

cherung aber nun nicht mehr erforderlich ist (§ 4 Nr. 4, 2. Var. i.V.m. § 27 Abs. 3 Satz 2, 2. Var. BDSG).

4. Gegen eine Kündigung kann sich der Arbeitnehmer schließlich mit der *Kündigungsschutzklage* nach

§ 4 KSchG zur Wehr setzen, wenn er die Kündigung für sozial ungerechtfertigt hält.

(wird fortgesetzt)

Rechtstheoretische Probleme der Entwicklung juristischer Expertensysteme

— Rechtliche Rationalitätsmodelle und ihre Simulation durch künstliche Intelligenz (Teil 1)

Karl-Heinz Ladeur*

1. Zum gegenwärtigen Stand der Methodendiskussion über juristische Expertensysteme

Die Entwicklung juristischer Expertensysteme (ES) konfrontiert die Rechtswissenschaft — anders als die schon als etabliert geltende EDV — mit der Notwendigkeit, ihr eigenes Selbstverständnis mit zu thematisieren. Bei der EDV geht es sowohl im Bereich des Einsatzes für Zwecke der Rechtsproduktion und -anwendung als auch bei den dabei auftretenden Fragen nach rechtlichen Grenzen um Nutzen und Kosten der quantitativ gesteigerten Verarbeitung von „Daten“ nach relativ einfachen Kriterien und Regeln, die der Anwendung vorausgesetzt und vom Menschen eingegeben werden.¹ Das Neue an Expertensystemen besteht demgegenüber in dem Anspruch, nicht nur große Datenmengen zu systematisieren und zu verbinden, sondern darüber hinaus Wissen und Wissensverarbeitungsfähigkeit von Experten, d.h. „juristische Intelligenz“ zu simulieren.² Der Vergleich mit der durch die Automatisierung ersetzten menschlichen Tätigkeit zeigt den Wandel am deutlichsten: Die EDV übernimmt Leistungen von Bürokräften oder solche, die diese wegen der großen Menge der Bearbeitungsvorgänge nicht übernehmen konnten, die ES sollen ganz oder teilweise qualitative Entscheidungen übernehmen, die bisher Juristen oblagen. Dies läßt sich dahin präzisieren, daß der „Befehl“ an die EDV-Anlage die in die Problemlösung zu investierende Intelligenz in der Form einer Regel expliziert, während die ES die Funktion haben, Neues zu erschließen, indem sie zum Beispiel — wie *Martin Schneider* formuliert —, die in der „sprachlichen Form versteckten semantischen Bezüge mit berücksichtigen“. Das ES soll den Vorgang des Verstehens von natürlicher Sprache simulieren und

durch Einbeziehung von „implizitem Umweltwissen“ letztlich Lernfähigkeit entwickeln, um Problemlösungsvorgänge zu entwerfen.³

Damit stoßen wir auf ein rechtstheoretisch interessantes Phänomen der Selbstreferenz, nämlich die Notwendigkeit, für die Intelligenz, die das ES entwickeln soll, eine Selbstbeschreibung zu formulieren. Es ist ein Gemeinplatz, daß jeder juristische Entscheider bei der Formulierung von anschlussfähigen Entscheidungen eine Fülle von meist implizit bleibenden Annahmen macht, die sich in der explizit gegebenen Begründung nur unvollständig wiederfinden läßt. Ob und wie weit es überhaupt eine einheitliche Selbstbeschreibung eines über eine Fülle von Kommunikationen verteilten Rechtssystem geben muß und ob und wie weit solche Selbstbeschreibung bei jeder Kommunikation präsent sein muß oder kann, ist ein Problem, auf das noch zurückzukommen ist. Jedenfalls bedarf aber ein anspruchsvolles ES, das juristische Problemlösungsstrategien simulieren soll, einer solcher Selbstbeschreibung. Ein ES kann nicht nur nach Klassifikationsschemata und mit Operationsbefehlen arbeiten, die in Datenkombinationen übersetzt werden, es muß auf eine paradoxe selbstreferentielle Weise dem Programm, durch das es erzeugt wird, eine Selbstbeschreibung unterlegen,⁴ d.h. anders als ein EDV-System kann das ES nicht auf unvermittelt vollziehbaren Regeln beruhen, sondern bedarf eines Sets nicht nur von Regeln, sondern zugleich von *generativen* (Meta-)Verfahrensregeln, die neue Möglichkeiten durch Selektion von Parametern und Strategien und selbstreferentielle Wahl von anwendbaren Regeln erzeugen. Damit steht die Sy-

* Der Verf. ist Professor für öffentliches Recht an der Universität Bremen; der Aufsatz ist während eines von der Stiftung Volkswagenwerk finanzierten Forschungsaufenthalts an der Stanford University (Kalifornien) entstanden.

¹ vgl. dazu K. H. Ladeur, Informationstechnische Entscheidungshilfesysteme für die Verwaltung und Bürgerpartizipation, erscheint in: *Jahresschrift für Rechtspolitik* 2 (1988)

² vgl. M. Schneider, *Künstliche Intelligenz und Wissenschaftspraxis*, III, *IuR* 1987, 361, 364

³ Schneider, a.a.O. (Fn. 2), 365

⁴ vgl. G. F. Lanzara, *Il problema della generatività dei sistemi sociali complessi*, in: A. Ardigò/G. Mazzoli (Hrsg.), *Intelligenza artificiale*, Milano 1986, S. 175, 193

stemkonstruktion vor der Notwendigkeit, die Intelligenz zu explizieren, die in das ES eingebaut werden soll: Die Selbstbeschreibung, die bei Kommunikationen innerhalb des Rechtssystems im impliziten Zustand, genauer gesagt, in einer über das ganze System distribuierten Form verbleibt und Routinen kontinuierlich neben methodischen Explikationen einzelner Entscheidungen oder rechtswissenschaftlichen Aufsätzen u.a. Varianten der Selbstbeobachtung und -beschreibung des Rechtssystems „prozessiert“, muß beim Aufbau eines ES durch explizite Konstruktion des Verfahrens der Generierung von Rechtsentscheidungen berücksichtigt werden. In der Sprache einer neuen Methode, auf die noch zurückzukommen sein wird, besteht der „Grundstoff“ von Entscheidungen aus Entscheidungen, die auf einem eher implizit bleibenden Hintergrund hervortreten, und sozusagen durch beide Seiten der Selektivität von Distinktionen, das Eingeschlossene wie das Ausgeschlossene, konstituiert werden („*the difference that makes a difference*“).⁵

Bei Martin Schneider wird dieses Problem der (Selbst-)Beschreibung des juristischen Expertenwissens wie folgt beschrieben: Er unterscheidet zunächst die prozedurale Wissensrepräsentation durch ES, bei der die Wissensbasis von den die Verarbeitung steuernden Anweisungen nicht getrennt ist — und die deshalb eher eine Übergangsform zwischen EDV und ES im eigentlichen Sinne bildet. „Die Maschine ‚weiß‘ nur das, was aus expliziten, bestimmte Aktionen veranlassenden Prozeduren resultiert“. Eine entscheidende Weiterentwicklung bedeuten demgegenüber „nicht-prozedurale Programmiersprachen“, die mit „deklarativen Wissensrepräsentationen“ operieren. Die deskriptive Wissensbasis ist von den Verarbeitungsregeln getrennt. Die sprachlichen Elemente haben nicht den Charakter von Befehlen, sondern — und hier zeigt sich schon die Bedeutung der Explizierung des Generierungsverfahrens — von „Axiomen, auf denen Inferenzregeln operieren“ oder von „semantischen oder assoziativen Netzwerken, in denen Begriffe durch Knoten, Beziehungen zwischen Begriffen durch Kanten symbolisiert werden.“ Damit sollen Relationen von Teil zu Ganzem oder „Merkmals-Beziehungen“ ermöglicht werden. „Die Gesamtstruktur des semantischen Netzes soll demnach die assoziativen semantischen Verbindungen der Wissensfakten untereinander darstellen.“⁶ Darauf sollen die eigentlichen „zielgerichteten Bearbeitungsverfahren“ angesetzt werden, die induktiv oder deduktiv Neues erschließen.

Hier zeigt sich schon, daß trotz des gelockerten Zusammenhangs von Wissen und „Bearbeitungsbefehl“, Wissen dennoch nicht auf der Korrespondenz zur objektiven Wahrheit beruht, sondern handlungsorientiert und -orientierend organisiert wird.⁷ In der KI-Literatur wird die Einsicht, daß das Gedächtnis, das durch die Wissensbasis eines ES simuliert wird, weder aus Wörtern noch aus Sätzen besteht, mit der Konstruktion von „Skripten“ berücksichtigt: Dies sind „abgepackte Sets von Erwartungen, Folgerungen und Kenntnissen, die in üblichen Situationen angewendet werden — wie eine Blaupause für eine Handlung, in der die Details

ausgelassen sind“. Skripten enthalten eine Sammlung von „Slots“ für Ereignisse, sie aggregieren „Routine-Aktivitäten, die viele Leute ausführen, und sie sind recht spezifisch“.⁸ Charakteristisch dafür sind etwa Sprechakte, wie wir sie in den wohlgeformten Sätzen der Alltagssprache, bestehend aus Subjekt, Objekt, Prädikat, formulieren.⁹ Situationen, die in Wissensrepräsentationen eingehen, werden nach identifizierenden Handlungsrelationen zwischen Subjekt, Objekt und ihren definierten Eigenschaften beschrieben und auf normative Regeln bezogen, die die auf die Situation „anwendbaren“ allgemeinen Relationen und Eigenschaften enthalten. Und schließlich werden *logische* Schlußregeln für diesen Anwendungsvorgang formuliert.¹⁰ Weder die Definition der Situation noch die der (Rechts)Regel werden als gegeben und eindeutig definiert vorausgesetzt, sondern sie werden im Prozeß der Anwendung durch Verfeinerung der Beschreibung bzw. der Definition der Regel zur Annäherung und schließlich Konkordanz gebracht. Die Wertungsvorgänge, die in diesen Prozeß eingehen, werden dabei keineswegs unterdrückt: Zum Teil wird die Einsetzbarkeit der nach solchen Konstruktionsregeln fungierenden ES auf relativ eng begrenzte Normbereiche ohne Ermessensfreiheit und unbestimmte Rechtsbegriffe beschränkt,¹¹ andere sehen aber gerade in diesem Bereich der unbestimmten Rechtsbegriffe ein Hauptanwendungsfeld der ES,¹² die deren „formal komplizierte Struktur“ besser als der menschliche Entscheider vor allem durch ihre höhere Kapazität zur Entwicklung und Strukturierung differenzierter typologischer „Ähnlichkeitsvergleiche“ beherrschen könnten. Dies wird vor allem durch Rekurs auf das Konzept der „fuzzy logic“ (Zadeh)¹³ konkretisiert, die unbestimmte Begriffe wie angemessen, groß/klein etc. mit probabilistischen und approximativen Quantoren innerhalb bestimmter Schwankungsbreiten zu stabilisieren sucht.¹⁴

2. Zur Auseinandersetzung mit Dreyfus' Kritik der KI-Forschung

Auf auch die Gefahr einer gewissen Vereinfachung hin kann in einem Zwischenschritt festgehalten wer-

⁵ vgl. G. Spencer Brown, *Laws of Form*, London 1969, S. 26; G. Bateson, *Ökologie des Geistes*, 2. Aufl., Frankfurt 1983, S. 582

⁶ Schneider, a.a.O. (Fn. 2), II, 317, 319, III, 366

⁷ vgl. T. Winograd/F. Flores, *Understanding Computers and Cognition*, Norwood/N. J. 1986, S. 48ff.

⁸ vgl. R. C. Schank/P. G. Childers, *Die Zukunft der künstlichen Intelligenz. Chancen und Risiken*, Köln 1986, S. 133ff.

⁹ vgl. Schank/Childers, a.a.O. (Fn. 8), S. 115

¹⁰ Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 15

¹¹ vgl. M. Lusti, *Expertensysteme im Recht*, IuR 1986, 77, 83

¹² vgl. F. Haft, *Juristische Erwartungen an Expertensysteme*, in: U. Erdmann/H. Fiedler/ders./R. Traunmüller (Hrsg.), *Computergestützte juristische Expertensysteme*, Tübingen 1986, S. 21, 40

¹³ vgl. die Beiträge in L. A. Zadeh (Hrsg.), *Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Processes*, New York 1975

¹⁴ Schneider, a.a.O. (Fn. 2), 365

den, daß die theoretischen Überlegungen zur Konstruktion von ES und insbesondere zur Entwicklung eines Selbstbeschreibungsmodells, das der Explikation von bisher implizitem, mitlaufendem oder über das ganze System distribuiertem Meta- oder Verfahrenswissen über die Generierung von Entscheidungen dienen kann, sich an qualitativen logischen Induktions- oder Deduktionsregeln bzw. an typologischen, assoziativen Anschlußregeln orientieren. Es handelt sich demnach um ein traditionelles rationalistisches Modell, das Wissen von Situationen, Regeln und Methoden der Rechtsanwendung auf Situationen nicht nur unterscheidet, sondern auch hierarchisch voneinander abschichtet: Die Ebene des Wissens bleibt von der der Regeln getrennt und diese wiederum wird von der Praxis der Anwendung auf Situationen nur insoweit beeinflusst, als Regel (Obersatz) und Situation (Untersatz) aufeinander bezogen und zur Konkordanz gebracht werden müssen und damit innerhalb einer begrenzten Schwankungsbreite eine Rückkopplung möglich ist. Schließlich ist die Methode festgelegt auf die logischen Schlußregeln.

Diese auch außerhalb der Diskussion über juristische ES vielfach der KI-Forschung nachgesagte Orientierung an einem klassischen rationalistischen Modell ist nicht zuletzt von *Dreyfus/Dreyfus*¹⁵ in einer eher empirisch entwickelten Argumentation in Frage gestellt worden. Danach sei die Annahme, die Problemlösung durch Experten — deren Vorgehensweise durch ES simuliert werden soll — basiere auf der Ablösung von kasuistischer, analogisierender Beispielbildung durch methodisch abstrahierende Regeln, aufzugeben. Experten zeichneten sich vielmehr gerade dadurch aus, daß sie über eine „effizient organisierte Bibliothek von Spezialfällen“ verfügten.¹⁶ deren Anwendung auf neue Situationen immer auch ein „Ähnlichkeitsvergleich“ vorgenommen werde — wie in dem oben erwähnten „typologischen“ Verfahren, dieser sei aber eher „holistischer“ Natur, d.h. der Experte verfähre nicht nach formalen, einzelne Komponenten analysierenden und rational ordnenden Methoden, sondern nach eher synthetischen, mehrere Komponenten im Netzwerken aggregierenden Verfahren der Mustererkennung. Die *Organisation* von Wissen erfolge also eher bildlich-komplex als logisch-analytisch.¹⁷ Der Kritik an dieser Position ist zugegeben, daß das „Verhalten von Krankenschwestern, Piloten und Schachspielern“ nicht unbedingt als „prototypisch für jegliches Expertenverhalten“ angesehen werden kann. Gerade eine mit expliziten Rechtsätzen und nach intersubjektiv mitteilbaren reflektierten Methoden verfahrenende Rechtspraxis könnte sich von eher intuitiv orientierten Praxisformen unterscheiden. Deshalb müßte der Angriff von *Dreyfus/Dreyfus* auf gegenwärtige Tendenzen der KI-Entwicklung im allgemeinen und die Entwicklung von ES im besonderen die an gut — über kontextfrei zu definierende Elemente — identifizierbaren und strukturierten Problemen und mit von der Wissensbasis getrennt zu haltenden Wissensverarbeitungsregeln arbeitet, noch nicht als erfolgreich angesehen werden. Insbesondere könnte dann die For-

mel „Leistungsgleichheit durch Prozeßgleichheit“,¹⁸ die zur Konstatierung der Unmöglichkeit einer Repräsentation von common-sense-Wissen in ES führe in der Tat nicht als notwendige Schlußfolgerung gelten.

Zunächst ist allerdings festzuhalten, daß es jedenfalls Entscheidungsbereiche gibt, in denen juristische Expertensysteme teils schon erfolgreich angewendet werden, teils mit plausiblen, erfolgversprechendem Design erprobt werden und daß der stets verbleibende „Rest“ subjektiver Ermessensfreiheit und Plausibilitätsabwägung nicht gegen die Praktikabilität und den Nutzen solcher Systeme spricht: Ein ES, das in der Mehrzahl der Fälle plausible Entscheidungsvorschläge macht, wird durch die Notwendigkeit der menschlichen „Feinsteuerung“ im Einzelfall nicht entwertet. Überdies kann dadurch zugleich Lernfähigkeit entwickelt werden, die es dem System ermöglicht, aus solchen Feinsteuerungsvorgängen neue Entscheidungsregeln zu generieren. Für die anwaltliche oder die Wirtschaftspraxis mag ein solches System äußerst nützlich sein. Rechtstheoretisch interessant bleibt aber die Frage, ob die Selbstbeschreibung, die dem oben beschriebenen, Wissensbasis (normative) Wissensverarbeitungsregeln und logische Methoden unterscheidenden Konstruktionschema zugrundeliegt, nur an praktische, durch weitere Ausdifferenzierung der Hierarchie von Regeln und Methoden zu überwindende Grenzen gestoßen ist oder ob die Entwicklung von ES eine Komplexitätsgrenze erreichen muß, die nur diskontinuierlich durch ein neues Konstruktionsmodell überwunden werden kann. Dieser Frage soll im folgenden in zwei Schritten nachgegangen werden: Zunächst soll dem Methodenproblem der KI-Forschung über Wissensrepräsentation und -verarbeitung nachgegangen werden, und im Anschluß daran soll nach spezifisch rechtstheoretischen Bedingungen einer Möglichkeit der Selbstaufklärung und Selbstbeschreibung des Rechtssystems über die Generierung von Rechtskommunikationen gefragt werden.

3. KI und Gehirnforschung

Da die Fragestellung der KI-Forschung letztlich auf die Simulation von menschlicher Intelligenz zielt, muß sie sich nicht nur mit Problemen der Konstruktion intelligenter Maschinen befassen, sondern sich auch mit dem Problem der begrifflichen Rekonstruktion menschlicher Intelligenz, und das heißt genauer: mit dem Problem des Sprachverstehens auseinandersetzen. Damit ist zugleich die disziplinär nur schwer einzuordnende Frage nach dem Verhältnis von Gehirn und Bewußtsein (mit) aufgeworfen. Von der neueren Gehirnforschung wird die vielen ES-Modellen zugrunde lie-

¹⁵ vgl. H. L. Dreyfus/S. E. Dreyfus, *Mind over Machine. The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*, Oxford 1986

¹⁶ Dreyfus/Dreyfus, a.a.O. (Fn. 15), S. 97

¹⁷ Dreyfus/Dreyfus, a.a.O. (Fn. 15), S. 89

¹⁸ vgl. M. Drücker, Anmerkungen zu Dreyfus' „Mind over Machine“, II, IuR 1987, 205, 208

gende Annahme, daß die „Wissensbasis“ des Gehirns aus Sätzen bestehe, die nach Regeln „prozessiert“ werden, in zunehmendem Maße durch ein komplexeres Modell ersetzt. Wie *Bienenstock*¹⁹ formuliert, hat der tradierte informationstechnologische Ansatz von Neumanns auf der Trennung von Algorithmus und Daten basiert, während *McCulloch* u.a.²⁰ in einzelnen „semantischen Atom“ festzumachen suchten. Dieser Ansatz wurde schließlich von *Newell/Simon*²¹ in der Konzeption der Gehirntätigkeit als „Prozessieren von Symbolen“ verallgemeinert. Die darauf basierende KI-Forschung orientiert die Wissensrepräsentation im ES letztlich am Paradigma der Logik und sucht nach Vollständigkeit und Konsistenz der Regeln. Dies führt zu dem Problem, daß entweder die Handlungssituationen in „Skripten“ durch Isolierung relativ eindeutig beschrieben werden müssen oder die Gefahr des unendlichen Regresses besteht, die wiederum durch Voraussetzung eines konsentierten Kulturmodells, von dem auch die Eindeutigkeit der „Skripten“ abhängt, reduziert werden muß.

Die Verbindung der Fragestellung der biologischen Gehirnforschung und der KI kommt schon darin zum Ausdruck, daß Gehirnprozesse in den Begriffen aus der Informationsverarbeitung beschrieben werden. Dies ist zugleich eine Erscheinungsform von Selbstreferenz: Das Gehirn produziert Signalströme, die nur dadurch Bedeutung gewinnen, daß sie in ein anderes Signalsystem (das der Informatik) übersetzt werden.²² Damit wird schon eine Zirkularität der Modellbildung erkennbar, die einen grundlegenden Paradigmawechsel in der Erkenntnistheorie ankündigt: Das alte cartesianische Modell des einheitlichen Bewußtseins, das mit freiem Willen und objektiver Erkenntnisfähigkeit begabt ist, wird — nach weiteren hier übergangenen Zwischenschritten — abgelöst durch ein selbstreferentielles Modell des Modelle seiner selbst bildenden Gehirns, ein Modell, das Gehirnvorgänge keineswegs insgesamt auf biologische Phänomene reduziert, also die Besonderheit des Bewußtseins nicht negiert.

Interessanterweise verändert sich die Selbstthematisierung der Denkprozesse durch die Wissenschaft gerade dadurch, daß die Komplexität der Welt nicht mehr in eine aprioristische Suprematie des Bewußtseins übersetzbar erscheint. Die bloße Denkmöglichkeit der Rekonstruktion künstlicher Intelligenz in Computern läßt auch die paradigmatische Thematisierung des Gehirns und „seines“ Denkens als eine sich selbst konstruierende intelligente Maschine zu. Dieses neue konstruktivistische Paradigma der Gehirnforschung geht zunächst — bei den Fragestellungen, die für das hier gestellte Thema von Bedeutung sind — von der These aus, daß die „Computerprozesse“ des Gehirns nicht oder nicht primär durch hierarchische und systematisch stabilisierte Abschichtungen von eingegebenem Material und prozessierenden/bearbeitenden Einheiten charakterisiert ist. Vor allem komplexe Gehirnfunktionen, und das heißt insbesondere Intelligenz, sind danach eher kollektive, über viele Einheiten und vor allem über ihre (neuronalen) Verbindungen verteilte, prozeßhafte Phänomene.²³ Die Entwicklung

von Denkvorgängen ist demnach nicht durch den schrittweisen Vollzug von hintereinander geschalteten Instruktionen gekennzeichnet, sondern durch die vielfältig vernetzte Konnektivität *zwischen* mehreren „Computerprozessen“.

*Tank/Hopfield*²⁴ sind der Auffassung, daß das Denken sich nicht in verschiedenen unterscheidbaren Intervallen vollziehe und seine Gegenstände über befestigte „Kanäle“ transportiere, sondern daß die Bildung von Kanälen und fokussierenden, Prozesse verstärkenden, blockierenden, hemmenden Knotenpunkten über das involvierte Netzwerk von Verschaltungen verteilt und einem ständigen Schwankungs- und Veränderungsprozeß unterworfen sei. Das bedeutet für unsere Fragestellung, daß Informationen im Gehirn über Netzwerke und ihre unterschiedlich starken Verbindungen simultan prozessiert werden. Bezogen auf Denkprozesse, werden danach nicht Wissen (Sätze), Regeln und Methoden unterschieden, sondern erstens prozessierende Einheiten, zweitens Verbindungen zwischen diesen Einheiten und drittens Gewichtungen der Stärke von Verbindungen zwischen den prozessierenden Einheiten.²⁵ Dabei werden in der „Landschaft“ der Netzwerke bestimmte Kanäle durch Erfahrungen verstärkt, die durch Wiederholung erprobt sind, andere entsprechend geschwächt. Wichtig ist aber, daß die Bildung solcher Kanäle zwar lokal erfolgt, aber zugleich zu einer Mobilisierung bzw. Demobilisierung anderer Verbindungskanäle führt. Ein bestimmter Denkvorgang ist danach nicht in einem Muster abgelagert, das von einer bestimmten Einheit „verwaltet“ wird, sondern ist über die Verbindungen zwischen einer großen Zahl von parallel prozessierenden Einheiten verteilt.²⁶ Ein solches aus vielen Einheiten bestehendes Netzwerk prozessiert Informationen allzentrisch simultan in nicht-linearen Bewegungen und nicht, indem eine Einheit Symbole, die einen Teil der Realität repräsentieren, schrittweise nach einer festen Regel manipuliert.²⁷

Der Akzent wird damit verlagert auf Aktivierungsmuster *zwischen* Einheiten und Lernmechanismen, de-

¹⁹ vgl. E. Bienenstock, Dynamics of the Central Nervous System, in: J. Aubin/D. Saari/K. Sigmund (Hrsg.), Dynamics of Macro-Systems, Berlin u.a. 1985, S. 3ff.

²⁰ vgl. W. S. McCulloch, Embodiments of Mind, Cambridge/Mass. 1965

²¹ vgl. A. Newell/H. A. Simon, Human Problem Solving, Englewood Cliffs/N. J. 1972

²² vgl. R. Fischer, Du cérébral au mental, in: Diogène No. 138 (1987), 3, 11; Ch. Peirce, Writings, Bd. 2, S. 536

²³ vgl. P. Smith Churchland, Epistemology in the Age of Neuroscience, in: J. of Phil. 1987, 544, 546; D. E. Rumelhart/ J. L. McClelland, Parallel Distributed Processing Models and General Cognitive Science, in: dies. u.a. (Hrsg.), Parallel Distributed Processing, Vol. 1, Cambridge/Mass.-London 1986, S. 110ff.

²⁴ vgl. D. W. Tank/J. J. Hopfield, Collective Computation in: Neuronlike 25 Churchland. a.O. (Fn. 23), 550

²⁵ Churchland, a.O. (Fn. 23), 550

²⁶ vgl. J. L. McClelland/D. E. Rumelhart/G. E. Hinton, The Appeal of Parallel Distributed Processing, in: McClelland u.a. (Hrsg.), a.a.O. (Fn. 23), S. 3, 33

²⁷ Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 17

ren Zweck darin besteht, das richtige Muster für bestimmte Situationen zu mobilisieren und andere zu demobilisieren.²⁸ Bezogen auf die hier diskutierte Problematik kann man sich im sog. konnektionistischen Modell bestimmte zu erprobende juristische Hypothesen als solche zu prozessierende Einheiten vorstellen und die Aktivierungen als die entsprechende Stärke oder Schwäche der Verbindungen zwischen den Einheiten können als Anschlußzwänge angesehen werden, die nach dem über das Netzwerk der Möglichkeiten verteilten Wissen zwischen den durchgespielten Entscheidungen und anderen erprobten dogmatisierten Entscheidungsmodelle bestehen.²⁹

Wissen ist auf der Grundlage des konnektionistischen Paradigmas in der Gehirnforschung ein autopoietisches, zirkulär geschlossenes, heterarchisches System, das sich aufgrund permanenter Wiederholung seiner Eigenfunktion auf verschiedenen Ebenen und über die Konstruktion von Mustern und Modellen, von Modellen von Modellen etc. selbst konstruiert und die von außen kommende Perturbation, die keine „In-Formation“ im engeren Sinne bedeutet, in seinen autonomen Selbstkonstruktions- und Selbsterhaltungsprozeß assimiliert.³⁰ Es fungiert insofern „hologrammatisch“, als es in einem beständigen zirkulären Prozeß der Verschleifung Wahrnehmungen im Lichte vergangener Wahrnehmungsmuster interpretiert und organisiert und zugleich über den azentrischen Prozeß der Zufuhr des Neuen ein beständig mitlaufendes Moment von Unordnung als Potential für eine Des- und Reorganisation dieser Muster auf verschiedenen Ebenen erzeugt. Wissen ist damit stets zugleich in einzelnen Einheiten und in einem organisierten Zusammenhang des geschlossenen Netzwerkes eines größeren Ganzen, über das es ständig prozessiert und (re-)organisiert wird, enthalten.³¹ In diesem Netzwerk gibt es keine dauerhafte Hierarchie verschiedener, nach dem Abstraktionsgrad abgeschichteter Regeln. Die Autonomie des Systems ist vielmehr über alle Einheiten und die variable Konnektivität der Relationen verteilt.³²

4. Sprache — Emergenz — Selbstorganisation

In der neuen Gehirnforschung ebenso wie in der darauf aufbauenden KI-Forschung drückt sich die Entwicklung eines neuen Paradigmas der Konstruktion wissenschaftlicher Modelle aus, nämlich ein evolutionäres Konzept der Selbstorganisation, das den konstruierten Charakter aller Unterscheidungen (Distinktionen) und der Regelbildung von Systemen betont und statt in hierarchisch gestuften Zielen, Gesetzmäßigkeiten und Klassifikationen zu denken, prozeßhaft generierte und selbstreferentiell über „Eigenfunktionen“ integrierte Möglichkeitsräume von Systemen konzipiert, die das „Passen“ ihrer durch zirkulär geschlossene Netzwerke prozessierten Operationen und der damit geschaffenen Anschlußzwänge zu erhalten suchen.³³ Damit ist zugleich die Emergenz der über Kontexte

von Möglichkeiten selbst erzeugten Ordnung und ihrer, über parallel prozessierende einfache Einheiten und deren Verbindeung untereinander verteilte Selbsttransformation akzentuiert.³⁴ Daraus ergibt sich die sowohl für die Gehirnforschung als auch für die KI und sozialwissenschaftliche Folgemodelle wichtige Annahme, daß solche Systeme keiner detaillierten Koordination ihrer Komponenten/Einheiten bedürfen. Sie ersetzen diese zentrale Koordination vielmehr durch Flexibilität der pluralen Vernetzung untereinander.

In einer sozialwissenschaftlichen Perspektive läßt sich das Modell der Selbstorganisation fruchtbar machen für die Annahme einer über die Sprache erfolgenden „strukturellen Kopplung“ zwischen Individuen in der Gesellschaft und zwar über die Bildung von relationalen, historischen „konsensuellen Bereichen“,³⁵ in denen sich Muster von „conversations for actions“ ablagern und rekursiv verstärkt werden.³⁶ In solchen „konsensuellen Bereichen“ werden Abfolgen von *Sprechakten* relationiert und „eingepaßt“ sowie wechselseitig koordiniert, es wird nicht einfach sprachliches Wissen ausgetauscht. Das Bedürfnis nach kontinuierlicher Anerkennung und Bestätigung von Bindungen und der Abstimmung von Anschlußmöglichkeiten und -zwängen fungiert hier wie die autopoietische Selbsterhaltung bei der Selektion von möglichen Handlungen. Die Funktion der Sprache in diesem vom Paradigma der Selbstorganisation bestimmten Modell besteht nicht in der Verkopplung sprachliche Symbole mit außersprachlicher Realität sowie der Bereitstellung von Regeln für ihre Verarbeitung sondern primär in der Bildung und Abstimmung von Mustern für die wechselseitige kooperative Verhaltensorientierung.³⁷ Diese Muster werden dann in weiteren evolutionären Schritten über ausdifferenzierte, auf basale Operationen eingestellte und sich selbst erhaltende soziale Systeme, die aus spezialisierten verkoppelten Kommunikationen bestehen, verselbständigt und operieren nach den über bestimmte

²⁸ McClelland u. a., a.a.O. (Fn. 26), S. 33

²⁹ Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 62

³⁰ vgl. M. Zeleny, Integrated Knowledge Management, in: Human Systems Management 1987, 59, 61; Fischer, a.a.O. (Fn. 2), 12; sowie allg. H. v. Foerster, Sicht und Einsicht, Braunschweig/Wiesbaden 1985

³¹ Zeleny, a.a.O. (Fn. 30), 62; Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 102

³² Zeleny, a.a.O. (Fn. 30), 67

³³ vgl. G. J. B. Probst, Selbstorganisation — Ordnungsprozesse in sozialen Systemen aus ganzheitlicher Sicht, Berlin/Hamburg 1987, S. 13, 34, 51

³⁴ vgl. P. Thagard, Parallel Computation and the Mind-Body-Problem, in: Cognitive Science 1986, 301, 310; G. Morgan, Image of Organization, Beverly Hills u. a. 1986, S. 92; L. P. Taylor, Management: Agent of Human Cultural Evolution, in: Futures 1987, 513ff.

³⁵ vgl. H. R. Maturana/F. J. Varela, Der Baum der Erkenntnis, Bern u. a. 1987, S. 228, 250ff.

³⁶ Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 48, 63f.

³⁷ Winograd/Flores, a.a.O. (Fn. 7), S. 48; H. R. Maturana, Biology of Language, in: G. A. Miller/E. Lenneberg (Hrsg.), Psychology and Biology of Language and Thought, New York 1978, S. 27, 50

Eigenfunktionen geschaffenen und zu erhaltenden Anschlußzweige (so z. B. das Rechtssystem).³⁸

Bei der Beobachtung sozialer, also nicht personaler Systeme zeigt sich, daß die rekursive zirkuläre Selbsterhaltung und Selbstgenerierung des „Passens“ (viability) sozialer Kommunikationen und der zwischen ihnen bestehenden Anschlußzweige nur ein gewisses Maß von Koordination voraussetzt, daß also ein solches System durchaus eine Fähigkeit zum Parallel-Prozessieren pluraler, z. B. etablierter/verstärkter und alternativer/schwacher Konnektivitätsmuster besitzt, ja, daß man unter dem evolutionistischen Paradigma in einer solchen „a-zentrischen“ Varietät verschiedener Anschlußmöglichkeiten für Kommunikationen sozusagen eine gesellschaftliche Simulation der Evolution sehen kann: Hier entsteht Emergenz, für eine höhere Komplexität durch simultanes Prozessieren mehrerer Einheiten über einfachere Strukturen.³⁹ Gerade weil dieser Prozeß nicht von einer zentralen Einheit, also — bezogen auf die Gesellschaft — nicht von einem sozialen System aus beherrschbar ist, müssen soziale Systeme ihre Flexibilität dadurch erhalten, daß sie sich ständig Diversität zuführen und nicht etwa bestimmte Muster durch Unterdrückung von Schwankungen des Netzwerks sozialer Ideen so zu verstärken suchen, daß die Möglichkeit zur Restrukturierung an „Bifurkationspunkten“, an denen Unordnung nicht mehr abgepuffert werden kann, sondern in eines neuen Ordnungsmuster umschlägt, ausgeschlossen wird.⁴⁰ Alternativen können in einem System sicher nicht nach dem Motto „anything goes“ frei fluktuieren, soziale Systeme müssen vielmehr ein Verhältnis von Ordnung und Unordnung institutionalisieren, in dem das Alte und das Neue sich aneinander abarbeiten können. Dies geschieht in — eigenfunktions-entsprechend — unterschiedlicher Form: So ist das Wissenschaftssystem (noch stärker die Kunst) in besonderem Maße durch das simultane, „a-zentrische“ Parallel-Prozessieren unterschiedlicher Muster bildender oder bestätigender Hypothesen gekennzeichnet — im Rechtssystem ist dies etwa im Verhältnis von rechtswissenschaftlich dogmatischer und praktischer entscheidungsorientierter Kommunikation (mit unterschiedlich verdichteten Anschlußzweigen) institutionalisiert. Das Gleiche gilt für das Wirtschaftssystem und andere Systeme. Auch die Meinungsfreiheit im politischen System läßt sich so neu interpretieren: Es geht nicht einfach um die Freiheit des Individuums oder die Institutionalisierung der Suche nach Wahrheit, sondern um das simultane Parallel-Prozessieren verschiedener Möglichkeiten, ein Verfahren, über das das politische System die Verarbeitung von Ungewißheit und die Ermöglichung der Generierung emergenter Selbstorganisationsphänomene und damit Flexibilität erhält.⁴¹ Gerade die auch theoretisch abzustützte Rekonstruktion der Selbstbeschreibung sozialer Systeme nach dem Modell der autopoietischen Selbstproduktion und Selbsterhaltung des Gehirns würde es ermöglichen und nahelegen, das Operieren mit Ungewißheit selbstreflexiv und damit explizit auch für die Selbstbeschreibung des Rechtssystems fruchtbar machen. Das bedeutet eine Option für

das weiche Steuern von „constraints“, die in die Selbstproduktion von gesellschaftlichen Handlungszwecken eingebaut werden müssen, statt harter Intervention („Befehl“).⁴²

5. Selbstorganisation und Regelformulierung in sozialen Systemen

Das oben skizzierte Modell ermöglicht eine kritische Perspektive auf die KI-Literatur, die nach festen Strukturen sucht, denen sie das Neue glaubt unterwerfen zu können oder zu müssen. *Winograd/Flores* sprechen von der Notwendigkeit, die Selbstbeschreibung der sozialen Kommunikation und der Denkprozesse insgesamt zu revidieren und das Moment der Selbstkonstruktion („design“), des prospektiven Entwurfs von Modellen, an und mit denen sich lebende und soziale Systeme orientieren, stärker zu reflektieren und damit proaktiv zu operieren.⁴³ In komplexen Systemen, die fern vom Gleichgewichtsstand operieren — da sich in ihnen diskontinuierliche „autokatalytische“ Prozesse vollziehen,⁴⁴ die nicht vollständig in ihrer Selbstbeschreibung erfassbar sind — spielt die kollektive Konstruktion und Definition eines Problems selbst eine wichtigere Rolle als seine, je einen Kontext, den „Entscheidungsraum“ voraussetzende Lösung.⁴⁵ Deshalb muß die neue Sichtweise gerade auf die Konstruktion eines Entscheidungsraums durch kollektive, distributive „parallel-prozessierende“ strategische Entwürfe mehrerer „strukturell gekoppelte“ Akteure und damit das Ausprobieren im Versuch-Irrtums-Verfahren umgestellt werden. Regeln und Methoden sind danach nicht „das Ergebnis von Entscheidungen über bekannte alternative Regeln. Regelgeleitetes Verhalten ist das unbeabsichtigte Ergebnis von trial and error-Vorgängen; hat man einmal einen Weg eingeschlagen, werden andere Optionen ausgeschlossen ... Eine Regel akzeptieren heißt meist, daß die Chance, andere Regeln kennenzulernen, geringer wird. Eine Regel annehmen heißt, Verhalten regelmäßig zu machen und weitere Suchprozesse aufzugeben. Damit sind Regeln nicht ‚optimal‘, sondern ‚funktionsfähig‘ ...“⁴⁶ Regeln werden

³⁸ vgl. dazu näher N. Luhmann, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1984, S. 191f.

³⁹ Thagard, a.a.O. (Fn. 34), 310; *Winograd/Flores*, a.a.O. (Fn. 7), S. 103

⁴⁰ vgl. dazu I. Prigogine, *Exploring Complexity*, in: *Eur. J. of Operational Research* 1987, 97ff.

⁴¹ Thagard, a.a.O. (Fn. 34), 310

⁴² Probst, a.a.O. (Fn. 33), S. 13

⁴³ *Winograd/Flores*, a.a.O. (Fn. 7), S. 48

⁴⁴ Taylor, a.a.O. (Fn. 34), 519

⁴⁵ vgl. G. F. Lanzara, „Problem-Solving“ et „Problem-Setting“, in: A. Demailly/J. F. Le Moigne (Hrsg.), *Sciences de l'intelligence — Sciences de l'artificiel*, Lyon 1986, S. 447ff.; St. Grossberg, *Competitive Learning. From interactive Activation to Adaptive Resonance*, in: *Cognitive Science* 1987, 23, 24

⁴⁶ Vgl. M. Steiner, *Entscheidungsregeln in „orthodoxen“ und „evolutionären Wirtschaftstheorien“*, in: *Rechtstheorie* 1987, 183, 200 unter Berufung auf G. O'Discoll/M. Rizzo, *The economics of Time and Ignorance*, New York 1985, S. 103

als in einem Prozeß konstruiert gedacht, der nicht selbst eine Anwendung höherstufiger Regeln sein kann. Sie reduzieren eine prinzipiell unbegrenzte Komplexität und ermöglichen Entscheidungen dadurch, daß sie bestimmte Möglichkeiten ausschließen und die Bildung von Entscheidungsketten und dadurch neue Anschlußmuster und -zweige eröffnen, die wiederum durch Koordination mehrerer Akteure stabilisiert werden. Dieser Prozeß kann zwar zur Isolierung bestimmter „Skripten“ für bestimmte Situationen und zur Zuordnung von Entscheidungsregeln führen, aber in der hier vertretenen Sichtweise sind Entscheidungen als Unterscheidungen nur auf dem Hintergrund eines selbst nicht logisch begründeten, sondern

nur aufgrund des „Passens“ erprobter Handlungsmuster zu unterstellenden „Problemraumes“ möglich. Dieses Verhältnis von Entscheidungssituation und Entscheidungsregel wird in einem Spiel fixiert, dessen Regeln durch die Fülle der Spielzüge in der Zeit selbst permanent variiert werden und in diesem Prozeß auch an „Bifurkationen“ immer wieder in neue Konstruktionen durch Änderung des Verhältnisses von Unterscheidung und „Hintergrund“ transformiert werden können. Denn der Hintergrund ist sozusagen nur durch abgeschwächte Konnektivität von den durch die „passenden“, verstärkte Anschlußmöglichkeiten eröffnenden Vernetzungsmustern unterschieden.

(wird fortgesetzt)

Entscheidungen

Vollzug der Wandlung bei Programmen

LG Traunstein, Urteil vom 4. März 1988 (1 HKO 310/87)

Nichtamtlicher Leitsatz

Zur Wandlung von Verträgen über die Überlassung von Programmen, wenn der Lieferant auch Quellcode installiert hat, um Modifikationen vor Ort durchführen zu können: Behauptet der Anwender, daß er den Quellcode nicht mehr habe, so trägt der Lieferant die Beweislast dafür, daß er den Quellcode nicht gelöscht hat.

Paragrafen

BGB: § 347

Stichworte

Wandlung — Vollzug bei Programmen

Tatbestand

Die Klägerin hatte beim Beklagten Standardprogramme für ihre Anlage IBM /32 bestellt, die modifiziert werden sollte. Der Beklagte hatte bei der Klägerin die Programme auch in Quellcode installiert, um die Modifikationen vor Ort durchführen zu können (d.h. nach Vornahme einer Modifikation die Programme vor Ort umgewandelt und in Objektcode zum Testen/Nutzen zur Verfügung gestellt).

Die Klägerin hatte in einem Vorprozeß erfolgreich die Wandlung dieses Vertrages (widerklagend) verlangt. Laut Tenor sollte sie die gezahlte Überlassungsvergütung zurückerhalten. „Zug um Zug gegen Rücknahme der in die EDV-Anlage der Beklagten installierten Programme für Finanzbuchhaltung und Lohnbuchhaltung.“

Bei der Vollstreckung der Klägerin aus diesem Urteil kam es zu Schwierigkeiten, weil der Beklagte die ihm angebotene Leistung, nämlich 5 Disketten, nicht als die erforderliche Zug um Zugleistung für die anderwertige Bezahlung der DM 10 000,— anerkannte. Der Beklagte brachte in der Zwangsvollstreckung vor, er habe der Klägerin Quellenprogramme überlassen, deren Herausgabe er im Rahmen der Zug um Zugleistung ebenfalls begehre.

Die Gerichtsvollzieherin nahm daraufhin von der weiteren Zwangsvollstreckung Abstand, weil sie den Inhalt der Zug um Zugleistung auch nicht durch Auslegung der Urteilsgründe ermitteln konnte.

Die Klägerin begehrt nunmehr die Feststellung, daß sie ihre Pflicht „zur Rückgabe von in ihrer ehemaligen EDV-Anlage IBM /34 installierten Programme dann erfüllt, wenn sie dem Beklagten unter Übergabe der Disketten mit den Bibliotheken LOG 84, FIB 84 und LOG PLS an ihrem Firmensitz die in Anlage zu diesem Urteil ausgedruckten Computer-Programme zur Übergabe anbietet“ (Tenor). Die Klägerin obsiegte. Sie hatte zwischenzeitlich ein System IBM /36 beschafft. Die Programme hätten — mit erheblichem Aufwand — auf das System /36 umgestellt werden können (unter Nutzung des Quellcodes).

Entscheidungsgründe

„...Nach Anhörung der Parteien und Beweisaufnahme hat das Gericht davon auszugehen, daß die Klägerin mit ihrem Zug um Zugangebot bei Einleitung der Zwangsvollstreckung ... dem Beklagten dasjenige angeboten hat, was sie körperlich nach Scheitern der früheren Vertragsbemühungen an Programmbeständen des Beklagten noch in Händen hat. Hinweise auf ein arglistiges Verhalten der Klägerin des Inhalts, daß diese