



Technische Universität Berlin  
**Technology Studies**

*Frank Janning / Klaus Scheuermann / Cornelius Schubert*

**Multiagentensysteme im Krankenhaus.  
Sozionische Gestaltung hybrider Zusammenhänge**

Technical University Technology Studies  
Working Papers

**TUTS-WP-10/2000**

**Institut für  
Sozialwissenschaften**

Herausgeber:

Fachgebiet Techniksoziologie  
Prof. Dr. Werner Rammert

Technische Universität Berlin  
Institut für Sozialwissenschaften  
Franklinstraße 28/29  
10587 Berlin

Sekretariat Rosemarie Walter

E-Mail: [rosemarie.walter@tu-berlin.de](mailto:rosemarie.walter@tu-berlin.de)

## 1. Einleitung

Die Einführung neuer Softwaresysteme ist immer mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, diese Schwierigkeiten vergrößern sich noch, wenn die neuen Programme in komplexen Organisationen eingesetzt werden sollen. Die Eigenheit komplexer Organisation liegt vereinfacht gesagt in der nichtreduzierbaren Heterogenität ihrer Komponenten und Gestaltungsebenen. Vor diesem Hintergrund ergeben sich für den Einsatz von Softwaresystemen Probleme der allgemeinen Akzeptanz und der alltäglichen Nutzung durch die jeweiligen Nutzer/Anwender innerhalb des spezifischen Problem- und Anwendungskontextes der Organisation. Die zentrale Forschungsfrage, die sich wiederum aus der beschriebenen Problematik ableitet, lautet: Wie können neue Softwaresysteme in komplexe Organisationen integriert und gleichzeitig die damit verbundenen Schwierigkeiten im vorhinein minimiert werden? Aus Sicht der sozionischen Interpretationsweise muss diese Forschungsfrage umformuliert werden in: „Wie können wir hybride Gemeinschaften von Softwareagenten und menschlichen Akteuren sinnvoll gestalten“? Die Gestaltungsvorschläge richten sich auf den Einsatz und die Konzipierung von Multiagentensystemen, also Softwaresystemen, in denen die Fähigkeit zur wissensbasierten Entscheidung und Problemlösung auf mehrere künstliche Agenten verteilt ist und die sich deshalb intern koordinieren müssen, um zur einer verbindlichen Lösung einer im weitesten Sinne informationstechnischen Aufgabenstellung zu gelangen.

Der Einsatz von Informationstechnologien in komplexen Organisationen soll die Informationsverarbeitungskapazitäten, die Wissensvermittlung und -produktion und die Planungs- und Steuerungsfähigkeit verbessern oder zumindest unterstützen. Da komplexe Organisationen durch eine fortschreitende interne Differenzierung und Spezialisierung und durch den intensivierten Austausch mit anderen Organisationen in der Organisationsumwelt geprägt werden, *dienen die neu eingesetzten EDV-basierten Planungs-, Informations- und Steuerungssysteme* hauptsächlich der Verbesserung, Formalisierung und Kontrolle der internen wie externen *Kommunikationsbeziehungen*. Dabei steht *der Einsatz von Informationstechniken* in komplexen Organisationen vor einer kaum lösbaren *Herausforderung*: zum einen sollen bestehende Kommunikationswege und Arenen der Wissensproduktion besser miteinander vernetzt, das entstehende Wissen gesichtet und sein Einsatz überwacht werden, und auch implizites Wissen über informelle Regeln, machtbasierte Statusordnungen und erfahrungsbasiertes Handeln soll mittels Standardisierung für die Gesamtorganisation verfügbar gemacht werden; die hierfür notwendigen *technischen Verfahren laufen auf die Sammlung, Formalisierung und Kontrolle (durch Reduktion von Alternativen) von Kommunikation* hinaus. Die technischen Verfahren treten den Abläufen und Interaktionen innerhalb und zwischen Abteilungen oder zwischen Funktionsträgern unterschiedlicher Organisationen als Instrumente, Mittler oder Regulatoren gegenüber und tauchen tendenziell als Fremdkörper im sozialen Beziehungsgefüge der Organisation auf. Andererseits besteht die Gefahr, dass *technische Verfahren*, die nicht die Erwartungen der Anwender oder Nutzer an sie aufnehmen und auch nicht sensibel gegenüber den sozialen Abläufen und alltäglichen Notwendigkeiten reagieren, in der Anwendungssituation *übergangen* oder aber auf *Teilaufgaben beschränkt* werden. Informationstechnische Verfahren, die als nicht praxisgerecht eingestuft werden, können durch die bloß selektive Übermittlung von Daten, durch mutwillige Falsch- oder

Minderbedienung oder durch Substitution mittels konventioneller Kommunikationsmedien (z. B. Telefon) auf eine marginale Rolle reduziert werden. Darüber hinaus stellt die heterogene Organisationsstruktur eines Unternehmens, einer Verwaltungsorganisation oder einer 'professional organization' eine große Herausforderung für die Integration einer neuen softwarebasierten Informations- und Kommunikationstechnik dar. In unserem Forschungskontext sind wir mit der Heterogenität eines Großkrankenhauses konfrontiert; diese Heterogenität lässt sich auf verschiedenen Ebenen aufweisen und beobachten. Sie äußert sich in den unterschiedlichen Rationalitäten und Statusinteressen der dort eingesetzten Berufsgruppen (Ärzte, MTAs, Pflege- und Krankenschwestern, Verwaltungsangestellte) und in den Sonderinteressen von funktional voneinander abgetrennten Funktionsbereichen (OPs, Untersuchungsbereiche, Bettenstationen, Polikliniken), die wiederum in gesonderte Abteilungen (Kliniken) des Großkrankenhauses auf besondere Weise integriert werden. Ja selbst innerhalb der einzelnen Berufsgruppe und innerhalb des einzelnen Bereiches trifft man auf konflikthaltige Statusgegensätze, so z. B. die Unterschiede zwischen Chirurgen und Internisten oder zwischen Stationsärzten und Notfallmedizinern; innerhalb der Funktionsbereiche oder auf einzelnen Stationen kann außerdem die Arbeitsorganisation oder die Handhabung der Terminkoordination oder Patientenbetreuung stark variieren. Darüber hinaus müssen als zusätzliche Sonderbedingungen für das öffentliche Krankenhaus noch die Abhängigkeiten von bzw. die Rechenschaftspflichten gegenüber kommunalen oder städtischen Stellen betrachtet werden. Die komplexe Struktur des Krankenhauses manifestiert sich jedoch nicht nur in der Heterogenität sozialer Rationalitäten, Interessen und Organisations(sub)-kulturen, auch auf dem Gebiet der bislang primär als Hilfsmittel eingesetzten EDV gibt es keinen einheitlichen Standard. Inkompatible Datenbankformate, unterschiedliche Betriebssysteme und ungenügende Vernetzungslösungen spiegeln die inhomogene Komplexität des Krankenhauses wider.

Die hohen Anforderungen an Informationstechnik in Organisationen unter zunehmendem Modernisierungsdruck lassen sich durch zwei Strategien bewältigen; beide Strategien nehmen die Erkenntnis auf, dass informationstechnische Anwendungen im sozialen Kontext neue Hybrid-Formen der Mensch-Maschinen-Relationen konstituieren, in denen (Entscheidungs-) Aktivität und Widerstand auf beide Komponenten – menschliche Akteure und künstliche Agenten – verteilt ist, und formulieren daraus einen doppelten Gestaltungsvorschlag: Erstens soll *durch eine besondere Anwender- und Nutzerorientierung der Programme und Useroberflächen* reflexiv die Erkenntnis aufgenommen werden, dass Menschen sich des Computers als Medium bedienen und entsprechende Erwartungen an Interaktionsabläufe, Verlässlichkeit, Nutzerpartizipation etc. formulieren. Genauer muss die Gestaltung eines Multiagentensystems Informationen über die bisherige Verwendungsweise der Kommunikationsmedien und über die an diese Medien delegierten Entscheidungs-, Regelungs- und Koordinationsanteile aufnehmen; durch Analyse der sozialen Gebrauchsweisen der (konventionellen) Informationstechnik vor Ort und der Alltagserfahrungen und -erwartungen der Nutzer soll die Akzeptanz und problemlose Nutzung des Multiagentensystems sichergestellt werden. Dies geschieht durch Formalisierung der gewonnenen Erkenntnisse über Mediennutzung und konventionelle Entscheidungskoordination im Handlungskontext und durch Integration besonderer Gestaltungskomponenten für Nutzung und Entscheidungsdelegation im

Multiagentensystem. Der neu zu schaffende hybride Zusammenhang zwischen Mensch und Technik dient hauptsächlich der Entlastung des Personals von Routineentscheidungen, belässt die (letztinständige) Entscheidungskompetenzen weitgehend beim menschlichen Nutzer.

Zweitens sollen avancierte Software-Systeme, die auf die Handlungsentlastung der Nutzer und auf die relative Autonomie der Datenproduktion und -verarbeitung der Systeme abzielen, in reduzierter *Form die soziale Realität ihres organisationalen Anwendungskontextes abbilden bzw. integrieren*, um so die Angemessenheit und Implementierbarkeit der durch selbstgesteuerte Software-Agenten erzielten Ergebnisse und Lösungen zu gewährleisten. Auf Basis von organisationssoziologischen Theorien und von empirischen und sekundäranalytischen Erkenntnissen über die sozialen Prozesse und Strukturen in der komplexen Organisation ‘Großkrankenhaus’ werden Handlungskontexte und Handlungsorientierungen für die Agenten eines kontextbezogenes Multiagentensystems definiert, Varianten für Interaktions- und Koordinationsverläufe bzw. für deren Routinisierung und Regulierung ausgewählt und ein (realweltlicher) Bezugspunkt für die Entscheidungen und Aushandlungen im Multiagentensystem festgelegt. Die Agenten werden hier als Stellvertreter für innerorganisationelle Funktionsträger oder Statusgruppen eingesetzt; die Handlungsspielräume werden in diesem Fall nicht durch die (potentiellen) Einwirkungsmöglichkeiten des Nutzers eingeschränkt, sondern artikulieren und verdanken sich der sozialen Interaktion der Agenten im Multiagentensystem. Die Konzipierung solcher Multiagentensysteme für Handlungskontexte des Krankenhauses erscheint besonders durch Orientierung an Situationen sinnvoll, in denen verschiedenen Handlungsrationitäten der Akteure/Agenten miteinander konkurrieren und die Lösung von Handlungsproblemen durch Entscheidung die Ausrichtung der konkurrierenden Interessen oder Interpretationsvorschläge an gemeinsame Interessenpositionen oder Gestaltungsprogramme notwendig macht.

Im folgenden sollen die beiden Gestaltungsstrategien für Multiagentensysteme im Krankenhaus konkretisiert werden und im Hinblick auf weitere Implikationen geprüft werden. In diese Überlegungen fließen sowohl erste empirische Forschungsergebnisse einer soziologischen Technikfolgenabschätzung für ein Softwaresystem zur Terminkoordinierung (ChariTime) in einem Berliner Großkrankenhaus als auch organisationstheoretische Vorüberlegungen zur Gestaltung eines Multiagentensystems zur Beratung von Managemententscheidungen ein. Nach der Einführung und Diskussion der beiden Strategien soll am Ende deren gegenseitige Abhängigkeit bzw. ihr notwendiges Zusammenspiel begründet und analysiert werden.

## 2. Erste Gestaltungsstrategie: Die reflexive Abbildung der konventionellen Mediennutzung bei der Gestaltung eines Multiagentensystem

Mit Hilfe von ersten empirischen Beobachtungen und ersten Vorgesprächen, die durch im weiteren Projektverlauf durchzuführende Leitfadenterviews ergänzt werden, haben wir in der Klinik I, in der das neue Softwaresystem zur Terminkoordination ChariTime zum Einsatz kommen soll, die Abläufe der Terminkoordination untersucht. In diesem Abschnitt

soll anhand der Analyse der bisherigen Nutzung der Kommunikationsmedien zur konventionellen Abwicklung der Terminkoordination darüber reflektiert werden, wie die Praxiserfahrungen in der mediengestützten Koordination in dem neuen System abgebildet werden können. Hierbei wurde vor allem auf die lokalen Kooperations- und Delegationsformen in den verschiedenen organisatorischen Bereichen sowie auf die Nutzungsformen der (zwischen ihnen) vermittelnden Medien Rohrpost und Telefon fokussiert.

Die derzeitigen Verfahren der Terminabstimmung in dem relevanten Bereich der Charité stellen sich als ein Abstimmungsprozess zwischen den für ihre Patienten Termine anfordernden Bettenstationen A und B sowie diversen Poliklinikbereichen einerseits und den unterschiedlichen terminvergebenden Funktions- bzw. Untersuchungsbereichen andererseits dar. Die Anforderung und Vergabe von Terminen orientiert sich hierbei an zwei zentralen Kriterien, nämlich an medizinischer Dringlichkeit und an dem Verfahrensgerechtigkeit bzw. Fairness herstellenden Prinzip ‚First come, first serve‘. Ausschlaggebend ist die von den behandelnden Ärzten vorgenommene Priorisierung von Untersuchungsterminen nach Dringlichkeit, während die Regel ‚First come, first serve‘ nur im Falle der Nicht-Feststellbarkeit von medizinischen Prioritäten zum Zuge kommt. Darüberhinaus können aber auch gezielte Bevorzugungen insbesondere von Chefarzt- und/oder Privatpatienten sowie eine Vielzahl organisatorischer Erfordernisse (z. B. kurze Verweildauer der Patienten auf den Bettenstationen, spezifische aufeinanderfolgende Untersuchungskaskaden für charitéexterne Poliklinikpatienten etc.) bei der Terminvergabe eine Rolle spielen.

Im folgenden sollen die Verfahrenswege der Terminkoordination ausgehend von den terminnachfragenden Bettenstationen A und B (anonymisiert) kurz dargestellt und vor allem die zentrale Rolle der – am zentralen Stationstresen lokalisierten – Medien Rohrpost und Telefon illustriert werden: Im Anschluss an die ärztliche Diagnose werden auf den Stationen schriftliche Anforderungen in Form von Standardformularen, die die geforderte Untersuchung, den ärztlichen Befund wie auch notwendige patientenbezogene Verwaltungsdaten nachweisen, ausgefüllt und via Rohrpost an die Untersuchungsbereiche geschickt, deren jeweils zuständige Mitarbeiter – meist MTAs – die Anfragen entgegennehmen, Termine vergeben und dann die Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung via Telefon abrufen. Allerdings zeigt der Vergleich der beiden Stationen unterschiedliche lokale Kooperations- bzw. Delegationsformen sowie entsprechende unterschiedliche Formen der Mediennutzung. Auf Station A werden die standardisierten Antragsformulare in der Regel vom behandelten Arzt selbst ausgefüllt sowie per Rohrpost abgeschickt. Für die Entgegennahme telefonischer Anrufe, d. h. auch für die Entgegennahmen der Abrufe der Untersuchungsbereiche wie auch für potentiell erforderliche telefonische Nachfragen nach Patienten oder telefonische Absprachen von Anschlussterminen sind dann hier allerdings wechselnd alle Stationsmitarbeiter zuständig, insofern die Position der Stationsschwester, d. h. auch der zentrale Stationstresen (derzeit) nicht besetzt ist. Im Unterschied zu dieser Form geringer Arbeitsteilung auf Station A herrschen auf Station B klare arbeitsteilige Strukturen und Delegationsformen vor. Hier wird in der Regel das Ausfüllen der schriftlichen Anforderung an einen lernenden Arzt (PJler/in) delegiert und dieser oft zusätzlich dazu beauftragt, vor dem Abschicken der Rohrpost telefonisch die Terminwünsche abzusprechen sowie zum Zweck der dringlichen

Durchsetzung des Termins gegebenenfalls mehrmals ‚hinterherzutelefonieren‘. Gleichzeitig wird hier der sonstige Telefondienst, d. h. auch die Tätigkeiten der Entgegennahme telefonischer Abrufe wie auch der weiteren telefonischen Nachfragen und Absprachen von der am zentralen Stationstresen arbeitenden Stationsschwester übernommen.

Der Vergleich der beiden Bettenstationen zeigt divergierende Verwendungsweisen der etablierten technischen (Verbreitungs-) Medien: Auf Station A beschränkt sich die Terminanfrage auf den Weg der Rohrpost, während auf Station B das Telefon zusätzlich zum Zwecke von – dem Abschicken schriftlicher Anforderungen vorausgehender – Terminanfragen, d. h. zu einer Art von Vorausfragen bzw. ‚Reservierungen‘ dient. In diesem Zusammenhang sind die oben bereits angesprochene zusätzlichen informellen oder statusbasierten Terminvergabekriterien von Bedeutung, insofern das unstandardisierte und dialogische Kommunikationen ermöglichende Verbreitungsmedium Telefon – im Unterschied zur standardisierten und schriftlich-einseitigen Kommunikation via schriftliche Anforderung/Rohrpost – Spielräume für entsprechende Einflussnahmen der terminanfragenden Seite eröffnet. So kommt es zwar in der Charité auch vor, dass schriftliche Formulare mit zusätzlichen Anmerkungen oder Anhängen versehen werden. Allerdings ist es wohl nur das Telefongespräch, das den Mitarbeitern der anfragenden Stationen – z. B. den PJler der Station B – Möglichkeiten bietet, die Terminwünsche ihrer jeweiligen Patienten oder von spezifischen Chefarzt- und/oder Privatpatienten aktiv ‚durchzudrücken‘. Darüber hinaus bietet nur das Telefongespräch Raum für Nach- und Rückfragen, für die Behandlung von über die konkrete Terminkoordination hinausgehende Sachverhalte sowie für persönliche Gespräche z. B. im Sinne von – organisationssoziologischen Befunden zufolge oft vertrauensbildend und organisationsintegrierend wirkendem – ‚Klatsch und Tratsch‘ (Fuchs 1995).

Für die beobachteten Differenzen der Delegationsformen und Mediennutzung auf den hier verglichenen Stationen gibt es unterschiedliche, z.T. bereits angesprochene Interpretationsmöglichkeiten. Die Verfahrensweisen von Station A könnten sich allein aufgrund der Tatsache einstellen, dass die Stelle der leitenden Stationsschwester nicht besetzt ist; im Falle einer Besetzung dieser Stelle könnten sich die Verhältnisse denen der Station B anpassen. Gleichzeitig könnten die Verfahrensweisen der Station B eine effektive und potentiell Bevorzugungen garantierende Strategie der Durchsetzung von Terminwünschen sein, die einzig und allein in den entsprechenden Zielen des behandelnden Arztes wurzeln. Allerdings legen unsere bisherigen Beobachtungen eine dritte Interpretation nahe, nämlich angesichts der beiden Stationen von übergreifenden – verschiedene Dimensionen umfassenden – Differenzen der stationären Gesamtorganisationen auszugehen. So sind unseren Beobachtungen zufolge nicht nur die Terminkoordinationsverfahren, sondern alle Arbeits- und Kooperationsformen auf den beiden Stationen durch divergierende – gleichermassen soziale, kulturelle wie u.a. auch räumliche Aspekte umfassende – Merkmale gekennzeichnet. Während auf Station B die eher strikte Arbeitsteilung mit eindeutigen Hierarchieformen und einer formell-professionellen Arbeitskultur einhergeht, ist Station A durch geringe Arbeitsteilung im Sinne von ‚Jeder macht bei Bedarf alles‘, durch flache Hierarchien sowie durch eine – u.a. durch einen informellen bzw. ‚lockeren‘ Umgangston charakterisierte – Arbeitskultur gekennzeichnet. Schon allein die Betrachtung der Koordinationsweisen und des Delegationsverhaltens auf den beiden Bettenstationen macht deutlich, dass die

Verfahrensweisen der Terminkoordination nicht einfach zu verallgemeinern sind, sondern sich unterschiedliche Problembehandlungsstrategien herausbilden und sich auch zahlreiche informelle und macht- bzw. statusbasierte Faktoren in der patientenbezogenen Terminkoordination abbilden.

Die vorgefundene Heterogenität der organisationalen Abläufe bildet den Ansatzpunkt für den forcierten Einsatz einer multiagentenbasierten Softwaretechnologie. Multiagentensysteme sollen die Informations- und Abstimmungsprozesse unterstützen und/oder übernehmen, ohne eine Homogenisierung der dort vorfindlichen inkompatiblen Informations- bzw. Datenformate als auch eine Homogenisierung der unterschiedlichen organisatorischen Logiken, d. h. der bereichsspezifischen Interessen und der übergreifenden organisatorischen Rationalitäten erforderlich zu machen (Burkhard/Rammert 2000). So umfasst das Multiagentensystem ChariTime Softwareagenten als Stellvertreter bzw. Delegierte aller an der Terminkoordination beteiligten Parteien. Sogenannte KnowledgeAgents verwalten und repräsentieren die terminlichen Informationen der einzelnen organisatorischen Einheiten, während die Interaktion der jeweiligen Anwender mit dem System über jeweilige UserAgents erfolgt. Die Terminwünsche der Patienten werden von den KnowledgeAgents der untersuchungsnachfragenden Bettenstationen und Poliklinikbereiche (im Sinne von ‚Patientenagenten‘) vertreten. Sie interagieren bzw. kommunizieren zum Zwecke der Termininformation und Termineinholung mit den KnowledgeAgents der terminvergebenden Funktionsbereiche (‚Funktionsbereichsagenten‘), welche anschließend die teilautomatisierte Vergabe von Terminen übernehmen.

In die Verfahrensweisen von ChariTime gehen die unterschiedlichen organisatorischen Erfordernisse vermittels der veränderlichen Vorgaben der Bettenstationen, Poliklinikbereiche sowie Funktionsbereiche ein. Gleichzeitig werden allerdings die Terminvereinbarungen zwischen den einzelnen Agenten nicht frei ausgehandelt, vielmehr orientiert sich die systemische Terminvergabe an den – auch in den realweltlichen Zusammenhängen wie oben dargestellt dominierenden – formalen Kriterien in Form von prioritätsgesteuerter Auswahl aufbauend auf medizinischer Dringlichkeit sowie der Regel ‚First come, first serve‘. Hierbei zeigt ChariTime folgende Formen bzw. ‚Grade‘ der Delegation vormals menschlicher ausgeführter Tätigkeiten auf das System. Auf der terminanfragenden Seite wird die ausschlaggebende Priorisierung der Termine weiterhin (notwendigerweise) durch die behandelnden Ärzte vorgenommen, so dass sich im Falle der durch das Personal der Bettenstationen sowie Poliklinikbereiche zu bedienenden Patientenagenten die Aufgabendelegation auf die Durchführung der Anfrage, die Rückmeldung des Ergebnisses und die Eintragung des vereinbarten Termine in den Terminkalender beschränkt. Umgekehrt geht auf der terminvergebenden Seite im Falle der Funktionsbereichsagenten die Delegation weit darüber hinaus, insofern hier jene – im Rahmen der durch die Priorisierung nach medizinischer Dringlichkeit vorgegebenen Spielräume – (teil-) automatisiert die Aufgaben der Terminvergabe übernehmen.

Dies ist der zentrale Ansatzpunkt für eine Reflexion des Multiagentensystems ChariTime als einem autonomen Handlungsträger. Erst an dieser Stelle übernimmt das System über herkömmliche Softwaremanagement- und Dokumentationsprogramme hinausgehend – d. h. zusätzlich zur Funktion eines Informations- und Koordinationsmediums – spezifische Handlungs-, genauer: Entscheidungsträgerschaft (zu ‚medialen Maschinen‘ vgl. Esposito 1993, Schelhowe 1997, Rammert 1998). Eine solche



Übertragung bzw. Delegation von Entscheidungsmacht auf ein System stellt sich – so hat u.a. die sozialwissenschaftliche Untersuchung der Implementation von ‚Expertensystemen‘ gezeigt (Degele 2000) – für die mit dem System ‚interaktiv‘ konfrontierten Anwender als ambivalent dar: sie kann entweder als Optimierung und Handlungsentlastung oder als Unkontrollierbarkeit des Systems und Einschränkung vormals auf Seiten der Nutzer vorhandener Entscheidungsspielräume wahrgenommen werden. Diese programmatische Erkenntnis floss auch in die Gestaltung von ChariTime – sogar schon vor Beginn des INKA-Projekts – ein, indem in seine Anwendungen ein (aufschlussreicher) Vorbehalt einprogrammiert wurde (vgl. Schulz-Schaeffer/Münch 2000). ChariTime umfasst die User-Funktion einer optionalen Delegation von (vollständiger) Entscheidungsbefugnis an das System, so dass die Nutzer selbst zwei Verbindlichkeiten der (teil-) automatischen Terminvergabe – nämlich Terminbestätigung und Terminreservierung – einstellen können: Entweder wird eine Terminanfrage durch den Funktionsbereichsagenten sofort als fest vereinbart bestätigt oder eine Anfrage wird nur unter Vorbehalt reserviert und muss anschließend durch das Personal noch bestätigt werden. Aus der Nutzer- bzw. Interaktivitätsperspektive entscheidend ist allerdings, dass in beiden Fällen die Formen der Terminvergabe mit der Folge der Einschränkung von individuellen Gestaltungs- bzw. Entscheidungsmöglichkeiten des Personal verändert werden. Auch wenn nur im ersten Fall dem Agent die Handlungs- bzw. Entscheidungsträgerschaft – vor dem Hintergrund der strikten Vorgaben medizinische Dringlichkeit und ‚First come first serve‘ – vollständig übertragen wird, ist auch im zweiten Fall sein Agieren insofern entscheidungsrelevant, als hier dem Personal nur die Möglichkeit der Bestätigung oder Nichtbestätigung, nicht aber ein weiteres Spektrum der Terminauswahl verbleibt. Entsprechend können durch den steuerbaren Verbindlichkeitsgrad der Vereinbarungen zwar unterschiedliche Nutzerbedürfnisse wie auch unterschiedliche organisatorische Erfordernisse berücksichtigt werden. Gleichzeitig kann das System aber offensichtlich nicht die gesamte Komplexität der derzeit im Rahmen der Terminkoordination vorfindlichen sozialen Prozesse, d. h. lokale Eigenheiten, informelle Strukturen und Prozesse wie insbesondere z. B. professionell und/oder ökonomisch-verwaltungstechnisch ausgerichtete Bevorzugungen abbilden. Denn schließlich orientiert sich die grundlegende Verfahrenslogik von ChariTime bloß an den beiden angesprochenen Kriterien der Dringlichkeit und der Verfahrensgerechtigkeit, während andere derzeit implizit vorgenommene oder explizit zum Ausdruck gebrachte Priorisierungen und mit diesen potentiell einhergehende Beeinflussungsstrategien innerhalb der Terminkoordination durch diese Festlegung ausgeblendet werden.

Aufgrund dieser Einschränkung der individuellen Entscheidungs- und Gestaltungsmöglichkeiten der Nutzer von ChariTime muss davon ausgegangen werden, dass sein Einsatz entweder zu einer Veränderung bzw. Abschaffung der derzeit im Rahmen der Terminkoordination relevanter (informeller) Strukturen und Prozesse führen wird oder aber das System bei der zukünftigen Terminkoordination wenn möglich ‚umgangen‘ wird. So ist es eine plausible Annahme, dass die künftigen Nutzer weiterhin auf die etablierten technischen Medien zurückgreifen werden, insofern ChariTime anfangs nicht alternativ, sondern komplementär zu Telefon und Rohrpost eingeführt wird. Mit Ablehnung des Systems muss sowohl auf Seiten der terminnachfragenden Stationen, die die via Telefon gegebene (hier vor allem von Station B genutzte) Möglichkeit des ‚Durchdrückens‘ eigener Ziele und Interessen verlieren, als auch auf Seiten der Funktionsbereiche, die mit oben

beschriebenen spezifischen Einschränkungen ihrer Entscheidungsmacht bei der Terminvergabe konfrontiert sind, gerechnet werden. Insbesondere die an der Bevorzugungen der Chefarzt- bzw. Privatpatienten orientierten Teile der Ärzteschaft werden das System möglicherweise nicht annehmen. Auch die Verdrängung von den zur Zeit durch den telefonischen Kommunikationsweg ermöglichten Nach- bzw. Rückfragen sowie von ‚Klatsch und Tratsch‘ lässt ähnliche Befunde erwarten. Um dieser Entwicklung gegenzusteuern gilt es unseres Erachtens in ChariTime ein E-Mail-System und E-Mail-Accounts für alle Mitarbeiter zu integrieren und somit die für die derzeitige Terminkoordination bedeutsamen Möglichkeiten informeller Kommunikation, Abstimmung und Vertrauensbildung zu erhalten. Hintergrund dieser Überlegungen ist die durch praxisphilosophisch ausgerichtete Theorien sozialen Handelns (z. B. Bourdieu oder Giddens, vgl. Sewell 1992) nahegelegte und in der soziologischen Technikforschung weithin empirisch bestätigte These, dass sich neue Technologien nur dann als in jeweilige Sozialkontexte integrierbar und somit für die jeweiligen Nutzer als akzeptabel darstellen, wenn sie sich in vorgängig etablierte Arbeits-, Kooperations- sowie auch Mediennutzungsformen relativ nahtlos einfügen (Heath/Luff 1993, Button et. al. 1993, Wagner 1993); entsprechend sollten die Anwendungen technischer Innovationen an die sozialen – alltäglich-routinisierten bzw. habitualisierten – Gebrauchsweisen ‚alter‘ technischer Medien (hier: Telefon und Rohrpost) anschließen. Das hieraus folgende Gestaltungsmotiv, die im bisherigen Mediengebrauch eingespielten Wahrnehmungs- und Handlungsweisen in ChariTime weitestmöglich abzubilden bzw. jene weiterhin ‚zuzulassen‘, wollen wir sowohl bei der Weiterentwicklung der operativen Programmgestaltung als auch bei der Ausgestaltung der Schnittstelle – der graphischen Benutzeroberfläche und der Benutzerführung – zur Geltung bringen.

Umgekehrt ist es aber den Ergebnissen techniksoziologischer Implementationsstudien folgend (Rammert u.a. 1998) naheliegend, von eigensinnigen und kreativen Technikaneignungsprozessen auszugehen und darüberhinaus die Annehmbarkeit bzw. Akzeptabilität neuer technischer Medien in Bezug auf die Nutzererwartungen bzw. –bedürfnisse hinsichtlich ‚besserer‘ – funktionalerer und/oder sozialadäquaterer – Arbeits- und Kooperationsformen zu reflektieren. So vermuten wir einerseits, dass die Nutzer Mittel und Wege finden, ihre jeweiligen Interessen und Ziele auch angesichts neuer soziotechnischer Bedingungen in ihre konkreten Nutzungsformen einzubringen; entsprechend dürften sich in den künftigen Nutzungsformen des Systems die verschiedensten lokalen Bedingungen sowie Interessen und Rationalitäten der Nutzer- bzw. Nutzergruppen ‚einschreiben‘ und sich bei detaillierter Beobachtung empirisch nachweisen lassen. Andererseits ist die Annehmbarkeit von ChariTime gleichermaßen von seinen Eigenschaften bzw. Funktionen als Werkzeug der Informationsdarstellung und –speicherung (Dokumentation etc.), als Medium der effektiven Informationsverbreitung sowie als Informationen transformativ verarbeitende und eigenständige Entscheidungsträgerschaften übernehmende Maschine (Automat) abhängig (zur Terminologie vgl. Schelhowe 1997: 53). So garantiert ChariTime die Zusammenfassung und flexible Verwaltung derzeit räumlich, zeitlich und sozial verteilter Informationen (Abschaffung der ‚Zettelwirtschaft‘!), liefert insbesondere vermittels der KnowledgeAgents eine transparente Gesamtdarstellung der Terminplanung und löst als asynchrones Verbreitungsmedium das derzeit bei der Terminkoordination via Telefon – ein Medium,

das Synchronität voraussetzt – auftretende Problem kommunikativer Nichterreichbarkeit (z.B. bei nicht besetzten Arbeitsplätzen). Offen allerdings ist die angesichts von Multiagentensystemen im Vordergrund stehende Frage der ‚Agentenakzeptanz‘, d. h. die Frage, ob die Angestellten der Untersuchungsbereiche tatsächlich das eigenmächtige Vergeben von Terminen an ChariTime delegieren und inwieweit sie das System als einen Entscheidungsträger oder (gewissermaßen fälschlicherweise) vorrangig als reines Informations- und Koordinationsmedium wahrnehmen. Durch die Beobachtung der Implementation von ChariTime und insbesondere durch die Dokumentation der faktischen Nutzung der User-Funktion ‚optionale Delegation‘ (vgl. oben) erhoffen wir uns – vor dem Hintergrund des Streits zwischen dem Gestaltungsprinzip der Delegation (mit dem Ziel der Informations- und Handlungsentlastung der Anwender, vgl. Maes 1994; Negroponte 1997) und gegenteiligen Forderungen nach weitestgehender Gestaltungs- und Entscheidungsmacht sowie Kontrolle der Nutzer (Shneiderman 1997) – empirische Nachweise der diesbezüglichen Einstellungen der verschiedenen organisatorischen Nutzergruppen. Entsprechend der oben dargestellten sozialen Verfasstheit der Terminkoordination in der Charité ist es allerdings in unserem Fall naheliegend anzunehmen, dass sich das Ziel der (vollständigen) Delegation zwar weniger für an Bevorzugungen der Chefarzt- bzw. Privatpatienten orientierten Teile der Ärzteschaft, aber für an der Abschaffung jener Bevorzugungen oder auch an Arbeitsentlastung orientierte Mitglieder der Ärzte- und Belegschaft als annehmbar darstellt. Die Art und Weise, wie die Nutzer mit dem System ChariTime als einem Speicher –und Verbreitungsmedium im allgemeinen und einem Entscheidungsträger im besonderen umgehen, soll uns anschließend Hinweise auf spezifische organisatorische Kulturen (Szabo 1998) und konkrete Formen bzw. ‚Strategien‘ der Vermittlung (‚Ausbalancierung‘) heterogener Interessen und Rationalitäten in der Organisation Krankenhaus liefern.

Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus unserer Analyse der organisatorischen Kooperationsformen und der sozialen Gebrauchsweisen der etablierten technischen Medien Telefon und Rohrpost hinsichtlich einer soziologisch informierten sowie sozionisch anspruchsvollen Gestaltung des Multiagentensystem ChariTime ziehen? Offensichtlich kann ChariTime in seiner derzeitigen Form die vorfindliche soziale Komplexität der mediengestützten Terminkoordination in der Charité nicht abbilden und verfehlt das für die Sozionik konstitutive Ziel der technischen Nachbildung voraussetzungsreicher sozialer Koordinations- und Kooperationsmechanismen. Demzufolge wollen wir im weiteren Projektverlauf die Möglichkeiten der Abbildbarkeit der von uns beobachteten informellen Abstimmungsprozesse und -kriterien auf einem Multiagentsystem ausloten. Ziel ist es, die über medizinische Dringlichkeit und ‚First come first serve‘ hinausgehenden, auf Interessen spezifischer Teile der Ärzteschaft, Rationalitäten der Verwaltung sowie auf lokalen Gegebenheiten beruhenden informellen Kriterien der Terminvergabe in der Charité zu modellieren. Unter Berufung auf neuere Ansätze der soziologischen Rollentheorie (z. B. Geller 1994) sollen jene als spezifische Ensemble von heterogenen und potentiell gegenläufigen Rollenerwartungen an die terminkoordinierenden Akteure modellhaft dargestellt, (wenn möglich) formalisiert und anschließend prototypisch entweder in Form einer modifizierten Version von ChariTime oder auch in Form einer neuartigen Multiagentenarchitektur (an-)implementiert werden. Diese unter dem Gesichtspunkt sozionischer Grundlagenforschung anspruchsvolle Strategie der softwaretechnischen

Umsetzung informeller Abstimmungsprozesse – gewissermaßen der etwas paradox anmutende Versuch einer ‚Formalisierung des Informellen‘ – dürfte aber im Falle einer (von uns derzeit nicht geplanten) realweltlichen Implementation in zweierlei Hinsicht mit grundsätzlichen Problemen konfrontiert sein. Erstens führt die Explikation von informellen Abstimmungsprozessen als Voraussetzung für deren Formalisierung und Programmierung zu Legitimitäts- bzw. Akzeptanzschwierigkeiten; informelle Strukturen und Prozesse können nur als stillschweigend vollzogene und inoffiziell geduldete Verfahrensweisen auf der sozialen ‚Hinterbühne‘ mit Akzeptanz rechnen und geraten im Falle ihrer Offenlegung auf der ‚Vorderbühne‘ in Konflikt z. B. zu formalen Vorgaben oder offiziellen (Außen-) Darstellungen einer Organisation (Goffmann 1976, vgl. Lachmann/Meuter 1997). Zweitens umfassen informelle Prozesse vermutlich – auf Erfahrungswissen und sozialen Kompetenzen beruhende – ‚interpretative Flexibilitäten‘ der Mitarbeiter; letztere dürften sich in Folge einer ausschließlich menschlichen Akteuren zukommenden Teilhabe an soziokulturellen Sinn- bzw. Bedeutungszusammenhängen grundsätzlich einer Umsetzung durch technische Systeme entziehen (Collins/Kusch 1998). Als Beispiel lässt sich in unserem Fall die Rolle einer erfahrenen Stationsschwester, die in ihrem z. B. für die Terminkoordination bezüglichen Handeln und Entscheiden situativ und kreativ die divergierenden organisatorischen Erfordernisse, Interessen und Rationalitäten zu vermitteln weiß, anführen; zwar können durch ein Multiagentensystem zwar jene vielfältigen Rollenerwartungen, nicht aber der letztlich nur menschlichen Akteuren zugängliche interpretative Bestandteil deren Ausbalancierung dargestellt bzw. substituiert werden.

Eine weitere sozional sinnvolle Strategie der Weiterentwicklung von ChariTime wäre es, im Gegensatz zu Versuchen der Abbildung derzeit etablierter (informeller) Abstimmungsformen im Sinne einer soziotechnischen Innovation auf die Abbildung neuartiger Koordinations- bzw. Kooperationsmechanismen abzielen. So haben wir im Rahmen unseres Projektes darüber nachgedacht, Reziprozitätsstrukturen z. B. in Form des aus der soziologischen Spieltheorie stammenden Prinzip ‚Tit for Tat‘ in ChariTime zu integrieren (vgl. Scheuermann/Schulz-Schaeffer 2000). Demzufolge wäre dann ein terminnachfragender Bereich in einem konkreten Fall zu einem Verzicht auf einen ihm zustehenden Termin bereit, und zwar im Zuge der Erwartung, zukünftig mit einem entsprechenden Verzicht einer anderen Station zu seinen Gunsten rechnen zu können. Eine solche Vorgehensweise erscheint allein schon aufgrund der im Unterschied zu informellen Prozessen relativ problemlosen Formalisierbarkeit eines Prinzips wie ‚Tit for Tat‘ naheliegend. Allerdings ist es hier eine offene bzw. empirische Frage, ob und inwieweit ein solches derzeit in der Charité nicht etabliertes und dem beobachtbaren Konkurrenzverhalten der organisatorischen Bereiche zuwiderlaufendes Verfahren sich für die künftigen Anwender in der Charité als wünschenswert bzw. akzeptabel darstellt. Außerdem haben wir uns gefragt, in welchem Zusammenhang Softwareagenten gerade aufgrund der – auch von jeweiligen Nutzern wahrgenommenen – Differenz von menschlichen oder technischen Handlungspartnern spezifische soziale Rollen innerhalb der Terminkoordination ‚adäquater‘ erfüllen können. Ein interessanter Vorschlag war eine spezifische Beraterrolle für ChariTime (Schulz-Schaeffer/Münch a.a.O.: 10 f.). So dokumentiert das System in seiner derzeitigen Form bereits die Gesamtheit aller Terminanfragen und kann hierbei Verzerrungen z. B. in der Form, dass der Arzt einer spezifischen Station seinen Anfragen vergleichbar überdurchschnittliche Dringlichkeit zumisst, feststellen. Natürlich könnte das

System eine solche Verzerrung direkt automatisch korrigieren, aber wir gehen davon aus, dass eine solche Vorgehensweise keine Zustimmung insbesondere von Seiten der Ärzteschaft erfahren wird. Vorstellbar wäre aber auch ein Verfahren, in dem ChariTime mittels eines spezifischen Mediatoragenten nur den jeweils betroffenen Ärzten (und nicht anderen Funktionsträgern!) ihre potentiell ‚verzerrenden‘ Priorisierungsprofile anzeigt und somit im Sinne eines ‚freundschaftlichen Rates‘ korrigierend eingreift. Wir vermuten aufgrund des sozial voraussetzungsreichen bzw. brisanten Charakters einer solchen Verfahrensweise in der konventionellen sozialen Interaktion z. B. zwischen an Status- und Machterhalt orientierten Ärzten, dass in diesem Falle Abstimmungsprobleme einfacher und risikoloser durch Einbeziehung eines technischen Agenten gelöst werden können.

### 3. Zweite Gestaltungsstrategie: Die Abbildung sozialer Akteurkonstellationen und Interaktionsformen in Multiagentensystemen

Wie schon ausführlich behandelt konnte unser Forschungsteam in einer ersten Phase der Beschäftigung mit Multiagentensystemen im Krankenhaus auf konkrete Erfahrungen mit einem einfacheren Multiagentensystem zur Terminkoordinierung, das Untersuchungstermine für interne und externe Herzpatienten verteilt, zurückgreifen. Für die Klinik 1 der Charité mit Schwerpunkt Kardiologie, Angiologie und Pulmologie, der eine Poliklinik, drei Bettenstationen und verschiedene Untersuchungsbereiche für die Diagnose von Herzkrankheiten zugeordnet sind, wurde das Softwaresystem ChariTime entwickelt, das im Herbst 2000 einen ersten Praxistest erfahren soll und nachfolgend als neues Instrument zur Terminkoordinierung eingesetzt werden und dabei die angestammten Informationsmedien zur patientenbezogenen Koordinierung zwischen den Abteilungen ersetzen soll. Befassen wir uns nun kurz noch einmal mit der Charakterisierung von ChariTime als Multiagentensystem (vgl. dazu Münch 2000; Schulz-Schaeffer/Münch 2000). Die Agenten agieren hier als Stellvertreter der Stationen, der Funktionsbereiche, der Polikliniksprechstunden und der Patienten. Im Interesse seines Patienten soll eine Agent beispielsweise versuchen schnell aufeinanderfolgende (für externe Patienten) oder kurzfristige (für Patienten auf den Stationen) Termine zu beschaffen und die Einhaltung der vereinbarten Termine zu überwachen. Es lassen sich genauer zwei Agententypen unterscheiden, hier fließt die Unterscheidungen zwischen Termingebnern und Terminnehmern ein:

- a) die Informationen innerhalb der einzelnen Organisationseinheiten werden von sog. Knowledge Agents (I) verwaltet; die Knowledge Agents sind für die bereichsbezogene Terminaufstellung verantwortlich und vertreten das Krankenhauspersonal (Ärzte, Schwestern, MTAs) in Fragen des Terminmanagements. Knowledge Agents verfügen nur über das Terminwissen der jeweiligen Organisationseinheit, die ihnen zugeordnet ist;
- b) die Interaktion des Anwenders mit dem Terminsystem erfolgt über eine zweite Gruppe von Knowledge Agents (II), die zum Zwecke der Termineinholung und Termininformation mit anderen Agenten kommunizieren. Diese Knowledge Agents fordern von den anderen Knowledge Agents Wissen an und verfügen über die Möglichkeit, dem User (terminerfragende Station oder interessierter Patient) die Terminangebote mehrerer Knowledge Agents anzuzeigen.

Die Terminvergabe verläuft nun als Informations- und Koordinationsinteraktion zwischen den Agenten unter Einbeziehung der regelmäßigen Arbeitszeiten und der Auslastung des Personals der Organisationseinheiten und der Vordiagnose des Terminnehmers. Die Anforderung und Vergabe von Untersuchungsterminen stellt sich im Multiagentensystem somit nicht kontingent durch Aushandlungen oder einfach durch die gegenseitige Information über Terminmöglichkeiten ein; es werden den *Interaktionen zwischen den Knowledge Agents unterschiedlichen Typs* zwei Verfahrensweisen unterlegt, die sicherstellen, dass je nach Diagnose und Befund Patienten zeitnah in die Terminplanung integriert werden und dass gewisse Fairnessregeln bei der Terminvergabe eingehalten werden. Die beiden Verfahren sind dementsprechend ausgelegt: erstens die Priorisierung der Patiententermine nach der Dringlichkeit, die von den behandelnden Ärzten (auf der Station oder auf der Poliklinik) festgelegt wird und an die Agenten als verbindliche Klassifizierung übermittelt wird; zweitens bei Nicht-Feststellbarkeit einer Priorisierung der Patiententermine durch medizinische Indikation die Vergabe der Termine nach dem Prinzip „First come, first serve“, das einem basalen Modus der Verfahrensgerechtigkeit Ausdruck verleiht. Beide Verfahren für die Regelung des Austausches im Multiagentensystem sind nicht arbiträr gewählt, sondern geben entsprechende Verfahrensweisen in der bisherigen Terminabstimmung zwischen Stationen/Ärzten und Untersuchungsbereichen wider. Auffällig ist hier, dass die Terminvergabe ausgehend von der ärztlichen Diagnose selbst schon an bestimmte Funktionsträger, nämlich die Stationsschwester mit Leitungsfunktionen, delegiert wird. Die Terminplanung wird zumindest auf den Stationen und in der Poliklinik an Beauftragte abdelegiert, die über die Nutzung verschiedener Medien (Telefon, Rohrpost, einfaches Computer-Datenprogramm) die Termine koordinieren.

Am Beispiel der multiagentengesteuerten Terminkoordinierung kann leicht aufgezeigt werden, dass es möglich ist, die Abläufe in Multiagentensystemen sozialsensibel zu programmieren: Die Agenten bilden die grundlegende Rollenunterteilung ab und die Interaktionen werden durch Verfahren gesteuert, die sich für die konventionellen Interaktionsverläufe etabliert haben. Allerdings wird an dem Beispiel des Softwaresystems ChariTime auch deutlich, dass der Einsatz von Multiagentensystemen bei Routineentscheidungen für die Terminvergabe für den Soziologen nur bedingt interessante Erkenntnisse abwirft. Schließlich handelt es sich hierbei nicht um Entscheidungen, bei denen starke Interessendivergenzen eine Rolle spielen, die Agenten in der Interaktion zwischen mehreren Rollen changieren müssen, oder aber Ressourcenknappheiten zu sozialen Exklusionen führen. Anders ausgedrückt ist für Soziologen die Beschäftigung mit Multiagentensystemen in ihrem spezifischen Anwendungskontext interessant, in denen komplexere bzw. heterogenere Interessenkonstellationen abgebildet werden und substantielle Eingriffe und Folgen aus den Systementscheidungen für den Organisationsausschnitt resultieren. Wir beschäftigen uns deshalb in der zweiten Phase der Analyse und Konzipierung von Strategien zur Gestaltung von Multiagentensystemen als hybride Systeme mit anspruchsvolleren Koordinationsszenarien im Krankenhaus. Für die Modellierung von Multiagentensystemen lassen sich Konzepte und Modellvorstellungen aufnehmen, die seit einiger Zeit vor dem Hintergrund einer Verbesserung der Patientenbetreuung, einer Erhöhung der Transparenz des patientenbezogenen Datenflusses, einer Verstärkung der Managementorientierung der Abläufe, einer verbesserten Integration

der heterogenen Rationalitäten und Handlungserwartungen für medizinische Forschung, für patientenorientierte Pflege und effizientes Verwaltungsmanagement und einem Abbau der starren Berufshierarchien und Instanzenzüge diskutiert werden. Komplexere Multiagentensysteme können dementsprechend auf Vorschläge für eine digitale Patientenakte, für ein umfassendes Krankenhaus-Informationssystem und für ein Krankenhaus-Planungs- und Steuerungssystem zurückgreifen und entsprechende Akteurkonstellationen und Koordinationssituationen nachbilden.

Durch das IT-Projekt '*digitale Patientenakte*' sollen alle relevanten Daten über Untersuchungsbefunde, Termine etc. dem behandelnden Arzt und dem Pflegepersonal auf der Station und in manchen Vorschlägen sogar dem Patienten verfügbar gemacht werden; als Schnittstelle für den Datenabruf vor Ort fungiert der Patienten-PC, der am Krankenbett die notwendigen Informationen verfügbar macht (für den Einsatz einer digitalen bzw. multimedialen Patientenakte vgl. Schröder/Schröder 1999; für die Gestaltungsprinzipien eines patientenbezogenen Dokumentationssystems in der Intensivpflege vgl. Wagner 1998: 77ff.). Für das Multiagentensystem wird jedem Patienten ein Agent zugeordnet, der als Informationssucher bzw. -nehmer definiert wird, für die Datenbanken der Stationen, Untersuchungsbereiche etc. werden wiederum Agenten als Informationsanbieter bzw. -geber modelliert. Der im vorhinein festgelegte Grad an Datentransparenz und die eingeräumten Zugriffsmöglichkeiten der Patientenagenten legen die anfallenden Informationstransfers weitestgehend fest, kompliziertere Interaktionssituationen werden nur erzeugt, wenn die Festlegungen und Zuständigkeiten für sensible Datenbereiche (z. B. Kosten der Untersuchungen, Protokolle der Ärzte über schwierige Eingriffe, unsichere oder aber fatale Befunde, die den (potentiellen) Heilungsprozess des Patienten gefährden) im Multiagentensystem auch neu verhandelt werden können. In der konventionellen Fassung berührt das patientenfreundliche Softwaremodell, das auf die Verbesserung von Serviceleistungen und auf die Standardisierung des Berichtswesens abzielt, aber nur ansatzweise bestandswichtige Entscheidungen und Interessenkonflikte des Krankenhauses als komplexer Organisation.

Durch ein umfassendes *Krankenhausinformationssystem* soll eine bereichsübergreifende, integrierte Datensammlung, -auswertung und -kontrolle möglich werden; auch hier stehen also prinzipiell Informationstransfers (Beziehungen zwischen Informationsgebern und -nehmern) im Vordergrund für die Interaktionen in einem potentiellen Multiagentensystem, das Agenten für die Datenbanken der Stationen, Untersuchungsbereiche, Verwaltungsabteilungen etc. definiert. Das medizinische Personal eines Arbeitsbereiches soll in die Lage versetzt werden, mittels seines Agenten Krankenakten und patientenrelevante Daten überall im Krankenhaus einzusehen (zu den Aufgaben eines KIS vgl. Dimitz/Lechner/Molnar/Wagner 1991: 28ff.; Robisch 1992: 12f.). Allerdings werden auch Vorgesetzte und Verwaltungsakteure durch ein KIS in die Lage versetzt, Arbeitsgänge des Personals, Kostenverläufe der Patientenuntersuchungen, den Stand der Bettenbelegung etc. relativ detailliert nachzuvollziehen. Darüber hinaus lassen sich zusätzliche Module für Kostenkalkulationen und Planungsaufgaben in das Informationssystem integrieren. Diese zusätzlichen Module ermöglichen eine transparente Kosten- und Leistungsrechnung und eine Ermittlung von Belegungsziffern und Patientenbetreuungszeiten und können auf der Leitungsebene als Grundlage für Budgetierungsentscheidungen und Entscheidungen über den Personaleinsatz und die

Personalplanung nutzbar gemacht werden. Die Steuerung über die Budgetvergabe und die Durchsetzung von Kennzahlen für ein Controlling der Leistungen im Krankenhaus nutzen aber kaum die verhandlungsbasierten Entscheidungshilfen und Beratungspotentiale, die ein sozialadäquat konzipiertes Multiagentensystem bereitstellt.

Ein Modell für ein Managemententscheidungen unterstützendes *Krankenhausplanungs- und steuerungssystem* zwingt am deutlichsten zur Auseinandersetzung mit der Organisationsstruktur und den Heterogenitäten in der Akteurkonstellation im Krankenhaus; die Entwicklung eines umfassenden Planungs- und Steuerungsmodells kann durch Vorarbeiten zu einem einfacheren Beratungsmodell für Managemententscheidungen angeregt und fokussiert werden. Dieses Modell kann a) an der hierarchischen Organisationsstruktur mit vielen, verbindlichen Hierarchiestufen (festgeschriebener Instanzenweg bei Strukturentscheidungen) ansetzen oder b) Entwicklungen hin zur divisionalen oder gar dezentralen Neugliederung der Organisationsstruktur nach den Prinzipien der zunehmenden Bereichsautonomie bzw. der verstärkten Aufgabenintegration aufnehmen; die Einteilung des Großkrankenhauses in Unterkliniken, in denen schwerpunktmäßig bestimmte Krankheitsbilder arbeitsteilig bearbeitet werden und die eigenständig gewisse Verwaltungsaufgaben übernehmen, stimmt mit diesem Entwicklungstrend überein. Die *Modellierung eines Multiagentensystems für den Fall a)* betrifft Steuerungsentscheidungen und Planungsvorhaben auf der Leitungsebene im Zusammenspiel/Konflikt zwischen Ärzteschaft, Pflegepersonal und Verwaltung. Das Multiagentensystem kann durch Simulation von Entscheidungsverläufen, in denen soziologische Verhandlungs- und Steuerungsmodelle experimentell erprobt werden, Entscheidungshilfen für Konflikte innerhalb der Leitungsebene bereitstellen; dem Multiagentensystem wird hier die Fähigkeit zugestanden, durch Formalisierung bestimmter Entscheidungsmuster oder Koordinationsverfahren idealtypische Lösungsmodelle für die Integration von divergierenden Interessenperspektiven oder Handlungsrationalitäten im gegenseitigen Einvernehmen und mit verbindlichem Charakter vorzugeben. Die *Modellierung eines Multiagentensystems für den Fall b)* konzipiert die Organisationsstruktur für die Unterkliniken oder teilautonomen Krankenhausbereiche neu nach dem Prinzip der Entscheidungsdezentralisierung und Aufgabenintegration; die Leitungsebene der Unterkliniken oder Bereiche werden mit Verwaltungspositionen ausgestattet und mit spezifischen Entscheidungskompetenzen für die Klinik(bereiche) versehen. Die Multiagentensysteme fungieren als wichtiges Selbststeuerungsinstrument für die Begleitung und Beratung der bereichsinternen Abstimmungsprozesse. Darüber hinaus werden für Stukturmodelle mit einer gestärkten Bereichsautonomie Multiagentensysteme zur Koordination zwischen den dezentralen Organisationseinheiten benötigt. Diese Multiagentensysteme bearbeiten mittels Simulation übergreifende Koordinationsprobleme und bieten Lösungsmodelle unter Ausschaltung oder Abmilderung der Bereichsegoismen an. Die integrierte Nutzung der Multiagentensysteme vom Typ a) und Typ b) bietet die Möglichkeit, in einem ersten Schritt ein Simulationsmodell für Abläufe, Entscheidungsprozesse und Handlungsfolgen auf den unterschiedlichen Ebenen und bei deren Zusammenspiel für die gesamte Krankenhausorganisation zu entwerfen und langfristig ein selbstregulierendes, lernfähiges Planungs- und Steuerungssystem auf Multiagentenbasis zu erschaffen.



Für die Fälle a) und b) sollen im folgenden die entsprechenden Modelle für Multiagentensysteme mit spezifischen Aufgaben bzw. Anwendungsbezügen noch etwas genauer skizziert werden: Im *Fall a)* werden *Entscheidungen der Leitungsebene* aus der Perspektive unterschiedlicher Konflikt- und Koordinationsszenarien modelliert bzw. simuliert. Die Nutzung des Multiagentensystems für idealtypische Entscheidungs- und Koordinationsverläufe soll das Leitungsgremium des Krankenhauses mit Informationen über alternative Problemlösungsstrategien und Diskussionsverfahren versorgen. Darüber hinaus kann ein solches Multiagentensystem natürlich auch für wissenschaftliche Zwecke, nämlich für die Rekonstruktion von Entscheidungsverläufen auf der Grundlage bestimmter Interessenkonstellationen verwandt werden. Im folgenden soll kurz durch eine vereinfachte Gliederung das Multiagentensystem für die Beratung der Leitungsebene erläutert werden. Die nachfolgende Kennzeichnung orientiert sich an der Beschreibung folgender Eigenschaften für das Multiagentensystem: 1) die Definition der Rollen für die Agenten; 2) die Kennzeichnung der Aufgaben der Agenten und des Multiagentensystems; 3) die Herleitung typischer Koordinationsmechanismen und Koordinationsszenarien für das Multiagentensystem.

Bei der *Festlegung der Rollen* für das Multiagentensystem kann auf die Erkenntnisse über die Zusammensetzung der Krankenhausleitung zurückgegriffen werden: Die Krankenhausleitung als wichtigstes Glied der internen Organisationsleitung des Krankenhauses - nicht zu verwechseln mit anderen Kontroll- und Leitungsorganen, die von Seiten der Träger des Krankenhauses (Städte/Kommunen, Kirchen) eingerichtet und bestückt werden - umfasst den Vorschriften entsprechend die ärztliche Leiterin, den Pflegedienstleiter und die Verwaltungsleiterin. Die in die Krankenhausleitung berufenen Leiter agieren durchaus als ranghöchste Vertreter der spezifischen Berufsgruppen- und Statusinteressen, da sie aber der gewöhnlich strikten Hierarchie in Krankenhäusern entsprechend in ihrer Rangposition mit übergeordneten Entscheidungen und Problemen konfrontiert sind und nur wenig in die Abläufe vor Ort auf den Stationen oder in den Untersuchungsbereichen eingebunden sind, können sie auch umfassendere Interessenperspektiven, die auf den Gesamtbestand und die Gesamtproblematik des Krankenhauses im städtischen/kommunalen Umfeld abhebt, wahrnehmen. Genauer müssen die Rollenträger für das nachzumodellierende Leitungssystem eine komplexe Handlungsorientierung aufweisen, in die sowohl die spezifische Handlungsrationale der Ärzteschaft - in unterschiedlicher medizinischer Ausrichtung Diagnose, Therapie, Forschung -, des Pflegedienstes - Grundpflege, Behandlungspflege, Patientenkoordination, Stationsdienst etc. - und der Verwaltung - Finanzverwaltung, Gehalts- und Lohnabrechnung, Berechnung der Behandlungskosten und Patientendokumentation, Personalbetreuung, Materialbeschaffung etc. - als auch die Wahrnehmung von 'reflexiven Interessen', die auf die verbesserte oder grundsätzlich abgesicherte Ausstattung des Krankenhauses mit Ressourcen und Personal und auf die Vergrößerung der eigenständigen Handlungs- und Entscheidungsautonomie der Krankenhausleitung gegenüber den Trägern hinauslaufen, eingehen (zum Konzept der 'reflexiven Interessen' von Organisationen vgl. Schimank 1992a; 1992b). Informationen über die *Aufgaben der zu konzipierenden Agenten* lassen sich durch die Festlegung der Aufgaben der Krankenhausleitung gewinnen; empirisch können die Befugnisse und Kompetenzen der Krankenhausleitung für einzelne Krankenhäuser erheblich divergieren. Abhängig von dem institutionellen Zugriff und dem

Kontrollinteresse des Trägers kann die interne Leitung auf die bloße Beratung der Leitungsgremien des Trägers reduziert werden oder aber stärker entscheidungsvorbereitende und sogar mitentscheidende Funktionen ausüben. Im letzteren Fall ist die Krankenhausleitung für die Führung der laufenden Geschäfte verantwortlich, unterliegt dabei aber den Rahmenvorgaben des Krankenhausträgers; bestandswichtige Aufgaben wie das Erstellen des Wirtschaftsplan und des Budgets und das Führen der Pflegesatzverhandlungen mit den Krankenkassen werden von der Krankenhausleitung und von den Entscheidungsorganen des Trägers gemeinsam übernommen (vgl. Sachs 1994: 152). Nur im davon unterschiedenen Falle einer noch weitgehenden Autonomie fungiert die Krankenhausleitung auch als Geschäftsführung des Krankenhauses und beschließt eigenständig Wirtschaftspläne, Budgets etc.; gegenüber dem Träger besteht weiterhin eine Berichtspflicht und die Entscheidungsorgane des Trägers können bei Grundsatz- und wichtigen Personalentscheidungen von ihrem Vetorecht Gebrauch machen und besitzen formal den letztinstanzlichen Entscheidungsvorbehalt bei Grundsatzentscheidungen. Gerade im Zuge der Diskussion über die Effektivitätssteigerung und die Kostenminimierung der Patientenbehandlung im Krankenhaus spielt die Stärkung der organisationalen Autonomiepotentiale eine besondere Rolle; denn nur durch die Institutionalisierung einer selbsttätigen Entscheidungsträgerschaft für Managemententscheidungen auf der Leitungsebene, aber auch auf den untergeordneten Ebenen der Kliniken bzw. Fachabteilungen lässt sich die Verantwortlichkeit stärken und die Reaktionsfähigkeit auf akute Organisationsprobleme erhöhen: „(Es) tendiert die kollektive Meinung heute ganz eindeutig dahin, den Krankenhausbetrieb künftig organisatorisch, wirtschaftlich und rechtlich weitgehend zu verselbständigen und ihm die notwendigen Entscheidungs- und Handlungsspielräume zu verschaffen. Nur auf diese Weise kann die Krankenhausleitung in die Lage versetzt werden, aufgrund ihrer Ortsgebundenheit und besonderen Sachkunde jederzeit die erforderliche Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit zu sichern“ (Eichhorn 1990: 12). Für die Konzipierung eines multiagentenbasierten Entscheidungsunterstützungssystems gehen wir von einer solchen substantiellen Autonomie und Verantwortlichkeit der Krankenhausleitung aus. Durch eine hervorgehobene Stellung des Agenten für die Verwaltungsleitung kann dabei einem größeren Einfluss des Krankenhausträgers Ausdruck verliehen werden; der Verwaltungsleiter fungiert hier stärker als Repräsentant übergeordneter Interessen der zuständigen Stadt- oder Kommunalverwaltung. Als besondere Aufgabe für das Multiagentensystem auf der Leitungsebene ergibt sich somit die Simulation bzw. Rekonstruktion von Entscheidungsverläufen zur Erstellung des Wirtschaftsplanes und von Verhandlungen zur Festlegung der Gesamtbudgets und zur Zuschneidung der einzelnen Budgets für die Polikliniken bzw. Krankenhausabteilungen. Die für Multiagentensysteme typische bzw. erforderliche Verteiltheit der Entscheidungsrationaltäten stellt sich auf der Leitungsebene durch die Heterogenität der Interessen und Planungsziele, aber auch durch die unterschiedliche Rolle bei der Bereitstellung von Informationen für Budgetentscheidungen und bei der Ausübung von Kontrollfunktionen ein. Die Einbeziehung der ärztlichen Leitung und der Pflegedienstleitung in die Managemententscheidungen über Budgets und deren Kontrolle hat gleichzeitig den positiven Effekt, dass Kostenberechnungen und Entscheidungen zu den finanziellen Rahmenbedingungen nicht mehr intern als bloßes Verwaltungshandeln verstanden werden,

sondern dass auch die Führungskräfte mit professioneller Orientierung die Kosten- und Leistungsberechnung anerkennen und anwenden müssen (vgl. Eichhorn 1990: 15). Bezogen auf diese Entscheidungs- und Verhandlungssituationen lassen sich die Agenten unter Zuspitzung der von ihnen einzunehmenden Rollenorientierungen konzipieren: der Verwaltungsagent berechnet auf Grundlage der ärztlichen und pflegerischen Leistungspläne (für das kommende Jahr) die anfallenden Versorgungs- und Verwaltungsleistungen und ermittelt die Gesamtkosten für die einzelnen Leistungsbereiche und changiert in den Verhandlungen zwischen der internen Aufsichtspflicht und der externen Rechenschaftspflicht und kann zum einen eigenständige Effizienzkalküle und Ordnungsvorstellungen artikulieren oder aber externe Begrenzungen und Richtwerte übernehmen. Der ärztliche Leitungsagent koordiniert die Leistungs- und Bedarfsplanungen der leitenden Krankenhausärzete für die einzelnen Funktionsbereiche der Diagnostik und Therapie und kann davon ausgehend in den Budgetverhandlungen entweder mit einer interessenneutralen Orientierung ausgestattet werden und die Budgetpläne der Ärzteschaft im Krankenhaus insgesamt vertreten oder aus einer partikularen Interessenbindung heraus spezifische Funktionsbereiche bei den Budgetbemessungen bevorzugen oder benachteiligen wollen. Der pflegerische Leitungsagent koordiniert die Leistungs- und Personalplanung für den Pflegedienst und kann sich in den Verhandlungen allgemein zur patientengerechten Betreuung bekennen und effizienzkritische Überlegungen geltend machen oder als Gegengewicht zur partikularen Interessenorientierung des ärztlichen Leitungsagenten bestimmte für die Organisation der Pflege wichtige Abteilungen in den Verhandlungen aufzuwerten trachten.

Aus diesen Bestimmungen für typische Rollenorientierungen der Agenten lassen sich *Koordinations Szenarien* entwickeln, in denen bestimmte Interessen und Argumentationsweisen der Agenten aufeinander treffen. Dabei werden allerdings im konventionellen Ablauf die Koordinationsweisen zwischen den Mitgliedern der Krankenhausleitung durch spezifische Regeln geprägt. Zuerst einmal gilt für alle Mitglieder das Kollegialprinzip, d. h. alle Mitglieder der Krankenhausleitung besitzen formal die gleichen Entscheidungs- und Stimmrechte; allerdings wird der Verwaltungsleiterin häufig ein zusätzliches Stimmrecht im Sinne eines Vetorechts eingeräumt, so dass Entscheidungen insbesondere von wirtschaftlicher Bedeutung nicht gegen die Verwaltung durchgesetzt werden können (vgl. Sachs 1994: 161). Darüber hinaus werden Regelungen für die Entscheidungsfindung vorgegeben: bei Krankenhäusern der freien Träger wird häufig nach dem Prinzip der Einstimmigkeit entschieden, um zu verhindern, dass Entscheidungen gegen die Stimme eines grundlegenden Funktionsbereiches zustande kommen; die öffentlichen Krankenhäuser - zumal die in Berlin - treffen Entscheidungen hauptsächlich nach der einfachen Mehrheitsregel, was mit der Beschränkung der Aufgaben des Leitungsgremiums zu tun hat.

Untersucht man die *Koordination innerhalb der Krankenhausleitung* so ist aus dem bisherigen abzuleiten, dass aufgrund einer relativen Statusgleichheit der beteiligten Akteure von einer nicht-hierarchischen Kommunikation im Sinne einer Selbstabstimmung zwischen den Leitern auszugehen ist; darauf aufbauend lassen sich vornehmlich interessenbezogene Verhandlungsmodelle für die Koordination modulieren. „Die Verhandlung kommt in solchen Situationen als ein adäquater Problemlösungsmechanismus in Betracht, in denen strategisch orientierte Akteure eine hohe Interdependenz und eine hohe Autonomie

aufweisen, so dass eine einseitige Interessenmaximierung und Durchsetzungsstrategie der einzelnen Parteien dysfunktionale Ergebnisse hervorbringen würde; zudem steigt der Bedarf an Verhandlungslösungen in solchen Problemsituationen, in denen Problembearbeitungsstrategien auf einem hohen Generalisierungsniveau (z. B. Medien wie Recht und Geld) die Besonderheiten von Problemstellungen unterlaufen, so dass situative Entscheidungslösungen erforderlich werden“ (Gotsch 1987: 39). Die Modellierung der Koordination als Verhandlungssystem unterstellt aber nicht unbedingt eine Verständigungsorientierung bei den Akteuren; die Annahme einer stärkeren Verständigungsorientierung für die Koordination zwischen den Leitungsmitgliedern wird durch zwei Tatbestände konterkariert: erstens agieren die Mitglieder der Krankenhausleitung als Repräsentanten von Statusgruppen und Bereichsinteressen bzw. von Interessen des Krankenhausträgers und sind in ihren Entscheidungen durch spezifische Rahmenbedingungen und vorherige Entscheidungsverläufe (Pfadabhängigkeit!) gebunden; zweitens müssen die Mitglieder der Krankenhausleitung unter gewissem Zeitdruck und erheblichem Außendruck ihre Entscheidungen treffen, schließlich müssen interne Probleme, wie z. B. Kompetenzkonflikte zwischen Abteilungen, wichtige Personal- und Ausstattungsfragen, schnell angegangen werden und darüber hinaus wirken zahlreiche krankenhauserne und -externe Sonderinteressen auf die Leitungsmitglieder ein. Die reine Interessenorientierung der Mitglieder der Krankenhausleitung wird aber ebenso durch einen wichtigen, schon oben angesprochenen Faktor abgeschwächt bzw. verkompliziert: die Leiter als Führungskräfte ihrer Berufsgruppen oder Funktionseinheit verfügen über Erfahrungen und Kompetenzen, die es ihnen ermöglichen die ‘reflexiven Interessen’ des Krankenhauses als Gesamtorganisation für sich zu erkennen und sich auf diese Gesamtinteressen in den Verhandlungen gemeinsam zu beziehen; ferner müssen sie als ärztliche und pflegerische Leiter ein breites Band an unterschiedlichen oder auch divergierenden Interessen und Gestaltungswünschen auf den jeweiligen Hierarchieebenen und im Widerstreit der Bereichsinteressen artikulieren, dies ermöglicht es ihnen möglicherweise, auch eine gewisse Distanz zu dem Konglomerat an Interessen der Statuspositionen und Funktionseinheiten des Krankenhauses einzunehmen.

Für die Modellierung der Koordinationsweisen im Multiagentensystem müssen die Distanzierungs- und Reflexionsschritte, die die Mitglieder der Krankenhausleitung ihren Handlungsorientierungen bzw. Verhandlungsbeiträgen unterlegen, berücksichtigt werden. Das entsprechende Multiagentensystem sollte demnach zwar als Verhandlungssystem konzipiert werden, umfasst aber komplexere Verständigungs- bzw. Kompromissbildungsprozesse, als durch den strategischen Ressourcentausch abgedeckt werden. Neben den Modellen für strategische Koordination - positive und negative Koordination - müssen somit zusätzliche Modellvorstellungen erarbeitet werden. Während bei der positiven Koordination der einfache Abgleich der vertretenen Interessen synchron zu ihrer Verhandlungsmacht stattfindet, findet bei der negativen Koordination eine antizipierende Einbeziehung auch nicht direkt im Verhandlungssystem plazierter Interessengruppen statt (vgl. Scharpf 1993; Scharpf 2000); die Antizipation einer breiten Interessenkonstellation wird allein durch den aggregierten Charakter der Verhandlungen zur Unterstützung des Leitungsgremiums notwendig, schließlich fungieren die Leiter ja auch zumindest teilweise als Repräsentanten mehr oder weniger heterogener Interessenbünde. Es gehen aber noch weitere Bedürfnisse und Gesichtspunkte in das

Verhandlungssystem ein, die nicht als manifeste oder latente Interessengruppe des Krankenhauses vorliegen, so z. B. das Interesse des Patienten auf eine ihm/ihr gerechte Behandlung, Betreuung und Unterbringung, das Interesse der öffentlichen Hand auf eine möglichst kostengünstige und effektive Organisation der Abläufe zur Minimierung der Gesundheitskosten und das organisationale Selbstinteresse durch Einhaltung von Gesamtbudgetgrenzen und von Rationalisierungsquoten weitere Kürzungen oder Eingriffe von außen abzuwenden. Das multiagentenbasierte Verhandlungssystem muss dementsprechend die Ansprache und Artikulation von 'reflexiven Interessen' in den Koordinationssituationen adäquat abbilden. Gegenüber der konventionellen Koordinationssituation in der Krankenhausleitung kann dabei das Multiagentensystem auf eine größere Bandbreite von präferenzgereinigten Informationen zurückgreifen, die der Idealvorstellung entsprechend von den anderen Multiagentensystemen in den untergeordneten Funktionsbereichen bereitgestellt werden und die von den Agenten des Multiagentensystems auf der Leitungsebene im Hinblick auf die Einhaltung von Kennzahlen und Planungsziffern ausgewertet werden.

Die letztgenannte Eigenschaft des Multiagentensystems für die Krankenhausleitung leitet über zum Fall b) der Modellierung eines *Multiagentensystems für die interne Koordination zwischen Funktionsträgern und Funktionseinheiten auf der Leitungsebene in einer Abteilung des Krankenhauses*, etwa in einer Unterklinik oder Fachabteilung für die Diagnose und Therapie eines bestimmten, komplexen Krankheitsbildes. Auf diese zweite Modellvariante wollen wir hier nur kurz eingehen: die Konzipierung der Agentenrollen kann sich an den obengetroffenen Ausführungen über die Funktionsträger orientieren, allerdings dominieren ärztliche und pflegerische Rollenträger die Leitung der Abteilung und üben häufig einen Teil der anfallenden Verwaltungstätigkeiten aus. Natürlich fallen die Problembezüge und Interessenorientierungen für die bereichsinterne Koordination weitaus konkreter aus, jedoch lassen sich auch hier gewisse 'reflexive Interessen' hinsichtlich der Kosteneffektivität des Bereiches und der Vermeidung von Doppelbelegungen und Kapazitätsengpässen annehmen. Die bereichsinterne Koordination auf der Managementebene soll an Fragen der primär bereichsinternen, aber auch bereichsübergreifenden Personalplanung und Personalkoordination, die sich durch den Problemfall der kurzfristigen Ersetzung von erkranktem, ausgeschiedenem oder beurlaubtem Personal ergeben, ansetzen. Hiermit sind die Versetzungen von Ärzten und Pflegekräften in Notfällen auf eine andere Bettenstation, in einen anderen Funktionsbereich der Unterklinik oder aber auf Stationen oder in Funktionsbereiche einer anderen Abteilung angesprochen. Ein anderer Problemkreis stellt sich durch die Heranziehung der Stationsärzte zu Konsultationen in den diagnostischen Funktionsbereichen ein, die ärztliche Konsultationspflicht wird bislang fast gar nicht formal erfasst und abgestimmt und führt häufig zu Störungen auf den Stationen (z. B. durch den Abruf des Stations- oder Oberarztes bei der Visite). Rollenfestlegungen beziehen sich auf die Anforderungen des Personalmanagements, die Feststellung und Relationierung von Personalangebot und Personalanforderungen; zusätzlich sollen aber auch reflexive Rollenorientierungen (im Sinne eines Personalrates o.ä.) integriert werden, die die Interessen des Personals repräsentieren und die Motivationsgrundlagen und die Arbeitszeitbelastungen des Personals angemessen und differenziert berücksichtigen.

#### 4. Die Beziehung zwischen den beiden Gestaltungsstrategien: für eine komplexe Analyse von multiagentenbasierten Softwaresystemen im Krankenhaus

Die Beziehung zwischen den beiden Strategien zur Gestaltung von Multiagentensystemen als hybride Systeme wird deutlich, wenn wir noch einmal an der Neukonzeption von multiagentenbasierten Verhandlungssystemen zur Unterstützung von Managemententscheidungen ansetzen. Für die Konzipierung eines sozialadäquaten Multiagentensystems ist nicht nur die Übertragung und Formalisierung von Information über typische Rollenverständnisse, Entscheidungskompetenzen und Koordinationsweisen wichtig; ebenso muss möglichst die Einstellung und Verfahrensweise, mit deren Hilfe die einzelnen Akteure der Leitung sich auf die Entscheidungssituation vorbereiten, berücksichtigt werden. Dies betrifft vorgängige, informelle Konsultationen mit den Verhandlungspartnern, die Beschäftigung mit zurückliegenden Entscheidungen und die Anforderung von Informationen über Patientenuntersuchungen bzw. -betreuung, Personaleinsatz und anfallende Kosten aus den von den Entscheidungen betroffenen Kliniken oder Fachabteilungen. Die idealtypisch zu betrachtende Verhandlungssituation, die nach bestimmten, formalisierbaren Regeln und Regelmäßigkeiten abläuft, ist wiederum eingebettet in vorbereitende Informationstransfers und reflexive Abwägungen von Verhaltensmöglichkeiten im Vorfeld. Dabei spielt natürlich wiederum der Einsatz von und der Umgang mit spezifischen Kommunikationsmedien eine Rolle; die bisherigen Erfahrungen mit Medien zur Entscheidungsunterstützung - vorklärende Telefonate, die vorherige Entscheidungsverläufe rekonstruierbar machenden Sitzungsprotokolle und Verfahrensakten, Bilanzen und Aufstellungen aus den Bereichen etc. - gehen natürlich auch in die Erwartungen an das neue Unterstützungssystem ein. Darüber hinaus müssen die Führungskräfte der Leitung zur Nutzung eines Systems, in dem unterschiedliche Entscheidungsmodelle und Verhandlungsverläufe abgebildet und simuliert werden, ein besonderes Verständnis von Delegation entwickeln; denn die Vorschläge und Modelle, die das multiagentenbasierte Verhandlungssystem entwirft, erweisen sich nur als hilfreich, wenn die Führungskräfte sich nicht als beratungsresistent erweisen und den aufgeklärten Entscheidungsvorschlag nicht als Widerpart zum selbst erhobenen Kompetenzanspruch und zur mutig reklamierten Verantwortungsbereitschaft verstehen.

#### 5. Literatur

- Burkhard, H.D./Rammert, W. Werner (2000) : Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme, TU-Berlin: Working Paper TUTS-WP-1- 2000.
- Button, G. (ed.) (1993): Technology in Working Order. Studies of Work, Interaction, and Technology, London: Routledge.
- Collins, H.M./ Kusch, M. (1998): The Shape of Actions. What Humans and Machines can do, Cambridge/London: MIT Press.

- Degele, N. (2000): *Informiertes Wissen. Eine Wissenssoziologie der computerisierten Gesellschaft*, Frankfurt, M.: Campus.
- Dimitz, E./Lechner, F./Molnar, M./Wagner, I. (1991): *Das computerisierte Krankenhaus*, Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Eichhorn, S. (1990): „Anforderungen an Krankenhausleitung und Krankenhausbetriebsführung“, in: Eichhorn, S. (Hg.): *Professionalisierung des Krankenhausmanagements*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, S. 7-23.
- Esposito, Elena (1993): „Der Computer als Medium und Maschine“ in: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg.22/5, S. 338 - 354.
- Fuchs, S. (1995): “The Stratified Order of Gossip. Informal Communication in Organizations and Science” in: *Soziale Systeme*, Jg. 1/1, S. 47-72.
- Geller, H. (1994): *Position. Rolle. Situation. Zur Aktualisierung soziologischer Analyseinstrumente*, Opladen: Leske + Budrich.
- Goffman, E. (1976): *Wir alle spielen Theater*, München: Piper Sozialwissenschaft.
- Gotsch, W.(1987): „Soziale Steuerung‘ - zum fehlenden Konzept einer Debatte“, in: Glasgow,M./ Willke, H. (Hg.): *Dezentrale Gesellschaftssteuerung: Probleme der Integrationpolyzentrischer Gesellschaft*, Pfaffenweiler: Centaurus, S. 27-44.
- Heath, C/Luff, P. (1993): “Kooperation, Krise, Krisenmanagement” in Wagner, I.(Hg.): *Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen“*, Frankfurt/M.: Campus, S. 153- 190.
- Lachmann, R. /Meuter, N. (1997): *Medizinische Gerechtigkeit. Patientenauswahl in der Transplantationsmedizin*, München: W. Fink.
- Maes, P. (1994): „Agents that Reduce Work and Information Overload” in: *Communications of the ACM*, Vol. 37, S. 31 – 40.
- Münch, I. (2000): *Analyse- und Designkonzepte für den Systementwurf des agentenorientierten Terminmanagementsystems ChariTime*, Institut für Informatik, Humboldt Universität zu Berlin: Diplomarbeit.
- Negroponce, N. (1997): “From Direct Manipulation to Delegation” in: Bradshaw, J.M.(ed.): *Software Agents*, Menlo Park/Calif: AAAI Press/MIT Press, S. 67 – 78.
- Rammert, W. (1998): „Was sind Expertensysteme? Maschinen, Medien und Mittel der Macht“ in: derselbe u.a. (1998): *Wissensmaschinen. Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme*, Frankfurt/M.: Campus, S. 15 – 25.
- Rammert, W/ Schlese, M./ Wagner, G./ Wehner, J./ Weingarten, R. (1998): *Wissensmaschinen. Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme*, Frankfurt/M.: Campus.
- Robisch, K. (1992): *Das Krankenhaus im Spannungsfeld technischer Entwicklung - die Einführung von Krankenhausinformationssystemen. Theoretische Überlegungen und empirische Befunde aus den Ländern Bundesrepublik Deutschland und USA*, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Universität Erlangen-Nürnberg: Dissertation.
- Sachs, I. (1994): *Handlungsspielräume des Krankenhausmanagements. Bestandsaufnahme und Perspektiven*, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Scharpf, F. (1993): „Positive und negative Koordination in Verhandlungssystemen“, in: Héritier, A. (Hg): *Policy-Analyse. Kritik und Neuorientierung*, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 57-83.
- Scharpf, F. (2000): *Interaktionsformen. Akteurzentrierter Institutionalismus in der Politikforschung*, Opladen: Leske + Budrich.
- Schelhowe, H. (1997): *Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers*, Campus, Frankfurt/M., 1997.
- Scheuermann, K./ Schulz-Schaeffer, I (2000): *Zusammenfassung der Projektdiskussion und Perspektiven für das Projektdesign aus Sicht der INKA-Soziologen“*, unveröffentlichtes Manuskript (Institut für Sozialwissenschaften, TU-Berlin).

- Schimank, U. (1992a): „Determinanten sozialer Steuerung - akteurtheoretisch betrachtet. Ein Themenkatalog“, in: Bußhoff, H. (Hg.): Politische Steuerung: Steuerbarkeit und Steuerungsfähigkeit. Beiträge zur Grundlagendiskussion, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 165-192.
- Schimank, U. (1992b): Spezifische Interessenkonsense trotz generellem Orientierungsdissens. Ein Integrationsmechanismus polyzentrischer Gesellschaften“, in: Giegel, H.-J. (Hg.): Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften, Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag, S. 236-275.
- Schröder, M./Schröder, T. (1999): „Digitales Krankenhaus: Die multimediale Patientenakte im Klinikum Krefeld am Beispiel der Radiologie“, in: Braun, G. (Hg.): Handbuch Krankenhausmanagement. Bausteine für eine moderne Krankenhausführung, Stuttgart: Schäffer-Pöschel Verlag, S. 623-640.
- Schulz-Schaeffer, I/Münch, I (2000): Möglichkeiten und Grenzen der Hybridisierung komplexer Organisationen. Terminplanungsagenten im Krankenhaus, unveröffentlichtes Manuskript (Institut für Sozialwissenschaften, TU-Berlin).
- Sewell, W. H. (1992): “A Theory of Structure: Duality, Agency, and Transformation” in: American Journal of Sociology, Vol. 98/1, S. 1 - 29.
- Shneiderman, B (1997): „Direct Manipulation versus Agents: Paths to Predictable, Controllable, and Comprehensible Interfaces” in Bradshaw, J.M. (ed.): Software Agents, Menlo Park/Calif: AAAI Press/MIT Press, S. 97 - 108.
- Szabo, E. (1998): Organisationskultur und Ethnographie. Fallstudie in einem österreichischen Krankenhaus“, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Wagner, G. (1998): Die programmierte Medizin, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Wagner, I. (1993): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen, Frankfurt/M.: Campus.



## 6. Anhang

Abb. zu Teil 2: die zweite Strategie zur Gestaltung von Multiagentensystemen

	Charitime	Multiagentensystem für die Krankenhausleitung	Multiagentensystem für das Management von (Unter-)Kliniken
Festlegung der Rollen für die Agenten	Terminnehmer: Stationspersonal (Ärzte, Schwestern)  Terminggeber: Untersuchungsbereiche (Ärzte, MTAs)	Budgetnehmer: Ärztenschaft, Pflegedienst und Verwaltung (bereichsdifferenziert)  Budgetgeber: externer Träger, Krankenhausleitung	Personalnehmer: Stationen o. Funktionsbereiche mit Personalengpässen  Personalgeber: Stationen o. Funktionsbereiche mit normaler Personalbesetzung
Aufgaben der Agenten	Knowledge Agents I: Terminaufstellungen und Terminmanagement für die FBs  Knowledge Agents II: Termineinholung bei den Knowledge Agents, Termininformationen für den User	Budget Maximizing Agents: Vertretung der Budgetinteressen der Berufsgruppen und Bereiche  Budget Minimizing Agents: Vertretung der Interessen der Träger/Finanzierer  Reflexive Interest Agents: auf Ausgleich zwischen Maximizern und Minimizern bedacht	Personalmanager I: Feststellung des Bedarfs an Personal, Festlegung von Anreizen und Anforderungen  Personalmanager II: Feststellung des Personalangebots, Zuteilung des Personals nach individuellen Präferenzen und Kompetenzen  Personalrat: Kontrolle, Beanstandung und Korrektur der Zuteilung von Personal
Aufgaben des Multiagentensystems	Koordination von Patiententerminen	Simulation von Verhandlungsmechanismen bei Budgetentscheidungen	Personalkoordination und Personalmanagement (Simulation von Lösungsmodellen)
Koordination zwischen den Agenten	regelgeleitet: a) Dringlichkeit, b) first come, first serve	positive und negative Koordination, Adressierung reflexiver Interessen	ökon. Anreize (Markt), Anweisung (Hierarchie), (operative) Kompetenz, soziale Netzwerke

(Langfassung des Vortragsmanuskripts für einen Beitrag im Rahmen der Veranstaltungen der Ad hoc-Gruppe „Sozionik“ auf dem 30. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Köln vom 26. bis 29.09.2000)