([X, member(X, [briefpost(Addr), datex-p(Addr), telex(Addr), telefon(Addr), telefax(Addr), btx(Addr), teletext(Addr))])]).
Anfragesprache: dictate: [Y, set_of([X, anfragesprache(X)])].
Art: dictate: [X, member(X, [formatiert, halbformatiert, Volltext, Verweis, statistischer_Merkmalraum, Zeitreihe])].
Inhaltssprache: dictate: [Y, set_of([X, member(X, [englisch, deutsch, französisch, japanisch, SIC-Code, ...]))]).
Kompetenzen: dictate: [Y, set_of([X, is_a(X, kompetenz)])].
geographische_Abdeckung: dictate: [Y, set_of([X, region(X)])].
Kosten: dictate: [X, numeric(X)].

Abb. 4.5: Frame Informationsressource

sources^[4]. Der allgemeinste Informationsressourcentyp (Abb. 4.5) hat dabei nur solche Slots, die für alle Informationsressourcen(typen) unverzichtbar sind.

Kanäle (z.B: briefpost oder datex_p) und die zugehörigen Adressen, über die die Ressource erreichbar ist, befinden sich im Slot "Kanal_Adresse". Die Sprachnamen zur Abwicklung der Kommunikation mit den Informationsressourcen sind im Slot "Anfragesprache" verfügbar. Der Slot "Kompetenzen" enthält die Information über die thematisch beschreibbaren Kompetenzen der Informationsressource. Der Slot "Art" gibt grob an, in welcher Form die Antworten angeboten werden und der Slot "Inhaltssprache" die Sprache, in der die Antworten inhaltlich abgefaßt sind.

Diese Festlegung des allgemeinen Informationsressourcentyps in Abbildung 4.5 trägt insofern der notwendigen Differenzierung im Bereich der Begriffe "Datenbankanbieter", "Datenbasis" und "Datenbank" (= Datenbasis im Angebot eines Datenbankanbieters) Rechnung, als nur für Datenbanken eine eindeutige Kostenangabe gemacht werden kann; somit können auch andere, nicht-automatische Ressourcen homogen mitmodelliert werden. Dies hat zur Folge, daß sowohl Datenbasen als auch Datenbankanbieter keine Ressourcen sind. Ressourcen sind hingegen Datenbanken. Eine Prozedur zur Berechnung der angefallenen oder der hypothetischen Kosten läßt sich nicht für den Typ "Datenbank" formulieren, sondern nur für die Datenbankinstanzen, weil alle Datenbankinstanzen i.a. unterschiedliche Prozeduren zur Berechnung der Nutzungskosten besitzen.

Bevor der Objekttyp "Datenbank" vorgestellt wird, sollen zunächst die Objekttypen "Datenbasis" und "Host" definiert werden, weil auf sie bei der Definition des Objekttyps "Datenbank" Bezug genommen wird.

Der Frame "Datenbasis" (Abb. 4.6) ist durch folgende Beschreibung (Slots) charakterisiert. Da die Slots im wesentlichen mit den gängigen Beschreibungsmerkmalen von Datenbasen korrespondieren und weitgehend selbsterklärend sind, wird auf eine Erläuterung verzichtet.

^[4] Das beschriebene Ressourcenmodell erlaubt noch kein automatisches faktenorientiertes Retrieval, weil die Beschreibung der Felder und Feldinhalte sowie der Retrievalsprachen noch nicht im Modell enthalten ist. Daran wird gegenwärtig gearbeitet.

Datenbasis	
Art:	
dictate:	[X, member(X, [formatiert, halb_formatiert, Volltext, Verweis, statistischer_Merkmalraum, Zeitreihe])].
Kompetenzen:	
dictate:	[Y, set_of([X, is_a(X, kompetenz)])].
Host:	
dictate:	[Y, set_of([X, host(X)])].
Hersteller:	
dictate:	[Y, set_of([X, is_a(X, organisation)])].
Inhaltssprache:	
dictate:	[Y, set_of([X, member(X, [englisch, deutsch, französisch, japanisch, SIC-Code, ...])])].
Datenbestand:	
dictate:	[X, integer(X)].
Zuwachs:	
dictate:	[(X, Y), [integer(X), zeitintervall(Y)]].
Aktualisierung:	
dictate:	[X, zeitintervall(X)].
ab:	
dictate:	[X, zeitpunkt(X)]
Quellen:	
dictate:	[Y, set_of([X, is_a(X, organisation)])].
geographische_Abedeckung:	
dictate:	[Y, set_of([X, region(X)])].

Abb. 4.6: Frame Datenbasis

Ein spezifischer Datenbasistyp ist eine Wirtschaftsdatenbasis (Abb. 4.7). Sie unterscheidet sich von dem allgemeinen Datenbasistyp dadurch, daß sie im Slot

Kompetenzen nur den Eintrag "Wirtschaft" oder zusätzlich nur Einträge haben darf von Termen, die einen Bezug haben zu "Wirtschaft". Allgemein gilt: Falls ein Objekt "A" in der "is-a" Relation steht zu einem Objekt "B", vererben sich alle Slot/Facetten/Daten von "B" einschließlich der Einträge ganz im Sinne des "default reasoning" auf "A". Dies gilt also insbesondere auch für die "dictate-Facetten" der Slots "Art", "Anbieter", "Hersteller", "Inhaltsprache", "Datenbestand", "Zuwachs", "Aktualisierung", "ab", "Quellen" und "geographische Abdeckung" des Objektes Datenbasis. Das Objekt Wirtschaftsdatenbasis (Abb. 4.7) kann also deshalb so knapp modelliert werden, weil die jeweiligen erlaubten Einträge für Wirtschaftsdatenbasen sich nicht unterscheiden von denjenigen für Datenbasen im allgemeinen.

Wirtschaftsdatenbasis:	
is_a:	
value:	Datenbasis.
Kompetenzen:	
dictate:	[Y, set_of([X, (hat_bezug_zu(X,Wirtschaft) ; X = Wirtschaft)])].

Abb. 4.7: Frame Wirtschaftsdatenbasis

Eine weitere Spezialisierung von "Wirtschaftsdatenbasis" ist "Firmendatenbasis" (Abb. 4.8). Sie muß im Slot "Kompetenzen" den Term "Firmen" enthalten oder darf außer dem Term nur noch Terme enthalten die einen Bezug haben zu "Firmen". Ferner sind hierfür nur formatierte oder halb-formatierte Datenbasen zugelassen.

Firmendatenbasis	
is_a:	
value:	Wirtschaftsdatenbasis.
Art:	
dictate:	[X, member(X,[formatiert, halb_formatiert])].
Kompetenzen:	
dictate:	[Y, set_of([X, (hat_bezug_zu(X,Firmen) ; X = Firmen)])].

Abbildung 4.8: Frame Firmendatenbasis

Als Beispiel (Instanz) einer Firmendatenbasis soll die Datenbasis "Creditreform" dargestellt werden (Abb. 4.9):

Creditreform:	
is_a:	
value:	Firmendatenbasis.
Art:	
value:	halb_formatiert.
Kompetenzen:	
value:	[Firmen, Umsatz, Branche, Bonität].
Host:	
value:	GENIOS.
Hersteller:	
value:	Creditreform e.V..
Inhaltssprache:	
value:	deutsch.
Datenbestand:	
value:	290 000.
Zuwachs:	
value:	(10000, jahr).
Aktualisierung:	
value:	vierteljährlich.
ab:	
value:	1985.
Quellen:	
value:	nil.
geographische_Abdeckung:	
value:	brd.

Abb. 4.9: Frame Creditreform

Datenbankanbieter werden durch den Objekttyp "Host" (Abb. 4.10) und dessen Slots "Datenbasen", "Methodenbanken", "Kanal/Adresse" und "Verfügbarkeit" festgelegt. "Datenbasen" beschreibt die Menge der angebotenen Datenbasen, "Methodenbanken", eine Menge von angebotenen Methodenbanken, "Kanal/Adresse", die nötige Information zum Verbindungsaufbau, und "Verfügbarkeit" gibt die Zeiträume an, in denen der Anbieter erreichbar ist.

Host
Datenbasen: dictate: [Y, set_of([X, is_a(X, datenbasis)])].
Methodenbanken: dictate: [Y, set_of([X, is_a(X, methodenbank)])].
Kanal/Adresse: dictate: [Y, set_of([X, member(X, [Briefpost(Addr), Datex-P(Addr), Telex(Addr), Telefon(Addr), Telefax(Addr), bxt(Addr), Teletext(Addr)])]).
Verfügbarkeit: dictate: [Y, set_of([X, zeitintervall(X)])].

Abb. 4.10: Frame Host

Genios ist als Instanz eines Datenbankanbieters (Host) modelliert (Abb. 4.11):

<p>GENIOS: is_a: value: Host.</p>
<p>Datenbanken: value: [Creditreform, FINF-Numeric, FINF-Branchen, FINF-Text, Hoppenstedt, wer-gehört-zu-wem, Geld, Alpha-Datenbank, Absatzwirtschaft, Handelsblatt, Wirtschaftswoche, tourbase, Textil-Wirtschaft, ZVEI, VWD-Datenbank, VWD-Ticker, VWD-Börsenkurse, China-Coop, BDI, BFAI, BLISS, BONMOT, Burda_marketingInfoSystem].</p>
<p>Methodenbanken: value: nil.</p>
<p>Kanal/Adresse: value: [DATEXP (<Ctrl G> DATEXP 45400030296 GENIOS "GENIOS-Nutzer-Identifikation" "GENIOS-Paßwort"), btx(*4680184#), Briefpost(GENIOS-Kundenservice, Kasernenstr. 67, 4000 Düsseldorf 1, Telefon(0211 8388-184-7), Telex(17211308), Telefax(0211 326759)].</p>
<p>Verfügbarkeit: value: [(Montag 8.30 - 22.00, Dienstag - Freitag 7.30 - 22.00)].</p>

Abb. 4.11: Frame GENIOS

Wie man aus der Modellierung der Objekte "Datenbank" und "Host" erkennt, sind Slots dieser beiden Objekte für die intendierte Verwendung des Objekts "Datenbank" relevant. Für die einzelnen Datenbankinstanzen sollen diese Slots durch Zugriff auf die Werte von den zugehörigen Datenbasis- und Hostinstanzen "vererbt" werden. Benutzt wird hierzu das "if_needed" Konzept. Abbildung 4.12 zeigt das Objekt Datenbank:

Datenbank	
is_a:	
value:	Informationsressource.
Host:	
dictate:	[X, host(X)].
Datenbasis:	
dictate:	[X, Datenbasis(X)].
Art:	
if_needed:	übernimm Wert aus zugehöriger Datenbasis.
Inhaltssprache:	
if_needed:	übernimm Wert aus zugehöriger Datenbasis.
Kanal_Adresse:	
if_needed:	übernimm Datex_P(Wert) von zugehörigem Anbieter.
Anfragesprache:	
if_needed:	übernimm Wert von zugehörigem Anbieter.
Kompetenzen:	
if_needed:	übernimm Wert von zugehöriger Datenbasis.
geographische_Abdeckung:	
if_needed:	übernimm Wert von zugehöriger Datenbasis.

Abb. 4.12: Frame Datenbank

Zum Schluß soll eine Instanz des Frames Datenbank exemplarisch vorgestellt werden: die Datenbank "Creditreform" im Angebot von "GENIOS" (Abb. 4.13):

Creditreform/GENIOS
is_a value: Datenbank.
Host: value: GENIOS.
Datenbasis: value: Creditreform.
Art: if_needed: übernimmt Wert aus Creditreform.
Inhaltssprache: if_needed: übernimmt Wert aus Creditreform.
Kanal_Adresse: if_needed: übernimmt Datex_P(Wert) von GENIOS.
Anfragesprache: if_needed: übernimmt Wert von GENIOS.
Kompetenzen: if_needed: übernimmt Wert von Creditreform.
geographische_Abdeckung: if_needed: übernimmt Wert von Creditreform.
Kosten: if_needed: kostenberechnung_genios_creditreform(Wert).

Abb. 4.13: Frame Creditreform/GENIOS

Zur Definition der Prozedur "kostenberechnung_genios_creditreform(Wert)" soll zunächst die Bedeutung einiger Kurzbezeichnungen festgelegt werden:

Apm := Anschaltkosten pro Minute: 4.85 DM,
Aef := Anzeige einer Firmenadresse: 5.00 DM,
Akd := Anzeige eines kompletten Dokumentes: 16.00 DM,
Azm := Anschaltzeit in Minuten,
Afa := Anzahl Firmenadressen,
Ako := Anzahl kompletter Dokumente.

Die Prozedur ist dann folgendermaßen definiert:

kostenberechnung_genios_creditreform(Wert) :-

Wert is Azm * Apm + Afa * Aef + Ako * Akd.

Die Entwicklung solcher Metawissensbasen stellt, wenn man Aspekte wie die Beschreibung von Sprachen, Prozeduren oder die semantische Beschreibung von Feldinhalten zunächst einmal ausklammert, konzeptionell keine grundsätzlich neuen Anforderungen an die Wissensrepräsentation, da die hier betrachteten Objekte in den gleichen Konzepten (Frames, Logik) dargestellt und behandelt werden können wie andere Objektarten. Verallgemeinern ließe sich vielleicht die Tatsache, daß bestimmte Objekte, hier z.B. Datenbanken, partiell Informationen von anderen Objekten (Datenbasen/Hosts) durch eine Art "default reasoning" inferieren, ohne in einer "is_a"-Relation zu diesen Objekten zu stehen. In der vorliegenden Modellierung wurde diese Art der Vererbung prozedural durch das "if_needed"-Konzept beschrieben.

5. Der Bewerter

5.1. Modelle der Informationsressourcen

5.1.1. Framestruktur

Zur Bewertung einer Meinung, d.h. einer Aussage, der wir nicht automatisch faktischen Charakter zuschreiben, gebrauchen wir Wissen, das wir über die Quelle der Meinung besitzen. Es sind bestimmte Eigenschaften dieser Informationsquelle, i.d.R. einer Person oder einer Organisation, die wir zur Bestimmung ihrer Glaubwürdigkeit betrachten. Die Menge dieser Eigenschaften und ihrer gegenseitigen Beziehungen (kausale Verflechtung) bilden unser Modell der Informationsquelle.

Die Künstliche Intelligenz stellt zur Repräsentation menschlicher Vorstellungen von Objekten der realen Welt das Konstrukt des Frames zur Verfügung. Diese Idee kognitiver Rahmen entstammt der Kognitionspsychologie und wurde in der Künstlichen Intelligenz weiterentwickelt und soweit formalisiert, wie dies zu ihrer maschinellen Darstellung in experimentellen Programmen notwendig ist. Inzwischen sind sie auch zum Bestandteil verschiedener Expertensystem-Shells geworden, die Wissensingenieuren für ihre praktische Arbeit zur Verfügung stehen. Es sind zwei Eigenschaften, die Frames unter den vorhandenen Wissensrepräsentationsformen (z.B. Regeln oder Objekte) für die Modellierung von Informationsressourcen besonders geeignet erscheinen lassen.

Zum einen können Frames mit prozeduralen Anhängseln (attached procedures) versehen werden, die die Berücksichtigung impliziter Beziehungen unter den Eigenschaften bei der Gewinnung von Eigenschaftsausprägungen auf natürliche Weise nachvollziehen. Zum anderen erlauben Frames die Darstellung von Objekten verschiedenen Abstraktionsgrades durch die Möglichkeit der Vererbung von Eigenschaften. Bei der Bildung von Informationsressourcenmodellen greifen wir meist auf abstrakte Modelle zurück, die wir von der Klasse von Quellen, der die konkrete Quelle angehört, bereits besitzen. So werden wir bei der Bewertung einer in der Anzeige eines Produktherstellers vertretenen Meinung die Erfahrungen berücksichtigen, die wir bei der Verwendung von Herstellerinformationen gewonnen haben. Diese sind im Modell des allgemeinen Herstellers gespeichert. So hat auch der Kreditsach-

bearbeiter ein Modell des allgemeinen Antragstellers (Prototyp), aus dem er das Modell (Instanz) eines konkreten Antragstellers ableitet. Es ist vorgesehen, den Vererbungsmechanismus nicht nur für die Bildung von Instanzen allgemeiner Informationsressourcenmodelle zu benutzen, sondern auch für den Fall, in dem es z.B. darum geht, die Meinung von Mitarbeitern einer Organisation oder von Mitgliedern eines Verbandes zu bewerten. Wenn wir den Mitarbeiter nicht persönlich kennen, gehen wir hier zuerst davon aus, daß er die Ziele seines Arbeitgebers verfolgt oder auch dessen Macht ausüben kann. Vererbt würde in diesem Fall von der Instanz einer Organisation auf die Instanz eines Mitarbeiters.

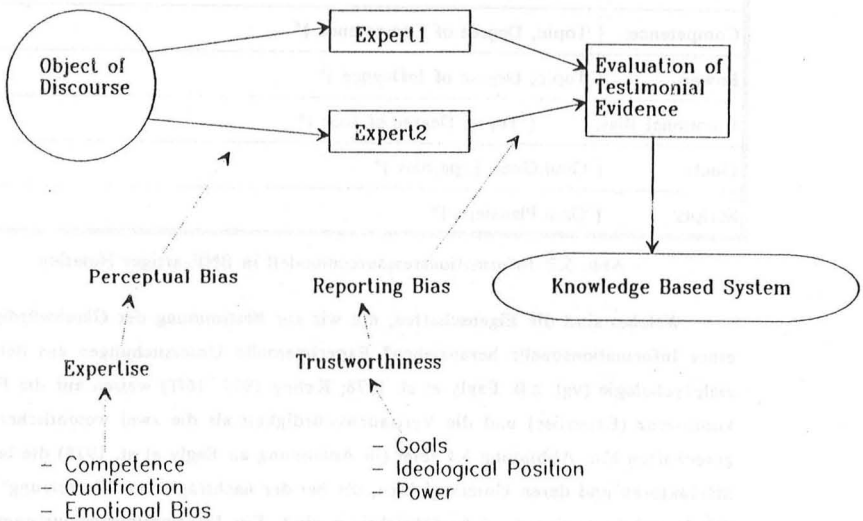


Abb. 5.1: Potentielle Quellen der Verzerrung von Meinungen

Der Kreditsachbearbeiter in der Bürgschaftsbank hat die Gutachten von Mitarbeitern anderer Organisationen zu bewerten. Da er zuständig ist für Anträge aus einer bestimmten Region, ist er in der Regel mit diesen Meinungslieferanten vertraut. Dadurch bewertet er primär die Glaubwürdigkeit der Person, die von der Glaubwürdigkeit der Organisation, der sie angehört, abweichen kann. Ein Sachbearbeiter berichtete auch von einem Gutachter, der entgegen den Zielen seines Arbeitgebers in einer Art Geheimsprache seine wahre Einschätzung eines Existenzgründers

mitteilte. In diesem Falle wurden die Default-Ziele des Arbeitgebers nicht auf die Instanz des Mitarbeiters vererbt. Jeder feilt in einem ständigen Lernprozeß daran, seine Einschätzung der Glaubwürdigkeit seiner Informanten zu überprüfen und zu verfeinern. Kann er schon oft genug nicht die Richtigkeit der Argumente überprüfen, so liefert ihm der empirische "Beweis" in der Zukunft - dem entspricht der reale Erfolg oder Mißerfolg des Unternehmens - ein laufendes "feedback" der Glaubwürdigkeitseinschätzung.

Name:	Source_Identifier
Competence:	{ Topic, Degree of Competence }*
Power:	{ Topic, Degree of Influence }*
Emotional Bias:	{ Topic, Degree of Bias }*
Goals:	{ Goal, Goal-Type, Bias }*
Scripts:	{ Goal, Plansteps }*

Abb. 5.2: Informationsressourcenmodell in BNF-artiger Notation

Welches sind die Eigenschaften, die wir zur Bestimmung der Glaubwürdigkeit einer Informationsquelle heranziehen? Experimentelle Untersuchungen aus der Sozialpsychologie (vgl. z.B. Eagly et al. 1978; Kelley 1972, 16ff) weisen auf die Fachkompetenz (Expertise) und die Vertrauenswürdigkeit als die zwei wesentlichen Eigenschaften hin. Abbildung 5.1 zeigt (in Anlehnung an Eagly et al. 1978) die beiden Störfaktoren und deren Untervariablen, die bei der nachträglichen "Entzerrung" verfälschter Informationen zu berücksichtigen sind. Ein Informationsressourcenmodell sollte sowohl die Variablen bzw. Eigenschaften enthalten, die die Wahrnehmung und Interpretation eines Ereignisses/Objektes durch eine Person beeinflussen, als auch jene berücksichtigen, die hauptsächlich motivationaler Art sind und die Weitergabe des gewonnenen Eindrucks an den Informationsverarbeiter beeinträchtigen können.

Abbildung 5.2 stellt ein allgemeines Informationsressourcenmodell in einer BNF-artigen Notation dar. Abbildung 5.3 zeigt ein Informationsressourcenmodell einer Person, die einen Kredit beantragt hat. Von diesem allgemeinen Informationsressourcenmodell werden Eigenschaften auf das in Abbildung 5.4 dargestellte Informationsressourcenmodell einer konkreten Antragstellerin vererbt, wobei erwartete (d.h. defaultmäßig vererbte) Eigenschaftswerte durch spezifische Angaben zur Per-

son der Antragstellerin überschrieben werden. So wurde in diesem Beispiel angenommen, daß der Kreditsachbearbeiter sich bereits eine vom Standard des allgemeinen Antragstellers abweichende Einschätzung der Kompetenzen der Antragstellerin gebildet hat. Dies kommt (in Abb. 5.4) in der Ersetzung des Default-Eintrages im Slot "Competence" durch einen konkreten Wert (Value) zum Ausdruck.

5.1.2. Slots/Attribute

Kompetenz: Die Kompetenz einer Informationsquelle wird dargestellt durch einen auf einer Skala zwischen 0 und 1 liegenden Wert. Da diese Kompetenz von Gebiet zu Gebiet variiert, wird anstatt eines einzigen Eintrags eine Liste von Fachgebiets-Kompetenzpaaren in den Slot eingetragen. Es ist vorgesehen, beim Fehlen eines Eintrags für die Kompetenz diesen Wert durch `if_needed`-Prozeduren aus weiteren Slots, wie Berufserfahrung, Ausbildung oder Arbeitsmethode, abzuleiten.

Macht: In diesem Slot ist das Wissen über den politischen Einfluß, den eine Informationsquelle auf den Verarbeiter ihrer Meinungen ausüben kann, eingetragen. Das Ausmaß der Macht, den Ausgang einer Entscheidung des Informationsnutzers zu bestimmen, wird mit einer Skala von 0 bis 1 beschrieben. Die relative Macht einer Informationsquelle beim Vorliegen mehrerer Meinungen wird durch eine Art Proporzrechnung im politischen Entscheidungsmodus des COMBINE-Moduls berechnet. Wie beim Slot Kompetenz, variiert auch die Macht einer Informationsquelle nach Entscheidungsgebieten. Dementsprechend ist im Macht-Slot eine Liste von Fachgebiets-Machtpaaren eingetragen.

"Emotional Bias": Neben der motivational bedingten bewußten Verzerrung von Informationen durch eine Informationsquelle ist auch eine Verfälschung zu berücksichtigen, derer sich Personen normalerweise gar nicht bewußt sind. Bei der Befragung eines Kreditsachbearbeiters wies dieser darauf hin, daß "der Mann in der IHK" immer sehr optimistische Einschätzungen mitteile. Neben diesem generellen, eher durch persönliche Grundeinstellung oder Temperament bedingten Bias wurde bei Versuchspersonen eine zu optimistische Einschätzung dann festgestellt, wenn es um ihre eigenen zukünftigen Leistungen ging. Bei dem in Abbildung 5.4 dargestellten Informationsressourcenmodell der Antragstellerin eines Kredits wird angenommen, daß sie bezüglich des Cash-Flows ihres Unternehmens und auch bezüglich ihrer unternehmerischen Eignung zu optimistisch gewesen ist.

Ziele und Pläne: Meinungen werden von Informationsressourcen nicht nur geäußert, um ihre Umwelt zu informieren, sondern oft auch, um Handlungen auszulösen (oder auch zu unterbinden), die das Erreichen ihrer Ziele begünstigen. Aus der Sicht der Sprechakttheorie versucht eine Informationsquelle in diesem Falle durch ihre Äußerung einen perlokutiven Akt vorzunehmen. Dieser Akt besteht darin, daß beim Adressaten einer Äußerung ein von der Quelle gewünschter Eindruck entsteht. Dieser Eindruck führt zu einem Urteil, und dieses Urteil zu einer Entscheidungshandlung. Besteht das Ziel einer Person z.B. darin, einen Kredit zu bekommen, ist zu erwarten, daß der Kreditnehmer versucht, beim Kreditgeber den Eindruck einer soliden finanziellen Basis zu erwecken, um dessen Vergabeentscheidung in die von ihm gewünschte Richtung zu lenken. Dies muß in Rechnung gestellt werden.

In dem in Abbildung 5.4 dargestellten Beispiel eines Informationsressourcenmodells verfolgt die Antragstellerin das Ziel `get_credit`. Nach der Zieltypologie von Schank/Abelson (1977) handelt es sich hier um ein Achievement-Ziel, d.h., um das Ziel, eine bestimmte Leistung zu erbringen. Die Stärke des Ziels wurde mit 0.2 angenommen. Zugrunde liegt eine Skala von 0 bis 1.

Applicant	
Name:	
<i>Default:</i>	Applicant
Competence:	
<i>Default:</i>	[[cash-flow,0.7], [my_entrepreneurial_capabilities,0.88]]
Power:	
<i>Default:</i>	[]
Emotional Bias:	
<i>Default:</i>	[[cash-flow,0.2], [my_entrepreneurial_capabilities,0.4]]
Goals:	
<i>Default:</i>	[[get_credit,A-Goal,0.2]]
Scripts:	
<i>Default:</i>	[[get_credit, convince(myself,credit_guaranty_bank,cash_flow(myself,high)), give(credit_guaranty_bank,myself,guaranty), give(bank,myself,credit)]]

Abb. 5.3: Prototyp-Frame einer Antragstellerin

Applicant_0816	
Name:	
<i>Value:</i>	Karin B.
Competence:	
<i>Value:</i>	[[cash-flow,0.78], [my_entrepreneurial_capabilities,0.89]]
Power:	
<i>Default:</i>	[]
Emotional Bias:	
<i>Value:</i>	[[cash-flow,0.35]]
<i>Default:</i>	[[my_entrepreneurial_capabilities,0.4]]
Goals:	
<i>Default:</i>	[[get_credit,A-Goal,0.2]]
Scripts:	
<i>Default:</i>	[[get_credit, [convince(myself,credit_guaranty_bank, cash_flow(myself,high)), give(credit_guaranty_bank,myself,guaranty), give(bank,myself,credit)]]]

Abb. 5.4: Referenzframe der Antragstellerin Applicant_0816

5.2. Prozeßmodell der Erarbeitung eines Faktums aus einer/mehreren Meinungen

5.2.1. Kontrollfluß

Abbildung 5.5 zeigt die Struktur des Ablaufs der Meinungsbewertung. Ausgehend von einer Menge von Meinungen wird in einem zyklischen Prozeß, an dem drei Module beteiligt sind, durch wiederholte Bewertung der Meinungen eine einzelne repräsentative Meinung erarbeitet. Der Vorgang wird durch das Modul COMBINE gesteuert. COMBINE liest die Meinungen zu Beginn des Vorgangs ein und kombiniert sie zu einer einzelnen Meinung. Falls dieses Ergebnis vorgegebenen Kriterien, wie z.B. Signifikanz, nicht entspricht, oder falls von vornherein Skepsis bezüglich der Aufrichtigkeit der Informationslieferanten besteht, werden einzelne Meinungen vom Modul DOUBT angezweifelt und im Modul REINTERPRET neu bewertet. Danach werden die Meinungen wiederum kombiniert. Dieser Kreislauf wird solange wiederholt, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erarbeitet wurde oder der Versuch aufgegeben wird.

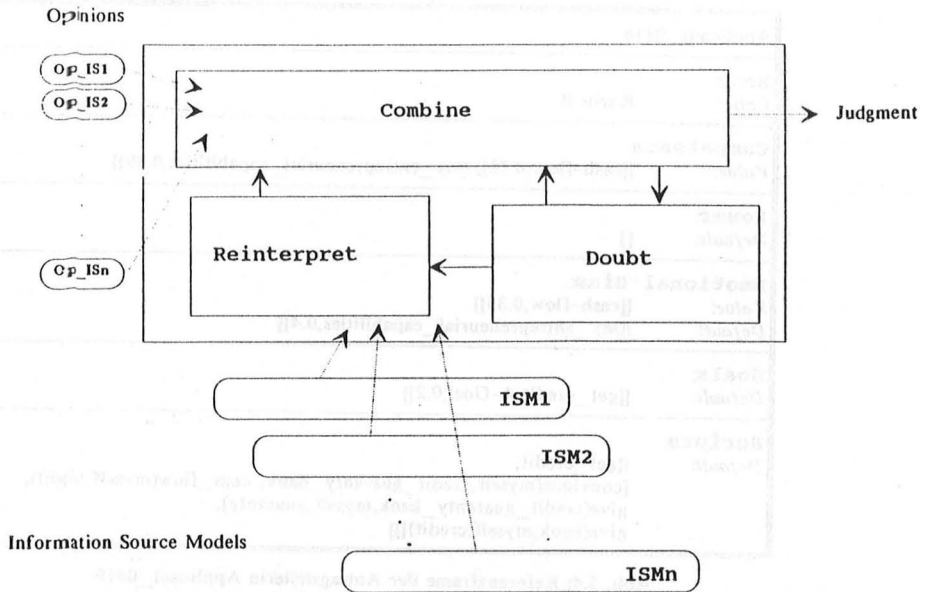


Abb. 5.5: Kontrollfluß

5.2.2. Input-Output: Eingehende Meinungen und ausgehendes Urteil

Für den Ablauf der Bewertung von Meinungen auf der Basis von Informationsressourcenmodellen wurde ein Prozeßmodell entwickelt (vgl. Abb. 5.5), das gegenüber dem Vorgang der Bewertung einer einzelnen Meinung um zwei Aspekte erweitert wurde. Zum einen werden aus der Beschaffenheit der vorhandenen Menge von Meinungen zusätzliche Informationen zur Bewertung einzelner Meinungen abgeleitet, z.B. der Grad der Abweichung einer Meinung. Zum anderen werden die vorhandenen Meinungen zu einer neuen Meinung integriert.

Der Input des Bewertungsablaufs besteht aus einer Menge von Meinungen, als Output wird ein Urteil, also die Meinung des Bewerter bzw. das, was für ihn faktische Entscheidungsinformation darstellt, ausgegeben.

Im hier vorgestellten einfachsten Fall des Modells wird eine Meinung verstanden als die Einschätzung der Wahrheit einer Aussage durch eine Informationsquelle.

Eine solche Aussage wäre zum Beispiel: "Der Antragsteller X wird den beantragten Kredit ordnungsgemäß bedienen können". Die Meinungen der hierzu Stellung nehmenden Gutachter werden als Punkte auf einer Skala von -1 bis +1 interpretiert. Folgende Meinungen sollen diese, aus dem MYCIN-Modell übernommene Skala sogenannter Sicherheitsfaktoren (CF = Certainty Factor) verdeutlichen:

CF = -1: "Ich bin ganz sicher, daß die Aussage falsch ist"

CF = 0 : "Ich weiß nicht, ob die Aussage wahr oder falsch ist"

CF = +1: "Ich bin ganz sicher, daß die Aussage richtig ist".

Anhand der von Buchanan/Shortliffe (1984) entwickelten Kalküle kann aus der Menge von Meinungen bzw. Sicherheitsfaktoren ein einzelner Sicherheitsfaktor errechnet werden. Dieser kombinierte Sicherheitsfaktor bildet den Output des Modells. Dieses einfache Modell, das die Meinungen auf Sicherheitsfaktoren bezüglich einer gemeinsamen Aussage (Ja-Nein-Frage) reduziert und das einen einzigen Sicherheitsfaktor als Ausgangswert vorsieht, wird der Wirklichkeit in vielen Fällen sicherlich nicht gerecht. Die eingehenden Meinungen drücken oft Intervalle anstatt punktuelle Einschätzungen aus, oder sie beziehen sich auf unterschiedliche Aussagen, oder es werden komplexere Meinungen, wie bedingte Aussagen, oder ganze Argumentationsstrukturen geliefert. Der Bewertung muß dann meist eine Homogenisierung bzw. Normalisierung der Meinungen vorausgehen, die sich auf ein umfangreiches Weltwissen aus der jeweiligen Domäne abstützen muß.

Zur Rechtfertigung des Vorgehens ist jedoch festzustellen, daß es der Zweck des hier vorgestellten Modells ist, das Konzept des Informationsressourcenmodells herauszuarbeiten und seine Anwendung zu verdeutlichen. Dabei steht der Aspekt der Bewertung der Glaubwürdigkeit von Meinungen aufgrund von Modellen der Informationslieferanten im Vordergrund. Fragen der Integration semantisch unterschiedlicher Aussagen sollen dabei nicht problematisiert werden.

5.2.3. Die Module

5.2.3.1. Combine

Naiver Modus: Im naiven Modus werden die Meinungen mit der Fachkompetenz der jeweiligen Informationsquelle gewichtet und daraufhin die durchschnittli-

che Sicherheit aller Meinungen errechnet. Dieser Modus wird als naiv bezeichnet, da andere Faktoren, die ebenfalls die Glaubwürdigkeit beeinflussen können, für die Bewertung nicht in Betracht gezogen werden. Erreicht der so aggregierte Wert einen zuvor gesetzten Schwellenwert, wird COMBINE erfolgreich abgeschlossen und der Wert ausgegeben. Andernfalls wird an den Benutzer die Frage gestellt, ob die Bewertung aufgegeben oder aber ein anderer Modus versucht werden soll.

Skeptischer Modus: Im skeptischen Modus wird eine zusätzliche Überprüfung der Glaubwürdigkeit der einzelnen Meinungen durch DOUBT und REINTERPRET vorgenommen. Dies ist der Standardmodus z.B. bei der Bearbeitung von Kreditanträgen. Nach dem Einlesen der Meinungen und einer ersten Bewertung anhand der Fachkompetenz wird im Modul DOUBT versucht, eine Meinung zu finden, deren Glaubwürdigkeit aufgrund vorgegebener Kriterien angezweifelt werden kann. Eine so gefundene Meinung wird sodann an das Modul REINTERPRET zur eventuellen Neubewertung weitergegeben.

Politischer Modus: Im politischen Modus wird die Glaubwürdigkeit der Meinungen mit der relativen politischen Macht der Informationsquelle gewichtet. In der Bürgschaftsbank wird z.B. nicht gegen die Meinung der IHK eine Bürgschaft vergeben. Da sie Gesellschafter der Bürgschaftsbank ist, hat sie politischen Einfluß auf die Bewertung der Meinungen ihrer lokalen Vertreter.

Ergebnisorientierter Modus: Im ergebnisorientierten Modus steht das Vorgehen von COMBINE unter dem Ziel, die Meinungen so zu bewerten, daß sie ein vorgegebenes, d.h. vom Bewerter gewünschtes Ergebnis unterstützen. Dabei sind verschiedene Strategien vorstellbar. COMBINE könnte in den politischen Modus schalten, falls das gewünschte Meinungsbild nicht durch eine naive oder skeptische Bewertung herbeigeführt werden kann. In einem anderen Fall könnte auch versucht werden, eine politisch gewünschte, also im politischen Modus erarbeitete Meinung durch einen anderen Modus zu rationalisieren. Nach außen würde das Bewertungsergebnis dann so dargestellt, als wäre es aufgrund fachlicher Kriterien zustande gekommen. Vertraut ist ja das Vorgehen, bei dem nur die Meinungen wohlwollender Gutachter angefordert werden, um eine politische Entscheidung auch als fachlich abgesichert erscheinen zu lassen. Der ergebnisorientierte Modus soll auch zur Simulation einseitigen Informationssuchverhaltens bei Entscheidungen dienen. Menschliche Entscheider neigen dazu, vorzeitig eine Entscheidungsalternative zu favorisieren und diese durch gezielte Auswahl unterstützender und unter Vernachlässigung dagegensprechender

Informationen abzusichern (Festinger 1957; Downs 1967; O'Reilly III 1978, 1983; Pettigrew 1972, 1973). Das Vorgehen von COMBINE besteht in diesem Fall darin, Meinungen, die nicht in die gewünschte Richtung führen, durch DOUBT anzuzweifeln und in REINTERPRET abzuwerten oder einfach ohne Begründung zu löschen.

5.2.3.2. Doubt

Die Funktion des Moduls DOUBT besteht darin, Meinungen auszuwählen, bei denen Aussicht auf eine Neubewertung durch das Modul REINTERPRET besteht. So wird z.B. eine Meinung angezweifelt, weil sie stark von den anderen Meinungen abweicht. Dies ist normalerweise kein Grund für eine Neubewertung, aber DOUBT vermutet, daß bei einer Überprüfung der Informationsquelle durch REINTERPRET andere Ursachen, meist motivationaler Natur, erkannt werden, die eine Reinterpretation der Meinung, d.h. eine Auf- oder Abwertung ihrer Glaubwürdigkeit, rechtfertigen können.

Kriterien bei der Auswahl "verdächtiger" Meinungen:

- die Meinung ist inkonsistent mit anderen Meinungen;
- die Meinung ist inkonsistent mit früher geäußerten Meinungen des selben Informanten zur gleichen Sache;
- die Meinung ist inkonsistent mit der Meinung des Bewerter;
- die Meinung wurde unaufgefordert geäußert;
- die Informationsquelle möchte mit ihrer Meinung eine Entscheidung des Bewerter in eine von ihr gewünschte Richtung lenken.

Kriterium bei der Auswahl "unpassender" Meinungen: Wenn COMBINE im ergebnisorientierten Modus arbeitet, werden Meinungen dann verdächtigt, wenn sie das gewünschte Ergebnis nicht unterstützen.

Verdächtigung "aller" Meinungen: COMBINE steht jeder Meinung skeptisch gegenüber.

5.2.3.3. Reinterpret

REINTERPRET sucht Gründe für die in DOUBT vermutete Verfälschung einer Meinung. Dabei wird versucht zu beweisen, daß die Meinung nicht geäußert

wurde, um einen Entscheidungsträger zu informieren, sondern um ihn von einer bestimmten Sache zu überzeugen. Wenn die Meinung einer Informationsquelle dazu geeignet ist, ein Urteil zu bewirken, das ihre eigenen Ziele begünstigt, vermutet REINTERPRET, daß diese Meinung nur geäußert wurde, um dieses Ziel zu erreichen. REINTERPRET prüft, ob in den Slots "Ziele" und "Pläne" des Informationsressourcenmodells Anhaltspunkte für einen solchen Verdacht zu finden sind. In den Plänen der Informationsquelle wird nach einer CONVINCENCE-Sprechhandlung gesucht, die sich auf die zur Beurteilung stehende Aussage bezieht. Ist ein Plan mit einer solchen CONVINCENCE-Handlung gefunden, wird geprüft, ob die geäußerte Meinung auch in die aufgrund des Plans erwartete Richtung geht. Erwartet der Bewerter, daß die Informationsquelle ihn von einem hohen Cash-Flow überzeugen will und ist die Meinung der Informationsquelle tatsächlich positiver als die anderen vorhandenen Meinungen, wird die Glaubwürdigkeit der Meinung reduziert, und zwar entsprechend der Stärke des Ziels, das der Plan erreichen will. Widerspricht die Meinung einer Informationsquelle aber der von ihr erwarteten Meinung, so kann ihre Glaubwürdigkeit aufgewertet werden. Ist z.B. die Meinung des Antragstellers bezüglich des erwarteten Cash-Flows pessimistisch, obwohl seine Interessen eine überaus positive Prognose erwarten ließen, wird ihr verstärkt Glauben geschenkt. Hier handelt es sich um ein in der experimentellen Sozialpsychologie mehrfach nachgewiesenes Phänomen (vgl. z.B. Walster et al. 1966).

5.3. Beispiel WISKREDAS

Im System WISKREDAS wird das hier dargestellte Modell der Bewertung eingesetzt, um den Kreditsachbearbeiter durch eine automatische Bewertung der von ihm angeforderten Meinungen externer Gutachter zu unterstützen. Hinzu kommt die Meinung der Person des Antragstellers. Die zentrale Frage, deren Beantwortung durch die Meinungen anderer abzusichern ist, betrifft die Fähigkeit des Existenzgründers (Antragstellers), den von ihm beantragten Kredit ordnungsgemäß zu bedienen. Am Beispiel dieser Frage soll die Funktion des Bewerbers verdeutlicht werden (vgl. Abb. 5.6).

Es liegen die Meinungen von vier Informationsressourcen vor. Sie vertreten die Aussage, daß der Antragsteller den Kredit bedienen kann, mit unterschiedlicher

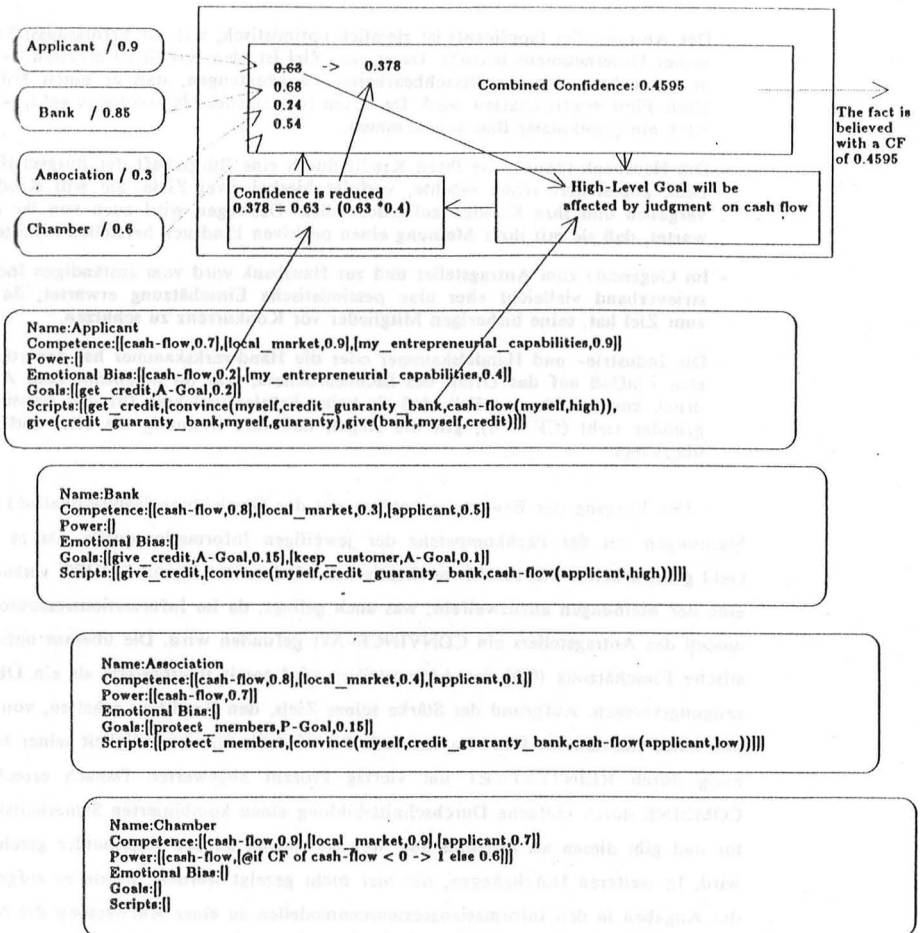


Abb. 5.6: Beispiel eines Bewertungsvorganges

Sicherheit (0.9-0.3). Zur Bewertung der Meinungen wird auf folgendes Wissen über die Informationsressourcen zurückgegriffen ^[6]:

^[6] Es sei erwähnt, daß es sich hier um ein rein fiktives Beispiel handelt. In Wirklichkeit können die Gutachter ganz andere Ziele und Pläne verfolgen.

- Der Antragsteller (applicant) ist ziemlich optimistisch, was die Erfolgsaussichten seines Unternehmens betrifft. Da es sein Ziel ist, den Kredit zu erhalten, wird er versuchen, den Kreditsachbearbeiter zu überzeugen, daß er einen hohen Cash-Flow erwirtschaften wird. Da es um sein eigenes Unternehmen geht, wird auch ein emotionaler Bias angenommen.
- Die Hausbank (bank), die ihren Kredit durch eine Bürgschaft der Bürgschaftsbank abgesichert sehen möchte, verfolgt hierbei zwei Ziele. Sie will Kredite vergeben und ihre Kunden zufriedenstellen. Deswegen wird auch von ihr erwartet, daß sie mit ihrer Meinung einen positiven Eindruck herstellen möchte.
- Im Gegensatz zum Antragsteller und zur Hausbank wird vom zuständigen Industrieverband vielleicht eher eine pessimistische Einschätzung erwartet, da er zum Ziel hat, seine bisherigen Mitglieder vor Konkurrenz zu schützen.
- Die Industrie- und Handelskammer oder die Handwerkskammer hat den stärksten Einfluß auf das Urteil des Sachbearbeiters, was im Machtslot zum Ausdruck kommt. Für den Fall, daß sie keine Erfolgsaussichten für den Existenzgründer sieht ($CF < 0$), gilt die Regel, daß ihre Meinung die aller anderen überwiegt.

Der Vorgang der Bewertung beginnt mit der Gewichtung (Multiplikation) der Meinungen mit der Fachkompetenz der jeweiligen Informationsquelle. Da es um Geld geht, arbeitet COMBINE im skeptischen Modus. Das Modul DOUBT versucht, eine der Meinungen anzuzweifeln, was auch gelingt, da im Informationsressourcenmodell des Antragstellers ein CONVINCENCE-Akt gefunden wird. Die überaus optimistische Einschätzung (0.9) des Antragstellers wird somit interpretiert als ein Überzeugungsversuch. Aufgrund der Stärke seines Ziels, den Kredit zu erhalten, von 0.2 und eines emotionalen Bias von ebenfalls 0.2 wird die Glaubwürdigkeit seiner Meinung durch REINTERPRET um vierzig Prozent abgewertet. Danach errechnet COMBINE durch einfache Durchschnittsbildung einen kombinierten Sicherheitsfaktor und gibt diesen als Ergebnis aus, welches sodann an den Entscheider geschickt wird. In weiteren Durchgängen, die hier nicht gezeigt werden, würde es aufgrund der Angaben in den Informationsressourcenmodellen zu einer Aufwertung der Meinung der Bank und zu einer Abwertung der Meinung des Verbandes kommen.

6. Wissensrepräsentation in der "Fallbasis" von WISKREDAS

Für die Verarbeitung in WISKREDAS stehen verschiedene Wissensbasen und Methodenbanken bereit, die über Wissen von Fakten und Prozeduren verfügen und Informationen speichern oder beschaffen. Allen voran die Fallbasis, die während einer Fallbearbeitung die Datenerfassung steuert, alle eingehenden Informationen fallorientiert abspeichert und späteren vergleichenden Zugriffen offenhält.

6.1. Wissen am untersuchten Arbeitsplatz

Nach Lutze (1984, zitiert in Balzert 1985) setzt sich menschliches Wissen aus drei Komponenten zusammen:

- strukturelles Wissen (statisches Wissen über die Begrifflichkeiten und deren Vernetzung im Wissensbereich),
- Fachwissen (dynamisches Wissen, Regeln über ein Anwendungsgebiet),
- Problemlösungswissen (Wissen über die Problemlösungsstrategie, Metawissen, wann (Vorbedingungen) und wie (Auswahl, Kombination) Regeln auf bestimmte Objekte zur Problemlösung angewendet werden;

Bei der umfangreichen empirischen Analyse des im Projekt untersuchten Arbeitsplatzes hat sich herausgestellt, daß das Sachbearbeiter-Wissen nicht nur nach Struktur und Funktion unterschieden werden kann, sondern daß es aus verschiedenen "verteilten" Wissensquellen stammt und zum Teil isoliert, meistens aber kombiniert und übergreifend angewendet wird. Einige exemplarische Wissensquellen sind:

- organisationell-institutionelles "Dienst"wissen (interne und externe Gesetze und Richtlinien, Hierarchien, Interessen, usw.),
- Antragsbearbeitungswissen (formaler Ablauf einer Fallbearbeitung),
- fachspezifisches Wissen zur Kreditwürdigkeitsprüfung (BWL),
- fallspezifisches Wissen,
- Informationsbewertungswissen (Homogenisierung und Bewertung von u.U. widersprüchlichen Meinungen externer Informationslieferanten),
- Entscheidungswissen (Taktik zur Problemlösung),
- persönliches Wissen des Sachbearbeiters (Erinnerungsvermögen an bereits bearbeitete vergleichbare Fälle, persönliche Interessen usw.);

Außerdem hat die empirische Analyse ergeben, daß heuristisches Wissen eine große Bedeutung spielt, was wohl typisch ist für den Bereich der Administration, wo vielerlei Ermessensspielräume und "Faustregeln" existieren, bestimmte Gepflogenheiten praktiziert und gelegentlich intuitive Entscheidungen getroffen werden.

Die Bearbeitung der Einzelfälle verläuft immer ähnlich, aber nie gleich! Es ist durchaus denkbar, daß ein identischer Fall sowohl prozedural anders abgearbeitet, als auch abschließend verschieden entschieden wird. Diese Diskrepanzen entstehen aufgrund unterschiedlicher Ursachen, die sowohl einzeln als auch additiv den Modus und das Votum beeinflussen:

- unterschiedliche Sachbearbeiter,
- zeitvariante Rahmenbedingungen (Wirtschaftssituation, veränderte gesetzliche Bestimmungen, Finanzsituation)
- raumvariante Rahmenbedingungen (Wirtschaftssituation)
- unterschiedliche Gutachter und veränderte Rahmenbedingungen (Interessenslagen) bei den Gutachtern
- tendenz- und gegebenheitsabhängige Einflüsse (persönliche Interessen und Gefühle, "Verpflichtungen" und "Rücksichtnahmen", usw.)

6.2. Hybride Wissensrepräsentation

Durch die sorgfältige Analyse des Arbeitsplatz-Wissens waren die Voraussetzungen zur Wissensakquisition geschaffen. Es wurden einzelne wissensbasierte Module konzipiert (s. Abb. 1.1), das Wissen wurde sinnvoll partitioniert und in für den Computer geeignete Datenstrukturen repräsentiert. Wir haben Frames gewählt, weil sie sich gut zur Darstellung von Objekten und von Spezialisierungsrelationen zwischen ihnen eignen. Regeln lassen sich am einfachsten durch regelorientierte Verfahren (Prädikatenlogik, Prolog, o.ä.) repräsentieren, und zur Darstellung von Vorbedingungen, Prozeduren und möglicher Folgeaktionen eignen sich besonders Produktionsregeln oder wieder der um prozedurale Aspekte erweiterte Frame-Ansatz.

6.3. Dezentrales Wissen und Wissensverwaltung

Die oben dargestellte Vielfalt des Wissens des Bank-Sachbearbeiters und die Funktionen der unterschiedlichen Systemkomponenten lassen es sinnvoll erscheinen, das gesamte Wissen des Verwaltungsexperten dezentral und aufgabenorientiert in den

einzelnen Systemkomponenten zu realisieren. Hier wird speziell auf das vom CABAMAN verwaltete Wissen eingegangen. Im generischen Wissen der Fallbasis werden primär die Objekte und prozeduralen Aspekte modelliert, die im Zusammenhang stehen mit der Erfassung und der direkten Weiterverarbeitung von fallspezifischen Einzelinformationen. Veränderungen im Wissen können resultieren z.B. aus neuen internen Richtlinien zur Fallbearbeitung oder aus neu hinzukommenden Standards, aber auch aus Anpassungen an tendenz- und gegebenheitsabhängige Einflußfaktoren (z.B. Fall wird von einer "guten" Bank geliefert).

6.4. Die Fallbasis

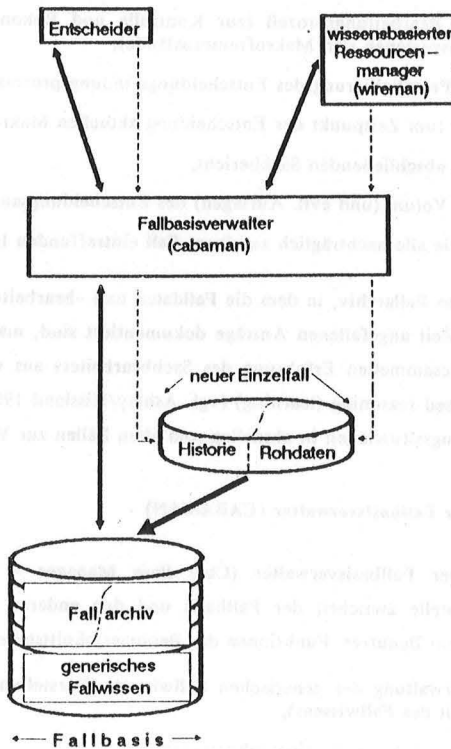


Abb. 6.1: Aufbau der Fallbasis

Die Fallbasis (vgl. Abb. 6.1) stellt die Gesamtheit aller in Gegenwart oder Vergangenheit bearbeiteter Fälle (Fallarchiv) dar und beinhaltet darüberhinaus das (generische) Wissen, wie neue Anträge oder neue Informationen zu bereits begonnenen Fällen zu be- und verarbeiten sind. Das Fallarchiv besteht aus der Fall-Rohdatenbasis, die die Sammlung aller Originaltexte und Dokumente im Wortlaut beinhaltet, und der Fallhistorien-Basis, in der alle Einzelfallhistorien, (i.e. sämtliche zu einem Fall eingegangenen Informationen) abgelegt sind. Jede einzelne Fallhistorie umfaßt:

- Verweise auf alle Dokumente im Originaltext,
- alle Dokumente in der Interpretation (Bewertung) des Systems, bzw. Sachbearbeiters,
- den Bearbeitungsprozeß (zur Kontrolle und Rekonstruktion der zeitvarianten Fallversionen und Makroframezustände),
- die Protokollierung des Entscheidungsfindungsprozesses,
- den zum Zeitpunkt der Entscheidung aktuellen Makroframe,
- den abschließenden Sachbericht,
- das Votum (und evtl. Auflagen) des Entscheidungsausschusses,
- sowie alle nachträglich zu einem Fall eintreffenden Informationen.

Das Fallarchiv, in dem die Falldaten und -bearbeitungsstrategien aller im Laufe der Zeit angefallenen Anträge dokumentiert sind, macht einen wesentlichen Teil der angesammelten Erfahrung des Sachbearbeiters aus und steht im Rahmen eines case-based reasoning (learning) (vgl. Ashley/Rissland 1987) dem Vergleich von Entscheidungssituationen in aktuellen und alten Fällen zur Verfügung.

6.5. Der Fallbasisverwalter (CABAMAN)

Der Fallbasisverwalter (Case Base Manager - CABAMAN) realisiert die Schnittstelle zwischen der Fallbasis und den anderen Komponenten des Systems, bzw. dem Benutzer. Funktionen der Benutzerschnittstelle sind:

- Verwaltung des generischen Fallwissens (Darstellungs- und Änderungsmöglichkeit des Fallwissens),
- Browsing von Originaldokumenten,
- wissensbasierter Eingabedialog sowie flexible Darstellung (cascaded abstracting) und Aufbereitung von Einzelfalldaten.

Die Schnittstelle zwischen den Systemkomponenten und der Fallbasis stellt folgende Anforderungen an CABAMAN: die vom wissensbasierten Ressourcenmanager (WIREMAN) aufgenommenen Rohdaten werden zunächst in die Fallbasis "abgelichtet", später wird wieder darauf zugegriffen, um sie z.B. einer Textanalyse zugänglich zu machen oder in den Abschlußbericht zu integrieren. Die Fallhistorien-Basis kommuniziert über CABAMAN auf drei Arten mit dem System: einerseits liefert sie die bei der Makroframe-Füllung des Entscheiders benötigten fallspezifischen Informationen, andererseits werden darin alle Anfragen des Entscheiders an WIREMAN und deren bewertete Antworten mitprotokolliert. Drittens existiert auch für den WIREMAN die Möglichkeit, alte Fälle zu konsultieren oder dem Entscheider (oder dem Sachbearbeiter) zum Vergleich vorzuschlagen. Schließlich wird der fertige Sachbericht durch den Ressourcenmanager in die Fallbasis eingebracht.

6.6. Das generische Fallwissen

Schnupp/Nguyen Huu (1987, Kap. 7/8) stellen ein objektorientiertes Wissensverwaltungssystem für die Verwaltung von Software-Lizenzen vor, das auf einem prozeduralen Frame-Modell basiert. Zwar ist der hier zu modellierende Weltausschnitt weitaus umfangreicher und das Wissen - typischerweise für den Bereich der Administration - mehr breit (eine Vielzahl von Begriffen und Objekten) als tief (im Sinne von isa-Spezialisierungshierarchien); dennoch folgen wir diesem flexiblen Ansatz, der durch die Verwendung von Facetten und prozeduralen Aspekten und wegen der leichten Erweiterbarkeit die für die Wissensmodellierung im geschilderten Anwendungsbereich notwendigen Leistungsmerkmale aufweist.

In unserer Anwendung steht das Objekt 'der Fall' im Vordergrund. Jeder neu zu bearbeitende Antrag auf Übernahme einer Bürgschaft stellt einen solchen Fall dar. Nun wird, wie oben erwähnt, jeder Einzelfall etwas anders bearbeitet. Trotzdem soll ein allgemeines Konzept existieren, ein Makroframe, aus dem alle möglichen und denkbaren Bearbeitungsalternativen ableitbar sind. Jeder Einzelfall, Instanz genannt, stellt somit eine Spezialisierung des vom Konzept 'Fall' 'eingerahmten' Weltausschnitts dar. Zur Modellierung von Instanzen wie Konzepten eignet sich gleichermaßen eine Frame-Datenstruktur bestehend aus Objekt-Name und einer Menge von Eigenschaften (Slots); zu jedem Slot gehört eine Menge von Einträgen und eine Auswertungsvorschrift (Facette, facet) für diese Einträge. Jeder Slot (z.B. Finanzierung des Vorhabens) eines Konzepts (z.B. Fall) kann wieder als eigenes

Konzept repräsentiert werden, somit eigene Slots (z.B. Vermögen, Umsatz-usw.) besitzen und neue Instanzen generieren (z.B. Finanzierung des Vorhabens von Fall 22).

Die Generierung neuer Instanzen aus dem generischen Fallwissen erfolgt als Kombination dreier Strategien:

- durch Vererbung der Wissensstrukturen vom allgemeinen Makroframe auf den konkreten neu zu bearbeitenden Fall;
- durch Spezifikation von Eintragsvorschriften und damit verbundener Integritätskontrolle;
- durch die prozedurale Interpretation bestimmter Slotteinträge, die abhängig vom vorzunehmenden Slotteintrag bestimmte Folgeaktionen auslösen und den weiteren Verlauf der Bearbeitung steuern.

Das Verfeinerungskonzept: Slots können selbst wieder Konzepte sein. Diese Eigenschaft, die ja die eigentliche Mächtigkeit von Frame-Modellen ausmacht, wird im Slotteintrag vermerkt und bedeutet, daß eine weitere Verfeinerung dieses Slots nicht nur möglich ist, sondern je nach Dialog-Modus (Browsing oder Editing) bzw. Benutzerintention auch veranlaßt wird. Wegen der Variabilität der bearbeitungs- und entscheidungsbestimmenden Fallparameter, die nicht nur von bestimmten thematischen Fallkonstellationen abhängen, sondern sich auch im Laufe der Fallbearbeitung ändern (abstrahieren), sollen nicht zu jedem Zeitpunkt alle Verfeinerungsmöglichkeiten auch tatsächlich durchgeführt werden. Dies wird durch Einführung einer 'refineable'-Relation realisiert, deren Funktion und Wirken weiter unten beschrieben und demonstriert wird.

Neben dieser thematischen Verfeinerung wird auch eine funktionale Verfeinerung verwendet. Häufig existieren Konzepte, die eine (mathematische) Funktion einer Vielzahl anderer Begriffe darstellen, ohne daß diese Begriffe tatsächlich Eigenschaften des Funktionskonzepts sind. Z.B. ist der zu prognostizierende Reingewinn eine Funktion des vorhergesagten Umsatzes, dieser hängt jedoch wieder ab u.a. von Standort-, Persönlichkeits- und Konjunkturfaktoren. Eine Verfeinerung auf die Funktionsargumente ist sinnvoll, da bis zur Verwendung eines realistischen Reingewinn-Wertes eine Vielzahl von Varianten, beruhend auf verschiedenen Schätzungen unterschiedlicher Experten, berechnet werden.

Die Fallbasis: Jeder in der Fallbasis verwaltete Einzelfall stellt eine eigene Wissensbasis dar. Durch diese Partitionierung können je nach Benutzerintention Fälle beliebig (in Prolog) konsultiert oder dekonsultiert werden. Somit können effektiv

Anfragen über Einzelfälle (z.B. Vergleich ähnlicher Fälle) oder auch Anfragen über viele Fälle (z.B. Auswertung bestimmter Eigenschaften) durchgeführt werden.

Konzepte und Instanzen: In der Fallbasis existieren zweierlei Typen von Objekten: die allgemeinen Konzepte des Makroframes und die Instanzen, welche konkrete Ausprägungen eines Konzepts darstellen. Beide Typen besitzen den gleichen Objektamen. Während in Konzepten die Eigenschaften (Slots) und mögliche Ausprägungen eines Objekts spezifiziert sind, werden bei Instanzen konkret gültige Slotseinträge vermerkt.

Slots: Slots benennen die Eigenschaften von Objekten. Es wird unterschieden zwischen terminalen und nonterminalen Slots. Letztere bezeichnen Slots, die selbst wieder Konzepte sind. Terminale Slots existieren nicht als Konzepte.

Facetten: Um Integritätsregeln und prozedurale Aktionen für Slotseinträge zu realisieren und damit nicht nur bloße Strings, sondern auch typisierte oder prozedural auszuwertende Einträge zuzulassen, wurden Facetten zur zusätzlichen Charakterisierung von Slotseinträgen eingeführt. Diese übernehmen in unserer Anwendung mehrere Aufgaben: Vererbung, Integritätskontrolle von Einträgen, Vorschlag von häufig vorkommenden Eintragungswerten, Berechnung neuer Einträge in Abhängigkeit und Folge eines realisierten Slotseintrags, Steuerung der Instanzerstellung. In Konzepten werden folgende Facetten verwendet:

- default: gibt der Benutzer keinen anderen Wert an, wird der konzeptuelle Slotseintrag als Defaultwert für die Instanz übernommen.
- fixed: die Instanz übernimmt wie bei Defaultwerten den Eintrag des zugehörigen Konzeptes; der Eintrag ist jedoch unveränderbar.
- unique: weist darauf hin, daß es für ein Konzept (eines Falles) keine zwei Instanzen gleichen Slotseintrags geben darf. Dadurch können Instanzen des gleichen Konzepts nicht nur durch ihre gesamte Slotcharakteristik unterschieden werden, sondern kurz durch den betreffenden Slotseintrag.
- dictate: gibt dem Benutzer einen möglichen Wertebereich oder Typen an, aus denen ein Eintrag erlaubt ist.
- propose: schlägt dem Benutzer häufig vorkommende Werte vor, läßt aber auch einen vollkommen neuen Slotseintrag zu, der dann optional in die propose-Liste des Slots aufgenommen werden kann.
- action: veranlaßt, daß ein Slotseintrag als Prozeduraufruf interpretiert und bedingungslos gestartet wird. In der gerufenen Prolog-Prozedur können weitere Bedingungen gestellt sein und damit Folgeaktionen getriggert werden.

- `if_added`: veranlaßt, daß auf einen neu hinzugefügten Slot eintrag hin der `if_added`-Slot eintrag als Prozeduraufruf interpretiert wird.

Die zu `if_added` häufig invers gebrauchte `if_removed`-Facette, die beim Löschen von Slot einträgen wieder den alten Slot eintrags-Stand rekonstruiert, spielt bei unserer Anwendung keine Rolle, da ein Löschen von Einträgen aus Rekonstruierbarkeitsgründen nicht vorgesehen ist.

Die beiden folgenden Facetten werden nur für Instanzen verwendet:

- `value`: kennzeichnet einen Slot eintrag als aktuell gültigen Eintragswert.
- `deact`: kennzeichnet einen Slot eintrag als überholt; aus Rekonstruierbarkeitsgründen wird dieser Eintrag aber weiterhin verwaltet.

Einträge: Slot einträge von Konzepten können sowohl Einzelwerte (Strings oder Zahlen) als auch Prolog-Strukturen sein; dabei sind auch Listen erlaubt. Prolog-Strukturen sind entweder Namen von Prolog-Prädikaten, die als Prozedur aufgerufen werden oder (eine Folge von) Integritätsbedingungen, denen ein zu realisierender Eintrag (X) genügen muß, z.B.

- `intervall(Untergrenze,X,Obergrenze)`,
- `kleiner(X,Vergleichswert)`,
- `groesser(X,Vergleichswert)`,
- `one_of(X,[Element1, ..., Elementn])`,
- `set_of(XL,[Element1, ..., Elementn])`,
- `[X, real(X), intervall(0,X,1)]`

Da zur Rekonstruierbar- und Erklärungsfähigkeit für jeden Eintragswert wichtig ist, wann, aufgrund wessen Veranlassung und mit welcher Bewertung (Sicherheit, Relevanz) er entstanden ist, wird jeder aktuelle Eintrag (`value`) einer Instanz als Quadrupel bestehend aus den Parametern Eintragsdatum, -quelle, -validität und -wert abgespeichert.

Relationen: Die `refineable`-Relation steuert wesentlich den Ablauf des Dialogs und der Verwaltungsaaktionen bei der Fallbearbeitung. Als Eintrag eines nonterminalen Slots gibt die `refineable`-Relation explizit an, daß dieser Slot selbst weiter verfeinert werden kann. Sind solche Verfeinerungskonzepte bei der konkreten Fallbearbeitung realisiert, wird in der entsprechenden Instanz der Slot eintrag '`refineable`' no-

tiert. Lehnt der Benutzer eine weitere mögliche Verfeinerung ab, weil sie für den konkreten Fall uninteressant scheint, wird der Slot eintrag 'stop-refining' geschrieben, was eine zukünftige Bearbeitung unwichtiger Objekte verhindert.

Könnte aus tieferliegenden Verfeinerungskonzepten ein Aggregationswert (z.B. Reingewinn 400.000 DM als Funktionswert aller og. Parameter) erstellt werden, so wird die Verfeinerung (nach Umsatz, Standortfaktoren usw.) mit dem Slot eintrag 'verified' unterbrochen und nur mehr ein Reingewinn von 400.000 DM angezeigt, falls der Benutzer nicht explizit die weitere Verfeinerung begehrt.

Bei der Relation 'summarizes' faßt die angegebene Instanz die im zugehörigen Slot eintrag stehenden Objekte zusammen, z.B. wird der voraussichtliche und für die weiteren Berechnungen zugrundezulegende Umsatz aus den im Slot eintrag genannten Varianten berechnet.

Im System realisierte Relationen, die berechnet werden, sind z.B.:

- inst_of(Conc,Inst), wenn Inst eine Instanz von Konzept Conc ist.
- is_refined_by(Ober,Unter), wenn ein Objekt (Konzept oder Instanz) (Ober) durch ein anderes Objekt (Unter) verfeinerbar ist, bzw. refines(Unter,Ober) als zugehörige Umkehrrelation.
- is_verified(Ober,Unter), wenn ein Objekt Ober durch eine Instanz Unter zwar noch verfeinerbar ist, jedoch bereits ein aus den Verfeinerungskonzepten aggregierter Slot eintrag im verfeinerten Objekt existiert.
- is_variant_of(Concept,Inst-var). Diese Relation besteht, wenn mehrere Instanzen eines Konzepts existieren, zwischen jeder einzelnen Instanz und zugehörigem Konzept. Wenn ein konzeptueller Slot eintrag 'unique' existiert, wird der entsprechende Instanz-Slot eintrag mit Bindestrich an den Objektnamen angehängt.

6.7. Beispiel

Abb. 6.2 stellt einen Ausschnitt aus dem Makroframe-Wissen dar, in dem die Vernetzung und Relationierung der im nachfolgenden Beispiel verwendeten Objekte verdeutlicht werden soll. Die verwendeten graphischen Symbole haben folgende Bedeutung:

- durchgezogene Kanten: refinable (slot)-Relation,
- gestrichelte Kanten: ist Berechnungsparameter von,
- gepunktete Kanten: ist (terminaler) Slot von,
- eingerahmte Objekte: nonterminale Slots, Konzepte,
- eingerundete Objekte: terminale Slots;

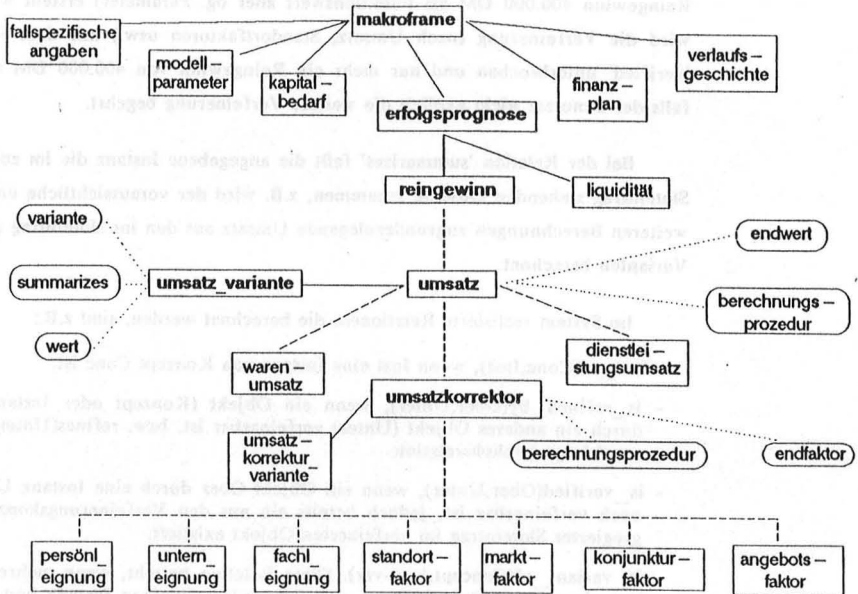


Abb. 6.2: Wissensausschnitt aus dem Makroframe netzartig dargestellt

Im folgenden Beispiel wird anhand einiger Objekte die Funktions- und Wirkungsweise des verwendeten Frame-Modells und insbesondere des Verfeinerungskonzeptes gezeigt. Bei der Bearbeitung eines neuen Falls soll das Konzept 'Umsatz' bearbeitet werden. 'Umsatz' ist eine Funktion des Produkts der Summe aus 'Waren-' und 'Dienstleistungsumsatz' und eines Umsatzkorrektors, der für die Prognose Persönlichkeits-, Markt-, Standorteinflüsse etc. berücksichtigt. Das Umsatz-Konzept ist weiter verfeinerbar durch 'Umsatz_Variante', das das Konzept für alle varianten Berechnungen zur Umsatzprognose darstellt. Wenn sich im Laufe der Bearbeitung ein Umsatzwert als realistisch erweist, kann der Sachbearbeiter diesen Eintrag im Slot 'Endwert' veranlassen.

UMSATZ (concept)	
umsatz_variante:	
default:	refineable
dictate:	one_of(X, [refineable, verified, stop_refining])
berechnungsparameter:	
default:	[umsatzkorrektor, warenumsatz, dienstleistungsumsatz]
dictate:	[X, is_variant_of(Umsatz_Variante,X)]
berechnungsprozedur:	
fixed:	umsatzkorrektor * (warenumsatz + dienstleistungsumsatz)
endwert:	
dictate:	[X, intervall(100.000,X,10.000.000)]
if_added:	verify(Umsatz_Variante), protocol(berechnungsparameter)

Abb. 6.3: Darstellung des Konzepts 'Umsatz'

Da zu Umsatz keine Instanzen existieren, wird zunächst defaultmäßig eine Instanz des 'Umsatz'-Konzeptes angelegt, die den Eintrag 'refineable' im Slot 'Umsatz_Variante' besitzt. Daneben wird auch das Datum, der Autor und die Gültigkeit des Eintragswertes (Wert zwischen -1 "absolut unzuverlässig" und 1 "absolut sicher") protokolliert.

UMSATZ (instanz)	
umsatz_variante:	
value:	(030589, default, 1, refineable)
berechnungsparameter:	
berechnungsprozedur:	
endwert:	

Abb. 6.4: Darstellung einer Instanz zum Konzept 'Umsatz'

Das Konzept 'Umsatz_Variante' schreibt im Slot 'Variante' vor, welche Variantennamen für eine Instanz gültig sind, und in 'Summarizes', daß ein Soteintrag

hier ein Tripel, bestehend aus Varianten des Typs 'Umsatzkorrektur_Variante', 'Warenumsatz_Variante' und 'Dienstleistungsumsatz_Variante', sein muß. Ferner muß ein gültiger 'Wert'-Eintrag im Bereich zwischen 100.000 und 10 Mio. DM liegen.

UMSATZ_VARIANTE (concept)	
variante:	
unique:	
default:	var#
summarizes:	
dictate:	[(U,W,D), is_variant_of(W,warenumsatz_variante), is_variant_of(U,umsatzkorrektur_variante), is_variant_of(D,dienstleistungsumsatz_variante)]
wert:	
dictate:	[X, intervall(100.000,X,10.000.000)]

Abb. 6.5: Darstellung des Konzepts 'Umsatz_Variante'

Bei der Fallbearbeitung fällt eine Umsatz-Schätzung von 400.000 DM an, die mithilfe der aus den im 'Summarizes'-Slot protokollierten Varianten und mittels der Prozedur 'berechne(umsatz_variante)' berechnet wurde und die der Sachbearbeiter als optimistisch ('opt5') bezeichnet.

UMSATZ_VARIANTE (instanz)	
variante:	
value:	(060589, sb, 1, opt5)
summarizes:	
value:	(060589, lb, 1, (umsatzkorrektur_variante-opt3, warenumsatz_variante-ihk, dienstleistungsumsatz_variante-ihk))
wert:	
value:	(060589, berechne(umsatz_variante), 0,8, 400.000)

Abb. 6.5: Darstellung einer Instanz zum Konzept 'Umsatz_Variante'

Zu einem späteren Zeitpunkt der Fallbearbeitung legt sich der Sachbearbeiter auf eine realistische 'Umsatz_Variante' fest und wählt genau diese Variante (mit einer Gültigkeit von 0.8) als festen Wert für die weitere Bearbeitung. Der Slot eintrag 'Endwert' wird gefüllt, und als Folge davon werden folgende Prozeduren gestartet:

- 'verify(umsatz_variante)': dadurch wird eine weitere defaultmäßige Verfeinerung des Umsatz-Konzeptes unterbunden. Der alte Eintrag wird entaktualisiert, aber nicht gelöscht, sondern bleibt zur Rekonstruktion des Fallbearbeitungsprozesses erhalten.
- 'protocol(berechnungsparameter)': im Slot 'Berechnungsparameter' wird der Variantename eingetragen, der als 'Endwert'-Slot eintrag übernommen wurde.

UMSATZ (instanz)
Umsatz_Variante: deact: (030589, default, 1, refineable) value: (100589, verify(umsatz_variante), 1, verified)
berechnungsparameter: value: (100589, protocol(berechnungsparameter), 1, opt5)
berechnungsprozedur:
endwert: value: (100589, sb, 0.8, 400.000)

Abb. 6.6: Darstellung einer mehrfach bearbeiteten Instanz 'Umsatz'

6.8. Zusammenfassung und Ausblick

Die in diesem Kapitel beschriebene Komponente 'Fallbasis' erfüllt mehrere Funktionen, von denen sich die ersten drei sich im Stadium der Realisierung befinden, die anderen in späteren Entwicklungsphasen erreicht werden können:

- Die Fallbasis repräsentiert die Makrostruktur eines Falles, also Informationen, wie Fälle aus dem Gegenstandsbereich aufgebaut sind, und Anweisungen darüber, wie sie bearbeitet werden.
- Außerdem werden in der Fallbasis alle konkreten Fälle gespeichert und alle Falldaten dem Retrieval zugänglich gemacht.
- Durch Zugriffs- und Verwaltungsprädikate des Fallbasis-Verwaltungssystems können Anfragen oder Bearbeitungswünsche, die von anderen Komponenten gestellt werden, bedient werden.

Literaturverzeichnis

- Ashley, K.D.; Rissland, E.L. (1987): Compare and Contrast, A Test of Expertise; in: AAAI-87; pp. 273-278.
- Balzert, H. (1985): Wissensbasierte Systeme im Büro der Zukunft; in: Hansen, H.R. (ed): GI/OCG/ÖGI-Jahrestagung 1985; Springer, IFB 108, 1985; pp. 113-117.
- Buchanan, B.G.; Shortliffe, E.H. (ed) (1984): Rule-based expert systems. The MYCIN experiments of the Stanford heuristic programming project; Addison-Wesley.
- Dambon, P. (1988a): Wissensbasierte Verwaltung eines administrativen Fallbearbeitungsvorgangs: Wissensrepräsentation in der "Fallbasis" von WISKREDAS; Bericht SFB 221/B3-3/88; Konstanz, Juli 1988.
- Dambon, P. (1988b): Beschreibung des generischen Frame-Modells und Dokumentation einfacher Verwaltungsprädikate der Fallbasis von WISKREDAS; Bericht SFB 221/B3-6/88; Konstanz, Oktober 1988.
- Downs, A. (1967): Inside bureaucracy; Little, Brown & Co.
- Eagly, A.H.; Wood, W.; Chaiken, S. (1978): Causal inferences about communicators and their effect on opinion change; in: Journal of Personality and Social Psychology, No. 36, pp. 424-435.
- Festinger, L. (1957): A theory of cognitive dissonance; Row-Pererson.
- Glasen, F. (1988): Wissensbasiertes Informationsressourcenmanagement für die Kreditwürdigkeitsprüfung bei Unternehmensgründungen; Bericht SFB 221/B3-5/88
- Kelley, H.H. (1972): Attribution in social interaction; in: Jones, E.E.; Kanouse, D.E.; Kelley, H.H.; Nisbett, R.E.; Valins, S. (eds): Attribution: perceiving the causes of behavior; General Learning Press; pp. 1-26.
- Kmuche, W. (1987): Umgang mit externen Datenbanken. Ein praktischer Leitfaden für die maßgeschneiderte Informationsbeschaffung durch externe Datenbanken. Kosten, Nutzen, Möglichkeiten; WRS Verlag Wirtschaft Recht Steuern.
- Kuhlen, R. (1987): Ambivalenz fortgeschrittener informationeller Arbeitsteilung bei komplexeren Verwaltungsvorgängen; in: Windhoff-Héritier, A. (ed): Verwaltung und ihre Umwelt. Festschrift für Thomas Ellwein; Westdeutscher Verlag, pp. 234-257.
- Löcher, W.; Schumacher, F. (1985): Die Nutzung von Datenbanken - Eine Einführung in die Praxis der elektronischen Recherche; Verlag Wirtschaft und Finanzen GmbH.
- Lowe, E.A.; Shaw, R.W. (1968): An analysis of managerial biasing: Evidence from a company's budgeting process; in: The Journal of Management Studies, No. 5, pp. 304-315.
- Lutze, R. (1984): Experten-Systeme, Vorlesungsskriptum, TH Darmstadt, WS 1984/85.
- Newlin, B. (1985): Answers Online: your guide to informational databases; McGraw-Hill.

- O'Reilly III, C.A. (1978): The intentional distortion of information in organizational communication: A laboratory and field investigation; in: *Human Relations*, Vol. 31, No. 2, pp. 173-193.
- O'Reilly III, C.A. (1983): The use of information in organizational decision-making. A model and some propositions; in: *Research in Organizational Behavior*, No. 5, pp. 103-139.
- Pettigrew, A.M. (1972): Information control as a power resource; in: *Sociology*, No. 6, pp. 187-204.
- Pettigrew, A.M. (1973): The politics of organizational decision-making; Tavistock.
- Schank, R.; Abelson, R. (1977): *Scripts, plans, goals and understanding. An inquiry into human knowledge structures*; Lawrence Erlbaum.
- Schnupp, P.; Nguyen Huu, C.T. (1987): *Expertensystem-Praktikum*; Springer, 1987.
- Schubert, S. (1986): *Online Datenbanken, Zugang zum Wissen der Welt mit Personal Computern*; Sybex.
- Schulte-Hillen, Dr., (1988): *Handbuch der Wirtschaftsdatenbanken 1988, Inhalte und Anbieter - weltweit*; Hoppenstedt & Co.
- Schwuchow, W.; Stegemann, H. (eds) (1986): *Informationsverhalten und Informationsmarkt, Konferenzbericht*; KG Saur.
- Staud, J.L. (1987a): *Das Expertensystem für Faktenretrieval ES-FAKT, Universität Konstanz, Informationswissenschaft, Bericht 1/87*.
- Staud, J.L. (1987b): *Online Wirtschaftsdatenbanken 1987. Mit einem Verzeichnis von Datenbanken, Anbietern und Produzenten. Online Business Databases 1987. With a Directory of Databases, Hosts and Producers. Bilingual - Zweisprachig. Verlag Peter Lang*.
- Thost, M. (1988): *Determining the Credibility of Opinions with Information Source Models*; Bericht SFB 221/B3-4/88; Konstanz, September 1988.
- Vernon, K.D.C., (ed) (1984): *Information sources in management and business*; Butterworths.
- Walster, E.; Aronson, E.; Abrahams, D. (1966): On increasing the persuasiveness of a low prestige communicator; in: *Journal of Experimental Social Psychology*, No. 2, pp. 325-342.
- Wolf, M.F.; Kühlen, R.; Hensler, S.G. (1986): *Management der Existenzgründungsverwaltung in Baden-Württemberg: Ergebnisse einer empirischen Erhebung, Bericht SFB 221/B3 2/86; Konstanz, August 1986*.
- Wolf, M.F. (1988a): *Entscheidungsprozesse bei der Bearbeitung von Kreditabsicherungsanträgen: die empirischen Grundlagen für WISKREDAS, Bericht SFB 221/B3-1/88; Konstanz, August 1988*.
- Wolf, M.F. (1988b): *Kooperative Entscheidungsunterstützung und Wissensverwaltung bei problematischen Finanzierungsentscheidungen: Die Entscheidungskomponente von WISKREDAS, Bericht SFB 221/B3-2/88; Konstanz, August 1988*.