

# Ein wissensbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die Kreditwürdigkeitsprüfung von Unternehmensgründungen

Fabian Glasen, Peter Dambon, Rainer Kuhlen, Martin Thost, Michael Wolf, Fahri Yetim\*

**Stichworte:** Kreditwürdigkeitsprüfung, Expertensystem, Entscheidungsunterstützungssystem, Unternehmensgründung

**Zusammenfassung:** In dem Artikel wird das wissensbasierte System WISKREDAS, ein Entscheidungsunterstützungssystem für die Kreditwürdigkeitsprüfung von Unternehmensgründungen, beschrieben. Neben der Darstellung der Architektur des Systems wird auch auf die Problemstellung Kreditwürdigkeitsprüfung und die Wissensakquisition, die der Systemkonzeption zugrundeliegt, eingegangen.

**A knowledge based decision support system for the creditworthiness test of business founders**

**Keywords:** creditworthiness test, expert-system, decision support system, business founders

**Abstract:** In this article we describe the knowledge based system WISKREDAS, a decision support system for the creditworthiness test of business founders. The emphasis is especially on the architecture of the system and the problem domain creditworthiness test as well as on the knowledge acquisition phase, which is the basis of the system architecture.

## 1 Einleitung

WISKREDAS<sup>1</sup> ist ein wissensbasiertes System zur Unterstützung der Kreditwürdigkeitsprüfung (KWP) von Unternehmensgründungen. Es beschränkt sich nicht wie klassische Expertensysteme auf die Rekonstruktion der faktischen Informationsarbeit entsprechender Experten, sondern versucht, die Informationsarbeit der Experten auch durch alternative

begründbare Entscheidungsvorschläge und durch Vorschläge zur Verbesserung der informationellen Absicherung der Entscheidung durch Daten aus Online-Datenbanken zu unterstützen.

Wissensbasierte Systeme sind bislang dann erfolgreich, wenn 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 KWP für Unternehmensgründungen müssen Sachbearbeiter aber sehr heterogene Sachgebiete abdecken. Viele existierende Expertensysteme zur Kreditwürdigkeitsprüfung reduzieren die Komplexität der Aufgabenstellung derart, daß nur eine sehr eingeschränkte und oberflächliche Rekonstruktion des Wissens erfolgt. Das hat zur Folge, daß solche Systeme die schwierig automatisch zu rekonstruierenden relevanten Informationen vom Nutzer erfragen. Übergroßer Bedarf an Informationseingabe durch den

\* Dr. Fabian Glasen, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Dipl. Inf.-wiss. Fahri Yetim  
Informationswissenschaft, Universität Konstanz, Postfach 5560, D-78 434 Konstanz  
Dipl.-Inf. Peter Dambon, Thurgauer Kantonalbank, CH-8500 Frauenfeld  
Dr. Martin Thost, Winterthur Versicherung, CH-8400 Winterthur  
Dr. Michael Wolf, Schweizer Bankverein, Informatikentwicklung Kommerz, Hochstraße 16, CH-4002 Basel

Nutzer kann aber, wie Schumann et al. [ScGo90] gezeigt haben, bei Expertensystemen zu Akzeptanzproblemen führen. Ferner können sich Akzeptanzprobleme für Expertensysteme dadurch ergeben, daß die soziotechnischen Rahmenbedingungen ihres späteren Einsatzfeldes bei ihrer Konzeption nicht angemessen berücksichtigt werden, sondern das Augenmerk nur auf eine sachlogische Rekonstruktion des Wissens gelegt wird [Kuh90].

Um diese Akzeptanzprobleme zu vermeiden, sollte WISKREDAS in möglichst vielen Fällen eigenständig einen Entscheidungsvorschlag erarbeiten können, ohne daß der Sachbearbeiter Informationen in das System eingeben muß, die anderweitig automatisch erarbeitet werden können. Die Erarbeitung dieser Informationen geschieht durch automatischen Zugriff auf externe Informationsressourcen und durch die zielbezogene Auswertung der so beschafften Daten. Als Gesamtergebnis liegt ein prototypisches Konzept für ein modular organisiertes Gesamtsystem vor, das den Entscheidungsprozeß unter Berücksichtigung externer Daten und heterogener Interessen partiell nachbilden und unterstützen kann. Es konnten bisher nur grundsätzliche Lösungsmöglichkeiten zur Rekonstruktion von Teilaufgaben aufgezeigt und nur einzelne Komponenten detailliert implementiert werden. Diese partielle Realisierung des Systems ermöglichte bisher keine Evaluierung des Systems in der Praxis, sondern nur den prinzipiellen Test der Systemkonzeption und der detailliert ausgeführten Teilkomponenten hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit bzw. ihrer Korrektheit.

Um spätere Probleme der Einbettung des Systems in den organisationellen Kontext bei der Systemkonzeption zu berücksichtigen, wurde zu Beginn des Projektes eine umfangreiche Systemanalyse dieses Kontextes in Verbindung mit der Wissensakquisitionsphase durchgeführt. Neben der Arbeit an der automatischen Generierung eines Entscheidungsvorschlags durch WISKREDAS wurde zuletzt vor allem verstärkt an der Konzeption einer hypertextartigen Benutzerschnittstelle gearbeitet, die den benutzerfreundlichen Zugriff auf einzelne für den Benutzer relevante Systemfunktionen und Wissensinhalte ermöglicht und das Systemverhalten durch Erklärungen transparenter machen kann<sup>2</sup>.

Die KWP<sup>3</sup> von Unternehmensgründern ist ein Entscheidungsproblem, bei dem eine Bank über den Kreditantrag eines Unternehmensgründers zu entscheiden hat. Da für die Beurteilung des Kreditrisikos noch keine objektivierbaren Verfahren existieren [Schm83], muß sich die Rekonstruktion des zur Entscheidungsfindung notwendigen Wissens an Heuristiken orientieren, die in der Praxis angewendet werden, und die sich als sinnvoll herausgestellt haben.

Wesentliche Aufgabe der KWP ist es, die Liquidität des Kredit beantragenden Unternehmens zu prognostizieren. Dazu müssen die zu erwartenden Ausgaben und die zu erwartenden Einnahmen des Unternehmens in der Zukunft geschätzt und gegenübergestellt werden. Die Entscheidung hängt von den Beurteilungsbereichen Unternehmer, Unternehmen, Branche, Sicherheiten, gesamtwirtschaftliche Situation und politische Rahmenbedingungen ab [Schm83], [Laue87].

In der Praxis stellt sich die Güte der Kreditvergabeentscheidung als eine Funktion von Informationssammlung, Informationsauswertung und Informationsbewertung hinsichtlich der zugrundegelegten Beurteilungsbereiche dar [Schm83]. Neben einem Studium der einschlägigen Literatur stützt sich die vorgelegte Systemkonzeption auf eine durchgeführte Wissensakquisition bei einer Bank ab, die im folgenden kurz KABA genannt wird.

## 2 Verwandte Arbeiten

Mertens et al. [MeBo90] geben eine Übersicht über betriebliche Expertensystemanwendungen. Im Bankensektor überwiegen Expertensysteme für Finanzierungs-, Anlageberatung und Börsenabwicklung, jedoch sind auch für die Kreditbearbeitung Systeme als Prototypen verfügbar bzw. bereits im Einsatz. Für die KWP von Privatpersonen z.B. BONNY [Kumm87], für die KWP von Unternehmen z.B.: CREDEX [Pins86], MARBLE [Shaw87], BANKADVISOR [Marz89] und PARMENIDE [BuFr90]. Weitere Systeme sind beschrieben in [StSh86], [DuSh87], [RiGü88], [Zawa89], [SiRu90] und [CuGa90]. MOZART unterstützt neben der KWP auch noch die Auswahl der geeigneten Kreditform. EVENT ist speziell für die KWP von kleinen und mittleren Unternehmen und CORPORATE EVALUATION für die KWP junger Unternehmen entwickelt worden [MeBo90].

Expertensysteme zur KWP von Unternehmensgründungen wurden bislang noch kaum vorgestellt. Den Autoren ist neben WISKREDAS nur das System PEA (Potential Entrepreneurial Assessment) [JoMa91] bekannt. PEA erfragt und speichert einerseits die persönlichen Daten des Antragstellers, testet die Qualifikation des Antragstellers zusätzlich mittels gezielter Fragen und informiert den Antragsteller über das Ergebnis des Tests. Andererseits erfragt es die Daten über die zu erwartenden Einnahmen und Ausgaben des Unternehmens vom Antragsteller und vergleicht diese Daten mit entsprechenden Einträgen in einer Datenbank. Anschließend errechnet es den Cash Flow sowie Prognosen zu Ausgaben, Einnahmen und Gewinn für die nächsten fünf Jahre. Die Wissensrepräsentation erfolgte mittels Frames und Regeln.

### 3 Wissensakquisition für WISKREDAS

Die untersuchte Bank (KABA) ist eine gemeinnützige Selbsthilfeeinrichtung der Wirtschaft, deren Aufgabe es ist, durch die Übernahme von Bürgschaften die Finanzierung aussichtsreicher Wirtschaftsvorhaben zu ermöglichen, wenn den Kreditinstituten das Risiko wegen nicht ausreichender Sicherheiten und schwer abschätzbarer Erfolgsaussichten zu groß ist. Am Beispiel der Arbeitssituation eines Sachbearbeiters der KABA wurden detaillierte Arbeitsplatzanalysen mit teilstrukturierten Interviews und teilnehmender Beobachtung durchgeführt [WoKu86]. Das Verfahren der bislang kaum maschinell unterstützten Antragsbearbeitung läuft folgendermaßen ab:

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 Kapitalbedarf und Finanzierungsplan übereinstimmen und ob von den erwarteten Gewinnen nach Abzug aller Kosten für den Antragsteller und seine Familie 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 überprüft werden. 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 die Basis für die Modellierung der Entscheidungsregeln im System WISKREDAS.

Normalerweise ist die Informationsgrundlage für eine Entscheidung nicht von vornherein ausreichend, so daß weitere Informationen eingeholt werden, entweder über organisationsinterne (z.B. „Richtsatzsammlung“ mit Anhaltspunkten über die Schätzung von Umsätzen und Gewinnen in den verschiedenen Branchen) oder über organisationsexterne Informationsressourcen (z.B. Schufa, IHK oder Handwerkskammer, Fachverbände, Steinbeis-Stiftung).

Zusätzlich zu den für einen Fall verfügbaren spezifischen Informationen gibt es noch weitere Aspekte, die Einfluß auf die Entscheidung haben. Von besonderer Bedeutung 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.

Alle diese Aspekte gehen als Parameter in die Beurteilung ein. Wenn eine Entscheidung getroffen wurde, stellt der Sachbearbeiter die Daten und Begründungen zu einem Sachbericht zusammen. Im Vergabeausschuß wird dann die endgültige Entscheidung über die Bürgschaft getroffen, oder der Antrag wird zur weiteren Bearbeitung zurückgestellt.

Im Rahmen der Wissensakquisition hat sich herausgestellt, daß das Sachbearbeiter-Wissen aus verschiedenen Bereichen stammt und zum Teil isoliert, meistens aber kombiniert und übergreifend angewendet wird. Einige exemplarische Wissensbereiche sind:

- organisationell-institutionelles „Dienst“wissen (interne und externe Gesetze und Richtlinien, Hierarchien, Interessen, usw.),
- Antragsbearbeitungswissen (formaler Ablauf einer Fallbearbeitung),
- fachspezifisches Wissen zur KWP (BWL),
- fallspezifisches Wissen,
- Informationsbewertungswissen (Homogenisierung und Bewertung von u.U. widersprüchlichen Meinungen externer Informationslieferanten),
- Entscheidungswissen (sachbezogene Entscheidungsregeln),
- technologisches Wissen (hinsichtlich Fertigung und Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen),
- allgemeines Wissen über die aktuelle Wirtschaftswelt (Konjunktur (allgemein, branchenspezifisch, regional), Konkurrenzfirmen, politische Gegebenheiten/Entwicklungen (Arbeitsmarkt, Steuern, Zinsen, rechtliche Auflagen)),
- persönliches Wissen des Sachbearbeiters (Erinnerung an bereits bearbeitete vergleichbare Fälle).

### 4 Konzeption des Systems WISKREDAS

Die Systemkonzeption von WISKREDAS wurde vor dem Hintergrund des in Kapitel 3 beschriebenen empirisch ermittelten Wissens entworfen. Das Wissen wurde sinnvoll partitioniert und in einer hybriden Wissensrepräsentation dargestellt. Für die Darstellung von Objekten und von Spezialisierungsrelationen zwischen

ihnen wurden Frames mit „procedural attachement“ gewählt. Das Framemodell wurde gemäß dem Vorschlag von Schnupp/Huu [ScHu87] in Prolog implementiert und in Prolog eingebettet. Diese hybride Wissensrepräsentation auf der Basis von Prolog bildet die formale und systemtechnische Grundlage des Systems. WISKREDAS [DaG189] besteht aus fünf Komponenten (Dialogkomponente, Entscheider, Wissensbasierter Ressourcenmanager, Fallbasismanager und Informationsbewerter) sind in Bild 1 graphisch dargestellt.

#### 4.1 Die Dialogkomponente

Die Dialogkomponente führt den Dialog mit dem Benutzer des Systems und muß deshalb mit jeder anderen Teilkomponente kommunizieren können. Sie besteht aus der Präsentationskomponente zur graphischen hypertextartigen Präsentation und Eingabe von Fällen und der Erklärungskomponente zur Erklärung der Systemleistungen. Beide Komponenten beziehen sich bislang nur auf das Wissen des Entscheiders und des Fallbasisverwalters.

Zur Konzeption der Dialogkomponente wurde auf Hypertextkonzepte zurückgegriffen und der benutzer-

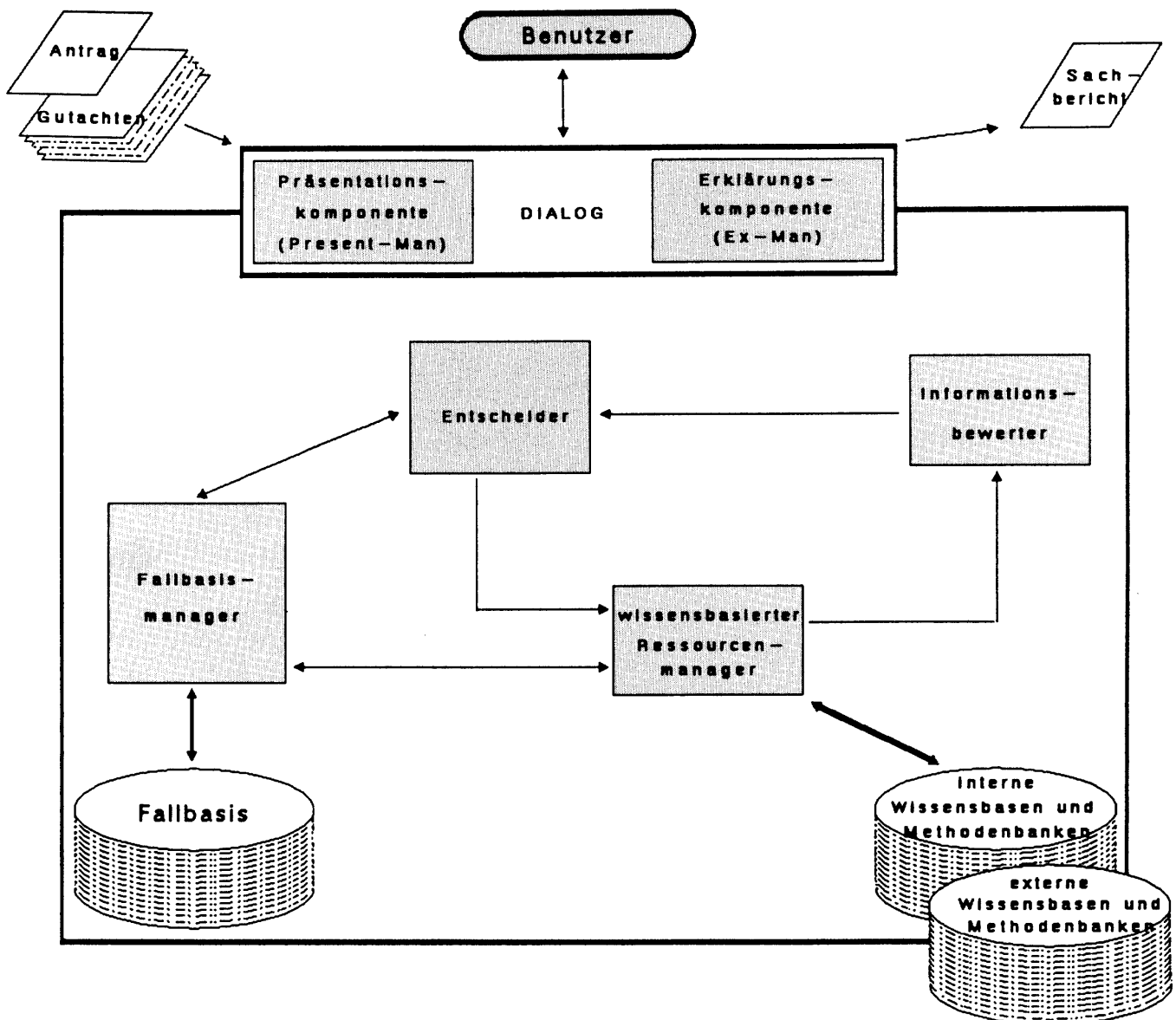


Bild 1 Die Systemkomponenten von WISKREDAS

und technologieorientierte Ansatz vereinigt [Yeti91]. Die Präsentationskomponente, die den Dialog mit dem Benutzer und die Präsentation von Informationen auf dem Bildschirm übernimmt, kann folgende Funktionen wahrnehmen:

- graphische Vernetzung der frame-basierten Konzepte des Diskursbereichs. Dadurch wird es möglich, im Wissensnetz zu navigieren und beliebige Konzepte (z.B. zur Verfeinerung) anzuwählen.
- Präsentation von Argumenten aus Gutachten zu bestimmten Konzepten.
- tabellarische Darstellung der Konzepte mit ihren fallspezifischen Daten (Einträgen). Damit können alle Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen eines gewählten Konzeptes sowie Spezifikationsvorschriften, Erklärungen und gegebenenfalls Fehlermeldungen in verschiedenen Windows bereitgestellt werden.
- Rekonstruktion einer Fallhistorie, aus der nicht nur die zeitliche Entwicklung bestimmter Einträge, sondern auch die dazu gehörenden Informationslieferanten und die vom System vorgenommene Bewertung hervorgehen.
- gleichzeitige Präsentation von verschiedenen Fällen in verschiedenen Windows.
- Darstellung der Arbeitsweise und der Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten.

Die Erklärungskomponente ermöglicht die Erklärung einer vom System getroffenen Entscheidung [Yeti92]. Grundlage dazu sind einerseits die statische Wissensbasis, die das Konzeptwissen (den Makroframe) und die Entscheidungsregeln enthält, und andererseits ein vom System jeweils nach einer Fallbearbeitung generierter „Entscheidungsbaum“ sowie fallspezifische entscheidungsrelevante Daten, welche zum dynamischen Wissen zählen. Dieser Entscheidungsbaum enthält in den Knoten die in die Entscheidung eingehenden Informationen. Die Kanten repräsentieren die Beziehungen zwischen diesen Knoten. Der Benutzer kann in diesem Baum navigieren und sich so die benötigte Information beschaffen, die in den Knoten abgelegt ist.

Die bisherigen Arbeiten zur Erklärungskomponente konzentrierten sich auf die mögliche Interaktion des Benutzers mit dem System, besonders auf die Analyse der Fragetypen, die dem Benutzer in unterschiedlichen Situationen zur Verfügung stehen sollen. Diese Fragen können als getypte Hypertext-Links betrachtet werden. Sie haben in einer hypertext-basierten Umgebung die Funktion, nach semantischen und pragmatischen Gesichtspunkten potentiell relevante „Erklärungseinheiten“ zu bestimmen, wobei das Rezipieren und Aufsuchen der die eigentliche Erklärung konstituierenden Einheiten gemäß der „Hypertext-Philosophie“ durch

den Erklärungssuchenden erfolgt. Die hierarchische Organisation der Fragen und die Zuordnung zu Erklärungssituationen ermöglichen es, Erklärungsdialoge flexibel und situationsadäquat zu gestalten.

## 4.2 Die Entscheidungskomponente

Die Entscheidungskomponente (ENTSCHEIDER) [Wolf88] enthält die Entscheidungsregeln des Systems. Mit der Entscheidungskomponente werden die folgenden vier Aspekte der Antragsbearbeitung, die bislang vom Sachbearbeiter durchgeführt wurden, auf den Rechner übertragen:

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

Das System kann durch Benutzerfragen aktiviert werden, es kann aber auch selbst in Aktion treten, sobald ihm neue Falldaten bekannt gemacht werden. Dazu wird – vermittelt durch die Dialogkomponente – in der Komponente ENTSCHEIDER ein sogenannter „Makroframe“ erstellt. Dieser „Makroframe“ enthält alle bekannten aktuellen Informationen zu jedem relevanten Aspekt eines spezifizierten Falles. 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 Informationen – vom Makroframe in die Fallbasis übertragen.

Bei der ersten Bearbeitung eines Falls werden die 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, damit eine Entscheidung möglich ist. Zur Bestimmung der Entscheidungsparameter werden aus dem Fallarchiv z.B. Informationen über die bisherige Verteilung der Mittel über Branchen und Regionen, die Entwicklungstendenz in der betreffenden Branche und die Qualität des Kontakts zur antragstellenden Hausbank beschafft. Hinsichtlich problematischer Aspekte erhält der Sachbearbeiter die vom System erarbeiteten und mit Erklärungen versehenen Werte und wird gebeten, diese zu bestätigen oder zu korrigieren.

