Saarbrücker

HEFTE

Künstliche Intelligenz – Künstliches Denken, Künstliche Wahrnehmung, Künstliche Wirklichkeit, Künstliche Welt – Künstliche Aufregung oder realistische Utopie?

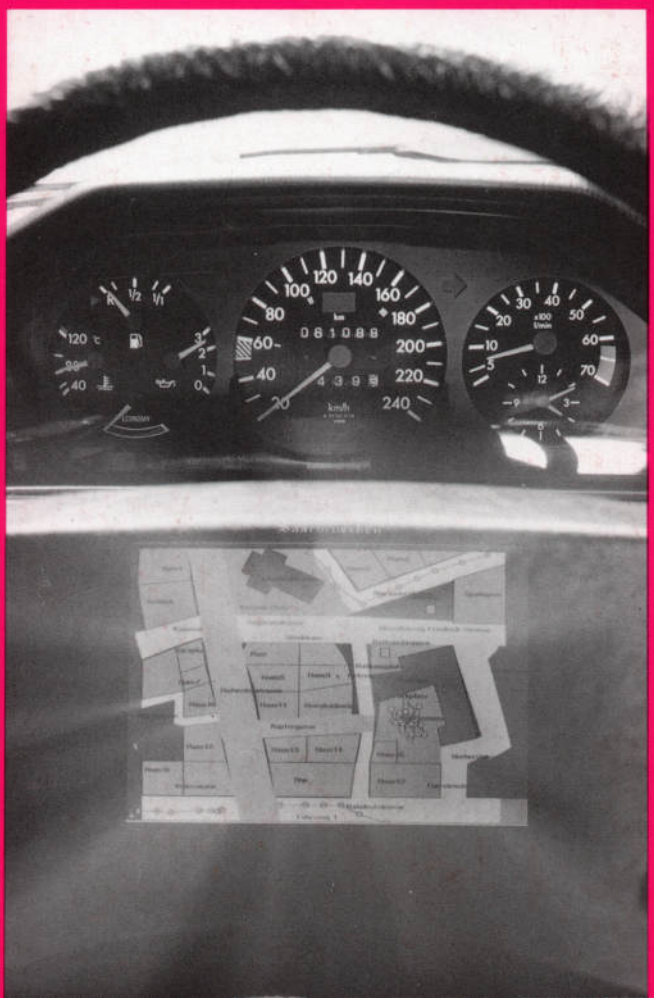
Schwerpunktthema: Künstliche Intelligenz

Vom Jagen und Sammeln: Karl Heinz Bohley

Fenster nach Frankreich: Zur gegenwärtigen Situation der französischen Lyrik

Kulturbilanz: Vom Aschenbrödel Stadtbücherei zur Königin Zentralbibliothek?

Jazz-Szene Saar



Bildende Kunst: Interview mit Boris Kleint

Literatur: Zwischen Bratenfettzimmer und Café-Restaurant; Rückblick eines Saarlouiser Grenzschreibers

Uwe Loebens: Vier Variationen über humanitas

Buchbesprechungen zur saarländischen Geschichte, bildenden Kunst und Literatur

Heft 65
Mai 1991

Impressum

Saarbrücker Hefte Nr. 65, 1991

Herausgeber:
Verein Saarbrücker Hefte e.V.
Mechtild Grandmontagne, Marianne Heckeler, Klaus Ducke
Geschäftsführende Redaktion (verantwortlich):
Dirk Bubel, Hans Horch, Peter Schmitt-Egner
Redaktion:
Marlene Apmann, Peter Bierbrauer, Ilka Desgranges, Angela Fitz, Harald Glaser, Mechtild Grandmontagne, Mazhar Mohammad, Hermann Kotthoff, Josef Reindl, Armin Schmitt, Dietmar Schmitz, Ralph Schock, Reinhard Wilhelm, Dietmar Schellin.
Redaktionsadresse:
Dudweilerstraße 22, 6600 Saarbrücken, Telefon (0681) 399514
Verlag:
Ottweiler Druckerei und Verlag GmbH, Sauermilchstraße 14, 6682 Ottweiler
Layout:
Dirk Bubel, Peter Schmitt-Egner
Satz und Druck:
Ottweiler Druckerei und Verlag GmbH
Verkaufspreis:
14,50 DM (Doppelheft 18,– DM)
Jahres-Abo:
22,– DM (2 Hefte zuzüglich Porto)
Abo-Bestellungen an den Verlag.
Die Zeitschrift ist im Buchhandel erhältlich.
Einsendung von Manuskripten an die Redaktionsadresse.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.
Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe:
Wolfgang Bibel, Joachim Conrad, Wolfgang Coy, Umberto Eco, Bernd Hoffmann, Hans Horch, Günter Hotz, Christel Kemke, Alain Lance, Wilfried Loth, Ulrich Möncke, Günther Navky, Till Neu, Raimund Petschner, Rolf Pfeiffer, Bernd Philippi, Gudula Retz-Schmidt, Martin Ried, Walther Schmidt, Dietmar Schmitz, Ralph Schock, Jörg H. Siekmann, Hans-Josef Theobald, Paul Verschure, Wolfgang Wahlster, Herbert Wender, Reinhard Wilhelm.
Die Fotos dieser Ausgabe stammen von folgenden Fotografinnen und Fotografen:
Ancagos, Anne Dion, Gerhard Heisler, Andreas Pohlmann, Doug Paulin,
sowie von folgenden Bildstellen:
Siemens Pressestelle, VW-Bildarchiv; die Computergraphiken in den Beiträgen von Coy, Bibel, Siekmann, Möncke und Pfeffer/Verschure sind dem Band „Prix Ars Electronica 1987–90" (Siemens Kulturprogramm) entnommen.
Titelbild:
Gerhard Heisler

ISSN 0036-2115

Für freundliche Unterstützung danken wir: dem Arbeitsamt Saarbrücken, der Arbeit und Kultur Saarland GmbH, Saarland Sporttoto GmbH.

SAARBRÜCKER HEFTE

Heft 65

Inhaltsverzeichnis

Editorial 3

Schwerpunktthema: Künstliche Intelligenz

Reinhard Wilhelm:
Intelligenz – vom utopischen Entwurf zum normalen Teilgebiet der Informatik? 4

Gudula Retz-Schmidt:
Stichwort „Künstliche Intelligenz" 8

Wolfgang Bibel:
Die Wissenschaft vom Wissen 10

Jörg H. Siekmann:
„Why people think Computer can't" 19

Umberto Eco:
Allzu intelligent, quasi blöd 25

Günter Hotz:
Qualitatives Argumentieren 26

Günter Hotz:
Lehren und Lernen 29

Wolfgang Wahlster:
Wie komme ich zum Finanzamt?
Zur automatischen Generierung sprachlicher Beschreibungen aus visuellen Daten 33

Wolfgang Coy:
Expertensysteme: Ansichten einer Softwaretechnik 43

Künstliche Intelligenz als marktfähiges Zukunftsprodukt? Interview mit *Richard Staab* 51

Ulrich Möncke:
Expertensysteme für Juristen 55

Expertensystem Revitalisierung 61

Künstliche Intelligenz und Technologietransfer im Saarland. Interview mit Thomas Schuck 63

Rolf Pfeifer/Paul F. M. J. Verschure:
Zur Überwindung der rationalistischen künstlichen Intelligenz 67

Christel Kemke:
Konnektionismus 68

Intermezzo:

Briefe an unsere eifrigsten Leser und Leserinnen 78

Vom Jagen und Sammeln:

Ralph Schock, Karl Heinz Bohlay 79

Fenster nach Frankreich:

Alain Lance:
Oulipo's Nachfahren, zur gegenwärtigen Situation der französischen Lyrik 81

Kulturbilanz:

Bernd Hoffmann:
That old rocking chair, Jazz-Szene Saar und Rückblick auf das Saarbrücker Jazzfestival 85

Hans-Josef Theobald/Herbert Wender
Aschenputtel als Königin?
Zur traumhaft teuren Bibliotheksplanung 88

Portrait:

„Kunst ist lehrbar ... oder nicht?
Till Neu im Gespräch mit Boris Kleint 90

Literatur:

Raimund Petschner:
Grenzengänger 97

Uwe Loebens:
Vier Variationen über humanitas 106

Rezensionen:

Wilfried Loth:
Spuren des Saar-Staats 111

Martin Ried:
Wirrsal und Tumult 114

Joachim Conrad:
Edelleute in Püttlingens Gassen 116

Walter Schmidt:
Geographisch wandern 118

Bernd Philippi:
Plakativ – propagandistisch – proletarisch? 119

Hans Horch:
Der gute Mensch von Haifa 121

Dietmar Schmitz:
Am Himmel fliegt ein Schaf 124

Günther Navky:
Wanderkreis auf der Landzunge 125

Autorinnen und Autoren 127

Editorial

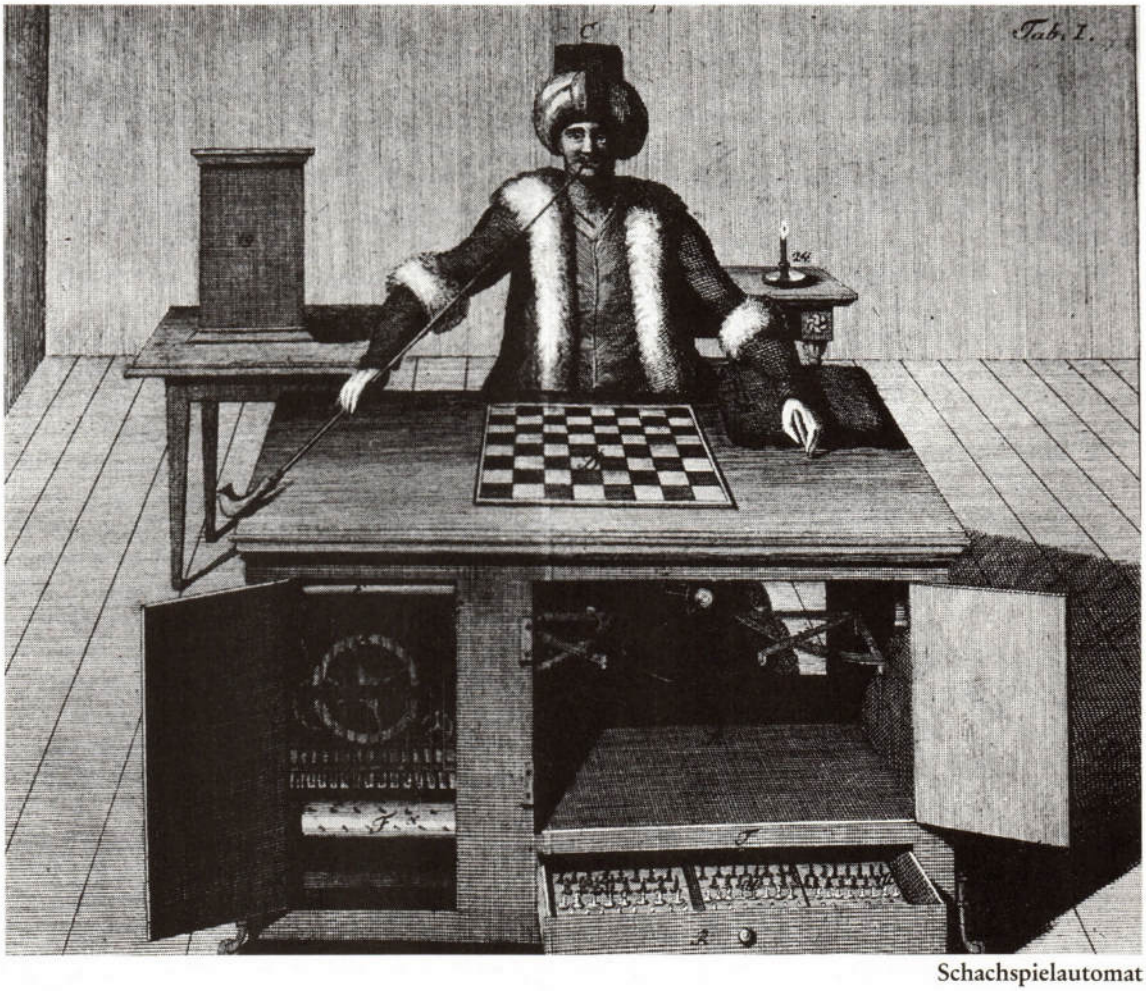
KI oder KO – Künstliche Intelligenz oder Knock Out? Das ist eine naheliegende Schlagzeile aus dem Handwerkskasten des Journalisten. „Informatikland Saarland" hört sich da schon besonnener an, ist ein schlecht angreifbares Schlagwort der saarländischen Landesregierung in der strukturpolitischen Debatte. Andererseits die Frage: Gibt es nicht weit wichtigere Themen? Und was soll das ganze Theater um eine sogenannte künstliche Intelligenz, wenn es an allen Ecken und Enden bei der NI (Natürliche Intelligenz) hapert? Und dann noch ein lautstarker Einwand:
Was diese Spezialwissenschaft sich zusammenbosselt, versteht man als Normalintellektueller sowieso nicht!
Tatsache ist: Um den angesehenen Informatik-Fachbereich der Saarbrücker Universität gruppieren sich inzwischen das erste Max-Planck-Institut für Informatik, das Internationale Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik im Schloß Dagstuhl und nicht zuletzt das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz mit Abteilungen in Kaiserslautern und Saarbrücken. Im strukturgebeutelten Saarland ist es immerhin bemerkenswert, daß sich die Crème der deutschen Informatik-Industrie an diesem Zentrum (DFKI) beteiligt. Interessant wäre sicherlich eine Untersuchung über die Gründe und die Interessen von Siemens, Nixdorf, IBM, AEG, Philips etc. an dieser Beteiligung. Interessant wäre darüberhinaus, inwieweit die von der saarländischen Landesregierung sicherlich gewünschte Ausstrahlung auf die wirtschaftliche Entwicklung und Strukturverbesserung des Landes tatsächlich reicht und wirksam wird.
Die SAARBRÜCKER HEFTE wollen für diesen weiterführenden Diskurs eine Basis schaffen. Die vorliegende Ausgabe bietet einen Einstieg ins Thema, sowohl eine Innen- als auch eine Außensicht, sowohl eine Selbstdarstellung als auch eine kritische Hinterfragung.
Zugegeben: Die Wahl des vorliegenden Schwerpunktthemas ist ein Wagnis. Die Redaktion der SAARBRÜCKER HEFTE hat sich bewußt darauf eingelassen und fand sich erst allmählich in der Terminologie und dem speziellen Informatik-Jargon zurecht. Genau diese Chance – so glauben wir – bietet sich in den hier versammelten Beiträgen auch unseren Lesern und Leserinnen.
Wer dennoch anderen Lesestoff sucht, wird ihn in der sehr umfangreich gewordenen Nr. 65 der SAARBRÜCKER HEFTE finden. Wir setzen die im letzten Heft begonnene Kulturbilanz fort; wir dokumentieren ein Künstlergespräch zwischen Till Neu und Boris Kleint; wir veröffentlichen literarische Texte des ersten Saarlouiser Grenzlandschreibers Raimund Petschner; unsere Rubrik „Fenster nach Frankreich" wartet diesmal mit einer Bestandsaufnahme zeitgenössischer französischer Lyrik auf.
Das heißt nicht, daß wir uns bereits jetzt anerkennend selber auf die Schulter klopfen. Im Gegenteil: Wir betrachten so manch überschwengliche Lob eher skeptisch. Auch das eines Kritikers des Saarländischen Rundfunks über unsere letzte Ausgabe:
„Gesamteindruck der SAARBRÜCKER HEFTE Nr. 64: sie gewinnen zunehmend Profil und versprechen das zu werden, was ihre Redakteure von Anfang an geplant hatten, eine kritische, auf recht hohem intellektuellen Niveau stehende Kulturzeitschrift für das gesamte Saarland." Wir möchten dem Kollegen vom Rundfunk etwas Mäßigung bei der Urteilsfindung sowie Zurückhaltung beim Nachbeten unserer eigenen Pressetexte anraten.

Dirk Bubel

Künstliche Intelligenz – vom utopischen Entwurf zum normalen Teilgebiet der Informatik?

Einführung in den Themenschwerpunkt

Von Reinhard Wilhelm



Schachspielautomat

Anspruch und Realität

Für einen Außenstehenden bietet das Gebiet der Informatik, das seit Mitte der fünfziger Jahre den Namen „Künstliche Intelligenz" trägt, ein verwirrendes Bild. Mit einem Namen gesegnet bzw. geplagt, der Ansprüche verkörpert, aber wenig Inhalt transportiert, schleppt es sich von einer Identitätskrise in die andere. BYTE-Magazine fragt im Januar 91 „Is AI (Articial Intelligence) dead?". Die Januarausgabe der Zeitschrift „Artificial Intelligence", eine Sonderausgabe zum Thema Grundlagen der künstlichen Intelligenz, stellt Beiträge zusammen, in denen KI-Forscher über Grundlagenfragen scheinbar unvereinbare Positionen vertreten. Der Methodenstreit, den gesetztere Wissenschaften schon hinter sich haben, aber auch periodisch wieder erleben, tobt in aller Heftigkeit. Es wird geklagt, „AI is internally in a paradigmatic mess" (B. Chandrasekaran in [1]) und „AI is in a serious state of disruption" (R. Schank in [2]).

Was sind denn die Grundannahmen und die Ziele der KI, bzw. mit welchen hat sie begonnen, und wie haben sie sich verändert? Die KI begann mit dem Anspruch, eine Intelligenz in einer Maschine zu reproduzieren, die der menschlichen Intelligenz äquivalent sein sollte. Menschliche Intelligenzleistungen sollten durch geeignete Programme auf geeigneten Rechnern erreicht oder sogar übertroffen werden. Dabei bestanden einige KI-Forscher darauf, daß diese Leistungen so wie im Menschen erbracht werden sollten, zielten also auf die Simulation menschlicher kreativer Prozesse, während anderen nur das Ergebnis, die erreichte Leistungsfähigkeit, wichtig war.

Erste Bereiche, in denen Probleme zu ihrer Lösung Intelligenz benötigten, wurden experimentell erforscht, das Spielen von Dame und Schach, das Lö-

sen von Puzzles, das automatische Beweisen von mathematischen Sätzen, das Verstehen natürlicher Sprache und – man höre und staune – das Lösen allgemeiner Probleme (General Problem Solving).

Die bei diesen hoch gespannten Erwartungen nicht ausbleibenden Rückschläge lösten in der KI die zyklische Bewegung aus, die auch andere Wissenschaften durchlaufen haben bzw. durchlaufen: hochgesteckte Ziele; Rückschläge verbunden mit der Erkenntnis, daß die Probleme des Gebiets viel schwerer sind als angenommen; Reife und Anstreben bescheidenerer Ziele. In der ersten Ausgabe seines Buches [3] listet P. Winston 1977 unter „What computers can do" noch auf: „Computers can model psychological processes", in der zweiten Ausgabe, 1984, „Computers can model animal information processing".

Worum geht es denn bei der Auseinandersetzung in der KI und um die KI? Artificial Intelligence, Januar 1991, gibt ein gutes Bild. Da zweifelt R. A. Brookes den überlieferten Glaubenssatz an, daß ein „intelligentes" KI-System sein Wissen explizit gespeichert haben müsse. Er bestreitet zudem, daß überhaupt ein in unserem traditionellen Sinne intelligentes System ohne Körperlichkeit möglich sei, während andere den Standpunkt vertreten, daß das KI-System den Menschen als Gipfelpunkt der Evolution ablösen werde, da es, befreit von Körper, Affekten und Trieben reine Rationalität sei. Weiterhin wird über die Rolle der formalen Logik gestritten. Soll man sie benutzen, um Sachverhalte darzustellen und daraus im mathematischen Sinne korrekte Schlüsse zu ziehen (N. Nilsson)? Oder zieht mit dem Gebrauch der Logik der Rigor Mortis, die Totenstarre, in das Gebiet ein (L. Birnbaum)?

Zudem ist in den letzten Jahren, hauptsächlich von Physikern und Neurophysiologen, ein Nebenkriegsschauplatz gegen die traditionelle, genannt symbolische KI eröffnet worden. Sie greifen auf Arbeiten von McCulloch und Pitts [6] aus den vierziger Jahren zurück, die ein einfaches Berechnungsmodell in der vermutlichen Arbeitsweise des Gehirns – wer weiß schon, wie dieses funktioniert? – vorgeschlagen haben. Mit diesem Modell, realisiert in konnektionistischen Systemen, sogenannten neuronalen Netzen, lassen sich sensorische Probleme lernend angehen. Dabei ist gelerntes Wissen in den Gewichtungen der Verbindungen zwischen den Nervenzellen repräsentiert, während in der symbolischen KI Wissen i. A. explizit an irgendeiner Stelle im Speicher des Rechners abgelegt ist ... Im Konnektionismus hält das oben geschilderte Ziel der Simulation menschlicher Intelligenzleistungen fröhliche Urständ.

Wenige KI-Forscher vertreten heute noch den „harten" Standpunkt, daß ein KI-System in der gesamten Breite intelligenten Verhaltens menschliches Niveau erreichen könnte. Die meisten sind damit zufrieden, daß KI-Systeme in isolierten Teilbereichen mit dem Menschen konkurrieren können. Im Schachspielen etwa haben die besten Programme Großmeisterniveau erreicht. Meisterleistungen der Mustererkennung, einem Grenzgebiet der KI, wurden während des verflossenen Golfkriegs mangels anderer Nachrichten einem staunenden Publikum mehrfach serviert. Alle neuen Arten von Programmiersprachen, also die funktionalen, die logischen und die objektorientierten Programmiersprachen sind aus der KI heraus initiiert oder wesentlich beeinflußt worden. Natürlich träumen die KI-Forscher insgeheim doch davon, daß sich bei Beherrschung vieler Teilgebiete eines Tages die leistungsfähigsten Systeme kombinieren lassen, um auf breiter Basis mit dem Menschen zu konkurrieren.

Neben diesem „utopischen Überschuß" (W. Coy) der KI hat man auch ein ganz pragmatisches Ziel verfolgt, nämlich „Computer nützlicher zu machen" (P. H. Winston in [3]). Dagegen ist nichts zu sagen; das versucht auch ziemlich der ganze Rest der Informatik. Mit einer Reduktion auf dieses Ziel verlöre die KI vieles von ihrer Faszination und wäre nur mehr eines, und zwar ein ganz normales unter den Teilgebieten der Informatik.

Die Artikel des Schwerpunkts

Gudula Retz-Schmidt beginnt mit einem Überblick über die Gebiete der Künstlichen Intelligenz. Außer den mehr grundlegenden Betrachtungen von Wolfgang Bibel und Jörg Siekmann lassen sich die weiteren Aufsätze in die von ihr aufgelisteten Teilgebiete einordnen. Jörg Siekmann nimmt den Bogen auf, der von Winstons „What Computers can do" über die fundierte Kritik von Hubert Dreyfus' „What Computers can't do" [7] führt; sein Beitrag „Why People Think Computers can't" steht in der Tradition mechanistischer Erklärungsversuche der Funktionen des menschlichen Körpers und Geistes. Er vertritt den Anspruch, daß erst die KI die Methodologie geliefert hat, erfolgversprechend solche

mechanistischen Erklärungen für intelligente Prozesse zu liefern.

Nach Wolfgang Bibel arbeitet die Intellektik, die „Wissenschaft vom Wissen", an der Verwirklichung eines Menschheitstraums; nachdem uns Werkzeuge, Maschinen, Autos und Flugzeuge weitgehend von körperlicher Arbeit bzw. Mühsal der Fortbewegung befreit haben, stellt sie uns die „Denkzeuge" zur Verfügung, die das in jeder Situation notwendige Wissen bereit halten und daraus mit Hilfe der formalen Logik, deren Rolle er verteidigte korrekte Schlußfolgerungen ziehen.

Zwei der in seinem „Erwartungshorizont" geschilderten möglichen KI-Systeme sind nicht unumstritten. Der Vergleich zwischen einem (inflexiblen) Pförtner und einem intelligenten Pförtnerhilfssystem wird wohl im Durchschnitt auf längere Zeit noch zugunsten der Pförtnerzukunft entschieden werden. Denn das von Bibel beschriebene unpassende (Pförtner-) Verhalten in nicht vorgesehenen Situationen ist gerade ein Kennzeichen existierender KI-Systeme. Allerdings ist noch kein Fall bekannt, in dem ein Besucher von einem Pförtnerhilfssystem wegen eines abgelaufenen Besucherausweises mit vorgehaltener Pistole abgeführt worden wäre.

Auch das von Bibel prognostizierte Rechtshilfesystem läßt dem Beitrag von Ulrich Möncke zufolge noch so lange auf sich warten, daß frühestens die übernächste Redaktionsgeneration der Saarbrücker Hefte diesen Prognosenstreit mit Hilfe eines intelligenten Redaktionshilfesystems entscheiden können dürfte.

Rolf Pfeiffer und Paul Verschure greifen in ihrem Beitrag die prinzipielle Kritik an KI-Systemen auf, daß sie nämlich mit Symbolen ohne Verankerung in der physikalischen und sozialen Umgebung hantieren, daß sie ihre Entscheidungen immer erst in einer konkreten Situation treffen müssen, und daß diese in jedem nichttrivialen Anwendungsgebiet vom Entwerfer des Systems prinzipiell nicht vorausgesehen werden kann. Deshalb greifen sie den rationalistischen Ansatz an, nach dem KI-Systeme körperlos und affektfrei nur aufgrund von logischen Strukturen agieren. Auf diesem Ansatz, den auch Bibel vertritt, basieren traditionell die meisten KI-Systeme. Weitere Kritikpunkte, die sie aufgreifen, sind die Anfälligkeit von traditonellen, symbolischen KI-Systemen gegen Störungen und Fehlfunktion ihrer Teile. Während konnektionistische Modelle hier ihre Stärke haben, zeigen Pfeiffer und Verschure, daß sie nicht automatisch gegen die erstere Kritik immun sind. Erst die in das System eingebaute Fähigkeit, Wissen über die Umgebung selbst zu erwerben, entzieht ihrer Ansicht nach dieser prinzipiellen Kritik den Boden. Sie belegen ihre These mit einer Robotersimulation.

Zwei Artikel stammen aus einem Vortrag „Was ist Künstliche Intelligenz", den Günter Hotz von der Mainzer Akademie der Wissenschaften gehalten hat. Der erste befaßt sich mit dem qualitativen Argumentieren. Qualitativ steht hier für prinzipiell ungenau, aber für noch genau genug, um relevante Schlüsse ziehen zu können. Man verzichtet auf die Exaktheit von Werten, Regeln und Simulationen, um mit wenig Aufwand annäherungsweise zu Lösungen zu kommen.

Der zweite Artikel behandelt ein zentrales Themengebiet der KI, das Lernen. Günter Hotz und andere Komplexitätstheoretiker interessiert dabei – im Gegensatz zu KI-Forschern auf dem gleichen Gebiet – u. a. die Frage, wie schnell ein Mensch oder ein System lernt, wenn er oder es ein Konzept durch eine Folge von Beispielen von einem Lehrer erklärt bekommt. Dabei zeigen sich krasse Unterschiede in der Lerndauer, je nach der Schwierigkeit des zu lernenden Konzepts und nach der Strategie, mit welcher der Lehrer seine Beispiele auswählt. Drei Strategien, die man betrachtet, sind die, in denen der Lehrer bewußt gute, bewußt schlechte oder zufällige Beispiele wählt.

Im zweiten Teil des Beitrages schildert er eher ein Entdeckungs- als ein Lernexperiment. Er beobachtet Galilei bei seinem Versuch, die Fallgesetze zu entdecken. Jede Folge von neuen experimentellen Ergebnissen, die mit der bisherigen Hypothese nicht zu erklären ist, zwingt den Forscher nach „verborgenen Parametern" zu suchen, das sind Einflußgrößen, die in der aktuellen Hypothese noch nicht vorkommen. Eventuell verhilft nur noch die Abstraktion von realen Gegebenheiten, die Konstruktion „idealer Elemente" zu einer akzeptablen neuen Hypothese.

Wolfgang Wahlster beschreibt CITYTOUR, ein System, welches Informationen über Wegverbindungen oder räumliche Anordnungen in natürlicher Sprache erteilt. Der zugrundeliegende Plan eines Stadtgebiets, hier der Saarbrücker Innenstadt, muß zuvor mit allen Gebäuden, Straßen- und Wegeverbindungen mathematisch erfaßt werden. Wahlster zeigt dann, wie umgangssprachliche geometri-

sche Konzepte mathematisch modelliert werden, um Anfragen in natürlicher Sprache mit Relationen auf der dargestellten Karte zu vergleichen. Die vom System generierten sprachlichen Äußerungen wirken etwas stereotyp, ermangeln wohl der individuellen Art, mit der Menschen Wege beschreiben. Es hat auch keine Vorlieben bezüglich spezieller Wege. Es verfügt halt nicht über Erfahrungen von vollgestellten Bürgersteigen, verpinkelten Passagen, kurzen Grünphasen an Ampeln oder ungünstigen Verkehrsregelungen.

Drei Artikel und zwei Interviews befassen sich mit dem industriellen Kernstück der KI, den Expertensystemen. Dabei hat ... die Hoffnung, das Problem der Bodenrevitalisierung in Industriebrachen mit Hilfe von Expertensystemen in den Griff zu bekommen. Es wird argumentiert, daß beim Arbeiten mit unvollständigem Wissen die konventionelle Art der Programmierung nicht anwendbar sei, Expertensysteme andererseits sich hierbei bewährt hätten. Wolfgang Coy unterzieht diese Erwartung und die gesamte Technologie einer fundamentalen Kritik. Der oben geschilderten Hoffnung hält er entgegen, „Die Entscheidung zum Einsatz von Expertensystemen ist daher im Kern meist eine Entscheidung für unscharf definierte Lösungen mit dem klaren Potential zum Fehlschlag". Er sieht Grenzen der regelbasierten Programmierung und die Problematik der Extraktion von vor allem vorbewußtem Wissen aus menschlichen Experten.

Auch in den Interviews mit Thomas Schuck von der Saarbrücker Gesellschaft für Innovation und Unternehmensförderung und mit Richard Staab, Mitinhaber eines Homburger Softwarehauses, welches Expertensysteme entwickelt und vertreibt, klingen eher verhaltene Töne an. Staab sieht viele Anwendungsgebiete für Expertensysteme, allerdings nicht in Bereichen, in denen Menschenleben von ihrem korrekten Arbeiten abhängen würden.

Ulrich Möncke verdeutlicht mit vielen Beispielen, weshalb im vergleichsweise gut durchformalisierten Bereich des Rechts noch immer keine benutzbaren Expertensysteme existieren und – folgt man ihm – auch nicht existieren werden. Das Recht und die Rechtsprechung muß die ganze, prinzipiell nicht beschränkte Vielfalt menschlicher Umstände behandeln können. Hier von einem Expertensystem zu erwarten, daß es das Problem der Subsumtion eines Falls unter das richtige Gebiet, das einschlägige Gesetz oder die richtige höchstrichterliche Entscheidung leistet, wäre seiner Ansicht nach verwegen.

Literatur:

[1] *D. Partridge, Y. Wilks (Hrsg.) Foundations of AI: A Source Book, Cambridge University Press, 1990.*

[2] *R. C. Schank: What is AI, anyway? The AI Magazine, Vol. 8, No. 4, 1987.*

[3] *P. H. Winston: Artificial Intelligence, Addison Wesley, 1977, 1981, 1984.*

[4] *Artificial Intelligence, Special Volume, Foundations of Artificial Intelligence, Vol. 47, Jan. 1991.*

[5] *W. Coy: Expertensysteme: Ansichten einer Softwaretechnik, dieses Heft.*

[6] *W. McCulloch, W. Pitts: A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, 1943.*

Was ist „Künstliche Intelligenz"?

Eine vielfach gegebene Definition für Künstliche Intelligenz (KI) ist: KI ist der Versuch, Computer in die Lage zu versetzen, Tätigkeiten auszuführen, die, wenn sie von Menschen ausgeführt würden, als intelligent bezeichnet würden.

Diese Definition hat jedoch Nachteile. Erstens ist auch unter Psychologen der Begriff der Intelligenz nach wie vor umstritten. Zweitens zeigten viele im Rahmen der KI entwickelte Computersysteme ein Verhalten, das, wenn es von Menschen ausgeführt würde, eher als „dumm" bezeichnet würde. Und drittens befaßt sich die KI u. a. auch mit Leistungen, die vom Menschen gar nicht erbracht werden können, wie z. B. im Falle der Verarbeitung sensorischer Information, die auf Infrarot-Strahlung oder Ultraschall basiert.

Mehr zur Klärung des Begriffes der KI trägt daher eine Charakterisierung der behandelten Gebiete sowie der entwickelten Methoden und Techniken bei. Dies soll im folgenden in aller Kürze geschehen.

Die folgenden Gebiete werden im Rahmen der KI behandelt:

- Bildverstehen
- Sprachverarbeitung
- Robotik
- Expertensysteme
- Unterstützende Systeme
- Deduktionssysteme
- Spielsysteme.
- Programmsynthese

Das Gebiet des *Bildverstehens* befaßt sich mit der automatischen Verarbeitung visueller Information, insbesondere mit der Erkennung von Objekten in Bildern und von Bewegungen in Bildsequenzen. Hierfür sind viele grundlegende Verarbeitungsprozesse auf tieferen Ebenen nötig, so z. B. die Erkennung von Kanten und Flächen. Neben vom Menschen wahrnehmbarer visueller Information wird in der KI auch andere sensorische, z. B. durch Infrarot-Kameras gewonnene, Information ausgewertet.

Das Gebiet der *Sprachverarbeitung* behandelt des Verstehen und Erzeugen natürlicher Sprache. In schriftlicher Form vorliegende Sätze werden auf ihre Struktur und Bedeutung hin analysiert. Umgekehrt werden aus einer im System vorliegenden Repräsentation Sätze in natürlicher Sprache erzeugt. Einen besonderen Problembereich bildet das automatische Verstehen gesprochener Sprache. Hierbei bereiten insbesondere die Erkennung von Wortgrenzen in fließend gesprochenem Text sowie die Anpassung an die Stimmen verschiedener Sprecher Schwierigkeiten.

Die *Robotik* befaßt sich mit der Entwicklung von Robotern. Während in der Industrie vielfach auch Roboter eingesetzt werden, die Handlungsabläufe stereotyp ausführen, hat das KI-Gebiet Robotik die Entwicklung solcher Roboter zum Ziel, die flexibel und der jeweiligen Situation angepaßt reagieren können. Ein wichtiges Teilgebiet der Robotik ist daher die Entwicklung geeigneter Sensoren, wie z. B. Tastsensoren oder – insbesondere bei mobilen Robotern – Sensoren für die Abstandsmessung.

Das unter wirtschaftlichem Aspekt bisher bedeutendste Gebiet der KI ist die Entwicklung von *Expertensystemen.* Expertensysteme bilden die Fähigkeiten eines menschlichen Experten in einem eingeschränkten Bereich nach. Dabei kann es sich beispielsweise um die Diagnose bestimmter Krankheiten, um die Analyse chemischer Substanzen, um die Suche nach Bodenschätzen, um die Konfigurierung technischer Geräte oder um die Überwachung komplexer technischer Anlagen oder Abläufe (wie z. B. Kernkraftwerke oder Flugverkehr) handeln.

Unterstützende Systeme unterstützen einen Computerbenutzer, indem sie flexibel und kooperativ auf seine Eingabe reagieren. In diesen Bereich fallen im wesentlichen tutorielle Systeme, Hilfesysteme, Konsultationssysteme und Benutzerschnittstellen, wobei die Grenzen zwischen diesen fließend sind. *Tutorielle Systeme* vermitteln dem Benutzer einen Lernstoff. *Hilfesysteme* leisten aktiv oder passiv Hilfe beim Umgang eines Benutzers mit einem Computersystem. *Konsultationssysteme* geben auf Anfrage des Benutzers Erklärungen über die Verarbeitungsschritte und Entscheidungen eines Systems. *Benutzerschnittstellen* ermöglichen dem Benutzer einen leichteren Zugang zu Computersystemen (wie z. B. Experten- oder Datenbanksystemen), indem sie ihm beispielsweise die Kommunikation in natürlicher Sprache erlauben oder indem sie – abhängig von vorangehenden Eingaben des Benutzers oder von sonstigem Vorwissen über ihn – flexibel auf die Eingaben reagieren.

Deduktionssysteme ziehen – basierend auf einer bestimmten Logik, beispielsweise dem Prädikatenkalkül erster Ordnung – automatisch Schlußfolgerungen. Damit können z. B. mathematische Sätze oder die Korrektheit von Programmen bewiesen werden.

Das Gebiet der *Programmsynthese* befaßt sich mit der automatischen Erzeugung von Software auf der Grundlage von entsprechenden Spezifikationen.

Spielsysteme wurden beispielsweise für Schach, Mühle und Dame entwickelt. Ziel von im Rahmen der

KI entwickelten Spielsystemen ist es nicht, die Leistung des Systems allein auf die Überlegenheit des Computers bezüglich der Rechengeschwindigkeit zu gründen, sondern auch menschliche Spielstrategien nachzubilden.

Für die verschiedenen KI-Gebiete sind eine Vielzahl von Methoden und Techniken entwickelt worden, die sich in folgende Klassen einteilen lassen:

- Wissensrepräsentation
- Lernen und Wissensakquisition
- Inferenzverfahren
- Heuristische Suchverfahren
- Problemlöseverfahren
- KI-Sprachen und -Systeme
- Konnektionismus.

Nach anfänglichen erfolglosen Versuchen, Intelligenz losgelöst von Wissen nachzubilden, ist die Wichtigkeit von Wissen in sämtlichen Bereichen der KI erkannt worden. Es sind daher Verfahren, insbesondere spezielle Sprachen, für die *Wissensrepräsentation* entwickelt worden. Methoden für *Lernen und Wissensakquisition* gestatten dem System den Erwerb solchen Wissens, ohne daß der Mensch es in der vom System verwendeten Form vorgeben muß.

Inferenzverfahren umfassen logisches Schließen ebenso wie *informelles* oder *qualitatives Schließen.* Heuristische *Suchverfahren* dienen dazu, die Suche nach Lösungen durch bestimmte Kriterien zu beschneiden, so daß kein unnötiger Aufwand getrieben werden muß. *Problemlöseverfahren* dienen dazu, zu bestimmen, wie ein vorgegebenes Ziel mit vorhandenen Mitteln erreicht werden kann. Ein wichtiger Aufgabenbereich ist dabei das *Planen.* Auch der umgekehrte Prozeß, die *Planerkennung,* ist eine in vielen Gebieten der KI eingesetzte Methode.

Als Grundlage all dieser Techniken dienen besondere KI-Sprachen sowie *KI-Systeme,* die speziell auf die Erfordernisse der KI zugeschnitten sind. Die bekanntesten KI-Programmiersprachen sind „LISP" und „PROLOG". Zu beiden gibt es zahlreiche Varianten und Erweiterungen.

Während die Informationsverarbeitung in der „klassischen KI" sich auf einer tiefen Ebene deutlich von der menschlichen Informationsverarbeitung unterscheidet, versucht der *Konnektionismus,* die Netzwerkstruktur des menschlichen Gehirns in Ansätzen nachzubilden und auf diese Weise eine dem Menschen ähnlichere Informationsverarbeitung auf dieser tiefen Ebene zu erzielen.

Auf einer höheren Ebene der Verarbeitung wurde vielfach auch in der klassischen KI angestrebt, menschliche Informationsverarbeitungsprozesse zu simulieren. Interdisziplinarität ist daher für die KI von großer Bedeutung. Erkenntnisse aus Psychologie, Linguistik, Philosophie und den Neurowissenschaften finden Berücksichtigung.

Die Simulation menschlichen intelligenten Verhaltens kann in der KI unter zwei Aspekten von Bedeutung sein:

Simulationsaspekt: Psychologische Modelle menschlicher Kognition können auf dem Rechner simuliert werden. Dies kann Hinweise auf die Adäquatheit und Konsistenz der Modelle geben.

Anwendungsaspekt: Menschliches Problemlöseverhalten ist oft sehr situationsangepaßt und zielstrebig. Menschliche Problemlösestrategien sind daher in vielen Fällen geeignete Vorbilder für Verarbeitungsverfahren auf dem Rechner.

In jüngster Zeit ist zunehmend eine Zusammenführung und Integration der bisher meist isoliert vorangetriebenen KI-Gebiete zu beobachten. Diese Integration erfolgt insbesondere unter dem Aspekt der Erhöhung der Autonomie oder der Kooperativität von KI-Systemen.

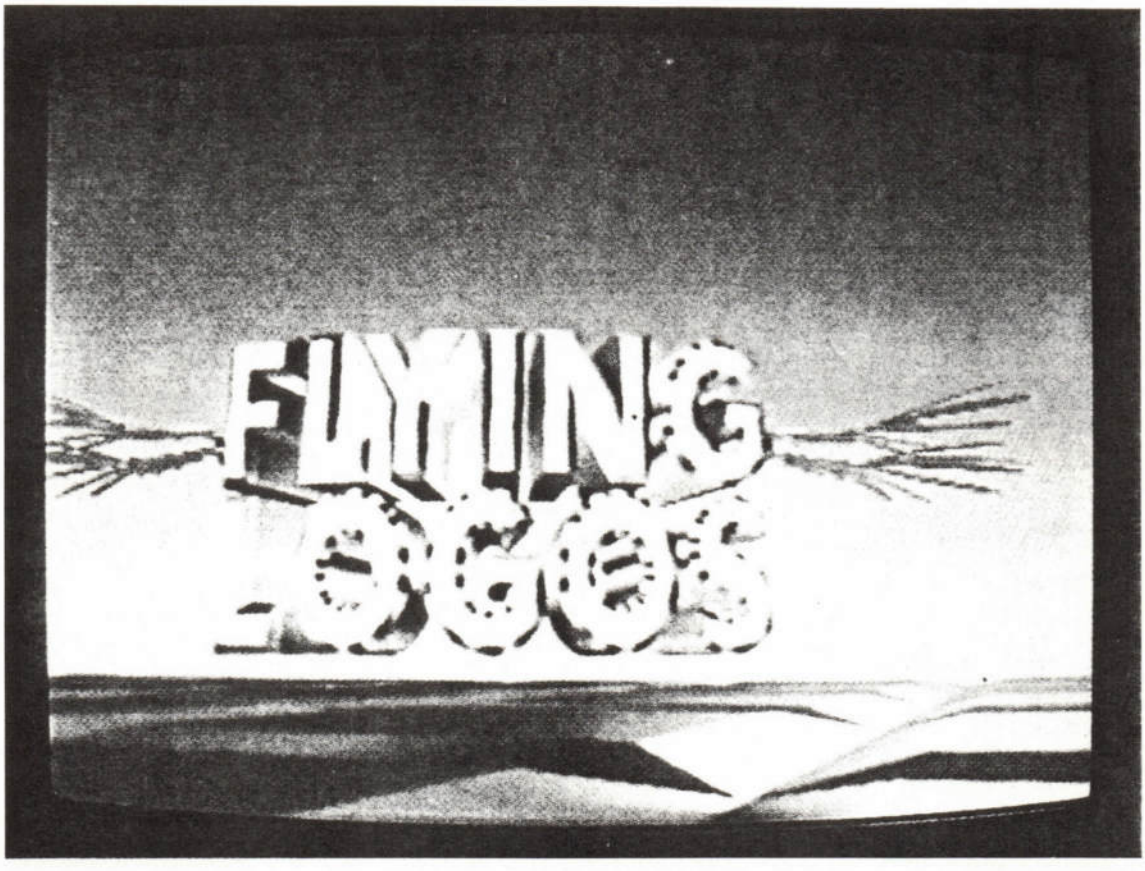
Autonomie: Eine relativ junge Entwicklung in der KI, bei der versucht wird, die Leistungen aus verschiedenen Gebieten der KI – wie z. B. Bildverstehen, Sprachverarbeitung, Planen und Planerkennung sowie Robotik – zu einem Gesamtsystem, das autonom handeln kann, zu integrieren, ist die Entwicklung von autonomen Agenten. Diese sollen möglichst selbständig, d. h. ohne weitere menschliche Eingriffe, die ihnen gestellten Aufgaben ausführen.

Kooperativität: Für die Anwendung von KI-Systemen möglicherweise noch wichtiger ist eine Verbesserung ihrer Kooperativität und ihrer Anpassung an den menschlichen Benutzer. Dieses Vorgehen folgt der Idee, daß sich nicht der Mensch der Maschine, sondern umgekehrt die Maschine dem Menschen anpassen soll. Hierfür ist es notwendig, daß die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine möglichst natürlich, flexibel und robust, d. h. fehlerunempfindlich, ist. Mit dieser Aufgabenstellung befaßt sich vor allem das KI-Gebiet „Unterstützende Systeme". Sprach- und Bildverarbeitung, Planen und Planerkennung sowie der Einsatz von Computergraphik leisten ebenfalls wichtige Beiträge.

Gudula Retz-Schmidt

Die Wissenschaft vom Wissen

Von Wolfgang Bibel



Mindestens seit Beginn schriftlicher Überlieferung hegt die Menschheit einige wenige große Träume. Vieles spricht dafür, daß deren psychologische Wurzeln in den beengenden Schranken zu suchen sind, die die Natur uns Menschen gesteckt hat. Einer dieser Träume ist die freie Überbrückung von Entfernungen, genährt von den Gedanken, die schwerelos Raum und Zeit überbrücken, denen aber unsere lahmen Beine nicht zu folgen vermögen. Autos, Flugzeuge und andere Vehikel sind die materialisierten Produkte, die dieser Traum hervorgebracht hat; sie werden dem Menschen daher nur schwer wieder zu entreißen sein.

Denkzeuge in Form von Computern oder Rechnern entstammen einem ähnlich tiefen Traum und werden daher unser Leben ebenso weiter und in zunehmendem Maße prägen, wie es Fahrzeuge tun. Hier ist der Traum genährt von den täglich erlebbaren Schranken in Form eines versagenden Gedächtnisses, fehlerhafter Überlegungen, die zu Entscheidungen führen, welche sich irgendwann – meistens zu spät – schmerzlich als Fehlentscheidungen herausstellen, verpaßter Lebenschancen, weil man die Situation nicht richtig einzuschätzen wußte, der Unwissenheit, die uns z. B. lähmt, etwas Wirkungsvolles gegen eine Krankheit wie Aids oder gegen drohende Umweltkatastrophen wie Erdbeben oder globale Klimaveränderungen zu unternehmen, und vieler anderer solcher Manifestationen der Beschränktheit unseres menschlichen Denkens. Wie schön wäre es da, könnte man sich eine Maschine kaufen, die all diese Unzulänglichkeiten wenigstens einigermaßen zu kompensieren vermöchte.

Die heute verfügbaren Computersysteme sind weit davon entfernt, eine solche Kompensation wirklich anzubieten. Sie nähren jedoch diesen Traum in verstärkter Weise. Immerhin habe ich nun schon kaum mehr Probleme mit Adressen, Telefonnummern usw., weil mein Taschengerät in der Lage ist, mir aufgrund von eingetippten Erinnerungsbruchstücken die vollständige Information zu lie-

fern. Beispielsweise fiel mir kürzlich der Name eines Kollegen partout nicht mehr ein. Da ich aber wußte, daß er bei der GMD beschäftigt ist, schickte ich meinen Taschencomputer mit „GMD" auf die Suche und bekam im Handumdrehen eine Liste von fünf Personen bei der GMD präsentiert, unter denen ich den Namen meines Kollegen sofort erkennen konnte.

Unzweifelhaft sind also Rechner heute in der Lage, Arbeit zu leisten, die bislang nur dem denkenden Menschen vorbehalten war. In unserem Beispiel ist es der Suchvorgang durch ein Adressenverzeichnis mit einem Schlüssel, den mein Taschenrechner vielleicht tausendmal schneller erledigt, als ich es mit einem handgeschriebenen Adreßbuch gleichen Umfanges selbst könnte. Bedenkt man nun, daß es gerade ein halbes Jahrhundert her ist, daß Konrad Zuse den ersten programmierbaren Rechner gebaut hat und daß ein Rechner mit gleicher Leistung wie mein Taschencomputer vor einem viertel Jahrhundert noch ein ganzes Zimmer füllte, dann läßt sich, zudem beflügelt von dem genannten, meist im Unbewußten verborgenen Menschheitstraum, die Spekulation einfach nicht mehr zügeln: Werden wir alle in Kürze denkende Computer als Ratgeber für alle Lebenslagen mit uns herumtragen?

Eine Frage wie diese löst eine Lawine von Folgefragen aus. Um nur eine zu nennen: *Kann das, was ein Rechner tut, überhaupt etwas mit „denken" zu tun haben?* Dieser kleine Aufsatz wäre überfordert, wollte er den Anspruch erheben, auf diese Fragenlawine Antworten zu geben. Wir bescheiden uns daher mit einer Skizze der Vorstellungen, Hypothesen, Methoden und des Erwartungshorizontes, die das Wissensgebiet prägen, in dem man sich mit diesen Fragen wissenschaftlich und ingenieurmäßig auseinandersetzt. Die Rede ist hier von der **Intellektik,** einer Wissenschaft, die die Gebiete Künstliche Intelligenz und Kognitionswissenschaft in sich vereint.

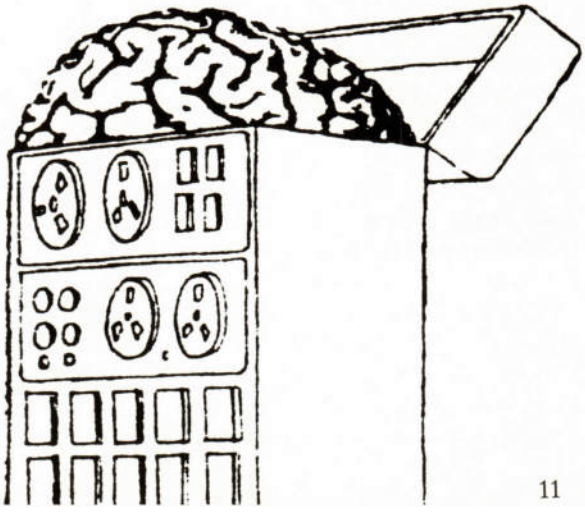
Ein Wissensgebiet ist wie eine Persönlichkeit: beide kann man nicht mit kurzen Beschreibungen umfassend charakterisieren. Eine kurze Darstellung wie die folgende wird also notwendigerweise ein einseitiges Bild hinterlassen. Auch die Wirkung eines Wissensgebietes auf die gesellschaftliche Entwicklung hat (ebenso wie die einer Persönlichkeit) vielfältige Aspekte, nicht zuletzt vorteilhafte und nachteilige. Der knappe Rahmen zwingt auch in dieser Hinsicht zur Einseitigkeit. Insbesondere werden wir im folgenden die aus der Intellektik hervorgehende Technik keiner kritischen Prüfung auf ihre Auswirkungen hin unterziehen können. Bezüglich einer in dieser Hinsicht ausgewogeneren Darstellung sei auf die umfangreicheren Aufsätze *(Bib89, Bib88)* verwiesen.

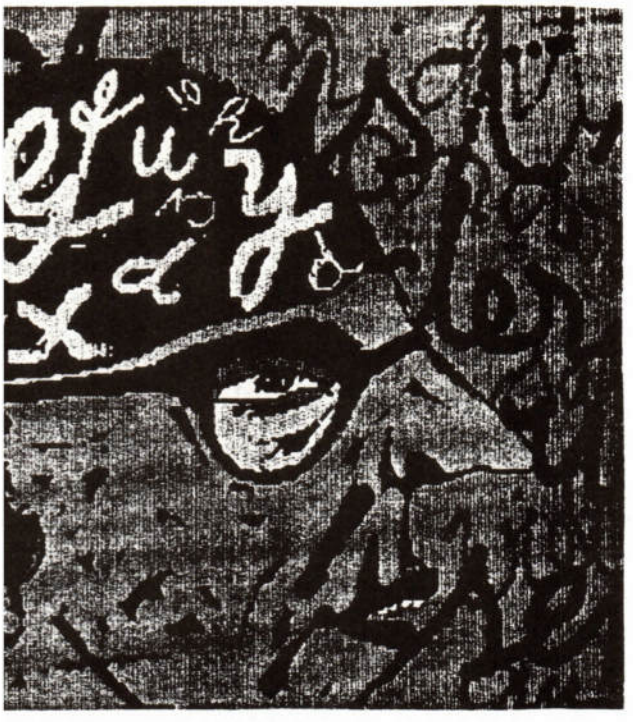
Wir beginnen diese Skizze mit einem Umriß der Zielsetzungen der Intellektik. Als Beispiel greifen wir insbesondere das Ziel einer Klärung des Begriffes Intelligenz heraus. Sodann schränken wir die Diskussion auf intelligentes Verhalten ein, das sprachlich formulierbar und formalisierbar ist. Im zweiten Abschnitt illustrieren wir den Stand der Kunst besonders des anwendungsorientierten Teiles der Intellektik anhand ausgewählter Systeme und deren Leistungen. Im dritten und letzten Abschnitt spekulieren wir ein wenig darüber, was uns die weitere Entwicklung dieses Gebietes in den nächsten zehn Jahren bringen könnte.

1 Intelligenz und Sprache

Das langfristige Forschungsziel der Intellektik ist ein Verständnis intelligenter und kognitiver Phänomene wie sie insonderheit der menschliche Intellekt aufweist. Die Intellektik verfolgt dieses Ziel zum Teil mit experimentellen Mitteln, was sie ganz wesentlich von der Philosophie unterscheidet. Überspitzt könnte man daher die Intellektik als die Fortsetzung der Philosophie mit experimentellen Mitteln bezeichnen.

Dieser experimentelle Teil hat etwa seit 1981 ein besonderes Interesse bei der Industrie geweckt, weil intelligentere Technik natürlich auch wirkungsvollere Technik ist. Dies hat die im Golfkrieg eingesetz-





te Waffentechnik der Alliierten eindrucksvoll bestätigt. Intelligentere Technik kann aber nicht nur in zerstörerischer Weise eingesetzt werden, sondern eröffnet u. a. auch für die Überwindung der großen, durch Technikeinsatz entstandenen Probleme hoffnungsvolle Perspektiven. Man bezeichnet diesen technisch orientierten Teil heute in Deutschland meist als **Künstliche Intelligenz.** Weil diese Gebietsbezeichnung nicht nur unbeliebt, sondern auch sprachlich falsch ist (das Gebiet selbst ist ja keine Intelligenz, weder eine künstliche noch sonst irgendeine *(Bib80)*, hat sich die verschämte (und unwürdige) Bezeichnung KI hierfür eingebürgert. In diesem Sinne wird KI dann als angewandte Informatik verstanden. So wird KI aus der Sicht der Informatik als ein interdisziplinäres Programm verstanden, das sein Fundament in der Informatik hat *(vergl. Hot90)*.

Wie wir gesehen haben verfolgt die Intellektik insgesamt mit ihren Experimenten weitergesteckte Ziele als die Realisierung wirkungsvollerer Technik. Eine der grundlegenden Fragen ist zum Beispiel die nach einer Präzisierung des Begriffs der Intelligenz. Der natürliche Sprachgebrauch verwendet ihn wohl ausschließlich im Zusammenhang mit den intellektuellen Fähigkeiten, die phänomenologisch an Menschen beobachtet werden können. Dabei spielen eine Reihe von Aspekten eine Rolle. Die Menge des verfügbaren Wissens, die Fähigkeit zur Akquisition und zum Erschließen weiteren Wissens, der erfolgreiche Einsatz dieses Wissens zur Lösung von Problemen, die Geschwindigkeit, mit der die Problemlösung erzielt wird, und vieles andere geht in die Beurteilung mit ein, wenn wir bei anderen Menschen von mehr oder weniger Intelligenz sprechen.

Darüberhinaus hängt eine solche Beurteilung der Intelligenz auch stark vom Umfeld und der persönlichen Entwicklung der jeweiligen Person ab. So sprechen wir auch bei einem ungelehrten Kinde schon von besonderer Intelligenz, indem wir dessen Leistung relativ zu dem ihm verfügbaren Wissen einschätzen. Darauf weist auch Hotz *(in Hot90)* hin, wenn er sagt: *„Die Beurteilung der Originalität eines Gedankens hängt also sehr von der persönlichen Erfahrung ab.“*

Diese Beschreibung von Intelligenz im phänomenologischen Sinne ließe sich als eine partielle Ordnung (im mathematischen Sinne verstanden) unter Menschen weiter präzisieren, in die eine Fülle von Parametern eingeht, die alle genannten und weitere Aspekte in Betracht ziehen. Sogenannte Intelligenztests bilden einen rudimentären Ansatz in diese Richtung. Ein Intellektiker würde aber durch eine solche Beschreibung in keiner Weise zufriedengestellt sein. Ihm geht es vielmehr darum, den Grund für die phänomenologischen Unterschiede im intelligenten Verhalten angeben zu können. Mit anderen Worten, er möchte die Natur der Prozesse kennenlernen, die intelligentes Verhalten hervorrufen, und die Unterschiede in der Art der Verarbeitung von Wissen begrifflich faßbar machen.

Ungeachtet der erstaunlichen Erfolge der Hirnforschung erscheint es derzeit undenkbar, daß sich solche Begriffsbildung allein durch „Hineinschauen“ in die Vorgänge im Gehirn klären lassen, wenngleich derlei Einsichten auch für die Intellektik von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein können. Ebensowenig eröffnet uns die eigene kognitive Introspektion allein ein zuverlässiges Bild dessen, was intelligente Vorgänge auszeichnet. Deshalb hat die Intellektik die Chance ergriffen, die sich mit der Erfindung des Computers aufgetan hat. Inspiriert durch die Hirnforschung ebenso wie durch Introspektion versucht sie intelligentes Verhalten auf Rechnern nachzubilden. Insoweit dies gelingt, könnten sich aus den dabei verwendeten Methoden Rückschlüsse auf die Prinzipien intelligenten Verhaltens allgemein ergeben.

Obwohl wir beim gegenwärtigen Stand der Forschung weit davon entfernt sind, sowohl wirklich intelligentes Verhalten (außer in sehr eingeschränkten Aufgabenstellungen) auf Rechnern zu realisieren, geschweige denn daraus Rückschlüsse auf Prinzipien ziehen zu können, meint man als Intellektiker ein verschwommenes Bild von Fragmenten

erahnen zu können, die im engen Zusammenhang mit intelligentem Verhalten zu stehen scheinen. Natürlich erlauben solch vage Vorstellungen keinerlei wissenschaftliche Schlußfolgerungen, sondern lediglich spekulative Gedanken.

Einer dieser spekulativen Gedanken ist die Möglichkeit, daß sich die Prinzipien intelligenten Verhaltens nicht ausschließlich beim Menschen manifestiert haben. Ähnlich der in der Biologie gestellten Frage, wo die Grenze zu ziehen ist, von der an man von Leben sprechen kann, ergäbe sich so für die Intellektik die Frage, auf welcher Stufe Intelligenz zum ersten Mal auftritt. Verhält sich vielleicht die Evolution insgesamt nach Prinzipien intelligenten Verhaltens?

Wenn wir auch solche Fragen hier nicht weiter vertiefen wollen, so haben sie uns doch auf die Breite und Tiefe hingewiesen, der man sich in der Intellektik gegenübergestellt sieht. Dabei umfaßt die Intellektik neben den mit der Intelligenz zusammenhängenden Fragestellungen eine Reihe weiterer Probleme. Dazu gehören z. B. die Probleme der Sensorik und Motorik sowie des Zusammenspiels des sensorischen, motorischen und wissensverarbeitenden Apparates. Auch die landläufige Unterscheidung zwischen Intellekt einerseits und Emotion andererseits läßt sich aus der Betrachtung nicht ausklammern. Und natürlich stößt man auch auf die Frage des Bewußtseins.

Im folgenden wollen wir uns mit zwar wesentlich bescheideneren, wenn auch keineswegs einfachen Fragestellungen der Intellektik befassen. Insbesondere wollen wir den Blickwinkel beschränken auf das, was man als wissenschaftlich-rationales Denken bezeichnet. Mag es auch auf den ersten Blick paradox erscheinen, so schließen wir aus den bisherigen Erfahrungen, daß menschliche Leistungen im wissenschaftlichen Bereich einer partiellen Automatisierung möglicherweise leichter zugänglich sind als die Leistungen eines spielenden Kindes, worauf z. B. Minsky schon vor Jahren hingewiesen hat. Als Grund für diese Einschätzung läßt sich die Zugänglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnis mit sprachlichen Mitteln vermuten, die uns im Zusammenhang mit dem spielerischen Verhalten eines Kindes (z. B. beim Radfahren) praktisch nicht gelingt, was jedermann spätestens dann erfährt, wenn er das Radfahren selbst erlernt oder seinen Kindern beibringen will.

Sprache spielt in diesem Zusammenhang also eine wichtige Rolle. Dabei denken wir zunächst einmal an unsere natürlichen Sprachen. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß auch andere Sprachformen vergleichbare Funktionen ausüben können, seien es natürliche Formen wie die Sprachen der Musik und der bildenden Künste oder künstliche Sprachen wie die der Informatik oder Mathematik. Wie die moderne Biologie zeigen konnte, spielen auch in der Natur Sprachen eine entscheidende Rolle. So kann ein Gen als sprachlicher Ausdruck aufgefaßt werden, mit dem Information gespeichert und weitergegeben wird. Hier berühren wir nebenbei noch einmal den Gedanken, daß Intelligenz sich nicht erst im menschlichen Gehirn manifestiert.

Es spricht einiges für die These, daß Sprache unabdingbare Voraussetzung für wissenschaftliche Erkenntnis ist. Die dabei verwendete Sprache muß nicht nur eine jedermann erkennbare syntaktische Struktur haben, sondern die Bedeutung von Spracheinheiten muß auch mitteilbar sein, was für Sprachen der Künste nicht ohne weiteres gegeben ist. Am besten erfüllen diese Bedingung allemal die natürliche Sprache und daraus abgeleitete Derivate.

Eine der im Zusammenhang mit der Intellektik wichtigsten Derivate ist die Sprache der (mathematischen) Logik. Sie ist in ihrer heutigen Form im wesentlichen von Frege *(Fre79)* geschaffen worden. Dabei hat sich Frege so eng wie möglich an das Vorbild der natürlichen Sprache gehalten, ohne jedoch deren Mehrdeutigkeiten und Redundanzen mitzuübernehmen. Nach dem Vorangegangenen dürfte verständlich sein, warum die Logik einschließlich ihrer Operationen heute in der Intellektik eine Stellung einnimmt wie sie die Analysis in klassischen Gebieten wie etwa den Ingenieurdisziplinen innehatte.

Über die genaue Bedeutung und Rolle der Logik gibt es noch immer grundsätzliche Mißverständnisse. So wird in *(Hot90)* auf eine der wichtigen Anwendungen der Logik als Formalismus zur Axiomatisierung mathematischer Theorien und auf das dabei von Hilbert verfolgte Ziel hingewiesen, *„Klarheit (zu) erlangen über das Schließen in der Mathematik"*.

Der dann aber dort gezogene Schluß

> *„Es ist keine Rede davon, die Axiomatik und Logik als Hilfe zum* **Auffinden** *neuer Einsichten zu gewinnen ... Der Versuch, automatisch Beweise zu finden und das auf der Basis der Logik zu tun, geht also über die ursprüngliche Motivation zur Begründung der Logik weit hinaus. ... Die mathematische Logik scheint dem natürlichen Denken recht fern zu liegen."*

verzerrt die Rolle der Logik sowohl aus historischer als auch aus heutiger Sicht. Zum einen war Hilberts Anliegen der Begründung der Mathematik durch Axiomatisierung nur *eine* der möglichen Rollen für die von Frege eingeführte Logik. Frege beruft sich vielmehr unmittelbar auf Leibniz' characteristica universalis *(Bib83)*, mit der dieser sogar philosophische Probleme automatisch zu lösen sich vorstellte („calculemus"). Zum anderen stellt die Logik einen formalen Rahmen zur Verfügung, dessen Flexibilität sich in neueren Anwendungen durch eine Modellierung verschiedenster Variationen menschlichen Schließens wie Abduktion (dem Erschließen von Ursachen zur Erklärung von Phänomenen), Theoriebildung, Beweissuche, Analogieschließen usw. erwiesen hat. Richtig ist nur, daß diese Formen der Anwendung in den von Logikern verfaßten Lehrbüchern über Logik noch keinen Eingang gefunden haben, was offenbar zu vielen Mißverständnissen Anlaß gibt. Richtig ist auch, daß es noch viele ungelöste Fragen in diesem Zusammenhang gibt. Unverständlich jedoch ist, warum man aus dieser Tatsache immer wieder auf die Untauglichkeit der Logik zu schließen versucht; in gleicher Weise könnte man dann auch die Mathematik verwerfen, in der es ja auch beliebig viele offene Fragen gibt.

2 Zum Stand der Kunst in der Intellektik

Weltweit dürften heute einige zigtausend Forscher und Entwickler in der Intellektik tätig sein. Allein die Amerikanische Assoziation für Artificial Intelligence (AAAI) zählt etwa zwanzigtausend Mitglieder. Der vorliegende Abschnitt kann daher nur einen winzigen Eindruck vom Stand der Kunst vermitteln, der von diesen Spezialisten bisher erreicht wurde. Dem interessierten Leser werden die einschlägigen Lehrbücher wie z. B. (CM85) oder noch besser die z. B. im Artificial Intelligence Journal veröffentlichten Originalarbeiten für einen umfassenderen Einblick empfohlen.

Man kann bei dieser Forschungstätigkeit grob zwischen den grundsätzlichen und theoretischen Fragestellungen und den Anwendungen auf die verschiedensten Gebiete, verbunden meist mit der Entwicklung von Systemen, unterscheiden. Bezüglich ersterer haben wir bereits im letzten Abschnitt auf die großen völlig ungelösten Fragen hingewiesen. Dennoch ist der Erkenntnisfortschritt, gemessen an den Dimensionen dieses umfassenden Gebietes, in diesem Teil durchaus nicht unbeachtlich. Das gilt insbesondere hinsichtlich des sprachorientierten Teiles, von dem wir im letzten Abschnitt gesprochen haben. So sind z. B. wichtige und grundsätzliche Einsichten über Repräsentationsformen von Wissen und über das „Schließen mit gesundem Menschenverstand" (engl. commonsense reasoning) erzielt worden, um nur zwei Teilbereiche herauszugreifen. Wollte man den Stand mit einem Satz umreißen, so könnte man sagen, daß sich immerhin die Problemstellungen inzwischen wesentlich präziser darstellen, was bekanntlich ein wichtiger Schritt hin zur Lösung ist.

Die Erfolge auf dem anwendungsorientierten Teil springen der Öffentlichkeit naturgemäß stärker ins Auge, obwohl sie ohne die theoretische Vorarbeit natürlich gar nicht erzielt werden könnten. Es gibt inzwischen weltweit tausende von Systemen, die aus den Arbeiten der Intellektik hervorgegangen sind. Hiervon wollen wir in diesem Abschnitt noch kurz berichten, um eine Ahnung von der Leistungsfähigkeit solcher Systeme zu vermitteln.

Die Entwicklung von Systemen, die Aspekte von intelligentem Verhalten aufweisen, ist eine extrem anspruchsvolle Tätigkeit. Unter dem Zwang höchster Konzentration auf die eigentlichen Schwierigkeiten dieser Tätigkeit haben sich die Forschungsgruppen auf diesem Gebiet wirksame Werkzeuge geschaffen, die die Systementwicklung enorm unterstützen. Diese Werkzeuge haben inzwischen Verbreitung weit über die Intellektik hinaus gefunden und den Standard der Technik von Systemen und ihrer Entwicklung geprägt.

So stammt die Technik der **interaktiven** Programmentwicklung von John McCarthy, der den Mitte der fünfziger Jahre üblichen Stapelbetrieb als völlig inadäquat für komplexere Programme erkannt hat. Fenstertechniken (durch die die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Aufgaben in verschiedenen Fenstern am Bildschirm ermöglicht wird), hochkomfortable Editoren (d. h. Programme, die

das Einbringen von Text, Programmen usw. in die Maschine unterstützen) wie z. B. Emacs, konzeptuell überzeugende Betriebssysteme wie z. B. Unix, ja auch modernere Maschinenkonzepte wie z. B. die Symbolics-Maschine, diese und viele mehr stammen mehr oder weniger direkt aus den Laboratorien der amerikanischen Artificial Intelligence Forschung.

Auch die aus der Intellektik hervorgegangenen Programmiersprachen finden zur Entwicklung komplexer Programme überall eine ständig wachsende Verbreitung. An der Spitze dieser Entwicklung steht die Programmiersprache PROLOG, die aus der Logik hervorgegangen ist. Grob gesagt, besteht in ihr ein Programm aus der Beschreibung des vom Programm zu lösenden Problems in Form von Fakten und Regeln. In dieser Form werden die meisten Probleme auch ohne jeden Gedanken an Programmierung beschrieben. Der durch die Programmierung verursachte zusätzliche Aufwand ist daher minimal. Diese Form der Programmierung könnte und sollte bereits in der Volksschule unterrichtet werden, weil sie über die Programmierung das Formulieren und Lösen von Problemen schult (ein Versuch in dieser Richtung ist mit großem Erfolg in London durchgeführt worden).

Eine von dem bereits oben erwähnten John McCarthy, einem der Altväter der Artificial Intelligence, Mitte der fünfziger Jahre (also gleichzeitig mit FORTRAN entwickelte Programmsprache, LISP, war bis vor kurzem die Programmiersprache der Intellektik. Auch sie ist aus einem Kalkül der Logik hervorgegangen, nämlich dem von Church besonders zur Beschreibung von Funktionen geeigneten λ-Kalkül. Sie wird heute jedoch mehr und mehr von dem konzeptuell höher angelegten PROLOG verdrängt.

Noch höhere Konzepte finden sich in sogenannten Wissensrepräsentationssprachen verwirklicht. Sie unterstützen den Programmierer in der Strukturierung des Wissens in Form natürlicher Zusammenhänge. Eine bei der Fa. Siemens entwickelte Sprache dieser Art, Domino-Expert *(BES89)*, wird z. B. im Landratsamt von Altötting bei Baugenehmigungen in einem damit entwickelten System zur Überprüfung der sogenannten Anlagenverordnung eingesetzt. Hier geht es darum, die Bestimmungen zur Lagerung von Chemikalien u. v. a. m. einzuhalten. Im System sind also z. B. unter der Klasse „Chemikalien" alle in der Verordnung berücksichtigten Substanzen und jeweils die zugehörigen Bestimmungen eingetragen und werden dem Beamten bei der Überprüfung gezielt vom System gezeigt. Das System kennt aber nun eine Menge weiterer einschlägiger Zusammenhänge, wie z. B. welche Chemikalien in einer Brauerei normalerweise anfallen, so daß ein Bauantrag zur Errichtung einer Brauerei, geleitet durch das Programm, mit einer Expertise und Sorgfalt geprüft werden kann, die man ohne diese Unterstützung von dem prüfenden Beamten im Landratsamt ebensowenig wie von dem beantragenden Architekten oder Bauherrn erwarten könnte. Unsere Welt ist so komplex geworden, daß der zunehmende Einsatz von Systemen dieser Art in Recht, Wirtschaft und Verwaltung gar nicht mehr zu umgehen ist, es sei denn man möchte das Rad der technischen Entwicklung wieder zurückdrehen, wofür zwar viele plädieren, ohne aber die damit gekoppelten Annehmlichkeiten preisgeben zu wollen *(„you cannot have your cake and eat it"* sagen dazu die Engländer).

Mögen diese Werkzeuge und Programmiersprachen auch wenig spektakulär erscheinen und dem äußeren Anscheine nach kaum etwas mit künstlicher Intelligenz zu tun haben, so bilden sie doch die erforderliche Basis, auf der die spektakuläreren Einzelsysteme aufgebaut werden können. Besonderer Beliebtheit bei der Öffentlichkeit erfreuen sich dabei die Spielprogramme. Es gibt Programme für eine Reihe von bekannten Spielen. Sie haben einen Leistungsstand erreicht, der entweder die Spielstärke der menschlichen Weltmeister bereits übertrifft (wie bei Backgammon und Dame) oder ihr sehr nahe kommt. Letzteres trifft für das anspruchsvolle Spiel Schach zu. Die besten Computerschachprogramme (entwickelt von Hans Berliner und seiner Gruppe an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh) erreichen eine Spielstärke von beinahe 2500 (auf der international festgelegten Skala), was der Stärke von Schachmeistern entspricht. Angesichts der weiter steigenden Spielstärken dürfte es nur noch eine Frage der Zeit sein, bis auch der Schachweltmeister eine Maschine sein wird.

Spiele stellen Miniwelten dar und wurden in diesem Sinne zur Erprobung der Methoden zur Realisierung künstlicher Intelligenz herangezogen. Man kann natürlich lange darüber streiten, ob ein solches Schachprogramm wirklich etwas mit Intelligenz zu tun hat. In jedem Fall erzeugen sie ein sehr natürliches Verhalten, und Fachleute bestaunen besonders geschickte Züge einer Schachmaschine genauso wie

die von Schachmeistern. Die dafür entwickelten Methoden sind daher auch für realere Welten durchaus ernst zu nehmen. Dennoch zeigen die Experimente, daß für den Einsatz in der realen Welt, etwa zur Lösung von Wirtschaftsproblemen, ganz neue Methoden zusätzlich erforderlich werden. Die Entwicklung eines „Wirtschaftsweltmeisters" in Form eines Computerprogrammes ist also nicht nur eine Frage der Zeit wie beim Schach.

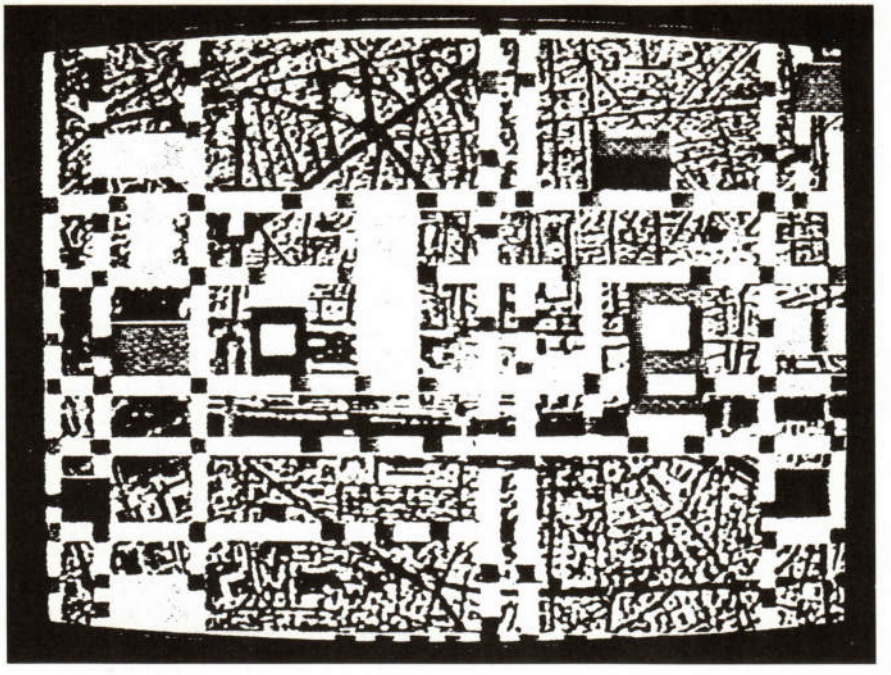
In ähnlicher Weise zieht die Entwicklung von autonomen Robotern die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich. Bei dieser Kategorie sollte man sich nicht nur Marsmenschen-ähnliche Gebilde vorstellen, sondern auch so alltägliche Dinge wie ein Auto, das jedoch von einem Rechner statt von einem Menschen gelenkt wird. Die autonome Steuerung eines solchen Autos wurde z. B. im Institut von Prof. Dickmanns an der Universität der Bundeswehr in München entwickelt. Der damit gesteuerte Serienwagen fährt mit 130 Sachen auf normalen Straßen ohne jeglichen Eingriff durch den Menschen durch die Landschaft. Prof. Brooks vom MIT in Boston entwickelte spinnenartige kleine Roboter, die sich ebenfalls völlig autonom mühelos an Hindernissen vorbei durch Räume bewegen (und wird für diese wissenschaftliche Leistung in diesem Jahr mit dem angesehenen Computer-and-Thought Award ausgezeichnet). Die Entwicklung einer dreifingerigen Hand (z. B. die „Utah-Hand"), die mit sanftem Druck rohe Eier vom Tisch nimmt, am Schüsselrand aufschlägt, und dann mit dem Schneebesen schlägt, oder auch Knoten schnürt, gehört ebenso unter diese Kategorie der Roboter und muß als große technische Leistung angesehen werden.

Als letztes Beispiel nennen wir die Klasse der auf das logische Schließen besonders spezialisierten Systeme. OTTER, ein am Argonne National Laboratory entwickeltes System zum Beweisen mathematischer Sätze, gelang es bereits in einer Reihe von Fällen, solche Beweise in Fällen zu erbringen, wo Mathematiker bislang dazu nicht in der Lage waren, sondern nur vermuten konnten, daß es einen solchen Beweis geben könnte. Dr. Doug Smith vom Kestrel Institut in Palo Alto, Kalifornien, entwickelte KIDS, ein System, das programmieren kann. Programmieren bedeutet die Entwicklung eines Algorithmus zu einer gegebenen Problemstellung, eine äußerst schwierige Aufgabe, was alle bezeugen können, die sich in dieser Kunst versucht haben. Nicht zuletzt erfordert sie eine große Fähigkeit zum logischen Schließen. Diese Aufgabe ist von KIDS schon bei schwierigsten Problemstellungen mit nur geringer Hilfestellung durch den Menschen gelöst worden. Auch die Einbettung des gefundenen Algorithmus in eine Programmiersprache wird von KIDS miterledigt.

3 Der Erwartungshorizont

Im letzten Abschnitt haben wir eine kleine Auswahl von Systemen mit künstlicher Intelligenz kennengelernt. Zum Abschluß dieses kleinen Aufsatzes wollen wir uns die Frage stellen, was die weitere Entwicklung wohl bringen wird. Nun bin ich kein Prophet, dem seherische Gaben zu Gebote stünden. Darüber, was die nächsten Jahre bringen werden, können wir also nur spekulieren. In der Wissenschaft gibt es auch keine kontinuierliche Entwicklung, die man nur extrapolieren müßte. Morgen kann sich entweder ein Problem auftun, das man bisher übersehen hat, und die Entwicklung um Jahre hinauszögert, oder es kann ein junger Doktorand eine geniale Idee haben, die auf einen Schlag viele Probleme löst, die bisher die Entwicklung behindert haben. Es muß also mit Nachdruck betont werden, daß alles folgende reine Spekulation ist. Spekulation von einer Art allerdings, die mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen nicht von Anfang an im Widerspruch steht.

Bei dem Fortschritt in der Entwicklung künstlich intelligenter Systeme gibt es zwei gegensätzliche Wirkungen, die besonders schwer gegeneinander abwägbar sind. Zum einen werden die entwickelten Systeme immer komplexer, so daß selbst die Autoren nicht mehr wirklich den Durchblick behalten. Diese zunehmende Komplexität verlangsamt den Fortschritt zunehmend. Ideen werden immer öfter immer wieder neu entdeckt und auch wieder vergessen. Die Übertragung der vielen Detailideen, die in einem System wie OTTER stecken, auf eine Neu- und Weiterentwicklung durch eine andere Forschergruppe ist mit den bisherigen Techniken kaum möglich. Die neue Gruppe entwickelt also mit großem Zeitaufwand ein System, das in der Regel zwar in manchen Aspekten das bisherige übertrifft, in anderen aber unterlegen ist, so daß der Fortschritt insgesamt zweifelhaft bleibt. Die Aufgabenstellung, neue Ideen in ein vorhandenes System zu integrieren, ohne das gesamte Programm noch einmal zu durchdenken, ist eine der großen ungelösten Fragen in der Informatik und/oder Intellektik.



Andererseits ist eine Beschleunigung des Fortschritts durch eine Wechselwirkung der Systeme untereinander möglich, wie wir am Beispiel von KIDS erläutern wollen. Denken wir uns ein noch weiter entwickeltes System von der Art KIDS, mit dem sich nicht nur einzelne Algorithmen, sondern ein ganzes Algorithmengeflecht, also selbst ein ganzes System weitgehend automatisch entwickeln läßt. Daß die Entwicklung in dieser Richtung voranschreiten wird, ist mit Sicherheit anzunehmen. Dann ließe sich mit einem solchen „Super-KIDS" irgendein anderes System bauen, insbesondere also auch ein „Super-Super-KIDS". Mit diesem könnte der Kreislauf weitergeführt werden usf. Nach Art von Münchhausen könnte man sich so aus dem Sumpf der Komplexität selbst herausziehen. Daß dies nicht reine Spinnerei ist, bezeugen schon heute die vielen intelligenten Werkzeuge, von denen im letzten Abschnitt die Rede war und die bereits merklich zur Beschleunigung der Entwicklung beigetragen haben.

Wir sehen daraus, daß die den Laien weniger beeindruckenden Leistungen eines auf logischen Mechanismen aufbauenden Systems wie KIDS in ihrer Potenz für den weiteren Fortschritt auf diesem gesamten Gebiet die spektakuläreren Leistungen z. B. der Schachprogramme wahrscheinlich weit übertreffen. Da aber die vorher erwähnte gegensätzliche Wirkung der undurchschaubaren Komplexität auch auf KIDS zutrifft, läßt sich die Gesamtwirkung insgesamt so schwer abschätzen.

Nun ließen sich aber schon mit den heute von Systemen realisierten intelligenten Leistungen in einer Reihe menschlicher Tätigkeiten Qualitätsverbesserungen verwirklichen. Betrachten wir das folgende Szenario.

Weil seine geistigen Fähigkeiten so fehleranfällig sind, erleichtert sich der Mensch sein Leben durch festgefügte Verhaltensnormen. Der Pförtner einer Firma etwa bekommt von der Firmenleitung genaue und einfache Richtlinien zu seinem Verhalten für denkbare Ereignisse. Er muß in einem gegebenen Fall sich nur noch an die passende Richtlinie erinnern und diese peinlich genau ausführen. Sonstiges Denken ist eher unerwünscht, weil es halt doch falsch sein könnte. Das Beispiel illustriert aber auch die Widernatürlichkeit der Ausschaltung des gesunden Menschenverstandes zugunsten solch starrer Vorschriften. Wie viele Pförtner haben wohl schon hohe Firmengäste einer peinlichen Inspektion unterzogen, die so ganz und gar gegen das Interesse der Firma verstieß, jedoch ganz den Vorschriften entsprach. Ein Pförtnerhilfesystem wäre mit vorhandener Technik leicht zu verwirklichen.

Was für den Mikrokosmos eines Pförtnerdaseins gilt, ist in gleicher Weise für den Makrokosmos eines ganzen Staatswesens zutreffend. Es gibt kein einziges Gesetz auf der Welt, das in allen denkbaren Fällen Gültigkeit hätte. Wie nützlich sind dennoch viele Gesetze, ungeachtet ihrer Lächerlichkeit in einzelnen Ausnahmefällen. Denn als wieviel untauglicher hat sich schon vieltausendfach der Verlaß auf die Urteilskraft des einzelnen Menschen erwiesen, der insbesondere seinen Egoismus selten oder nie zu überwinden vermag. Der auf dieser Einsicht aufgebaute Rechtsstaat leidet aber zunehmend unter dem gleichen Effekt, den wir bei der Entwicklung intelligenter Systeme festgestellt haben, nämlich dem der unüberschaubaren Komplexität. Schon Richter haben Schwierigkeiten, sich in den Rechtsvorschriften noch zurechtzufinden, geschweige denn der einzelne Bürger, der sich ja nach ihnen richten sollte.

Vieles in unseren Rechtsvorschriften ist eine logische Folge höherer Grundsätze. Hätte man effiziente Logikmaschinen, so würde die gesetzesmäßi-

ge Festlegung der höheren Grundsätze genügen, aus denen sich dann zu jeder Zeit und für jedermann die Anwendung auf individuelle Fälle mittels dieser Logikmaschinen praktizieren ließe. Natürlich gibt es viel weniger höhere Grundsätze als Durchführungsverordnungen, so daß sich auf diesem Wege der Rechtsdschungel wieder überschaubar machen ließe.

Meine Prognose ist, daß sich im Rechtswesen zwar noch in diesem Jahrhundert auch im Hinblick der Unterstützung der Rechtsprechung Ansätze einer ansatzweisen Automatisierung ergeben werden (müssen), der eben ausgebreitete Gedanke aber in dieser Zeit keine Chance auf eine Realisierung hat. Dies heißt aber nicht, daß er deswegen nicht der Beachtung wert wäre. Ganz im Gegenteil erscheinen mir Unternehmungen wie das Zusammenwachsen von Europa ohne solche maschinelle Unterstützung überhaupt nicht mehr realisierbar zu sein.

Dabei ist das Rechtswesen nur eines der sich aus solchen politischen Prozessen ergebenden Problemfelder. Vergleichbares gilt z. B. für die gesamte öffentliche Verwaltung. Man vergleiche die Aufgaben des Schalterbeamten der Einwohnermeldestelle von vor 50 Jahren mit denen von heute. Durch die zunehmende Öffnung der Grenzen verbunden mit länderübergreifenden Regelungen treten immer kompliziertere Fälle (Staatsbürgerschaft, Steuer, Renten usw.) auf. Einfache Richtlinien wie bei unserem Pförtner oben führen hier zu dem was ich in *(Bib89, Bib88)* eine Exekutivsklerose genannt habe, d. h. eine Systemerstarrung, die den Bürger verdrießt. Da andererseits Schalterbeamte keine Universitätsbildung benötigen sollten, bleibt nur die maschinelle Unterstützung der Art wie wir sie im letzten Abschnitt anhand von Domino-Expert beschrieben haben.

Systeme, die Aufgaben von dem eben beschriebenen Ausmaße übernehmen könnten, benötigen neben enormen Fähigkeiten zum logischen Schließen, zur Assoziation, zum Lösen von Problemen usw., nicht zuletzt aber eine unvorstellbare Menge an Wissen. Daß mit solch großen sogenannten Wissensbasen in Zukunft durchaus gerechnet werden kann, zeigt ein am MCC in Austin, Texas, durchgeführtes Projekt CYC, das die Erstellung einer universalen (Computer-) Enzyklopädie bis 1994 zum Ziele hat, die dem Benutzer in aktiver Weise zu einem gegebenen Stichwort beliebig viele Verweise auf damit zusammenhängendes Wissen zur Verfügung stellen soll.

Zusammenfassend besteht die Aussage daher einerseits darin, daß wir Wissenssysteme zur Unterstützung des einzelnen wie unserem Pförtner, aber auch vielen anderen Berufstätigen (Ärzte, Rechtsanwälte, Versicherungsagenten, Kaufleute, Lehrer usw.) heute zu bauen in der Lage sind. Ihre Verbreitung wird daher bis zum Ende des Jahrhunderts voraussichtlich erheblich zunehmen. Andererseits ist eine Leistungsfähigkeit von Systemen zur Unterstützung der Lösung globalerer Aufgaben wie dem obengenannten Beispiel zur Verbesserung des Rechtssystems, der Wirtschaftssteuerung usw. nicht vor dem beginnenden nächsten Jahrhundert zu erwarten. Man könnte sich aber denken, daß eine Aufgabe des Ausmaßes, wie sie jetzt für die Belebung der Wirtschaft in den osteuropäischen Ländern ansteht, in zehn Jahren dann erst einmal einem (nach heutigen Maßstab) riesigen Computer zusammen mit dem vorhandenen Wissen zur Analyse vorgelegt würde, bevor man auf der Grundlage der daraus resultierenden Vorschläge einzelne Maßnahmen zur Lösung ergreifen würde. Diese Aussage impliziert auch die Einschätzung, daß es sich, um bei dem Beispiel zu bleiben, für die osteuropäischen Länder als ein großer Vorteil erwiesen hätte, wäre man in der Entwicklung solcher Systeme schon zehn Jahre weiter.

Literatur

(BES89) *W. Bibel, E. Elver und J. Schneeberger. Werkzeugkonzept DOMINO-EXPERT. In D. Nebendahl, Hrsg., Expertensysteme, Seiten 227–270. Siemens, Berlin, 1989.*

(Bib80) *W. Bibel. „Intellektik" statt „KI" – Ein ernstgemeinter Vorschlag. Rundbrief der Fachgruppe Künstliche Intelligenz in der Gesellschaft für Informatik, 22:15–16, Dezember 1980.*

(Bib83) *W. Bibel. Calculemus. Rundbrief für Künstliche Intelligenz, 32:34–35, 1983.*

(Bib88) *W. Bibel. Die technische Erweiterung der Wirklichkeit. In J. Schmidt, Hrsg., Abschied von der eigenen Wirklichkeit? – Leben zwischen Denkmaschinen und Denkmodellen, Seiten 47–63, München, 1988. Chr. Kaiser.*

(Bib89) *W. Bibel. The technological change of reality – Opportunities and dangers. AI & Society, 3:117–132, 1989.*

(CM85) *Eugene Charniak und Drew McDermott. Introduction to Artificial Intelligence Addison-Wesley, Reading, MA, 1985.*

(Fre79) *Gottlob Frege. Begriffsschrift. Louis Nebert, Halle, 1879.*

(Hot90) *Günter Hotz. Was ist Künstliche Intelligenz? Abhandlungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse, Jahrgang 1990, Nr. 2. Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, 1990.*

„Why People think Computers can't"

Von Jörg H. Siekmann

Dieses Wortspiel Marvin Minskys, eines der Gründerväter der KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ (KI), beleuchtet eine der extremen Positionen der KI-Debatte: Dieses Gebiet hat in den letzten dreißig Jahren leidenschaftliche öffentliche und wissenschaftliche Diskussionen über seinen Anspruch provoziert und beschäftigt die Medien wie kaum ein anderes Fach. Wie kommt das, und was sind diese über das rein Fachliche hinausgehenden Ansprüche?

Verstehen im Lichte unserer Erfahrung

Forschung findet im Kontext einer geschichtlich gewachsenen wissenschaftlichen Erfahrung statt, die es erlaubt, dem Kenntnisstand entsprechend sinnvolle Fragen zu stellen und nach den richtigen Antworten zu suchen.

Ein positives Beispiel: Als der Engländer Harvey im 17. Jh. die Funktionsweise des Blutkreislaufes entdeckte, übertrug er das bis dahin bekannte mechanistische, physikalische Weltbild auf den menschlichen Körper. Er hatte Glück damit: Die Vorstellung von Rohrleitungen, Pumpen, strömenden Medien usw. war im wesentlichen adäquat und beschrieb hinreichend genau die Funktion des Herzens als Blutpumpe und der Adern als transportierendes Leitungssystem. Ein negatives Beispiel: Der französische Philosoph Descartes, ebenfalls ein Vertreter dieser neuen mechanistischen Schule, fragte sich etwa zu derselben Zeit, wie der junge Mann auf der folgenden Abbildung es wohl bewerkstelligt, seinen Fuß von der Hitze des Feuers zurückzuziehen.

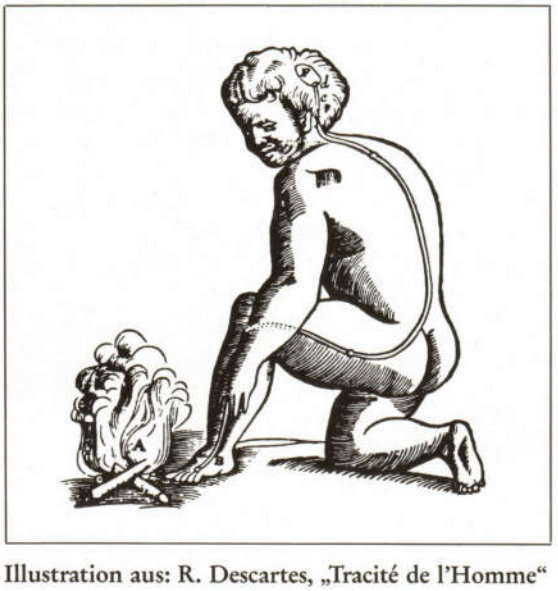


Illustration aus: R. Descartes, „Tracité de l'Homme"

Er entwickelte dazu etwa folgende Vorstellung: In F befindet sich ein Flüssigkeitsreservoir (eine durch die Erfahrung belegte Tatsache), das durch ein Ventil d verschlossen ist. Dieses Ventil läßt sich öffnen, um so durch die Leitungsbahn die Flüssigkeit an den Muskel in B fließen zu lassen, die dann die Kontraktion des Muskels bewirkt. An sich kein dummer Gedanke, aber leider völlig ungenügend: Solange elektrochemische Vorgänge unbekannt waren und das Wissen, daß man Information in elektrische Impulse codieren kann, nicht zur Verfügung stand, bestand nicht die geringste Aussicht, die Funktionsweise der Nervenbahnen und des Gehirns aufzuklären. Ja, es gab nicht einmal eine Chance, die richtigen Fragen zu stellen.

Die ernsthafte Erforschung der Mechanismen, die Intelligenz ermöglichen, konnte erst beginnen, als der aus der Informatik kommende Begriffsapparat zur Verfügung stand. Die Forschung der Künstlichen Intelligenz erhebt den historischen Anspruch, mit dieser neuen – von ihr selbst entscheidend mitgeprägten – Methodologie einen materiellen, „mechanistischen" Erklärungsversuch für die Funktionsweise intelligenter Prozesse zu liefern: *„The new concept of ‚machine' provided by Artificial Intelligence is so much more powerful than familiar concepts of a mechanism that the old metaphysical puzzle of how mind and body can possibly be related is largely resolved." (BO-77)*

„The brain happens to be a meat machine"

Die These, daß es bezüglich der kognitiven Fähigkeiten keine prinzipiellen Unterschiede zwischen einem Computer und dem Menschen gäbe, weckt Emotionen und erscheint dem Laien ebenso unglaubwürdig wie vielen Computerfachleuten.

Das ist verständlich: Mit dieser These ist eine weitere Relativierung der Position des Menschen verbunden, vergleichbar der Annahme des heliozentrischen Weltbildes im 17. Jh. oder der Darwinschen Evolutionstheorie in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Im Gegensatz zu jenen Thesen, deren Auswirkungen bestenfalls für einige Philosophen oder gewisse zur Religiösität neigende Menschen beunruhigend war, hat diese jedoch – sofern sie sich als zutreffend erweist – bisher nicht absehbare technologische und damit soziale und politische Konsequenzen.

Insbesondere dem etablierten Informatiker muß all dies um so vermessener erscheinen, als er glaubt, von einem Computer etwas zu verstehen: Die in fester Weise miteinander verschaalteten Transistoren eines Computers, die sklavisch – wenn auch mit hoher Geschwindigkeit – die starren Anweisungen eines Algorithmus ausführen, mit menschlicher Intelligenz in Verbindung bringen zu wollen, erscheint ihm absurd.

Doch darin liegt ein erstes Mißverständnis. Die in der Informatik übliche Unterscheidung zwischen Hardware und Software ist gerade der Kern eines wesentlichen Arguments zur Stützung der These: Die Transistoren sind in einer Weise miteinander verschaltet, die sicherstellt, daß alles, was im Prinzip berechnet werden kann, auch auf diesem speziellen Computer – genügend Speicher vorausgesetzt – berechenbar ist, und ein Programm, das in einer höheren Programmiersprache geschrieben wurde, ändert sein Verhalten nicht, auch wenn es auf Computern völlig unterschiedlicher Architektur läuft. Es würde sich aber auch nichts ändern, wenn dieses Programm auf der Neuronenhardware des Gehirns abläuft, von der man ebenfalls annimmt, daß sie in einer Weise verschaltet ist, die die entsprechenden Berechnungen erlaubt *(MC-65)*.

Ein weiteres Mißverständnis mag durch den bisherigen vornehmlich numerischen Einsatz von Computern entstehen, der leicht die Einsicht verschüttet, daß es möglich ist – in einer Programmiersprache entsprechend hohen Abstraktionsniveaus *(z. B. LISP, PROLOG oder KL-ONE)* –, die uns umgebende Welt und Sachverhalte über diese Realität symbolisch zu repräsentieren und zu manipulieren. Auf *diesem* Repräsentationsniveau ist die Analogie zu menschlicher intellektueller Aktivität zu suchen, und es ist dabei unerheblich, wie diese symbolische Repräsentation durch die verschiedenen konzeptuellen Schichten (höhere Programmiersprache → Transistoren → Elektronenfluß) im Computer einerseits und im Gehirn („Programmiersprache" → bestimmte funktionale Neuronenfiguration < Synapsen, Neuronen < elektronische Vorgänge andererseits realisiert werden.

Gehirn			**Computer**
Konzepte	→	←	Konzepte
Symbolische Repräsentation	→	←	KL-ONG (z. B.)
Subsymbolische Repräsentation	→	←	LISP, PROLOG ASSEMBLER
Neuronal Recheneinheiten	→	←	AND/OR-Gates usw.
Synapsen, Neuronen usw.	→	←	Transistoren usw.
Elektrochemische Vorgänge	→	←	Elektronenfluß

Gehirn – Computer

Hardware Software →

Die Fähigkeit meines Gehirns in diesem Augenblick, aus den von meiner Retina gesendeten und im Elektronenfluß des optischen Nervs codierten Signalen eine symbolische Repräsentation zu berechnen, die es gestattet, den vor mir stehenden Schreibtisch als *Gestalt* zu erkennen, basiert auf Methoden, die auch in einem Computerprogramm formuliert werden müssen, wenn es die Fähigkeit zur Gestaltwahrnehmung haben soll. Es ist bisher kein stichhaltiges Argument bekannt, welches zu der Annahme berechtigt, daß solche Methoden – ebenso wie zu komplexeren geistigen Tätigkeiten befähigende Methoden – nicht auch auf einem Computer realisiert werden können, und de facto gehen die meisten Wissenschaftler der KI von der Arbeitshypothese aus, daß es keinen prinzipiellen Unterschied zwischen den kognitiven Fähigkeiten von Mensch und Maschine gibt.

Diese Hypothese kann zu der Spekulation ver-

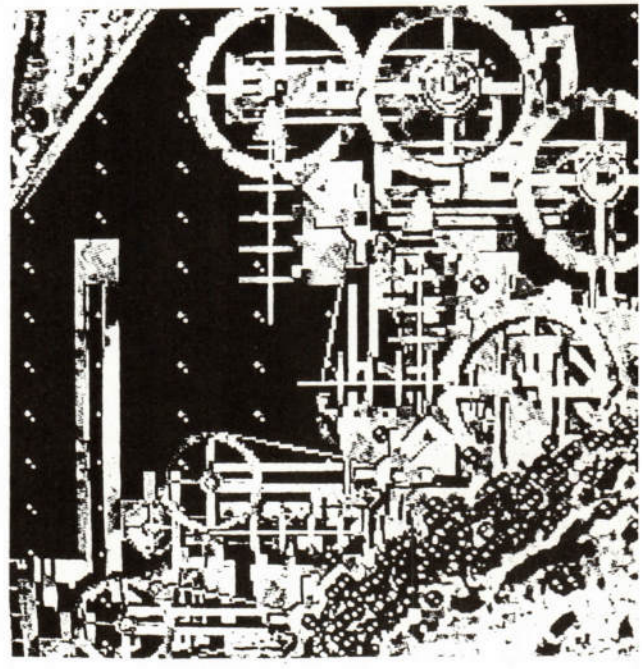
leiten, daß – genügend weitere KI-Forschung vorausgesetzt – der Unterschied zwischen Mensch und Maschine zunehmend geringer werden wird, und diese Schlußfolgerung hat berechtigte Kritik herausgefordert *(WE-76)*. Diese Kritik basiert im wesentlichen auf dem Argument, daß wir als denkendes Subjekt nicht allein durch eine abstrakte intellektuelle Fähigkeit, sondern auch durch das „In-der-Welt-sein" dieser Fähigkeit geprägt sind. Wir sind als geistige Person die Summe unserer körperlichen und intellektuellen Erfahrungen: Die Tatsache, daß wir geliebt worden sind und geliebt haben, daß wir einen Körper haben und ungezählten sozialen Situationen ausgesetzt sind, die je nach sozialer Schicht und lokaler Besonderheit verschieden sind, hat einen das Denken prägenden Einfluß, dem ein Computer nicht ausgesetzt ist. Obwohl ein großer Teil dieser Erfahrungen explizit gemacht und dann auch programmiert werden kann und obwohl es irrig ist zu glauben, ein Computer könne nicht so programmiert werden, als ob er entsprechende Emotionen habe, ist er doch nicht in der Welt, wie wir es sind, und wird, selbst rapiden technischen Fortschritt vorausgesetzt, eine uns fremde Intelligenz bleiben – eine maschinelle Intelligenz, die uns rein intellektuell jedoch gleichwertig, ja zur Zeit auf Spezialgebieten sogar bereits überlegen ist.

Als die „Studienstiftung des Deutschen Volkes" vor fast fünfzehn Jahren meinen damaligen Doktorvater Patrick Hayes nach Bad Alpbach einlud und er vor dem vornehmen wissenschaftlichen Publikum von Nobelpreisträgern und respektablen deutschen Professoren eben diese Thesen vortrug, wurde er aufgebracht gefragt, ob diese „mechanistische", „reduktionistische" Sichtweise des Menschen nicht einer antihumanistischen Tendenz Vorschub leiste. Als er verstanden hatte, wovon überhaupt die Rede war, erzählte er den erstaunten Professoren von seiner Frau und einer Tätigkeit, die man im Englischen mit „to make love" umschreibt. Er erzählte, wie sehr er seine Frau liebe und daß es dieser Liebe nicht im geringsten abträglich sei, daß er im wesentlichen verstehe, wie ihr Körper chemisch und physikalisch funktioniere. Beispielsweise wenn sie erregt sei, seien die Drüsenfunktionen im wesentlichen bekannt. Oder wenn sie den Kopf so schön seitlich hielte ... und dann diese Nackenlinie, die er immer so bewundert habe und von der er wisse, daß sie durch bestimmte Schwerkraftbedingungen entstehe! Ebenso sei es mit der Funktionsweise des Gehirns, das nun einmal als informationsverarbeitender Prozessor rational verstehbar funktioniere. Und sich an einen der berühmten Teilnehmer wendend: „I know, Professor Breitenberg, your brain is a machine – but whouw, *what* a machine!"

Zukünftige wirtschaftliche Bedeutung

Die Künstliche Intelligenz war in den fünfziger und sechziger Jahren im wesentlichen ein reines Forschungsgebiet, und obwohl den führenden amerikanischen Wissenschaftlern die potentielle wirtschaftliche und soziale Bedeutung der KI durchaus bewußt war ([DA 56], [MF-83]), gab es doch erst im Laufe der siebziger Jahre eine nennenswerte industrielle Verwertung der Ergebnisse. Dieses zögernde Interesse der Industrie hat sich gegen Ende der siebziger Jahre in den USA gewandelt und insbesondere durch den massiven Einstieg der japanischen Industrie auch einen Wandel in der Haltung europäischer Firmen und Regierungsstellen bewirkt.

Zur Einschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung der KI kann man zunächst versuchen, die zukünftigen Marktanteile von KI-Produkten abzuschätzen. Für den amerikanischen und europäischen Markt liegen dazu zahlreiche Studien vor, auf die hier im einzelnen nicht mehr eingegangen werden soll: So unsicher diese Zahlen sein mögen, so zeigen sie doch deutlich die wachsende wirtschaftliche Be-



deutung, die man KI-Produkten beimißt.

Die geschätzten Marktanteile geben jedoch die zukünftige Bedeutung der KI-Technologie nur ungenügend wieder. Abgesehen von der Schwierigkeit, genau zu sagen, welche Produkte sich als „KI-Produkte" qualifizieren, vernachlässigen sie völlig die Bedeutung, die die informationsverarbeitende Technologie im allgemeinen und die KI im besonderen auf praktisch alle Wirtschaftszweige haben wird.

Eine bessere Einschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung wird daher die künstliche Unterscheidung zwischen klassischer Informatik einerseits und KI andererseits und deren respektive Marktanteile fallen lassen, und man sollte statt dessen fragen, welche Bedeutung der Beherrschung dieser neuen Technologien insgesamt zukommt.

Ein Beispiel: Meine japanische Armbanduhr enthält kein einziges mechanisches Teil. Diese auf integrierten Schaltungen basierende Technologie hat innerhalb weniger Jahre einen fest etablierten Wirtschaftszweig (die Schweizer Uhrenindustrie) einer Nation ausgelöscht, der zunächst mit der informationsverarbeitenden Industrie nichts zu tun zu haben schien. Der Archäologe, der meine Uhr in einigen tausend Jahren ausgraben wird und dabei auch auf die mechanisch funktionierende, nur zwanzig Jahre ältere Uhr meines Vaters stößt, wird uns wahrscheinlich in zwei verschiedene Zeitalter einordnen.

Vom mechanischen Kippschalter zum Touchsensor, von den mechanischen Schalt- und Kontrollstangen eines Tonbandgerätes der 50er Jahre zur vollelektronischen Steuerung eines heutigen Videogerätes durchlaufen unsere technischen Produkte und deren Herstellung einen tiefgreifenden Wandel, der spätestens Anfang des nächsten Jahrtausends in eine neue qualitative Phase eintreten wird: Die meisten Produkte werden je nach Preis und Komplexität mit einer gewissen „Eigenintelligenz" ausgestattet sein, und die Beherrschung dieser neuen Technologie wird zur *wirtschaftspolitischen Schlüsselfunktion.*

Soziale Auswirkungen

„1964 betrug die Produktionszeit einer 4-Zylinder-Kurbelwelle bei DAIMLER in Untertürkheim ca. 1,22 Stunden. Zwanzig Jahre später war die Produktionszeit auf 18,08 Minuten gesunken. Beim 4-Zylinder-Kurbelgehäuse sank die Produktionszeit pro Gehäuse von 1,26 Stunden (1964) auf 16,63 Minuten (1984).

Diese Verkürzung der Produktionszeit verdeutlicht, welche Rationalisierungsschritte in 20 Jahren gemacht wurden. Wer in den Hallen arbeitete, konnte den Fortschritt auch mit bloßem Auge verfolgen: 1964 wurde vor allem an einzelstehenden Maschinen gearbeitet, dann folgten Schritt für Schritt umfangreichere Maschinensysteme mit entsprechend aufwendiger Maschinenbedienung, schließlich wurden Automaten mit Verkettung installiert" (MÖ-84).

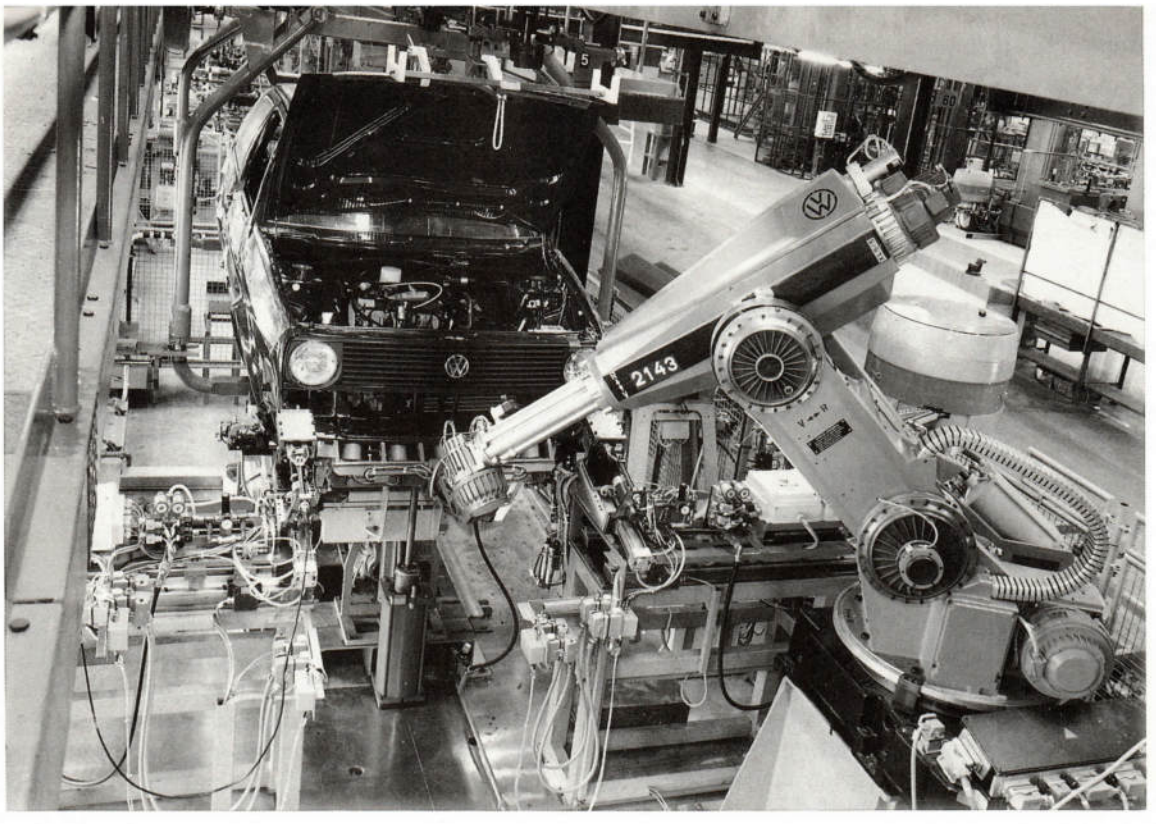
Weiter schreibt Martin Mössner: „Beim Motorenprüffeld, laut Auskunft der Werksleitung eines der modernsten Europas, ist es ähnlich zugegangen wie bei der Fertigung von Kurbelwellen und -gehäuse. Mit Inbetriebnahme des neuen Prüffeldes wurde der Personalbestand von 210 auf ca. 150 Arbeiter reduziert, während gleichzeitig die Produktion gesteigert wurde."

Was der Autor nicht wußte: Gleichzeitig arbeiteten KI-Wissenschaftler einer deutschen Universität mit einer Hochtechnologiefirma daran, ein Expertensystem zu installieren, das dann diese Prüfung automatisch vornehmen soll.

In einer anderen Halle, der Motorenmontage, werden über 1000 Mitarbeiter durch Handhabungsautomaten und Roboter in den nächsten Jahren stark betroffen sein.

Dies sind Momentaufnahmen, wie man sie zur Zeit so oder ähnlich in fast allen traditionellen *Produktionsbetrieben* finden kann (VS-84) und die zeigen, daß die im vorigen Jahrhundert begonnene Mechanisierung manueller Arbeit in ein neues Stadium eintreten wird. Aber nicht nur die *manuelle* Arbeit wird in einem unvorhersehbaren Maße mechanisierbar werden, sondern auch große Bereiche *geistiger* Arbeit.

In einem bestimmten *Verwaltungsgebäude* der Landesregierung arbeiten einige hundert Menschen. Was machen die dort? Im wesentlichen schreiben sie Briefe, informieren den Vorgesetzten über bestimmte Vorfälle, sammeln Informationen, die in Formulare eingetragen und in Aktenordnern abgeheftet werden, und informieren die Bürger oder andere Verwaltungsstellen über ihre Entscheidungen. Die Aktenordner werden ausgewertet und ergeben dann möglicherweise die Daten, mit deren Hilfe Planungsentscheidungen getroffen werden können. Diese Planungen selbst werden dokumentiert und in Aktenordnern abgeheftet. Diese ganzen Aktenberge werden von einem Kalfaktor auf speziellen Aktenwagen von einem Büro zum anderen gefahren, um schließlich nach der Bearbeitung im Keller gesam-



melt und nach einem festen System abgelagert zu werden.

Diese Aktenberge werden im kommenden Jahrzehnt verschwinden, und die Arbeit wird zunehmend von Computern erledigt werden, zu deren Bedienung man nicht einmal 10 % der jetzigen Arbeitskräfte benötigt.

Die informationsverarbeitende Technologie – und deren schillerndstes Kind, die Künstliche Intelligenz – vernichtet Arbeitsplätze, und dieser Prozeß wird sich in den nächsten Jahren noch erheblich beschleunigen. Durch diesen Prozeß werden Millionen von Arbeitern und Verwaltungsangestellten zunächst das verlieren, was ihren „Marktwert" und nicht zuletzt ihr Selbstverständnis ausmacht, nämlich ihre Qualifikation, die nun nicht mehr gebraucht wird, und sie werden schließlich im großen Heer der „nicht mehr vermittelbaren" Arbeitslosen landen.

Was sollte eine ideale, rational funktionierende Gesellschaft tun? Die Informationstechnologie stoppen?

Dies schiene mir, als ob man versuche, den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben, und ähnlich absurd wie der Versuch nachzuweisen, daß die Informationstechnologie langfristig so viele Arbeitsplätze schafft, wie sie vernichtet.

Ist es nicht Aufgabe der Wissenschaft, die Gesetzmäßigkeiten unserer Welt zu erforschen und damit die Grundlagen für Technologien zu schaffen, die unser Leben angenehmer und sicherer machen?

Der Roboter, der einen Arbeiter ersetzt, führt eine Arbeit aus, die an Stumpfsinn und Brutalität an die der römischen Galeerensklaven erinnert und die von niemandem freiwillig ausgeübt würde. Das Ausfüllen und Verwalten von Formularen, das stundenlange Schreibmaschineschreiben mit dem Knopf im Ohr sind kaum Tätigkeiten, die die menschliche Würde ausmachen. Wie kann man ernstlich bezweifeln, daß diese Arbeiten von Maschinen ausgeführt werden sollten, die dabei sogar produktiver sind und den effektiven Reichtum unserer Gesellschaft – also die Summe aller produzierten Güter, die dem einzelnen zur Verfügung stehen – eher vermehrt als verringert?

Insbesondere in gesundheitsschädigender oder stark unfallgefährdeter Arbeitsumgebung (z. B. am Hochofen) ist der Einsatz von Robotern sicher auch eine Maßnahme zur „Humanisierung der Arbeitswelt", sofern den dort arbeitenden Menschen eine gleichwertige, das Selbstgefühl nicht herabsetzende Alternative geboten werden kann.

Das Problem liegt also nicht in der Wissenschaft, die diesen Reichtum bei erheblich verringerter Gesamtarbeitsleistung ermöglicht, sondern in unserer Unfähigkeit, soziale Strukturen zu finden, die es gestatten, den erwirtschafteten Reichtum ebenso wie den restlichen anfallenden Arbeitsaufwand gerecht zu verteilen.

Die sich ausschließlich an dem „freien" Markt orientierenden Mechanismen sind offensichtlich – wir haben zur Zeit 2,5 Millionen Arbeitslose – nicht ausreichend um diese Verteilung auch nur annähernd gerecht vorzunehmen. Das blinde Vertrau-

en auf diese, auch in der Vergangenheit nicht eben besonders erfolgreichen, Mechanismen scheint mir angesichts der Größenordnung der wirtschaftspolitischen Veränderungen direkt in die soziale Katastrophe zu führen:

Keine Gesellschaft kann es sich auf Dauer politisch und finanziell leisten, einen großen Prozentsatz zur Dauerarbeitslosigkeit zu verdammen und den vielen Millionen individueller Menschen ihren Selbstwert – die Qualifikation im Arbeitsprozeß – zu nehmen, ohne soziale Unruhen zu provozieren.

Dabei gehört nicht viel Phantasie dazu, sich eine Gesellschaft mit drastisch reduzierten Arbeitszeiten und neuartigen Beschäftigungsfeldern vorzustellen, in der die Massengüter von vollautomatischen Fabriken hergestellt werden und in der die reichliche Freizeit für handwerkliche, künstlerische, soziale oder geistige Arbeit genutzt wird – sofern die Menschen durch Schule und Ausbildung auf eine solche Gesellschaft vorbereitet werden.

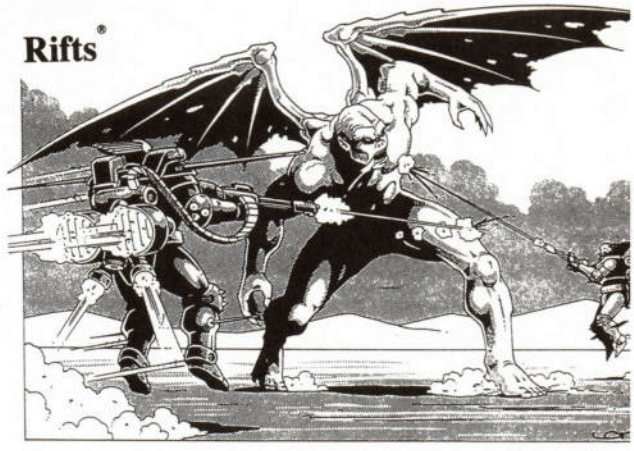
Militärtechnologie

Die langfristige Grundlagenforschung in der KI wäre – insbesondere in den ersten beiden Jahrzehnten – ohne die massive militärische Förderung in den USA nicht möglich gewesen.

Dies beginnt sich (allerdings nicht nur für das Militär) auszuzahlen: Mit der Pershing-Rakete und den Cruise Missiles stehen qualitativ völlig neuartige Waffensysteme bereit, die ein einprogrammiertes Ziel bis auf wenige Meter genau selbständig ansteuern können. Militärische Roboter, Expertensysteme für die militärische Entscheidungsfindung und Autopiloten sind in der Entwicklung.

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) hat im Oktober 1983 ein strategisches Forschungsprogramm (strategic computing proposal) angeworfen, das für zehn Jahre geplant ist und dem für die ersten fünf Jahre bereits 600 Millionen Dollar zur Verfügung gestellt werden sollen. Das Ziel dieses Projekts ist die Weiterentwicklung und Anwendung von Grundlagenforschung der Künstlichen Intelligenz in zunächst drei Bereichen:

- Entwicklung von Kriegsrobotern und Roboterpanzern
- Computerunterstützung von Kampfpiloten
- Managementsysteme für die Kampfführung (von Flugzeugträgern)



Dieses Programm von ungebrochener Fortschrittsgläubigkeit ist ein Aufruf, in die zukunftsträchtige KI-Technologie zu investieren, um so die Schlachtfelder der Zukunft, beschrieben in der Air-Land-Battle-Doktrin, zu beherrschen. Diese Forschung wurde inzwischen weitgehend in die „Praxis" umgesetzt und der Golfkrieg hat einen ersten Eindruck von dieser neuen Militärtechnologie und neuen Kriegsführung vermittelt.

Die Informatik (und darin insbesondere die KI) ist zu einer der wichtigsten militärischen Grundlagenwissenschaft geworden, so wie es die Physik zur Zeit der Entwicklung der ersten A- und H-Bomben war. Angesichts der immer astronomischer anmutenden Summen, die für diese Kriegstechnologie ausgegeben werden, und angesichts der unbestreitbaren Tatsache, daß jede die eigene Überlegenheit angeblich garantierende technologische Entwicklung in wenigen Jahren von der Gegenseite überholt wird, ist die Frage angemessen, ob die Sicherheit *beider* Seiten durch diesen Wettlauf überhaupt erreicht werden kann.

Literatur

(BO-77) *Boden, M.: Artificial Intelligence and Natural Man. Harvester Press, 1977.*

(BR-52) *Brecht, B.: Rede für den Frieden, 1952.*

(DA-56) *Die „Dartmouth Conference" (1956) gilt als die Geburtsstunde der Artificial Intelligence, wenn auch die eigentlichen Anfänge weiter zurückliegen und u. a. auf John von Neumann (USA) und Alan Turing (England) zurückgehen. P. McCorduck, „Machines who think", Freeman & Co, 1979 gibt eine historische Übersicht.*

(MC-65) *McCullock, H. M.; Embodiments of Mind. 1965*

(MF-83) *McCorduck, P.; Feigenbaum, E.: Fifth Generation Computer Systems. Addison-Wesley, 1983.*

(MÖ-84) *Mössner, Martin: Der Automatenmensch. Nachdruck Frankfurter Rundschau, 5. 9. 1984.*

(VS-84) *„Geisterfahrt ins Leere – Roboter und Rationalisierung in der Automobilindustrie". VSA Verlag.*

Allzu intelligent, quasi blöd

Von Umberto Eco

Künstliche Intelligenz ist eine Wissenschaft, die erforscht, wie ein Computer dazu gebracht werden kann, die Prozesse der menschlichen Intelligenz zu simulieren. Füttert man den Computer zum Beispiel mit folgenden Regeln: a) Joseph und Maria sind Personen, b) Äpfel sind Gegenstände, c) der Akt des Verkaufens ist der Transfer eines Gegenstandes von einer Person, die ihn besitzt, zu einer anderen, die ihn zuvor nicht besaß und die im Tausch dafür Geld transferiert, so müßte er, wenn man ihm sagt: „Joseph verkauft Maria Äpfel", den Schluß ziehen können, daß Maria von Joseph Äpfel erhalten und ihm dafür Geld gegeben hat und daß Joseph zuvor Äpfel besaß und nun Geld besitzt, während Maria zuvor Geld besaß und nun Äpfel besitzt. Um wirklich „intelligent" zu sein, müßte der Computer freilich auch Fehler mit einkalkulieren, die Regeln ändern und neue erfinden können.

Roger Schank, Direktor der Abteilung Computer Sciences in Yale, hat ein sehr lesbares und unterhaltsames Buch publiziert *(The cognitive computer)*, in dem er seine Erfahrungen schildert und unter anderem auch eine amüsante Geschichte erzählt, die unter Branchenkennern bereits bekannt war. Es handelt sich um das sogenannte „Tale-Spin-Program" von 1976, das den Computer befähigen sollte, Tierfabeln zu erfinden, indem es ihn mit Beschreibungen von diversen Personen, Handlungen und Verhältnissen zwischen Handlungen fütterte. Von Anfang an lief nicht alles glatt, denn der Computer schrieb zunächst folgende Geschichte: „Eines Tages war Joe der Bär hungrig. Er fragte den Vogel Irving, wo Honig zu finden sei, und Irving sagte ihm, in der alten Eiche gebe es einen Bienenstock. Da ergrimmte Joe und drohte Irving zu verprügeln, wenn er ihm nicht sage, wo es Honig gebe." Der Fehler lag darin, daß Irving eine Regel hatte, die ihm sagte „wenn Honig, dann Bienenstock", während Joe keine Regel hatte, die ihm sagte „wenn Bienenstock, dann Honig". Daher sein Grimm. Natürlich wurde das Programm korrigiert, aber unzureichend, denn in der nächsten Geschichte ging Joe zu der Eiche und fraß den Bienenstock.

Später fragt Joe den Vogel Irving, wo es Honig gibt, und Irving will es ihm nicht verraten. Joe hat jetzt eine Regel, die ihm sagt, wenn man von einem anderen etwas haben will und dieser andere will es einem nicht geben, muß man entweder verhandeln, indem man etwas zum Tausch anbietet, oder den Gegner überlisten. Joe verspricht Irving einen Wurm, wenn Irving ihm dafür sagt, wo es Honig gibt. Irving geht auf den Handel ein, Joe macht sich auf die Suche nach einem Wurm, kann aber keinen finden, kehrt zurück und fragt Irving, wo es Würmer zu finden gibt. Irving will es ihm nicht verraten. Joe, seiner Regel eingedenk, bietet ihm einen Wurm für die Auskunft, wo es Würmer zu finden gibt. Irving geht auf den Handel ein. Joe macht sich auf die Suche nach einem Wurm und findet keinen. Da kehrt er zu Irving zurück und fragt ihn, wo es Würmer zu finden gibt . . . Natürlich war das Programm in eine „Schleife" geraten und man sah sich genötigt, dem Computer zu sagen: Wer ein Ziel verfolgt und es nicht erreichen kann, darf es nicht ein zweites Mal verfolgen, sondern muß ein anderes Ziel ins Auge fassen, oder er wird krank. Außerdem wurde festgelegt: Wer Nahrung sieht, muß sie begehren.

So kam man zu dieser Geschichte: Der Rabe Henry sitzt auf einem Ast mit einem Käse im Schnabel. Der Fuchs Bill sieht den Käse und begehrt ihn. Er beschließt, den Gegner zu überlisten, und fordert ihn auf zu singen. Der Rabe öffnet den Schnabel, und der Käse fällt auf den Boden. Da wird der Fuchs krank. Warum? Weil er das Ziel verfolgt hatte, seinen Hunger auf den Käse zu stillen, zu welchem Zweck er den Raben dazu gebracht hatte, den begehrten Käse fallen zu lassen. Nun sieht er den Käse vor sich auf dem Boden liegen und begehrt ihn erneut, weiß aber, daß er nicht zweimal dasselbe Ziel verfolgen darf, und gerät in die Krise.

Der Rabe sieht gleichfalls den Käse und begehrt ihn seinerseits. Um ihn zu bekommen, müßte er ihn von seinem Besitzer ergattern. Doch sein Besitzer ist er selbst, und eine seiner Regeln sagt ihm, daß niemand sich selbst überlisten kann. So bleibt ihm nichts anderes übrig, als den Käse von sich selbst zu erbitten. Aber natürlich will er ihn sich nicht überlassen. Da beschließt er, sich selbst vorzuschlagen, sich den Käse im Tausch gegen einen Wurm zu überlassen. Er macht sich auf die Suche nach einem Wurm, weiß aber nicht, wo er einen finden kann, kehrt zurück zu sich selbst und fragt sich, ob er weiß, wo Würmer zu finden sind. Doch er weiß es nicht und antwortet sich daher, er könne es sich nicht sagen. Da beschließt er, sich selbst einen Wurm anzubieten, wenn er sich dafür sagt, wo Würmer zu finden sind . . . Der Leser hat begriffen, daß die Geschichte in eine neue „Schleife" geraten ist und endlos so weitergehen könnte.

Natürlich erlaubten weitere Korrekturregeln

Löwe/Lamm auf dem Bildschirm vereint

dem Computer, eine richtige Fabel zu erzählen. Nur war es dann dummerweise genau die von Äsop. Was ich sehr bedauere, denn die kannten wir schon, während mir die Geschichte vom Raben Henry mit seiner gebrochenen und gespaltenen Identität viel interessanter erschien. Borges oder Lacan hätten den Computer ermuntert, sich weiter im Labyrinth seiner Selbstwidersprüche zu verstricken. Oder sie hätten ihn gelehrt, daß, wenn eine Geschichte zu „normal" wird, ein (kybernetischer) „Wurm" in ihr Regelwerk eingeführt werden muß, denn künstliche Intelligenz wird der menschlichen sehr viel ähnlicher, wenn sie das Problem des Begehrens nicht zu lösen vermag. Freilich ist es nicht leicht, einen vollkommen neurotischen Computer zu konstruieren.

(aus: Umberto Eco, „Streichholzbriefe", Carl Hanser Verlag, München, Wien 1990, S. 33–36. Mit freundlicher Genehmigung des Verlags)

Qualitatives Argumentieren

Von Günter Hotz

Qualitativ **wird hier als** *nicht numerisch* **verstanden und den Anwendungsbereich des Argumentierens bilden technische Systeme. Es geht darum, die Entwicklung, den Bau und die Wartung großer Systeme durch Computer zu unterstützen.**

Beispiele von Aussagen, die man durch rein qualitatives Argumentieren herleiten können sollte, sind: „Ein Dampfkessel sollte ein Überdruckventil haben." „Wenn ein Seilzug in einem Gerät stark belastet wird, dann könnte er reißen und Teile davon könnten Leuten um die Ohren fliegen." Hierzu braucht man keine Kenntnisse von Elastizitätskoeffizienten und auch keine Newtonsche Mechanik. Aus solchen Überlegungen heraus wuchs die Vorstellung einer *qualitativen Physik*, die Hayes 1979 in seiner „The naive Physics manifesto" [1] zum Ausdruck brachte. Einen unabhängigen Vorläufer bildet eine Arbeit von C. Rieger und M. Grinberg [2] aus dem Jahre 1977. Aber auch diese Arbeiten entstanden nicht aus dem Nichts, sondern hatten Vorläufer. Als grundlegend werden die von Bobrow als Sonderband der Zeitschrift „Artificial Intelligence" herausgegebenen Arbeiten von J. de Kleer und J. S. Brown, K. D. Forbus und B. J. Kuipers angesehen [3].

Es interessiert nur, ob das Eis schmilzt . . .

Wir betrachten zur Erläuterung einen Topf mit Eis, den wir in das Rote Meer hängen:

Wir alle wissen, daß das Eis nach einiger Zeit schmilzt und daß die Flüssigkeit im Topf schließlich die Temperatur des Roten Meeres annehmen wird.

Wir wissen dies, obwohl wir vielleicht niemals am Roten Meer waren und ohne etwas über das Material des Topfes zu wissen. Und wir wissen dies auch, ohne die Wärmeleitgleichung der Physik und die besonderen Verhältnisse beim Übergang von Eis in Wasser zu bemühen. Ja, uns interessiert bei dieser Aussage auch nicht die Temperatur des Eises, des Meeres, der Luft und wie stark die Sonne scheint. Anders ist es, wenn wir wissen wollen, wie *lange* es dauert, bis sich die Temperatur des Topfinhaltes an die Temperatur des Meeres angeglichen hat. Aber auch dann wird kaum ein Physiker bei seiner Berechnung die Wellenbewegung des Wassers oder Strömungen im Wasser und schließlich im Topf in Rechnung stellen, und auch kaum die Verdunstungskälte, die vielleicht ein Wind erzeugt. Die dadurch bewirkten Effekte wird er als vernachlässigbar

klein einschätzen. Vermutlich wird er diese Vernachlässigung nicht einmal einer Bemerkung für Wert erachten. Ein Modell sollte nur solche Komponenten enthalten, die für die zu beantwortende Fragestellung von Einfluß sind. Mit welchen Kenntnissen muß man nun einen Rechner versorgen, damit er nicht überqualifizierte Antworten gibt? Wenn ich nur wissen möchte, ob sich die Temperatur des Topfes an die des Roten Meeres angleicht, dann wird es mich langweilen, wenn der Rechner zunächst fragt, wie kalt das Eis und aus welchem Material der Topf ist, und schließlich unter gewissen Vorbehalten über den Wellengang und die Wassertemperatur antwortet, daß man erwarten darf, daß sich die Temperatur des Topfes nach 2 Stunden, 10 Minuten und 3,5 Sekunden bis auf 1 °Celsius an die Temperatur des Meeres angeglichen haben wird.

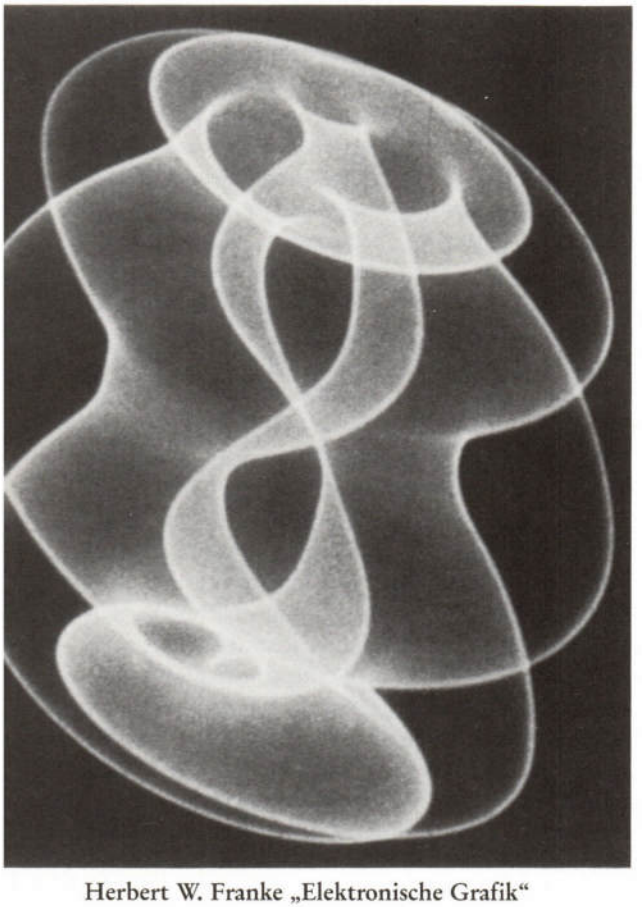
... aber nicht wie schnell ...

Da jeder normale Mensch auf diese Frage richtig antworten wird und da nicht jeder normale Mensch ein Physiker ist, sollte es eine Argumentationsweise geben, die solche Resultate ableitet, ohne daß man sich dabei den Methoden der Analysis bedienen muß. Die Entwicklung einer formalen Theorie zur Nachbildung einer qualitativen Argumentation, wie sie etwa für die Beantwortung unseres Beispielproblemes ausreicht, ist der Gegenstand des *Qualitative Reasonings.*

Qualitatives Verhalten

Es wurde versucht, eine allgemeine Theorie des qualitativen Verhaltens zu entwickeln. In dieser Theorie sollten die reellen Zahlen nicht vorkommen, sondern nach dem Vorschlag de Kleers nur wenige Qualitäten wie „steigend", „fallend", „konstant" durch die Werte – 1, 0, + 1 symbolisiert. Forbus ließ weitere Qualitäten, aber auch nur endlich viele zu. Die Hoffnung damit auszukommen, gründete sich auf die Argumentation, daß asymptotisches Verhalten, die Kenntnis von Phasenübergängen (fest – flüssig – gasförmig) und einiger Singularitäten für jeden Prozeß eine qualitativ hinreichend erschöpfende Auskunft ermöglichen sollte. Die Zeit wird dementsprechend auch in endlich viele Intervalle eingeteilt: „Graue Vorzeit", einige endliche Zeitabschnitte und „ferne Zukunft". Die endlich vielen entscheidenden Stellen in dem Ablauf von Systemen sollten also nur endlich viele, als *Landmarken* bezeichnete Werte tragen. Man definierte entsprechend den *Zustandsraum* solcher Systeme und stellte Operationen zur Verfügung, um die Entwicklung dieser Zustandsräume zu beschreiben.

Eine wichtige Rolle spielt dabei das Prinzip der Separierbarkeit (Lokalisation) von Ereignissen. Hierunter versteht man die Möglichkeit, Entwicklungslinien in dem Zustandsraum zu separieren, die sich nicht beeinflussen. Zur Erläuterung diente das Beispiel der Haustürklingel, für deren Verhalten die Art der Wandtäfelung in einer entfernt liegenden Ecke des Hauses als unerheblich anzusehen sein sollte. Solche Entwicklungslinien einzelner Objekte werden als Histories bezeichnet. Man sucht Sprachmittel, um Objekte und Histories von Objekten zu beschreiben. Objekte wechselwirken, wenn sich ihre Histories schneiden usw. De Kleer versuchte, in Analogie zu den Differentialgleichungen qualitative Differentialgleichungen zu entwickeln. Er hoffte, jeder Differentialgleichung bekannter Art eine qualitative so zuordnen zu können, daß letztere das Verhalten der ersteren qualitativ ausdrückt, also etwa Singularitäten der Lösung, asymptotisches Verhalten über der Zeit usw. Ihm war klar, daß die gleiche qualitative Gleichung nicht eine, sondern sehr viele verschiedene Differentialgleichungen repräsentieren müßte, und daß die qualitative Gleichung im Gegensatz zu ihrem klassischen Vorbild auch bei an sich hinreichend präzisen Anfangsbedingungen sehr viele Lösungen haben würde. Aber zu jeder Lösung der Originalgleichung sollte es eine Lösung der qualitativen Gleichung geben und jede qualitative Lösung sollte eine Originallösung repräsentieren. Der Enthusiasmus hat hier die Gründerväter über das Ziel hinausgetragen. Im Grunde erstrebten sie eine Übersetzung der Theorie der Differentialgleichungen über reellen oder komplexen Zahlen in Differentialgleichungen über einer Intervallarithmetik, die an sich längst existierte, aber die „Histories" beider Objekte Intervallarithmetik und naive Physik hatten sich noch nicht getroffen. Es ist bekannt, daß sich die Intervallarithmetik hinsichtlich der Gültigkeit von Rechenregeln etwas freundlicher verhält als die Gleitkommazahlen. Aber man muß dies damit bezahlen, daß man sehr viel mehr Informationen verliert. Die Intervalle können z. B. explodieren. Die qualitativen Aussagen sind deshalb oft nichts mehr wert oder spiegeln Scheinlösungen vor, mit denen mancher Numeriker bereits schlechte Erfahrungen gemacht hat. Von einer so einfachen Übertragung



Herbert W. Franke „Elektronische Grafik"

der exakten Physik in eine qualitative Physik mußte man also Abstand nehmen. Es wurden in den Versuchen aber Konzepte oder Fragestellungen entwickelt, die für viele Arbeiten in der KI grundlegend sind:

Ziele qualitativen Argumentierens

Systeme haben eine Struktur, ein Verhalten und eine Funktion. Die Struktur einer klassischen Uhr besteht aus einer speziellen Konfiguration von Federn, Zahnrädern, Unruhe, Zeigern und Drehknöpfen. Die Zahnräder greifen ineinander, die Feder entspannt sich und treibt dabei das Räderwerk und die Zeiger, die Unruhe verhindert ein rasches Abschnurren des Räderwerkes usw. So verhält sich die Uhr. Die Funktion der Uhr besteht darin, die Zeit anzuzeigen. Das Verhalten der Uhr ergibt sich aus ihrer Struktur und aus dem Verhalten ihrer Komponenten. Die Funktion läßt sich aus der Uhr allein nicht erklären. Hierzu benötigt man einen Bezug zur Umwelt. Z. B. dienen Uhren im Museum nicht dazu, die Zeit anzuzeigen, auch nicht einem Händler, der Uhren verkauft. Die Funktion eines Systemes ist i. a. das einzige, was den Benutzer interessiert.

Das Ziel des Q. R. besteht also in einer Theorie, die klärt, inwieweit und in welchen Fällen es möglich ist, formal aus der Struktur eines Systems und dem Verhalten seiner Komponenten auf das Verhalten des Systems zu schließen. Hierzu soll eine Prozeßtheorie entwickelt werden. Diese Prozeßtheorie muß ergänzt werden durch sprachliche Konzepte, die einerseits stark genug sind, praktisch vorkommende Prozesse zu beschreiben, die aber auch wieder formal so einfach sind, daß sie effizient durch einen Computer ausgewertet und in ein Modell des Prozesses umgesetzt werden können, so daß man das Verhalten des Prozesses auf dem Computer simulieren und die Erfüllung seiner Funktion nachprüfen kann. Dies soll geschehen, indem man zunächst jeder Komponente des Systems einen Prozeß zuordnet und entsprechend der Verknüpfung der Komponenten des Systems dann Schnittstellen zwischen den Prozessen der Komponenten vorsieht, über die sie Variablen oder Variablenwerte austauschen. Spezielle Probleme kommen dadurch herein, daß im komplexen System viele Komponenten parallel arbeiten, aber sequentiell simuliert werden müssen.

(Der vorliegende Beitrag von Günter Hotz resultiert aus einem überarbeiteten Kapitel seines Aufsatzes „Was ist künstliche Intelligenz?", Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und Literatur in Mainz, Jg. 1990, Nr. 2, Mainz 1990.)

Literatur:

1 *Hayes, P. J.: The naive physics manifesto. In: Michie, D. (Ed) Expertsystems in micro electronic age (Edinburgh Univ. Press) (1979).*

2 *Rieger, C. and Grinberg, M.: The declarative representation and procedural simulation of causaltity in physical mechanisms. In: Proceedings 5. Joint International Conf. on AI, Cambridge, M. A. (1977).*

3 *Bobrow, D.: Special volume on qualitative reasoning about physical systems. In: Artificial Intelligence Vol. 24, (1984).*

Lehren und Lernen

Von Günther Hotz

Lehren und Lernen sind verschiedene Vorgänge und doch gehören sie untrennbar zusammen. Es war ja nicht das Werk eines einzelnen, daß wir heute in der Lage sind, die Welt und uns selber in dem Umfang zu verstehen, wie wir das jetzt tun.

Es brauchte dazu die lange Geschichte der ganzen Menschheit, es benötigte die Entwicklung unserer Schulen und Universitäten, der Akademien, der Buchdruckkunst, der öffentlichen Medien, kurz all der Einrichtungen und Techniken, die zur Verbreitung von Wissen und seiner Aufbereitung für eine raschere Auffassung dienen, um die Voraussetzungen zu schaffen, in wenigen Jahren den Säugling zu einem modernen Menschen heranzubilden. Diese Entwicklung ist nicht gleichförmig verlaufen, sondern sie hat sich nach unendlich langen Anfängen ungeheuer beschleunigt. Dies ist nur aus der starken Wechselwirkung zwischen Lehren und Lernen heraus zu verstehen. Lernen ohne Lehre ist, wie unsere Erfahrung zeigt, ein sehr sehr langwieriger Prozeß. Es ist nicht der einzelne, der lernt, sondern die sich bildende Menschheit als Ganzes, und der einzelne lernt geschützt und eingebettet in dieser.

Unter diesem Blickwinkel müssen wir alle Modelle für Lernverfahren, die keine Lehrkomponente enthalten, in ihrer Leistungsfähigkeit als sehr beschränkt einschätzen. Es erscheint notwendig, Lernen als kooperativen Prozeß vieler zu verstehen, der auf dem Austausch bewährter Verhaltenskonzepte beruht.

Eine experimentelle Erprobung von an diesen Vorstellungen orientierten Lernmodellen erfordert eine Rechenkapazität, die uns zur Zeit noch nicht zur Verfügung steht. In der Informatik werden aber bereits zahlreiche einfachere Lernmodelle experimentell und theoretisch untersucht. Von diesen Lernmodellen möchte ich einen Eindruck vermitteln.

Zunächst betrachten wir rein theoretische Untersuchungen, die verschiedene Lernmodelle hinsichtlich ihres Lernerfolges beurteilen.

Ein solches Modell ([1], [2]) ist an den Grundbausteinen der neuronalen Netze orientiert. Wir haben also Zellen mit n Eingängen, einer Schwelle k und einem Ausgang. Die Eingänge der Zelle können hemmend oder anregend sein. Die Zelle feuert genau dann, wenn die Summe der anregenden Reize die der hemmenden um mindestens k Einheiten übertrifft. Man könnte also sagen, daß eine solche Zelle eine „Abstimmung" zwischen den ankommenden Reizen durchführt und, je nachdem, wie die Mehrheit ausfällt, reagiert. Ein neuronales Netz besteht aus einer Vielzahl solcher Zellen. Die eigentliche Aufgabe der Theorie besteht nun darin, ein solches Netz durch eine geeignete Festlegung der Abstimmungsmodi dahin zu bringen, daß es sich für eine vorgegebene Menge von Beispielen in vorgegebener Weise verhält.

Gute, schlechte und „zufällige" Lehrer

Hierbei betrachtet man drei Fälle:

- Die Beispiele werden zufällig erzeugt.
- Es werden ungünstigste Beispiele gewählt.
- Es wird eine optimale *Lehrfolge* gesucht.

Das Anpassen des neuronalen Netzes an seine Aufgabe bezeichnet man als Lernen. Wir abstrahieren nun von unserem speziellen Beispiel eines neuronalen Netzes und betrachten das Lernen abstrakter: Von dem Lernenden wird angenommen, daß er sich aufgrund der bereits gemachten Erfahrungen eine Theorie über die zu lernenden Konzepte gebildet hat. Weitere Beobachtungen, die diese Theorie bestätigen, werden bei der Beurteilung der *Lerndauer* nicht gezählt, sondern allein die Anzahl der Gegenbeispiele zu seiner Theorie.

Der Beobachter registriert eine Folge von Ereignissen $_1, _2, \ldots, _m$. Auf jede Beoachtung $_i$ reagiert er mit einer Hypothese $_i$. Hierbei folgt er einer Strategie, die mit A bezeichnet werde. Diese Strategie verwendet bei der Bildung der neuen Hypothese nicht nur die letzte Hypothese H_{i-1} und die neue Beobachtung $_i$, sondern es gilt

$$H_i = A\,(\ _1, \ldots,\ _1, \ldots, H_{i-1}),$$

d. h. es werden eventuell alle früheren Beobachtungen und alle früheren Hypothesen bei der Entscheidung für die neue Hypothese miteinbezogen.

Die Berechnung der Hypothesenfolgen wird als Lernprozeß angesehen. Findet man schließlich eine Hypothese H^*, die alle Beobachtungen erklärt, d. h., daß H^* weder durch Beispiele für ein vorliegendes Konzept C noch durch Gegenbeispiele für C widerlegt werden kann, dann sagen wir, daß der Beobachter mit H^* das Konzept C erfaßt hat. Das Interesse gilt nun der Abschätzung der Länge des Lernprozesses. Hierbei wird die Anzahl der Bestätigungen einer Hypothese als uninteressant angesehen. Als Maß für die Länge des Lernprozesses dient die Anzahl der verschiedenen Hypothesen, die der Lernprozeß als Ganzes durchlaufen mußte.

Man interessiert sich dabei für die bereits oben genannten Fälle: *Mittlere Länge* der Lernprozesse bei einer vorgegebenen Strategie A bei zufälliger Auswahl der Gegenbeispiele, der *ungünstigste* Fall (ein boshafter Lehrer) und der *günstigste* Fall, d. h. ein optimaler Lehrer. Darüberhinaus interessiert man sich dafür, was durch eine Strategie A überhaupt erreichbar ist, also ob es Konzepte C und Hypothesenräume gibt, die bei jeder Strategie A lange Lernprozesse erfordern.

Für einfache Konzeptklassen C und Hypothesenräume hat man auf diese Fragen Antworten finden können. Im Falle $C =$ = Menge der *Halbräume der Dimension n* konnte gezeigt werden, daß jede Strategie Lernprozesse der Länge n^2 erfordert, daß man aber mit Lernprozessen der Länge n^3 auskommt. Für die Konzepte *Quader* oder *Ball* wurden ebenfalls klare Resultate erzielt. Achsenparallele *Quader* sind wesentlich leichter zu erlernen als schrägliegende. Die Lernresultate bei guten und schlechten Lehrern mögen zu Lernprozessen führen, deren Längen sich sehr stark unterscheiden. Die Veränderung des Hypothesenraumes kann bei gleichen Konzeptklassen zu dramatisch verschiedenen Lernzeiten führen. Den Grund hierfür kann ich nur andeuten. Der Hypothesenraum enthält die Stufen, die durch die Strategie A zu einer Treppe organisiert werden, die zu der zutreffenden Hypothese H^* führt. Ein vergrößerter Hypothesenraum stellt mehr Stufen zur Verfügung, was zu einer wesentlich kürzeren Treppe führen mag.

Man kann gegen das Maß für die Lerndauer aber auch folgenden Einwand machen: Es interessiert gar nicht, ob das vorliegende Konzept vollständig gelernt wird. Wichtig ist nämlich, wie gut man mit dem Gelernten konfliktfrei leben kann. Hierzu ein Beispiel: Die Newtonsche Mechanik war sehr lange völlig ausreichend, um sich in der Natur zu orientieren, und in den meisten vorkommenden Situationen ist sie es nach wie vor. Entscheidender könnte es bei der Beurteilung einer Lernstrategie A also sein, wieviele neue Hypothesen im Verhältnis zu den insgesamt erlebten Ereignissen zu erwarten sind.

Wie fand Galilei das Fallgesetz?

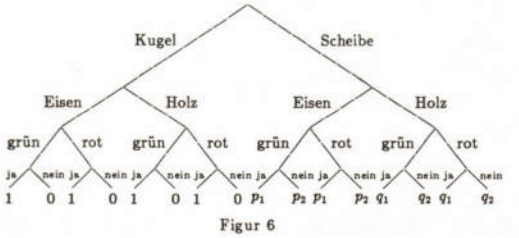
Wir betrachten als Beispiel eine Lernstrategie, die nicht so ohne weiteres in das oben beschriebene abstrakte Schema paßt. Dafür kann sie uns nicht nur zur Erläuterung einer Lernstrategie dienen, sondern auch zu einer Kritik, die auf einen *wesentlichen* Mangel des beschriebenen Ansatzes hinweist. Hierzu lehnen wir uns an den Versuch Galileis zur Ermittlung der Fallgesetze an.

Wir nehmen also an, daß uns ein hoher Turm zur Verfügung steht mit Fenstern in 5 m, 20 m, 80 m Höhe usw., aus denen wir Körper herabfallen lassen. Wir messen die Fallzeiten und registrieren jeweils das Gewicht, die Farbe und die Form der Körper. Wir nehmen zunächst an, daß uns nur eine sehr eingeschränkte Menge von Körpern zur Verfügung steht, nämlich Kugeln und flache Kreisscheiben von je 10 cm Durchmesser, entweder aus Holz oder aus Eisen gefertigt. Die Körper sind grün oder rot angemalt. Als Fallhöhe betrachten wir zunächst nur 5 m. Zur Registrierung unserer Experimente legen wir einen Entscheidungsbaum an, der durch Figur 6 beschrieben wird. An den Blättern des Baumes tragen wir ein, mit welcher Häufigkeit Experimente mit Körpern, die die entsprechenden Eigenschaften haben, den durch den zugehörigen Zweig beschriebenen Verlauf genommen haben. Die Kanten mit der Beschriftung ja, stehen für die Experimente, in denen der Körper rund 1 Sekunde für den Fall benötigte. Wir könnten dann etwa ein Resultat erzielen, wie es in Figur 6 beschrieben wird. Natürlich würde das Experiment nicht exakt so ausfallen, sondern gewisse Streuungen enthalten. Wir hätten in jedem Fall

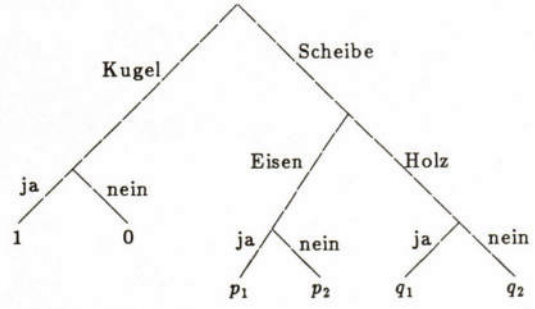
$$p_1 + p_1 = q_1 + q_2 = 1$$

und würden bemerken, daß p_1 weniger von 1 abweicht als q_1 und also auch, daß p_2 näher bei 0 liegt als q_2. Man sieht aus dem Entscheidungsbaum, daß die Farbe keinen Einfluß auf das Resultat des Experiments hat, und weiter, daß auf der linken Seite des Baumes auch das Material keine Rolle spielt. Wir lernen: Kugeln aus Holz oder Eisen mit einem Durchmesser von 10 cm fallen alle gleich schnell.

Figur 1



Figur 6



Figur 2

Damit können wir den Baum reduzieren auf Figur 2

Wenn wir an die Kausalität unseres Weltbildes glauben und uns also mit Zufällen nicht abfinden wollen, dann zeigt die rechte Seite des Baumes, daß verborgene Parameter existieren, d. h. Parameter, die wir durch unsere Klassifikation der Experimente nicht erfaßt haben. Wir können sogar die Anzahl dieser Parameter im binären Falle durch die Entropie

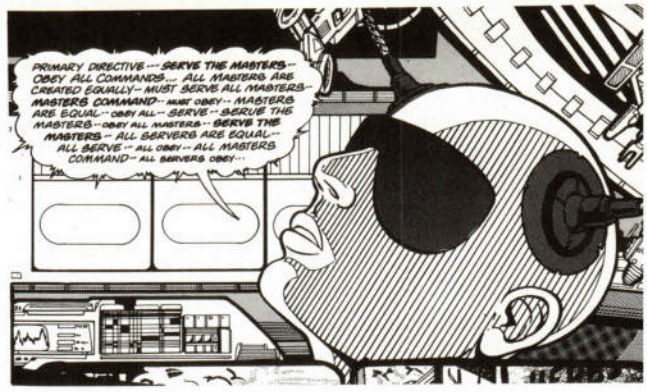
$$H\left(\frac{1}{2}p_1, \frac{1}{2}p_2, \frac{1}{2}q_1 \frac{1}{2}q_2\right)$$

nach unten hin abschätzen. Dies ergibt sich aus dem Shannonschen Codierungstheorem. Natürlich mögen weit mehr Parameter erforderlich sein.

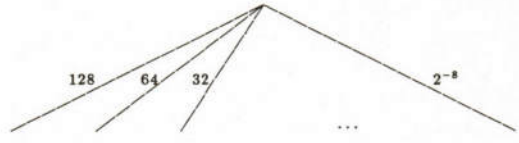
Variieren wir nun aber die Fallhöhe und gehen mit unseren Experimenten auch zu solchen über, die mit dem Faktor 4 zunehmen, dann erhalten wir auf dem linken Zweig unseres Entscheidungsbaumes zunächst weiter sehr übersichtliche Verhältnisse. Die Fallzeiten verdoppeln sich mit der Vervierfachung der Wurfhöhe, während die rechte Seite immer unübersichtlicher wird. Aber bald zeigen sich auch auf dem linken Zweig Abweichungen. Die Fallzeiten zwischen Holzkugeln und Eisenkugeln divergieren.

Wie entdeckt man verborgene Parameter?

Wenn das Programm auf eindeutige Vorhersagen festgelegt ist, bleibt ihm also keine andere Wahl als um Hilfe zu rufen: „Bitte neue Parameter". Vielleicht wird es sogar ausgeben: „Bitte genauere Messungen" oder „Gibt es außer Eisen und Holz weitere Materialien?", „Gibt es weitere Formen?" Aber wie soll das Programm dazu kommen, daß es nach dem Luftwi-



derstand oder aerodynamischem Verhalten fragt? Nun nehmen wir an, daß das Programm Kenntnis vom Luftdruck hat, an verschiedenen Orten eingesetzt wird und Kenntnis vom Verlauf der Experimente an allen Orten hat. Finden solche Fallexperimente bei verschiedenen Luftdichten statt, dann könnte ein Knoten des Entscheidungsbaumes wie folgt aussehen:



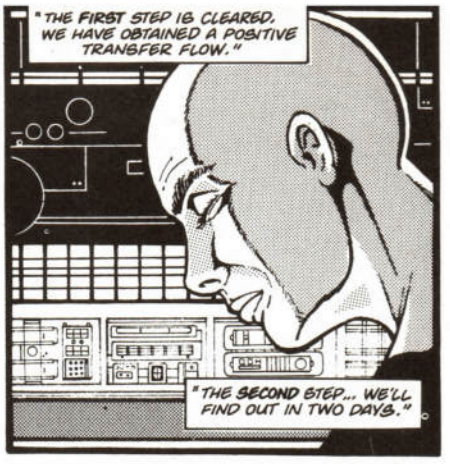
Figur 3

Die Zahlen an den Kanten bezeichnen den ungefähren Druck in cm Quecksilbersäule. Der Entscheidungsbaum würde nun zeigen, daß mit abnehmendem Druck der Einfluß der verborgenen Parameter abnimmt. Wir nehmen das zum Anlaß, einen idealen Zustand zu konstruieren, nämlich das *Vakuum*, und zu postulieren, daß alle Körper im Vakuum gleich schnell fallen, und hätten damit das Galileische Fallgesetz aufgestellt. Mir kommt es bei dieser Konstruktion auf das Folgende an: Das Vakuum konnte niemals experimentell hergestellt werden. Ein Lernprozeß, der nur von konkreten Beobachtungen aus- und über diese nicht hinausgeht, kann das Fallgesetz nicht entdecken. *Zum Lernen gehört die Konstruktion idealer Elemente.* Das Vakuum ist ein solches Element.

Der Lernprozeß als Konstruktion idealer Elemente ...

Ein anderes Beispiel hierfür bietet die Konstruktion der reellen Zahlen. Fast alle reellen Zahlen sind in dem Sinne ideal, daß sie sich jeder konkreten Beobachtung oder Konstruktion entziehen. Aber ohne diese Konstruktion würden stetige Funktionen, die das Vorzeichen wechseln, niemals 0 werden müssen, ein Körper, der vom Wasser in die Luft übergeht, bräuchte die Oberfläche nicht zu durchbrechen, wir könnten Wände durchschreiten oder *natura facit saltos.*

Diese Art der Idealisierung bringt natürlich auch



ihre Probleme mit sich, wie wir aus den Antinomien wissen, mit denen man sich im Altertum auseinandersetzte.

- Jede Strecke läßt sich teilen.
- Man kann jede Strecke durchlaufen.

Aus der ersten Feststellung folgt, daß es zu keinem Punkt auf einer Strecke einen Nachbarpunkt gibt. Durchläuft man aber eine Strecke, indem man sie z. B. mit einem Stift zeichnet, dann durchläuft man sukzessive alle ihre Punkte. Wie kann man dies aber tun, wenn es zu keinem Punkt einen unmittelbaren Nachfolger gibt?

Wir stoßen bei der Konstruktion der idealen Elemente auf einen, wie ich meine, fundamentalen Unterschied zwischen Verstehen und Tun, zwischen Sprache und Algorithmus: Die reellen Zahlen sind uns algorithmisch unerreichbar. Sie sind aber der Schlüssel für eine verständliche Analysis, die eine der wesentlichen Grundlagen unseres Naturverständnisses ist. Die Gleitkommazahlen, die einzigen Zahlen, mit denen Naturwissenschaftler wirklich rechnen können und die real begründbar sind, erfüllen nahezu keines der uns beim Rechnen vertrauten Gesetze. Sie wären als Basis zu einem Verständnis der Natur daher völlig ungeeignet.

Man mag in solchen Beobachtungen eine Wurzel dafür sehen, daß in der Nachfolge Platons den Ideen und nicht den „Dingen" die wirkliche Existenz zugesprochen wird.

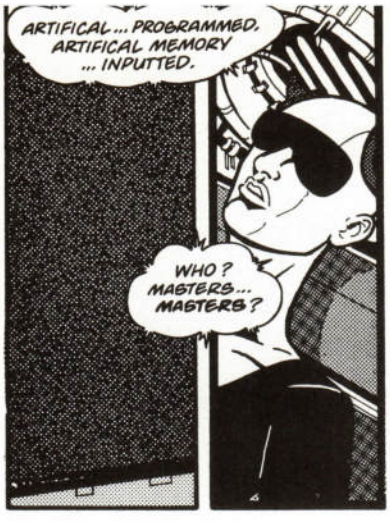
Es scheint so zu sein, daß den von uns gegenwärtig beherrschbaren Lernprozessen die eigenständige Konstruktion von *idealen Elementen* noch auf lange Sicht hin unerreichbar bleibt.

Bevor wir aber dieses Thema verlassen, wollen wir noch erläutern, daß das anhand des Entscheidungsbaumes skizzierte Lernverfahren nicht völlig neben dem beschriebenen abstrakten Lernmodell liegt. Gehen wir davon aus, daß der Entscheidungsbaum binär ist, dann können wir jeden Weg von der Wurzel des Baumes zu seinen Blättern durch binäre Folgen beschreiben, indem wir 0 als *folge dem linken Zweig und 1 als folge dem rechten Zweig* interpretieren.

Wir haben in den Eigenschaften, die wir an die Kanten geschrieben haben, mehr oder weniger willkürlich einige der Eigenschaften der an dem Vorgang des Fallens beteiligten physikalischen Zustandsgrößen aufgeschrieben. Nehmen wir an, daß endlich viele dieser Größen zur Beschreibung des Vorgangs ausreichen und daß diese sich durch endliche Dualzahlen beschreiben lassen, dann erhalten wir den Raum $\{0,1\}^n$. Die Menge C beschreibt so die in dem Entscheidungsbaum bei Experimenten auftretenden Wege. Unser oben beschriebenes Experiment zeigt dann, daß wir mit den ausgewählten Variablen nicht auskommen. Unser Hypothesenraum besteht in der Auswahl einiger Parameter, die wir für das Experiment als wesentlich ansehen, insbesondere darin, daß wir die Zustände weit entfernter Körper nicht berücksichtigen müssen und ebenfalls nicht die Gedanken der am Experiment beteiligten Menschen oder der Götter.

Was das Valiantsche Modell begrenzt, ist die *feste* endliche Dimension seines Raumes, die bei diesem Lernansatz die so erfolgreichen, mit dem Kontinuum zusammenhängenden Konzepte ausschließt. In diesem Zusammenhang erinnere ich an die Begründung der zufälligen Folgen auf der Basis der Berechenbarkeit durch Kolmogoroff, Chaitin, Martin Löf und schließlich auch an die Verfeinerung des Konzeptes durch Schnorr, worauf ich ausführlich in meinem Vortrag über „Komplexität und Theorienbildung" eingegangen bin ([3], [4], [5], [6]). Vielleicht kann man in dieser Theorie eine Basis finden, um auch *ideale Elemente* automatisch zu konstruieren.

Es gibt einen zweiten Einwand, den man gegenüber der hier skizzierten kombinatorischen Lerntheorie vorbringen kann. Dieser betrifft die Relevanz der gewonnenen Einordnung von Lernproblemen in Komplexitätsklassen. Die im Rahmen der Theorie der neuronalen Netze verwendeten Lernverfahren sind numerische Verfahren, die man nicht mit einer **Integer**-Arithmetik behandeln würde, sondern man würde dabei stets **Gleitkomma**-Arithmetik mit fester Mantissenlänge heranziehen. Hierdurch verzichtet man zwar auf exaktes Rechnen, vermeidet aber durch das Runden eine kombinatorische Explosion. Die ganze Numerik wäre bei einer exakten Numerik mit rationalen Zahlen unmöglich, da schon bei der Addition i. a. durch das Auf-den-Hauptnenner-bringen, die mit der Multiplikation verbundenen Schwierigkeiten des raschen Wachstums von Zahlen auftreten. Die Gleitkomma-Arithmetik wird ein exaktes Lernen in vielen Fällen



verhindern, aber ein effizientes approximatives Lernen erlauben.

(Der vorliegende Beitrag von Prof. Hotz resultiert aus einem überarbeiteten Artikel seines Aufsatzes „Was ist künstliche Intelligenz?", in: Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und Literatur der Universität Mainz, Jg. 1990, Nr. 2, Mainz 1990).

Literatur:

[1] *McCulloch, W. S. and Pitts, W.: A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. Bulletin of Math. Biophys. Vol. 5, S. 115–113 (1943).*

[2] *Darpa Neural Network Study. AFCEA international press (1988), S. 1–630.*

[3] *Chaitin, G. J.: On the length of programs for computing finite binary sequences. JACM, Vol. 13, S. 547–569 (1966) und JACM Vol. 16, S. 145–159 (1969).*

[4] *Kolmogoroff, A. N.: Drei Zugänge zur Definition des Begriffes „Informationsgehalt". (auf russisch) Probl. Peredaci Inform. Vol. 1, S. 3–11 (1965).*

[5] *Hotz, G.: Komplexität und Theorienbildung. Abhandlungen der Math.-Naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Jahrgang 1988, Vol. 1, S. 1–33.*

[6] *Schnorr, C.-P.: Zufälligkeit und Wahrscheinlichkeit. LNM, Vol. 218, Springer Verlag (1971).*

Wie komme ich zum Finanzamt?

Zur automatischen Generierung sprachlicher Beschreibungen aus visuellen Daten

Von Wolfgang Wahlster

1. Einleitung

Es gehört sicherlich zu den schwierigsten Informationsverarbeitungsprozessen, die Menschen alltäglich durchführen, einen visuell wahrgenommenen Vorgang sprachlich so zu beschreiben, daß sich ein Gesprächspartner, der den Vorgang nicht beobachten konnte, ein Bild von dem Geschehen machen kann.

Ein Teilziel der Forschungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) ist es, Programmsysteme zu entwickeln, die visuelle Information sprachlich umsetzen können. Das Projekt VITRA, das wir seit 1985 im Sonderforschungsbereich 314 „Künstliche Intelligenz – Wissensbasierte Systeme" verfolgen, soll einen Beitrag zur Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Kopplung bildverstehender und sprachgenerierender Systeme leisten.

Mit VITRA wird eine formale Rekonstruktion wichtiger Aspekte des Zusammenspiels zwischen „Sprechen und Sehen" angestrebt, die eine Voraussetzung für intelligente Computersysteme mit „Augen und Ohren" darstellt.

Langfristig verfolgt man mit dieser Forschungsrichtung zwei Hauptziele:

a) Die komplexen Informationsverarbeitungsprozesse des Menschen, die der Interaktion von Sprachproduktion und visueller Wahrnehmung zugrundeliegen, sollen mit informatischen Mitteln exakt beschrieben und erklärt werden.

b) Durch die sprachliche Bildbeschreibung sollen dem Benutzer die Ergebnisse eines bildverstehenden Systems besser zugänglich und verständlich gemacht werden.

Charakteristisch für die KI-Forschung ist, daß neben dem kognitionswissenschaftlichen Erkenntnisinteresse auch eine ingenieurwissenschaftliche Zielsetzung verfolgt wird.

Foto: Gerhard Heisler

Ein großer praktischer Vorteil der sprachlichen Bildbeschreibung besteht in der Möglichkeit zur anwendungsspezifischen Wahl unterschiedlicher Verdichtungsgrade für visuelle Information (vgl. Wahlster 1989). So kann die beispielsweise in der Medizintechnik, der Fernerkundung und der Verkehrssteuerung anfallende Flut von Bilddaten nur noch maschinell bewältigt werden. Im Gegensatz zu einer Repräsentation der Verarbeitungsergebnisse der digitisierten Bildfolgen in Form von Computergraphiken kann eine sprachliche Bildbeschreibung dem Anwender mehr Information in weniger Zeit liefern. Wenn ein KI-System in der Lage ist, das Interpretationsergebnis für eine Bildfolge in einer medizinischen Anwendung mit „Verwendung der linken Nierenarterie" zu beschreiben, so kann der Arzt diese Aussage zunächst direkt in den diagnostischen Zusammenhang einordnen und kann dann später bei Bedarf gezielt auf Ausschnitte relevanter Einzelbilder zurückgreifen. In Umkehrung eines alten chinesischen Sprichwortes gilt in solchen Situationen „Ein Wort sagt mehr als 1000 Bilder".

Derzeit ist man von einem universell einsetzbaren KI-System, das beliebige Bildfolgen sprachlich beschreibt, noch sehr weit entfernt und muß sich bei der Systementwicklung jeweils auf eingeschränkte Diskursbereiche konzentrieren. Im Projekt VITRA werden vier verschiedene Diskursbereiche und zwei unterschiedliche Kommunikationssituationen betrachtet, um möglichst frühzeitig die Übertragbarkeit der entwickelten Konzepte und Methoden auf andere Domänen prüfen zu können:

Kommunikationssituation K 1: Beantwortung natürlichsprachlicher Anfragen über räumliche Relationen und Bewegungsverläufe nach Ablauf einer Bildsequenz sowie Wegbeschreibungen

Diskursbereich D 1: CITYTOUR – Stadtplanausschnitt von Saarbrücken mit Trajektorien bewegter Objekte

Diskursbereich D 2: UNITOUR – Lageplan des Campus der Universität des Saarlandes

Diskursbereich D 3: DURLACHER TOR – Straßenverkehrsszene aus Karlsruhe mit Trajektorien bewegter Objekte

Kommunikationssituation K 2: Simultane Berichterstattung über beobachtete Ereignisse während des Ablaufs einer Bildsequenz

Diskursbereich D 4: SOCCER – Ausschnitte aus Fernsehübertragungen von Fußballspielen (vgl. Herzog et al. 1989)

Während in (K 1) die Rolle des KI-Systems der eines Ortskundigen ähnelt, der Auskünfte erteilt, ist sie in (K 2) mit einem Radioreporter vergleichbar. Für beide Typen von Situationen gibt es zahlreiche realistische Anwendungsszenarios. So könnte beispielsweise ein Biologe im ersten Fall aufgrund einer Folge ausgewerteter Luftbilder fragen „Wo wurden Schädigungen von Birkenbeständen festgestellt?" Im zweiten Fall erwartet z. B. der Bediener eines Leitstandes für ein komplexes technisches System eine Beschreibung einer sich anbahnenden Fehlfunktion oder eine Warnung vor einer potentiellen Betriebsstörung.

In diesem kurzen Beitrag soll die prinzipielle Arbeitsweise unseres Systems am Beispiel der Generierung von Wegauskünften innerhalb der Saarbrücker Innenstadt gezeigt werden. Dabei werden viele Vereinfachungen vorgenommen und es kann nur ein sehr kleiner Ausschnitt der Funktionalität des Gesamtsystems vorgestellt werden.

2. Probleme der automatischen Wegauskunft

Eine für den Menschen alltägliche Aufgabe besteht darin, Ortsunkundigen zu beschreiben, auf welchem Weg sie zu einem bestimmten Ziel gelangen. Es ist selbstverständlich, daß eine automatische Wegbeschreibung schon alleine wegen der extremen Kombinatorik möglicher Anfragen nicht aus der Suche und Präsentation einer endlichen Zahl vorgefertigter Auskünfte bestehen kann, sondern ein generatives Verfahren realisiert werden muß, das potentiell unendliche viele Wegauskünfte synthetisieren kann.

Es ist nicht ratsam, sich bei der Konstruktion eines KI-Systems zur Generierung von Wegbeschreibungen vollständig am Menschen zu orientieren, da mehrere sozialwissenschaftliche Studien zeigten, daß nur ca. 50 % der spontan und ohne Verwendung einer Karte erzeugten Wegauskünfte von Menschen brauchbar sind. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, daß die sog. kognitiven Karten des Menschen als Grundlage der Wegbeschreibung sehr unpräzise und teilweise sogar objektiv falsch sind. Mit dem Begriff der kognitiven Karte bezeichnet man die Repräsentation räumlicher Information im menschlichen Gedächtnis. Da schon allein wegen der Größe nicht die gesamte Umwelt durch unmittelbare visuelle Wahrnehmung erfaßt werden kann, kombiniert der Mensch viele direkte Wahrnehmungen zu einer notwendig unpräzisen und partiellen räumlichen Gesamtvorstellungen in kognitiven Karten.

Eine Vielzahl psychologischer Untersuchungen hat gezeigt, daß kognitive Karten erhebliche Verzerrungen enthalten, Richtungsänderungen meist als rechte Winkel angenähert werden, Abstände zwischen Richtungswechseln oft als äquidistant angenommen werden, Straßen begradigt und nach Haupthimmelsrichtungen ausgerichtet werden.

Andererseits ist eine rein mathematische Lösung als Suche nach einem kürzesten Weg auch keine für den Systembenutzer akzeptable Lösung. Jeder Informatik-Student kennt den Dijkstra-Algorithmus, der in einem Wegegraphen den kürzesten Pfad zwischen zwei Knoten des Graphen findet. Es ist bekannt, daß dieses Verfahren bei einer geschickten Speicherung des Graphen im Rechner im ungünstigsten Fall größenordnungsmäßig $n \cdot \log(n)$ Berechnungsschritte braucht, wobei n die Zahl der Knoten im Graphen ist. Wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Wegbeschreibung ist jedoch nicht nur ihre Eindeutigkeit und Verifizierbarkeit, sondern auch, ob die Merkfähigkeit des Adressaten mitberücksichtigt wurde (vgl. Hoeppner et al. 1989). Es ist ein Charakteristikum guter Wegbeschreibungen, daß sie häufig einen etwas längeren Weg beschreiben, der aber einfacher zu beschreiben, zu merken oder zu finden ist.

Hier zeigt sich ein Paradox, mit dem sich der KI-Forscher auseinandersetzt: Rechner speichern Information zuverlässig und dauerhaft, so daß Vergessensprozesse eigentlich nicht zu interessieren bräuchten. Will man aber eine dem menschlichen Benutzer angepaßte und für ihn brauchbare Ausgabe erreichen, so muß man versuchen, dessen mögliches Vergessen als Performanzfehler zu antizipieren und daher letztlich doch eine – wenn auch sehr rudimentäre – Theorie des Vergessens implementieren. Das System sollte also statt „Rechts, Rechts, Rechts, Links, Links, und dann rechts abbiegen" besser „Immer Rechts bis zur Tankstelle, dann zwei

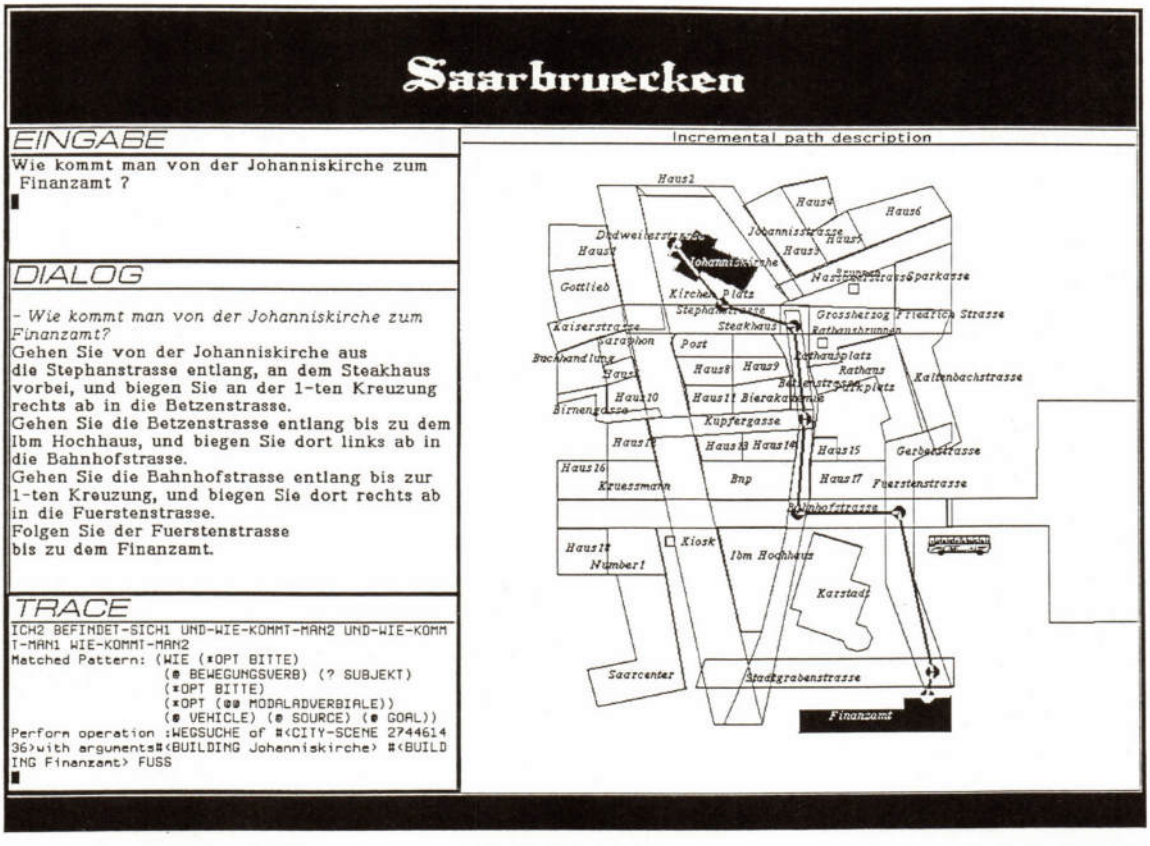
mal Links und an der Kirche rechts abbiegen" generieren. Bei der verständlicheren Variante wurden u. a. „Tankstelle" und „Kirche" als sog. Landmarken verwendet. Landmarken sind markante Bezugspunkte im Raum, die durch ihre Auffälligkeit oder besondere Funktion wichtige organisatorische Elemente von kognitiven Karten darstellen. Die Wegbeschreibung soll beim Auskunftsuchenden eine Raumvorstellung erzeugen, die er bei der eigentlichen Wegfindung leicht überprüfen kann. Hier zeigt sich, daß mit der sog. Benutzermodellierung ein weiteres Teilgebiet der KI von großer Bedeutung für eine automatische Wegbeschreibung ist. Denn das System muß bei der Auswahl und Verbalisierung von Landmarken das individuelle Vorwissen des Fragenden berücksichtigen. So hätte es z. B. wenig Sinn, in einer Wegbeschreibung innerhalb Saarbrückens einen Hinweis wie „am PEKA vorbei" zu verwenden, wenn bekannt ist, daß der Fragende nicht aus Saarbrücken kommt und daher wohl kaum wissen kann, daß dies die ältere, aber für einen Saarbrücker immer noch populärere Bezeichnung für das Kaufhof-Gebäude darstellt.

3. CITYGUIDE: das Wegauskunftssystem in VITRA

CITYGUIDE (vgl. Müller 89) ist dasjenige Subsystem von VITRA, das aus beliebigen digitisierten Stadtplänen die für eine Wegauskunft relevante Information extrahiert und wahlweise in deutscher oder englischer Sprache Wegbeschreibungen generiert.

Abb. 1 zeigt einen Bildschirmabzug des hochauflösenden Graphik-Monitors der LISP-Maschine, auf der VITRA implementiert ist. Das große rechte Graphikfenster zeigt einen Ausschnitt aus dem Stadtplan von Saarbrücken, im dem CITYGUIDE den aufgrund der Benutzeranfrage gesuchten Weg markiert hat.

Das linke Drittel des Bildschirms enthält drei Textfenster: Eingabe, Dialog und Trace. Die in natürlicher Sprache formulierten Anfragen des Benutzers werden in das Eingabefenster eingetippt. Im Dialogfenster erscheint die Antwort von VITRA. Über einen angeschlossenen Synthesemodul für gesprochene Sprache kann die Wegauskunft auch laut-



sprachlich realisiert werden. Im Trace-Fenster hat der Benutzer u. a. die Möglichkeit, die internen Verarbeitungsabläufe des Systems zu verfolgen oder sich die von VITRA verwendeten Wissensquellen anzeigen zu lassen.

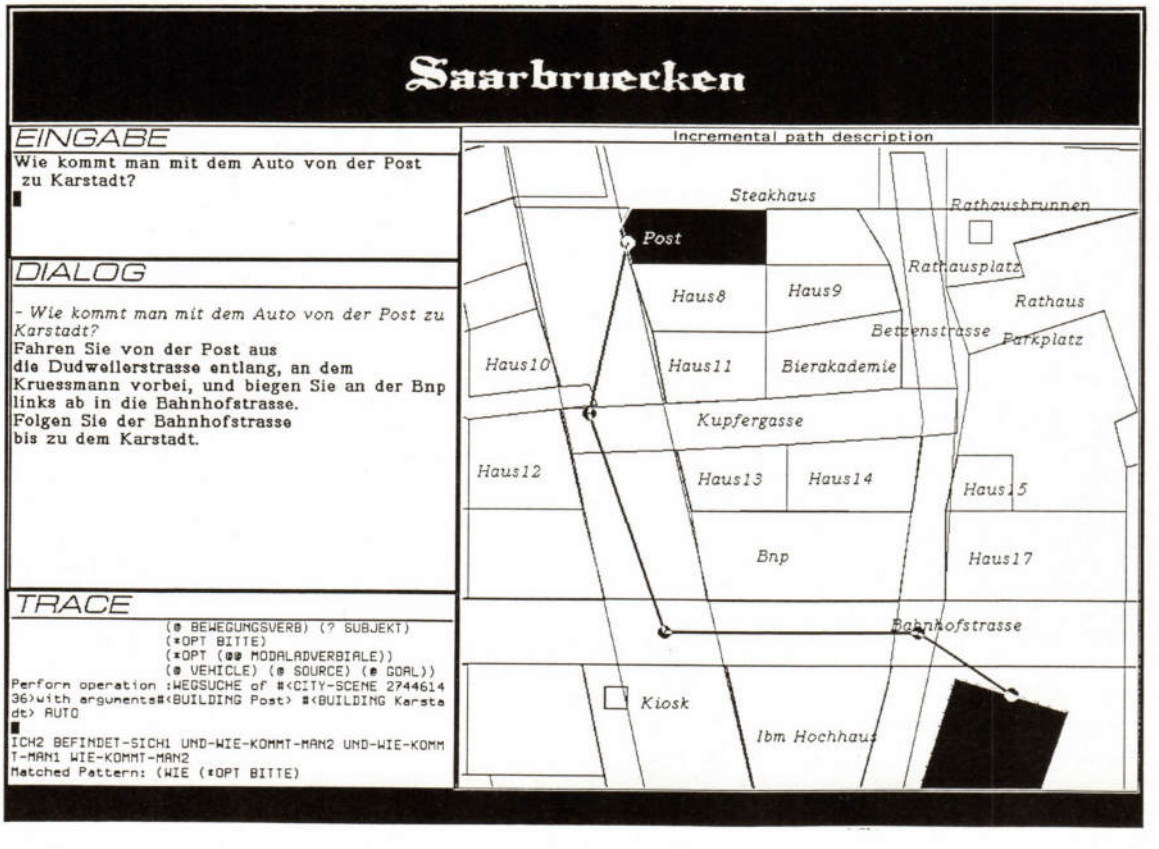
CITYGUIDE verwendet zur Wegsuche eine Erweiterung des Algorithmus von Dijkstra zur Suche kürzester Wege in Graphen. Deshalb muß zunächst ein entsprechender Suchgraph aus dem Stadtplan aufgebaut werden. Er enthält zusätzlich Markierungen, wer die entsprechenden Straßenabschnitte benutzen kann (aus der Menge: Fußgänger, Fußgänger mit Kinderwagen, Rollstuhlfahrer, Radfahrer, Kraftfahrzeug), so daß ein dem in der Benutzerfrage spezifizierten Fortbewegungsmittel angepaßter Weg gefunden werden kann (vgl. Abb. 2).

Die Knoten des Graphen repräsentieren folgende Stellen in der Szene:

- Kreuzungen einer Straße mit einer oder mehreren anderen: Knoten dieser Art erhalten als Namen die Liste aus den Namen der sich kreuzenden Straßen, als Koordinaten die des Mittelpunkts des Kreuzungsbereichs.
- Kreuzungen einer Straße und eines Platzes: Der Name eines solchen Knotens ist die Liste aus dem Namen der Straße und dem Namen des Platzes, die Koordinaten sind die des Mittelpunkts der Schnittfläche.
- Plätze: Ein Platzknoten ist nach dem Platz benannt und hat als Koordinaten dessen Schwerpunktkoordinaten.
- Platzschnitt- oder Berührungspunkte: Ein Knoten dieser Art erhält als Namen die Liste aus den Namen der beiden Plätze, seine Koordinaten sind die des Mittelpunkts der gemeinsamen Fläche.
- Straßenanfangs- bzw. Endpunkte, die nicht auf einer Kreuzung liegen: Ein Anfangs- oder Endknoten ist nach der Straße benannt, deren Ende er repräsentiert, seine Koordinaten sind die des Mittelpunkts zwischen den Endpunkten des linken und des rechten Randes der Straße.

Dazwischen sind nach folgenden Regeln Kanten eingetragen:

- Ein Platzknoten ist durch Kanten mit allen Knoten verbunden, in denen der Platz eine Straße schneidet.



- Einen Knoten, der eine Einmündung einer Straße in einen Platz darstellt, verbinden Kanten mit allen anderen Einmündungen in diesen Platz sowie mit dem Platzmittelpunkt und dem nächsten Knoten der Straße.
- Vom Anfangsknoten einer Straße aus gibt es eine Kante zum nächsten Knoten der Straße.
- Von einem Kreuzungsknoten gibt es Kanten zu allen benachbarten Knoten.

Dabei ist zu beachten, daß Kanten, die gemäß den möglichen Fahrtrichtungen einer Straße verlaufen, allen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung stehen, die sich auf dem repräsentierten Wegabschnitt bewegen dürfen. Kanten entgegen der Fahrtrichtung einer Straße sind dagegen nur für Fußgänger, Kinderwagen und Rollstuhlfahrer zugelassen. Wenn eine Einbahnstraße nur von Kraftfahrzeugen benutzt werden darf, gibt es keine Kanten entgegen der erlaubten Fahrtrichtung (vgl. Abb. 2).

Der Graph wird aus den als Polygonen repräsentierten Objekten schrittweise konstruiert. Zuerst werden die Straßen untersucht, dann die Plätze und zuletzt die Gebäude. Die Straßen werden zunächst paarweise betrachtet. Überall dort, wo sich zwei Straßen schneiden, legt der Algorithmus einen Knoten an. Es gibt jedoch Kreuzungen, an denen mehr als zwei Straßen beteiligt sind. Um sie herauszufinden, überprüft der Algorithmus die erzeugten Knoten. Wenn er feststellt, daß zwei Knoten nicht zwei verschiedene Kreuzungen bilden, sondern eine einzige, faßt er sie zu einem Knoten zusammen.
Damit zwei Knoten eine einzige Kreuzung bilden, müssen folgende zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Mindestens ein Straßenname muß in den Namen beider Knoten vorkommen; sonst kann es sich nicht um eine gemeinsame Kreuzung handeln.
- Die beiden Knoten müssen bzgl. des Stadtplans dicht beieinander liegen. Kriterium ist die Breite der breitesten an der Kreuzung beteiligten Straße.

Innerhalb des erzeugten Graphen wird eine Modifikation des Dijkstra-Algorithmus verwendet, der Rücksicht auf die Bewegungsmöglichkeiten des Benutzers nimmt: Es wäre z. B. unsinnig, für Rollstuhlfahrer einen Weg mit einer Treppe zu wählen. Die Kantenmarkierungen im Graph werden zu diesem Zweck getestet.

Die Beschreibungskomponente von CITYGUIDE wird von der Suchkomponente aufgerufen; dabei werden der gefundene Weg, ein Verb der Bewegung und das vom Benutzer erwähnte Fahrzeug als Parameter übergeben. Die Beschreibungskomponente generiert eine natürlichsprachliche Beschreibung des Weges unter Verwendung des angegebenen Verbs. Der in Form einer Knotenliste vorliegende Weg kann i. a. jedoch nicht als Ganzes beschrieben werden, es sei denn, er ist sehr kurz. Deshalb zerlegt ihn die Beschreibungskomponente zunächst in kleinere Teile und beschreibt diese. Die Beschreibung des gesamten Weges ergibt sich durch Aneinanderreihen der Beschreibungen der einzelnen Teile.

Die Teile sind (a) der Ausgangspunkt, (b) das Mittelstück und (c) das Ziel, von denen das Mittelstück weiter unterteilt ist, und zwar in Abschnitte, die mit jeweils einer Präpositionalphrase beschrieben werden können. Die aufgeteilte und mit weiteren Angaben versehene Knotenliste heißt Route.

Die Beschreibungskomponente gewinnt die Route aus den Knoten des Weges, indem sie die jeweils auf einer Straße oder einem Platz liegenden Knoten zu einer Liste zusammenfaßt. Die einzelnen Wegabschnitte werden ergänzt um Landmarken, an denen sie vorbeiführen. Ein Beispiel:

```
((:START Finanzamt)
  (:MITTE
    ((:STRASSE Fürstenstraße)
      (:KNOTEN (Knoten
      (Fürstenstraße Stadtgrabenstraße)
        Knoten (Fürstenstraße
        Bahnhofstraße))
      (:MERKMALE (Finanzamt))
    ((:STRASSE Bahnhofstraße)
      (:KNOTEN (Knoten (Fürstenstraße
      Bahnhofstraße)
        Knoten (Gerberstraße Bahnhofstraße)
      (MERKMALE () ))
    ((:STRASSE Gerberstraße)
      (:KNOTEN (Knoten (Gerberstraße
      Bahnhofstraße)
        Knoten (Parkplatz Gerberstraße)
        Knoten (Gerberstraße
        Kaltenbachstraße)
      (MERKMALE (Haus 17 Rathaus)))
    ((:STRASSE Kaltenbachstraße)
      (:KNOTEN (Knoten (Gerberstraße
      Kaltenbachstraße)
        Knoten (Rathausplatz
        Kaltenbachstraße))
      (:MERKMALE () ))
  (:ZIEL Rathaus))
```

Zuerst erzeugt die Beschreibungskomponente die Beschreibung des Ausgangsortes des Weges, dann die für den ersten Wegabschnitt. Diese beiden bilden einen einzigen Satz. Anschließend werden die Texte zur Beschreibung der weiteren Wegabschnitte generiert.

Zuletzt wird der Text zur Beschreibung des Ziels generiert. Die Methode dafür beachtet, welcher Art das Ziel ist, ob es ein Gebäude, eine Straße oder ein Platz ist, und ob der letzte Wegabschnitt eine Straße oder ein Platz war. Für die einzelnen Kombinationen erzeugt sie verschiedene Beschreibungstexte, die an die Beschreibung des letzten Wegabschnitts angefügt werden.

Die Methode, die die Beschreibung eines Wegabschnitts generiert, beschreibt auch den Übergang vom beschriebenen Wegabschnitt zum nächsten, und zwar mit folgenden Mitteln:

- Merkmal (Gebäude) an der Abbiegestelle, falls vorhanden; sonst Angabe, an der wievielten Kreuzung seit Betreten der zu verlassenden Straße abgebogen werden soll,

Spiritusverbrauch und helle Mahlzeiten

Mit dem folgenden Text wurden deutsche Touristen in der Sommersaison 1988 vor den größten Reisegefahren auf der Autoroute du Soleil gewarnt. Er war mangels menschlicher Übersetzer von der Préfecture des Departements Rhône mithilfe des über Minitel verfügbaren automatischen Übersetzersystems SYSTRAN erstellt worden. Manche der grandiosen Fehlleistungen erklären sich daraus, daß SYSTRAN (damals) den französischen Text erst ins Englische und von da ins Deutsche übersetzte.

„Notschultern" sind „emergency shoulders" und „helle Mahlzeiten" „light meals". Die Kombination zweier Übersetzungsschritte liefert offensichtlich besonders großartige Ergebnisse. Im Bereich der automatischen Übersetzung natürlicher Sprachen konkurrieren KI-Forscher mit Linguisten. Aus Fairness der KI gegenüber: SYSTRAN ist ein Linguistenprodukt.

DIE TOURISTEN ETRANGERS A UNSER DEPARTEMENT ODER A UNSER LAND

Das Prefect der Rhône gibt ihnen die folgenden raete:

Zu ihnen jede moegliche beeintraechtigung zu vermeiden zu den ansaeten ihrer reise gendarmerie der abteilung der Rhône aufgestellten vorrichtungen anstrebend ihre sicherheit sicherstellend. helfen, indem sie diese einige sehr einfachen raete folgen:

1°) Auf den Straisen oder der autobahn, wenn sie:

a) bevor die abfahrt:

- den zustand ihres traegers und das reparieren ihres gepaecks, ihr anhaenger oder ihres wohnwagens zu veberpruefen verteilen;
- nicht verlassen, wenn sie nicht zurueck gesetzt werden;
- ihre riemen anbringen;
- ihre kinder zur rueckseite des vehicle immer anbringen.

a) Auf der straise:

- die straiseanzeige skrupuloes hoechstgeschwindgkeiten;
- ihre goings jenseits begrenzen;
- obacht geben dass, gleichmaessig im trockenen abstand zwischen ihrem traeger und dem zu lassen, der sie auf der autbahn nicht auf der weise der linken seite dauerhaft verteilen, die fuer die einaigen goings jenseits aufgehoben wird;
- die notschulter nur im falle der absoluten notwendigkeit verwenden;
- prevoyez halte;
- interdisez sie irgendein spiritusverbrauch und gebildete helle mahlzeiten;
- bleiven der patient und zoegern nichet, die verschiedenen wege des unballastings zu verwenden, denen sie.

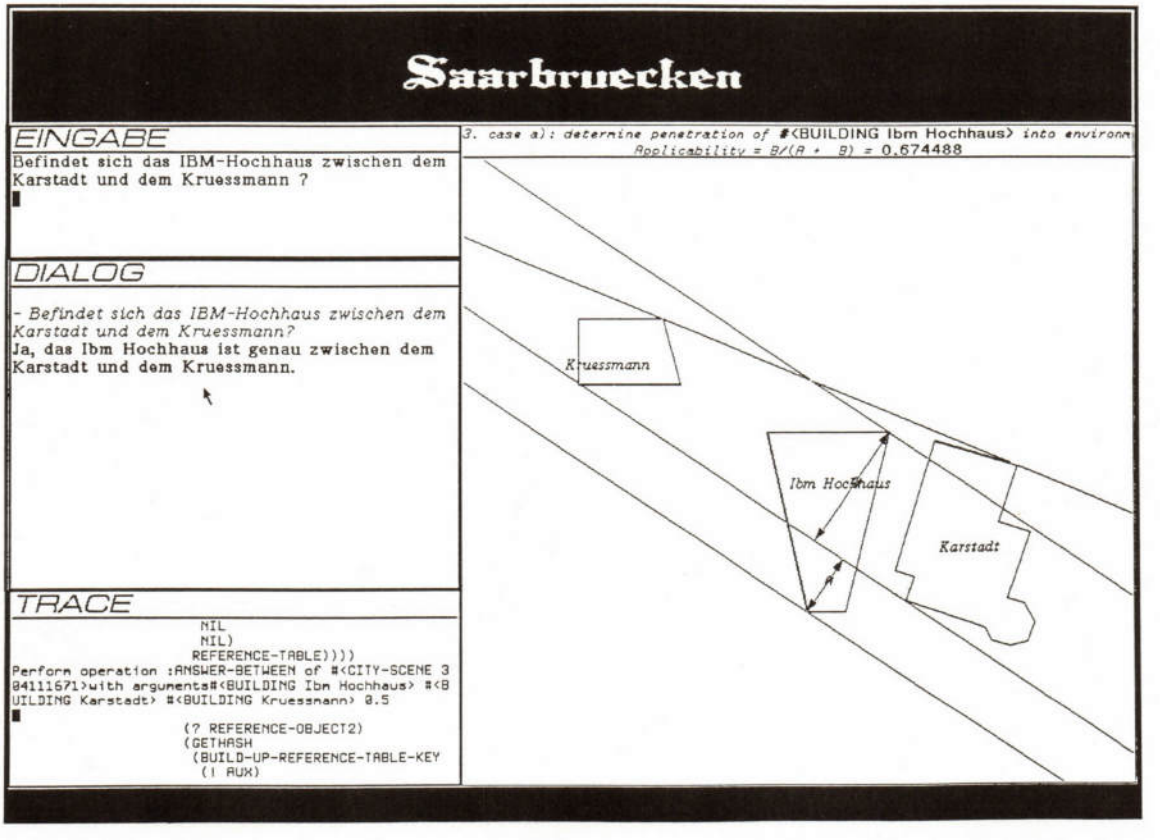
- Richtung, in die abgebogen werden muß,
- Straße oder Platz, in die bzw. den eingebogen wird.

Die Richtung, in die abgebogen werden muß, berechnet sich wie folgt: Es wird ein Strahl durch die beiden letzten Knoten des Routenstücks vor der Richtungsänderung gelegt und einer durch die beiden ersten Knoten des Routenstücks nach der Richtungsänderung. Der Winkel zwischen den beiden Strahlen wird berechnet, und abhängig von der Größe des Winkels erhält der Benutzer die Angabe, rechts, halb rechts, links oder halb links abzubiegen bzw. geradeaus zu gehen.

Um räumliche Beziehungen sprachlich ausdrücken zu können, verfügt VITRA über geometrische Definitionen der relevanten räumlichen Präpositionen wie „entlang", „vor", „zwischen" usw. Man kann räumliche Relationen dadurch definieren, daß man Bedingungen über räumliche Gegebenheiten einer Objektkonfiguration spezifiziert, wie z. B. Abstand zwischen Objekten, relative Lage bezüglich einer Orientierung; d. h. man kennzeichnet eine bestimmte Klasse von Objektkonfigurationen (vgl. Retz-Schmidt 1988). Räumliche Beziehungen zwischen Objekten lassen sich propositional durch Relationentupel folgender Form repräsentieren:

(Rel-Name Subjekt Bezugsobjekt_1 . . . Bezugsobjekt_n Orientierung)

Das erste Argument bezeichnet die entsprechende räumliche Relation. Das als Subjekt bezeichnete Argument steht für dasjenige Objekt, das relativ zu einem oder mehreren Objekten, den Bezugsobjekten. (und evtl. bezüglich einer Orientierung) lokalisiert werden soll. Wir sprechen von der Anwendbarkeit eines Relationentupels, falls es sich zur Charakterisierung einer Objektkonstellation eignet. Zur Bestimmung der Anwendbarkeit erweist sich die Verwendung von Anwendbarkeitsräumen als hilfreich. Der grundlegende Gedanke dabei ist, daß man jedem Relationentupel einen Anwendbarkeitsraum zuordnet und dann prüft, in welcher mengentheoretischen Beziehung (Inklusion, Exklusion oder Überlappung) sich der vom Subjekt eingenommene Raum zu dem durch die restlichen Argumente des Relationentupels bestimmten Anwendbarkeitsraums befindet. Die Bestimmung der An-



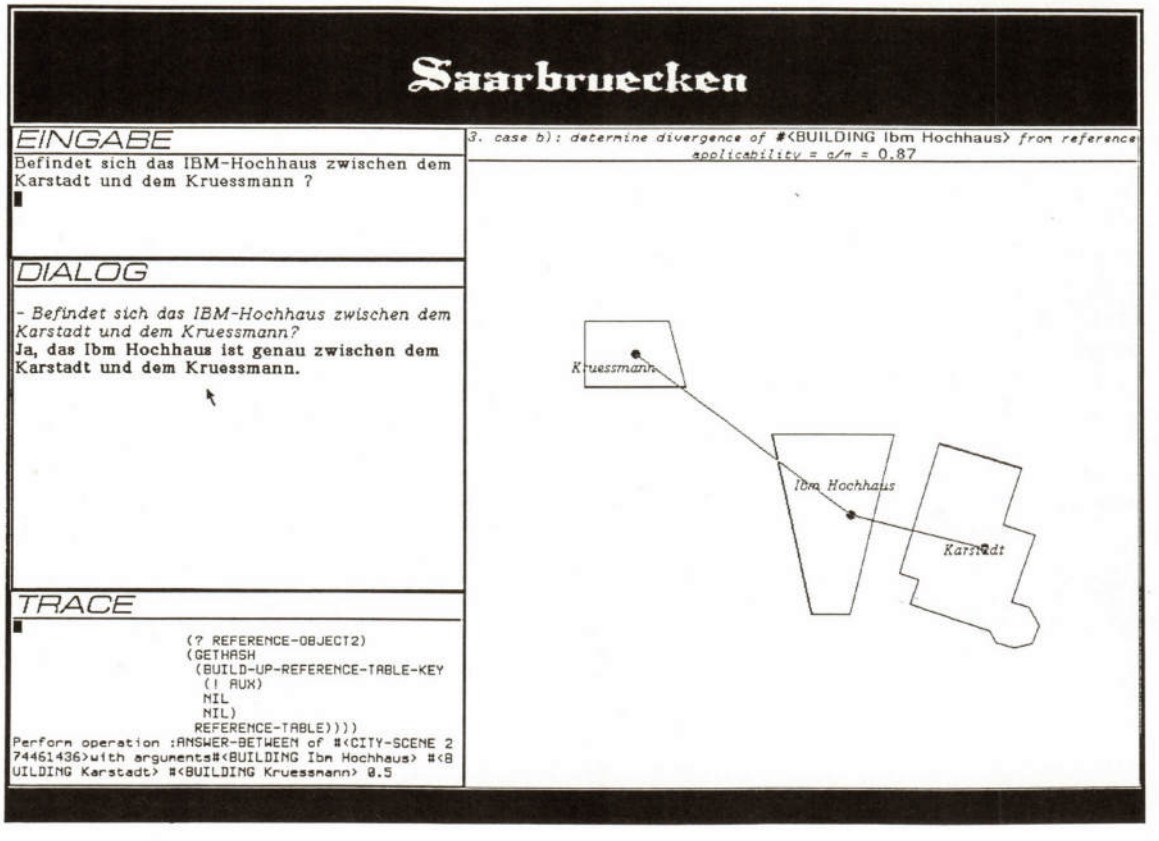
wendbarkeitsräume ist im allgemeinen nicht trivial, weil u. a. Orientierung, Ausdehnung und Form der Bezugsobjekte zu berücksichtigen sind. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aufgrund benachbarter Objekte, die, anschaulich gesprochen, zu einer Deformierung des Anwendbarkeitsraumes führen können.

Die Unterscheidung zwischen Anwendbarkeit und Nichtanwendbarkeit eines sprachlichen Ausdrucks reicht nicht aus, um eine räumliche Situation adäquat zu beschreiben. Vielmehr müssen die Grenzen als fließend angesehen werden. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird jedem Relationentupel ein Anwendbarkeitsgrad zugeordnet. In VITRA wird ein Wert aus dem reellen Intervall von 0 bis 1 verwendet, wobei 0 für nicht anwendbar und 1 für voll anwendbar steht. Veranschaulichen läßt sich die graduierte Anwendbarkeit durch Partionierung eines Anwendbarkeitsraums in Regionen gleicher Anwendbarkeit, mit denen dann verschiedene Gradpartikel wie z. B. „ungefähr" oder „genau" assoziiert werden können.

Beispielsweise erfolgt die Berechnung des Anwendbarkeitsgrades der dreistelligen statistischen Relation „Zwischen" durch zwei Algorithmen: einerseits wird mit Hilfe der beiden Tangenten an den Bezugsobjekten die relative Eintauchtiefe des Relationssubjektes in den Zwischenraum berechnet (vgl. Abb. 3). Andererseits wird der Winkel <alpha> zwischen den beiden Geraden berechnet, die die beiden Schwerpunkte der Referenzobjekte jeweils mit dem Schwerpunkt des Subjekts verbinden. Die Funktion (<Winkel> / 3.1416) ergibt dann einen Wert aus [0 .. 1] (vgl. Abb. 4). Das Maximum der beiden berechneten Werte wird als Anwendbarkeitsgrad der Relation verwendet.

4. Anwendungen von Wegauskunftssystemen in Fahrzeugen

Das bereits seit zwei Jahren kommerziell angebotene System Travelpilot IDS von Bosch hat auf einem CD-Speicher die für einen Fahrer wichtigsten Katasteramtsdaten als Polygonzüge mit Straßennamen gespeichert: 280 000 km Überlandstraßen, 82 Groß- und Mittelstädte und 25 000 kleinere Orte. Nach einer einmaligen Normierung des Systems auf



den momentanen Standort des Fahrzeugs verfolgt ein Bordrechner mit Hilfe von Sensoren an den Rädern und einem angeschlossenen Kompaß die Fahrtstrecke, ohne daß dafür spezielle Vorkehrungen auf den Fahrwegen (z. B. Induktionsschleifen, Sender) oder eine Satelliten-Navigation nötig wären. Auf einem neben dem Lenkrad angebrachten kleinen Bildschirm bekommt der Fahrer während der Fahrt jeweils seine Position, sein zu Beginn der Fahrt graphisch eingegebenes Ziel und den relevanten Ausschnitt des Straßennetzes graphisch angezeigt, wobei er zwischen neun verschiedenen Maßstäben wählen kann. Es ist offensichtlich, daß der Travelpilot durch die automatische Positionsanzeige und die Wahl des relevanten Ausschnitts der digitalen Karte eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem manuellen Suchen in konventionellen Straßenkarten darstellt. Trotzdem ist die Leistung des System bei weitem nicht mit der eines guten Beifahrers zu vergleichen. Besonders störend wirkt der ständige visuelle Abgleich zwischen der Bildschirmdarstellung und der wahrgenommen Umgebung. Wenn, wie derzeit geplant, die Datensätze des Travelpilot-Systems um Landmarken ergänzt werden, kann mit dem VITRA-System über den bisher verwendeten geometrischen Daten eine sprachliche Wegbeschreibung erstellt werden, die dann inkrementell lautsprachlich realisiert wird. Damit kann der Fahrer seinen Blick auf die Fahrbahn richten und sich voll auf das Steuern des Fahrzeugs konzentrieren.

Nachteilig bei dem derzeitigen System ist noch, daß keine Information über den globalen Straßenzustand verfügbar ist, so daß eine Verbindung über einen Feldweg gleichgesetzt wird mit der über eine Bundesstraße. Durch das Verhalten der gesamten kartographischen Information im Fahrzeug ist es auch nicht möglich, den aktuellen Straßenzustand (z. B. Unfall, Bauarbeiten, Stau) bei der Wegsuche zu berücksichtigen. Hier setzt ein in Entwicklung befindliches System von Motorola an, das die gesamte Verkehrssituation berücksichtigt, und dem Fahrer automatisch erzeugte Wegbeschreibungen per Autotelefon zugänglich machen soll. Auch hier bieten die im VITRA-Projekt entwickelten Verfahren eine wichtige Grundlage für die Realisierung des anwendungsreifen Systems.

Ein solches System stellt nicht nur eine Hilfe für den einzelnen Fahrer dar, sondern kann langfristig auch zu einer verbesserten Verkehrssituation führen, weil Einzelfahrzeuge individuell umgelenkt werden können, wodurch bei Engpässen eine beliebige Entzerrung des Verkehrs auch über mehrere parallele, nicht ausgeschilderte Umleitungen erfolgen könnte.

Das Beispiel der automatischen Wegauskunft zeigt auch, daß für sinnvolle Anwendungen häufig deterministische und optimale Verfahren, wie sie bei der Suche nach effizienten Algorithmen entdeckt wurden, mit wissensbasierten Methoden, wie sie im Forschungsgebiet Künstliche Intelligenz entwickelt werden, kombiniert werden müssen, um eine für den Menschen wirklich nützliche maschinelle Problemlösung zu finden. Die Verwendung von Landmarken, die Einführung einer gewissen Redundanz der Beschreibung, die explizite Berücksichtigung des vermuteten Vorwissen des Fragenden und die Suche nach einer möglichst einfachen und gut merkbaren Auskunft sind Merkmale eines Ansatzes, der die Informationsverarbeitungsleistung des menschlichen Benutzers beim Systementwurf berücksichtigt. Dies entspricht dem Trend in der Informatik, daß der anteilige Entwicklungsaufwand für intelligente Benutzerschnittstellen im Vergleich zu den einer Anwendung zugrundeliegenden Berechnungsverfahren immer größer wird.

Literatur

G. Herzog, C.-K. Sung, E. Andre, W. Enkelmann, H.-H. Nagel, T. Rist, W. Wahlster und G. Zimmermann (1989): Incremental Natural Language Description of Dynamic Imagery. in: Ch. Freksa und W. Brauer (Hrsg.), Wissensbasierte Systeme. 3. Internationaler GI-Kongreß, S. 153–162, Berlin, Heidelberg: Springer.

W. Hoeppner, M. Carstensen und U. Rhein (1989): Wegauskünfte; Die Interdependenz von Such- und Beschreibungsprozessen. In: Ch. Freksa und Ch. Habel (Hrsg.), Repräsentation und Verarbeitung räumlichen Wissens, Berlin, Heidelberg: Springer.

S. Müller (1989): CITYGUIDE – Wegauskünfte aus dem Computer. Memo 37, Universität des Saarlandes, SFB 314.

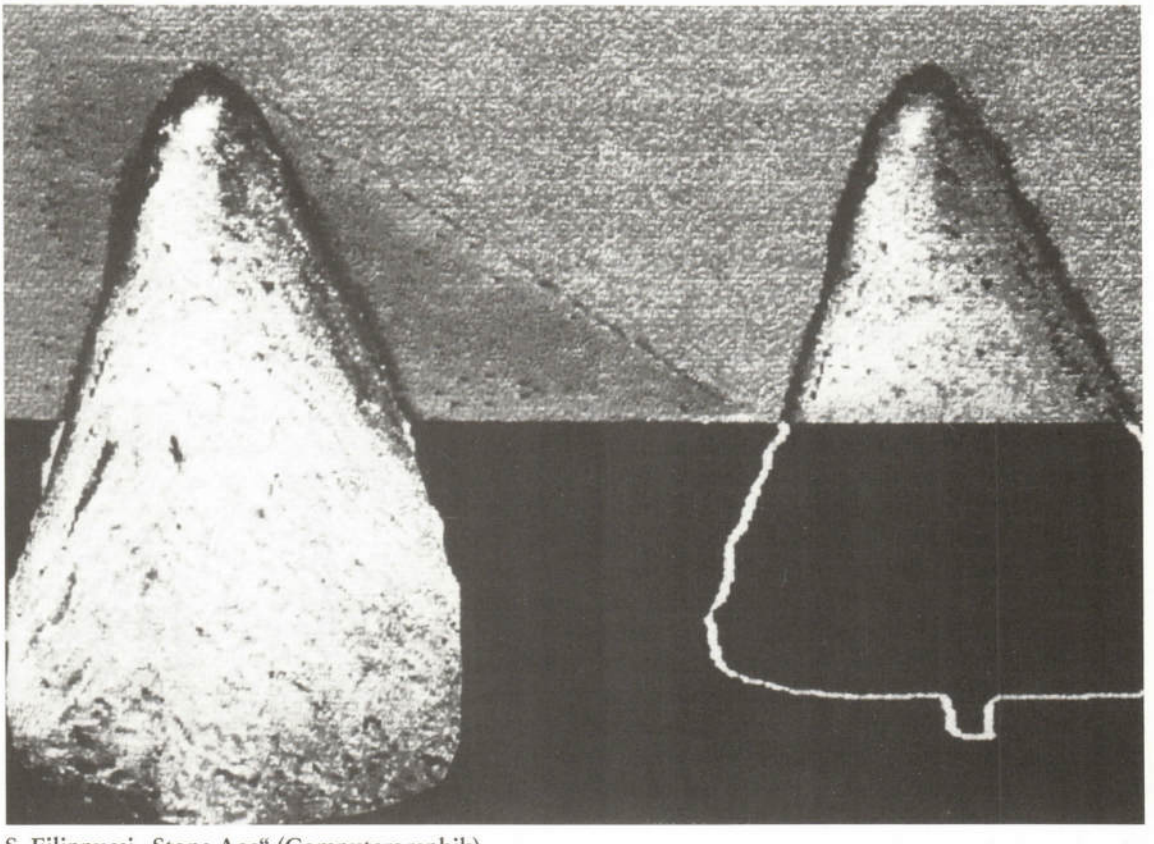
G. Retz-Schmidt (1988): Various Views on Spatial Prepositions. In: AI Magazine, Vol. 9, No. 2, 95–105.

W. Wahlster (1989): One Word Says More Than a Thousand Pictures. On the Automatic Verbalization of the Results of Image Sequence Analysis Systems. In: Computers and Artificial Intelligence Journal, Vol. 8., No. 5, 479–492.

Expertensysteme: Ansichten einer Softwaretechnik

Künstliche Intelligenz und regelgestützte Programmierung

Von Wolfgang Coy



S. Filippucci „Stone Age" (Computergraphik)

Das Erstellen großer Softwaresysteme gelingt nur, wenn sich geeignete Zerlegungen der Probleme in Teilprobleme und eine entsprechende Modularisierung der Systeme finden lassen.

Während herkömmliche Programme einem Buchtitel von Wirth folgend als „Programm = Algorithmus + Daten" charakterisiert werden können, wird zur – im Umfeld der Künstlichen Intelligenz entwickelten – regelgestützten Programmierung das Konstrukt der logischen Implikation „WENN Bedingung DANN Folge" verwendet.

Die logische Implikation kann dabei kausale, aber auch völlig andere Beziehungen ausdrücken, wenn sie nur in WENN-DANN-Form gebracht werden können (so etwa „WENN der Stiel des Pilzes in einer Knolle endet, DANN besteht der Verdacht, daß er giftig ist"). Für das Programm ergibt sich die Charakterisierung: „(Regelgestütztes) Programm = Konkrete Daten + problembezogene Verarbeitungsregeln + schematische Auswertung der Regeln" oder verkürzt „Expertensystem = Daten + Regeln + Inferenzmaschine". (Die Verkürzung besteht u. a. darin, daß nicht jedes in Regeln formalisierte Programm ein Expertensystem ist und umgekehrt neuere Expertensystemforschung das Regelkonzept nicht mehr ausschließlich verfolgt.) Bei Anwendung des Regelkonzepts in der Programmierung, das freilich eine vergleichsweise schlichte Modularisierung verfolgt, werden meist verschiedene positive Auswirkungen unterstellt. Die Trennung der logischen Ebenen der Anwendung (charakterisiert durch Fakten und anwendungsspezifische Regeln) erlauben eine leichte Manipulation der gleichförmig aufgebauten Regeln. Dies wird als Schritt zur vereinfachten Wartung und zur leichten Erweiterbarkeit des Programms gesehen. In der Praxis stehen diesen Vorteilen jedoch auch Nachteile gegenüber, die vor allem durch die erzwungene starre Normierung auf Regeln entstehen. Interessant ist das häufig von seiten

der KI-Entwickler vorgebrachte Argument, daß viele hochqualifizierte menschliche Arbeitsprozesse („Expertise") durch Regeln beschrieben werden können und daß Regeln deshalb eine angemessene Modellierung solcher Prozesse sei. Dies wird hartnäckig wiederholt, obwohl die Behauptung keineswegs unbestritten ist und sie in der Praxis nur durch wenige Beispiele erhärtet ist.

Regelgestützte Programmierung als Technik der Softwareentwicklung ist nicht als explizite theoretische Konstruktion entstanden, sondern eine naheliegende Folge des Einsatzes formallogischer Modellierung. Dementsprechend charakterisieren nicht Entwurfssysteme für regelgestützte Programmierung, sondern einige (wenige) beispielhafte Programmpakete diese Entwicklung. Die sind vor allem MYCIN, DENDRAL, Prospector und XCON.

MYCIN, DENDRAL und Prospector sind Diagnoseprogramme für unterschiedliche Anwendungen, XCON ist ein Planungsprogramm für Rechnersysteme der Firma Digital Equipment Corp. (DEC). MYCINs Aufgabe war die Identifikation bakterieller Erkrankungen im Wechselspiel mit einem untersuchenden Arzt und Labortests. DENDRAL sollte auf Grund von Massenspektrometerdaten aus der chemischen Summenformel die Struktur der untersuchten Chemikalie ableiten. Prospector verarbeitete geologische Meßwerte zur Vermutung über die Zusammensetzung des untersuchten Bodens. Die drei diagnostischen Programme sind niemals praktisch eingesetzt worden und werden heute nicht weiter gepflegt. Sie dienten jedoch als Ausgangsmaterial vieler weiterer Expertensysteme und softwaretechnischer Hilfsmittel (Expert system shells). XCON wird von DEC gewartet und eingesetzt; es ist durch eine größere Zahl weiterer Programme ergänzt worden.

Zur Entwicklung der Expertensystemtechnik

Gemeinsam war den Urmodellen der Expertensystemprogramme der Versuch anspruchsvoller Modellierung, die wichtige Aspekte wissenschaftlicher bzw. hochqualifizierter technischer Expertise programmtechnisch umsetzen sollten. Die Begriffsbildung Expertensystem für diese regelgestützten Softwareentwicklungsprojekte war insofern nicht völlig überzogen, wenngleich die schnell einsetzende Diskussion möglicher Anwendungen und Wirkungen den engen Anwendungsbereich, die damit verbundene Beschränktheit, aber auch die schnell wachsende Komplexität dieser Programme in erheblichem Maße unterschätzte. In der Folge wurde diese Wortschöpfung für andere, viel schlichtere Programme verwendet, denen man wegen des Begriffs „Expertensystem" gleichzeitig fast omnipotente Fähigkeiten zum Ersatz qualifizierter Arbeit unterstellte. Sichtbar wurde der Wunsch nach besseren Programmen (wie die Angst davor); doch „der bloße Wunsch ein Expertensystem zu besitzen, ist keine Garantie dafür, daß man eines bauen kann" (Daniel Bobrow). Die Softwarekrise läßt sich nicht durch Wunschdenken lösen.

Diese Entwicklung muß im Kontext der Propagandaschlacht der KI um Forschungsgelder zum Beginn der siebziger Jahre gesehen werden. Diese Schlacht wurde gegen die zu diesem Zeitpunkt in den USA bereits etablierte Computer und Information Science Departments geführt, deren Hang zur ingenieursmäßigen Ausrichtung zur Vernachlässigung und Ignoranz des utopischen Überschusses der KI führte. Aber es ging zu gleicher Zeit auch um einen interen Machtkampf um die Ausrichtung der KI (und in der Folge um die Verteilung von Fördermitteln). Diese Ebene der Auseinandersetzung war gekennzeichnet durch die Konfrontation von Ansätzen auf der Basis symbolischer Logik mit den heute „subsymbolisch" genannten kybernetischen Forschungen zu neuronalen Netzen. Als Trumpf der „symbolisch" orientierten KI-Fraktion wurde häufig die unmittelbar bevorstehende industrielle Anwendbarkeit ihrer Produkte verkündet. Expertensysteme schienen für diese Verheißung besonders geeignet und sie sind bis heute die einzigen Produkte der KI, die zu einer nennenswerten, wenngleich immer noch bescheidenen Kommerzialisierung geführt haben. Ed Feigenbaum verkündete 1971 diesen Aufbruch mit der geschickt formulierten Wendung der Datenverarbeitung zur „Wissensverarbeitung" (Data processing vs. knowledge processing). Im Fortgang erweiterte er diesen Begriff zu Deklaration einer kommenden „Knowledge Society" und der Entdeckung von „Knowledge Engineers" und anderer „Knowledge Workers".

Trotz dieses Aufbruchs und umfangreicher Weiterarbeit zeigte die Expertensystemtechnik während der siebziger Jahre keinen breiten praktischen Erfolg. Zwar betont DEC den erfolgreichen und lukrativen Einsatz von XCON zur Rechnerkonfigurierung, der Zusammenstellung eines großen Rechner-

auch hier nur ein Zehntel umfassen mag. Seit der Mitte der achtziger Jahre entstand eine kommerzielle KI-Szene, die hauptsächlich Derivate von Laborsystemen zur eigenen Expertensystemerstellung (expert system shells) und entsprechende Dienstleistungen anbot. Viele DV-Abteilungen befürchteten, einen bereits fahrenden Zug verpaßt zu haben und starteten kleinere Entwicklungen experimentellen Charakters im KI-Bereich – häufig verbunden mit der durchaus gewollten Nebenwirkung der Qualifizierung verdienter Mitarbeiter oder der Schaffung (einzelner) neuer Arbeitsplätze für den Informatikernachwuchs. Diese Serendipity-Effekte steuerten wiederum die Expansion der gerade gegründeten KI-Firmen. Inzwischen ist eine deutliche Ernüchterung eingetreten, die am besten durch den Satz: „Die Zeit der Experimente ist vorüber; wir brauchen Anwendungen, die sich rechnen" gekennzeichnet ist. Gründe dieser Ernüchterung sind vor allem erhebliche technische Probleme und geringe Einsatzbreite, Probleme unterschätzter Entwicklungszeit, mangelnder Zuverlässigkeit, fehlender oder mangelhafter Integration in bestehende DV-Strukturen sowie unerwartete heftige Schwierigkeiten mit Wartung und Pflege von Expertensystemen. Wir haben dies an anderer Stelle ausführlich beschrieben ([6], KI).

Das erkenntnistheoretische Dilemma der Expertensystemtechnik

Im Kern dieser Ernüchterung steht aber das für Techniker eher unerwartete Problem mangelnder epistemologischer (erkenntnistheoretischer) Fundierung des regelgestützten Programmierparadigmas. Dies hängt mit dem nach wie vor bestehenden Schisma der Two Cultures zusammen, der Trennung von sozial- und kulturwissenschaftlichem Denken und naturwissenschaftlichem sowie technischem Denken andererseits. In der operational und konstruktiv orientierten Informatik hat sich eine starke Bastelmentalität herausgebildet, die unter einem starken NIH-Syndrom („Not Invented Here") leidet, das sich in industrieller Umgebung noch verstärkt. In der Folge werden Programme und eben auch Expertensysteme eher durch Introspektion der Programmierer geplant als im kooperativen Dialog mit den eigentlichen Trägern des Wissens und der zu automatisierenden Fertigkeiten. Das naive kognitive Paradigma der Künstlichen Intelligenz, das Menschen wie Maschinen hauptsächlich als informationsverarbeitende Systeme erklärt, baut hier weitere Schransystems aus vielen Einzelkomponenten, doch dies ist freilich im Bereich dieser Technik eher die Ausnahme und auch mit einer gewissen Vorsicht zu bewerten (schließlich verkauft DEC die Hardware und Software zur Entwicklung solcher Systeme). Prospector wird verschiedentlich nachgesagt, es habe ein Molybdänlager im Wert mehrerer Millionen Mark entdeckt. Die Geschichte ist eine Legende, die anhand der Originalveröffentlichungen der Prospector-Entwickler nachweisbar ist ([10], [8], [6]). Der praktische Expertensystemeinsatz ist auch heute noch durch relativ wenige, überwiegend kleine Systeme gekennzeichnet, obwohl eine stattliche Anzahl von Laborprototypen entwickelt wurden, die jedoch häufig mehr der Qualifikation und dem Spieltrieb der Entwickler dienten.

Den eigentlichen Anstoß gesellschaftlicher Diskussion gab wohl die Ankündigung des Fifth Generation-Forschungsprogramms des japanischen Ministeriums für internationalen Handel und Industrie (MITI) und des von ihm gegründeten Institutes für die Technologie einer neuen Computergeneration (ICOT). Dieses Programm betonte die Notwendigkeit, Logik, die eher zur formalen Beschreibung von Sachverhalten entwickelt worden war, nun als Programmiersprache zu verwenden und eine neue Generation von Rechnern zu konstruieren, die sich auf Ergebnisse der KI-Forschung stützen sollten. Damit war auch die Expertensystemtechnik im Fokus des Programms, das freilich nur einen Teil der japanischen Forschungen koordinierte. Aus japanischer Sicht war dies ein verständlicher Versuch, die auch heute noch vorhandene Schwäche der japanischen Softwareindustrie, die in eklatantem Gegensatz zur Stärke der Mikroelektronik und der Hardwareentwicklung steht zu überwinden. Doch wurde in den USA und in Europa das Fifth Generation Programme nicht mit diesem naheliegenden Manko identifiziert, sondern mit wachsender Nervosität als Auftrag zu erheblicher Verstärkung eigener KI-Entwicklung (miß-)verstanden. Eine Kettenreaktion wurde fast unvermeidlich und die Informatikergemeinde, vor allem DV-Manager und Forschungspolitiker gerieten in eine kräftige Begeisterung für die vielversprechende KI-Forschung und ihr Paradepferd, die Expertensystemtechnik. Als eine Kennzahl mag dienen, daß 5000 der 18000 der Gesellschaft für Informatik (GI) Mitglieder sich (auch) im Fachbereich Künstliche Intelligenz der GI angemeldet haben – wenngleich die Zahl der Aktivisten

ken der Erkenntnis auf. In der Praxis der Expertensystementwicklung herrscht eine naive Hoffnung auf die hinreichende Interpretation menschlichen Handelns und Denkens als ausschließlich oder überwiegend regelgeleitetem Wissen. Dies wird durch die kulturell verankerte Tradition operational aufgebauter Lehrbücher verstärkt, die zu implizieren scheint, daß praktische Erfahrung vollständig, zumindest aber ausreichend durch adäquate Beschreibung und Abbildung des Arbeitsprozesses in Lehrbüchern erfolgen könne. Unterstützt wird dies durch Handbücher, die Wissen bereits in regelhafter Form vorgeben, wie etwa Reparaturanleitungen oder Formelsammlungen. Hubert und Stuart Dreyfus haben mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß der Weg vom Neuling zum Experten mehrere Stufen der Qualifikation durchläuft, von denen bestenfalls die Eingangsstufe durch formale Regeln beschrieben werden kann, während wirkliche Fachleute ihre Entscheidungen ohne bewußtes Erinnern erlernter Regeln und oft unter Verletzung der Ausbildungsregeln [9] treffen. Diese Stufung hat auch in der KI-Forschung einigen Widerhall gefunden und verstärkt Bemühungen, von regelgestützten Repräsentationsschemata wegzukommen, hin zu objektartigen Beschreibungen wie im Frame-Konzept. Dies sind freilich Bemühungen, die Dreyfus' Kritik nicht wirklich treffen.

Die KI geht überwiegend von einer Repräsentationshypothese aus, die ein logisches, symbolhaftes Abbild der Welt im Gehirn vermutet. In der Expertensystemtechnik verkommt dieser naive Leninismus der KI zu einem regelgestützten Abbild des Fachwissens. Diese Repräsentationshypothese ist verknüpft mit der Vorstellung eines zwanghaften Problemlösemechanismus als Modell menschlicher Arbeit. Herbert Simon und Allan Newell haben mit ihrem „General Problem Solver" die Basis dieses umfassenden Anspruchs gelegt [17]. In diesem Kontext hat Simon deshalb auch die Einbettung der KI in eine Cognitive Science vorgeschlagen. Eng damit verwandt sind Arbeiten der Kognitionspsychologie, in denen Funktionsmodelle des menschlichen Gehirns und des Geistes zum Teil in Form von Programmschemata entwickelt werden. Cognitive Science, Kognitionspsychologie und Künstliche Intelligenz zeigen sich hier als Wissenschaftsareale, die ihre periphere Bedeutung in ihren originären Bereichen in einer Variante des Zitatkartells wechselseitig zu verstärken suchen und einen echten Dialog zwischen den Wissenschaften eher behindern als fördern. Der Informatiker Peter Naur hat dies kürzlich anläßlich seines 60. Geburtstages so formuliert: „Die Etablierung der Informatik und damit verbunden der informationstechnischen Maschinen hat ein eigentümliches Neudenken in mehreren Fächern nach sich gezogen ..., das die Auffassungen vom Wesen des Menschen berührt. ... Es gibt ein eigentümliches Muster, wo verschiedene Fächer sich gewissermaßen gegenseitig den Ball zuspielen: Informatiker berufen sich auf Auffassungen, die eine gewisse Gängigkeit unter Psychologen haben, ohne wirklich deutlich zu machen, wie gängig und wie anerkannt und wie wohletabliert diese Auffassungen sind – und eben diesselben Psychologen kommen dann zurück und sagen: Ja, aber gerade die Informatiker sagen das und das; und dann kann man auf diese Weise weiterfahren, ohne daß die Sachen in hinreichendem Grad bis auf den Grund analysiert werden. Dieses Spiel wird leider auch in gewissem Umfang von kommerziellen Interessen getrieben – was ja überhaupt für den ganzen Informatikbereich gilt."

Zum praktischen Risiko-Potential der Expertensystemtechnik

Epistemologische Unsicherheit prägt den Alltag der Expertensystemtechnik. Von Anfang an modellierten Expertensysteme heuristische Verfahren und unscharfes Wissen. Dies wurde als Alternative zur herkömmlichen Programmierung hervorgehoben, die in ihrem algorithmischen Ansatz Wert auf fundierte, explizite Algorithmen und auf eindeutige Ein- und Ausgabewerte legt – wenngleich dies keineswegs immer gesichert ist. Die regelhafte Formulierung in der Expertensystemtechnik induziert eine schrittweise Programmierung, die von Programmversion zu Programmversion die Lösungsverfahren präzisiert, ohne daß eine endgültige, eindeutige Lösung erwartet wird („explorative Programmierung"). Tatsächlich lassen nur wenige Aufgaben, die mit Fachwissen zu lösen sind, eine eindeutig festgelegte Lösung zu, die auch noch in mathematischer strikter und theoretisch durchdrungener Form auf einen Algorithmus und eine Datenstruktur abbildbar sind. Viele klassische Rechenverfahren gehören in diese wichtige aber nicht allumfassende Klasse. Versuche, diese Klasse auf heuristische Probierverfahren zu erweitern, stoßen schnell an deutliche

Grenzen zuverlässiger, oder auch nur hinreichend genau bewertbarer Modellierbarkeit. Expertensysteme charakterisieren dagegen einen riskanten Versuch, diese Klasse ohne eine fundierte mathematische Modellbildung zu überschreiten. In der Praxis sind Anforderungen an solche heuristischen Probierverfahren keineswegs selten. Viele Reparaturanleitungen oder Diagnoseverfahren, aber auch Spielprogramme z. B. für Schach gehören in die Klasse der heuristischen Verfahren, für die zwar Lösungshinweise gegeben werden können, aber für die kein eindeutiger, praktisch umsetzbarer Algorithmus bekannt ist. Die Entscheidung zum Einsatz von Expertensystemen ist daher im Kern meist eine Entscheidung für unscharf definierte Lösungen mit dem klaren Potential zum Fehlschlag. Das real entstehende Risiko hängt dabei natürlich vom Einsatzfall ab. Der Einsatz von Expertensystemen in Notfallsituationen, wie bei der Steuerung chemischer oder atomtechnischer Anlagen oder in Krankenhausintensivstationen ist vom realen Risiko her vermutlich unter keinen Umständen zu rechtfertigen. Der gelegentlich vorgebrachte Einwand, daß Fachleute ebenfalls irren, trifft den Charakter der Expertensystemfehler ganz und gar nicht: Irrt ein regelgestütztes Programm, so irrt es abrupt und (selbstverständlich) ohne jegliches Bewußtsein einer problematischen Situation. Die ist in klarem Kontrast zum Handeln eines Experten, der über sein Kontinuum von völliger Sicherheit, Unbehagen an der Entscheidung und dem Risiko eines Irrtums reflektieren kann.

Charles Csuri (Computergraphik)

Neben der algorithmischen Unschärfe, die durch eine Heuristik ersetzt werden muß, gibt es auch Unschärfen und Vagheiten der zu verarbeiteten Daten. Ob eine Substanz unangenehm oder schon übel riecht, ist nicht objektivierbar. Wann ein Geräusch als unangenehm empfunden wird, hängt sicher auch von subjektiven Faktoren wie Alter oder kulturellem Umfeld ab. Facharbeit besteht zu einem erheblichen Teil im Umgang mit erworbenen Heu-

ristiken und der mehr oder minder zuverlässigen Einordnung unscharf oder vage formulierter Daten. Solche Daten, die in der Diagnostik des öfteren vorliegen, müssen in Modelle unscharfen Wissens abgebildet werden. Programmierung von Heuristiken oder unscharfe Modellierung wurde in Systemen wie DENDRAL, MYCIN, Prospector oder XCON entwickelt. Sie wurden gelegentlich auf andere Expertensystementwicklungen übertragen, obwohl ihre theoretische Fundierung noch viele Fragen offen läßt, so daß heute in der Praxis die Neigung besteht, auf Modelle unscharfer und vager Daten nach Möglichkeit zu verzichten [14].

Methodische Probleme der Wissensakquisition

Die epistemologische Unsicherheit der Expertensystemtechnik findet sich auch in ihrer zentralen Problematik wieder, nämlich der Akquisition des zu kodierenden Wissens, also im Umgang mit Fachleuten und ihrem Wissen. Mit wachsender Erfahrung sind einige Standardtechniken zur Hervorbringung des Fachwissens entwickelt worden, die den Knowledge Engineer in einer exponierten Lage gegenüber einem traditionell arbeitenden Informatiker zeigen. Während Informatiker ihr Programm nach mehr oder minder gründlicher Besichtigung ihres Modellierungsgegenstandes (zusammen mit ausführlichen Vertragsgesprächen) vor allem durch Introspektion entwickeln, zwingen komplexe heuristische Verfahren und unscharfe vage Daten den Knowledge Engineer zum Versuch einer kooperativen Arbeit mit den Fachleuten. Dies ist erst einmal ein klarer Fortschritt für die ganze Profession der Informatik, die ja nicht selten unter der Selbstüberschätzung leidet, jedes Problem innerhalb einiger Tage verstehen und im Regelfall besser lösen zu können als die Betroffenen. Doch die enge kooperative Arbeit mit Fachleuten setzt kommunikative und fachliche Kompetenzen voraus, die in einer Informatikausbildung nicht vermittelt werden [3]. Mit den Polen „Datenbanken-Spezialist oder Psychoanalytiker?" beschreibt Lena Bonsiepen die professionelle Situation der Knowledge Engineers [2] und der Alltag der Wissensakquisition scheint diese Bandbreite zu bestätigen.

Unterschiedlichste Methoden zur Wissensakquisition werden angewendet: Von der Introspektion über die Aufbereitung von Lehrbuch- oder Handbuchwissen bis hin zu den unterschiedlichsten Interviewtechniken, die sich meist als die beste und zugleich trübste Quellen der Erkenntnis erweisen. Kernproblem der Kooperation mit Experten liegt selbstverständlich in der Trennung des Wesentlichen vom Peripheren und in richtiger Einschätzung der Qualität der fachmännischen Selbstauskunft. Am Rande sei erwähnt, daß die Kooperation des Experten unerläßlich ist und daß arbeitsrechtliche und andere rechtliche Fragen zur „Enteignung des Fachwissens" weitgehend ungelöst sind [1].

Setzt man einen kooperationswilligen Experten voraus, so ergibt sich sofort die Fülle aller Probleme, die aus sozialwissenschaftlich üblichen Befragungen bekannt sind – und einige mehr. Ein Basisproblem ist die Gefahr „Hohler Expertise", die beim Knowledge Engineer und beim späteren Nutzer des Programms entstehen kann. Expertensysteme vermitteln in ihrer handlungsorientierten Arbeitsweise operationelle Zusammenhänge, die schnell als Verständnis der Situation mißinterpretiert werden können. Wer einmal als Nicht-Mediziner mit einem medizinischen Expertensystem gearbeitet hat, kann diesen „Eliza"-Effekt sicher nachvollziehen. Der augenzwinkernde Hinweis, daß es Fachleute geben mag, die nicht immer genau wissen, wovon sie eigentlich reden, kann die Gefahr der Ausbreitung hohlen Wissens nicht mindern. Eng damit verbunden ist die Schwierigkeit, geeignete Erklärungsmuster in den Dialog des Expertensystems zu integrieren. Die bisher vorgelegten Erklärungskomponenten von Expertensystemen sind, wenn überhaupt vorhanden, überwiegend Mitteilungen über den syntaktischen Zustand der Inferenzmaschine, d. h. die Auflistung der verwendeten Daten und Regeln. Der Versuch MYCIN als tutorielles Programm zur Schulung des medizinischen Nachwuchses zu nutzen, ist völlig gescheitert. MYCIN mußte für diesen Zweck in das umfassend neu konzipierte Programm GUIDON umgewandelt werden [5].

Standardinterviews bestehen darin, den Experten zur Angabe einiger regelhaft (um-)formulierten Aussagen über den Modellierungsgegenstand zu bewegen und aus diesen einen ersten (rapid) Prototyp zu entwickeln, an dem dann die Lücken und Widersprüche des Programmentwurfs aufgearbeitet werden sollen. Dies setzt die Kooperationswilligkeit, die Kompetenz und die Zeit des Experten ebenso wie die gemeinsame kommunikative Kompetenz von Knowledge Engineer und Experten voraus. Die ty-

pische Folge des ersten Prototypen ist die Feststellung, daß allerlei vergessen wurde. In dieser Situation taucht das nächste Problem auf: Der übermäßig hilfsbereite Experte, der Regeln für das Programm erfindet, so wie er einem Anzulernenden Verhaltensregeln nennt, die die Lernbereitschaft fördern sollen, aber keineswegs wörtlich zu nehmen sind. Das Programm wird so irreführend überspezifiziert. Eine Variante mag dahin führen, mehrere Experten gleichzeitig zu befragen. Eine typische Folge ist ein Kolloquium über pathologische Fälle, da die Normalfälle sowieso allen bekannt sind und professionell keine Herausforderung darstellen. Insgesamt erweist sich das Glatteis des Interviews als zentrale Problematik der Expertensystemerstellung, die schnell dazu führt, daß über- oder unterspezifizierte Programme entstehen. Ein ähnliches Problem der Überspezifikation durch Ansammlung pathologischer Fälle ergibt sich, wenn Nutzer des Programms selber die Regelbasis verändern dürfen.

In der Praxis werden deshalb Programme bevorzugt, bei denen die Umsetzung einfach strukturierter Mengen technischer Regeln aus Lehr- oder Handbüchern hinreicht. Die großen Würfe der Expertensystemtechnik werden weiterhin selten bleiben und der Eingriff in die qualifizierte Arbeit wird sich nicht allzu sehr von der Wirkung anderer Artifakte der Informations- und Kommunikationstechnik unterscheiden. Dies läßt sich verschiedentlich beobachten, etwa bei Senker e. a. [17], wo die betroffenen Arbeitnehmer, die vorher keinen alltäglichen Kontakt mit DV-Geräten hatten, das eingesetzte regelgestützte System einfach als „Computer" bezeichnen.

Expertensystemtechnik – eine Variante der Softwareerstellung

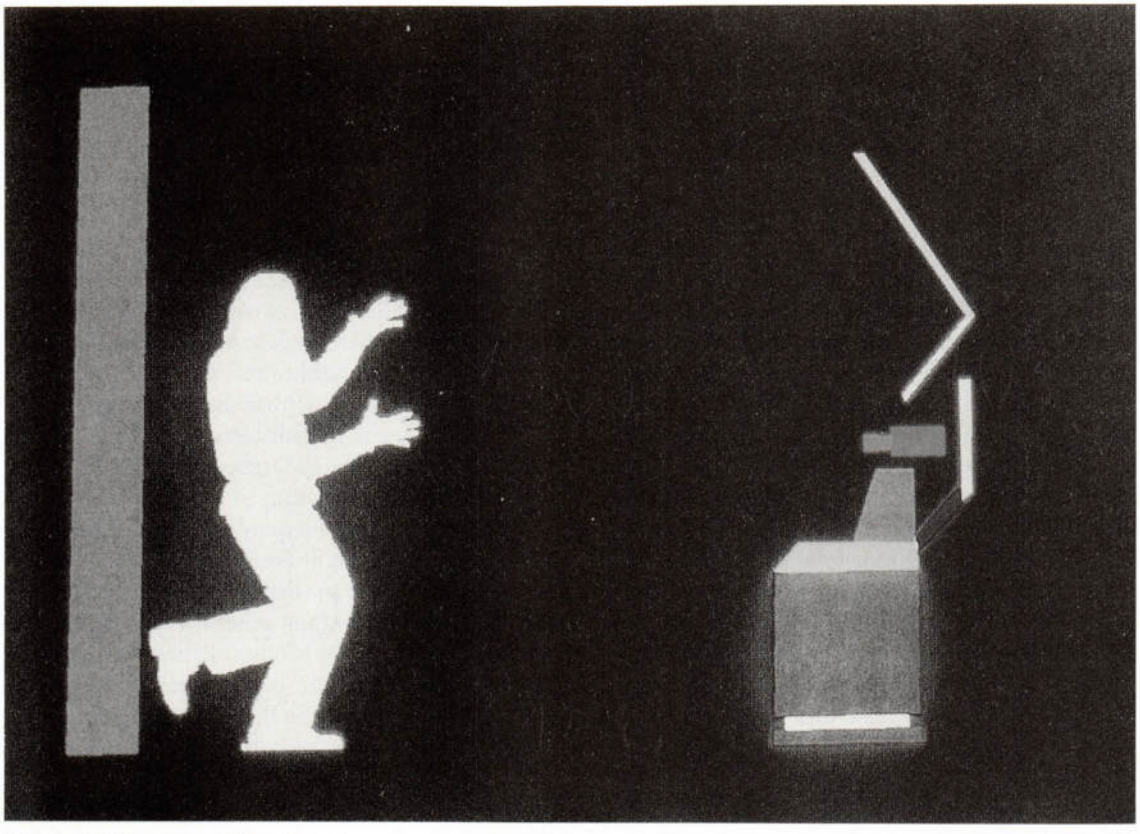
Die Integration von Expertensystemtechnik als regelgestützte Teilkomponenten in andere Programmklassen wird auch aus den Anforderungen der allgemeinen Programmierung, etwa bei Datenbanken, Tabellenkalkulation, Signalverarbeitung, CAD oder Textverarbeitung fortschreiten und gleichzeitig den eigenständigen Anteil regelgestützter Softwaretechnik in den Hintergrund treten lassen. Expertensystemtechnik geht in eine Variante der Softwareerstellung über; ihr KI-spezifischer Anteil verschwindet. Umgekehrt werden Expertensystemanwendungen angereichert werden mit anderen softwaretechnischen Entwicklungen, insbesondere mit grafischen und bildlichen Darstellungen zur Information der Nutzer, aber auch als Hilfssysteme für die grafische Datenverarbeitung und Bildverarbeitung. Eine Tendenz zu integraler Verarbeitung automatisch erfaßter Meßwerte bei Expertensystemprogrammen in Produktions- und Laborumgebungen ist gleichfalls erkennbar. Expertensystemartige Programme erweisen sich hier logischer „Kitt" im CIM-Bereich, der die Industrieroboter als „Handhabungskitt" ergänzen kann.

Die Vorstellung einer einheitlichen Expertensystemtechnik verliert ihr Fundament. Neben den Migrationserscheinungen der Integration regelgestützter Softwareentwicklung scheinen sich spezifische Anwendungsbereiche herauszustellen, in denen Expertensystemtechnik in besonderem Maße einsetzbar ist. An vorderster Stelle stehen Programme, die aktive Hilfe auf dem Bildschirm anbieten, also Bildschirmaufbereitungen von Handbüchern, Manuals, Katalogen oder Lexika; dies ist eng mit dem neu aktivierten Forschungsgebiet Hypertexte verbunden. Hypertexte und Hilfesysteme lassen sich auch zu multimedialen Anwendungen erweitern, in denen Informations- und Kommunikationstechniken, insbesondere Bewegtbilder und Ton in die Computerprogramme integriert werden. Diese Entwicklung hängt in erheblichem Maß von der Entwicklung geeigneter Hardware und Software ab, die derzeit einen heftigen Schub erfährt. Freilich sind die Grundlagen und Anwendungen solcher Entwicklungen bisher nur andiskutiert. Einsätze von Hilfesystemen und Hypertextsystemen wird natürlich durch einen bereits vorhandenen Bildschirmarbeitsplatz begünstigt, so daß die eigentliche Stoßkraft dieser Entwicklung durch die explosionsartige Ausbreitung der PCs gewonnen wird.

Verwandt mit solchen Hilfesystemen sind tutorielle Systeme, sofern sie nicht Endstand der Entsorgung eines gescheiterten Exportensystemexperiments, sondern geplante, eigenständige Entwicklung sind [7].

Von der Expertensystemtechnik zur Wissensverarbeitung

In der KI-Forschung, die sich dem Themenkreis Expertensysteme widmet, laufen die Entwicklungen weg von den technisch eher schlichten Expertensystemen, die Feigenbaum zum Ausgangspunkt nahm. Programmierumgebungen, Wissensrepräsentation und Wissensakquisition sind eigenständige Forschungsbereiche, die in gewisser Wechselwir-



Myron W. Krueger „Videoplace"

benen Programme nun in eine umfassende Sicht integriert werden können, in der ihre Spezifität verschwindet [12]. Der Begriff der Wissensverarbeitung weist weit über die KI und die Expertensystemtechnik hinaus und fundiert ein tieferes Verständnis im Umgang mit dem neu entstehenden technischen Medium Computer. Die enge Kombination von kung zur Weiterentwicklung der Expertensystemtechnik stehen. Die integrierende Idee einer umfassenden Expertensystemtechnik scheint einer differenzierten Arbeit der Forscher zu weichen. So wird einige Arbeit zur Untersuchung „generischer Problemlösungsklassen" aufgewendet [14], als deren Ergebnis Programmiermethoden für diagnostische Programme, Klassifikationsprogramme, Planungsprogramme oder (expertensystemartiger) Simulationsprogramme herausgebildet werden, die bisher alle unter dem Dach der Expertensystemforschung standen. Feigenbaums Vorstoß zur Beschreibung der „Expertensysteme" als Kern der „Wissensverarbeitung" verliert damit seine ideologisch motivierte Wucht.

Die breitere Diskussion des Begriffs Wissen im Zusammenhang mit DV-Artifakten erweitert verblüffenderweise den Begriff der Wissensverarbeitung soweit, daß die von Feigenbaum einst beschrie-

Wissensverarbeitung und Expertensystemtechnik wird somit rasch inhaltsleer und bedeutungslos.

Der spezifische Ansturm der Expertensysteme auf die Facharbeit kann damit als gescheitert angesehen werden, die umfassende Welle der Automatisierung der Arbeit dagegen nicht. Hier bleibt ein permanentes Feld der Auseinandersetzung bestehen. Die formelle wie inhaltliche Enteignung der Arbeit durch maschinelle Substitution und damit undurchschaubar verknüpft die fortschreitende technische Kontrolle und Steuerung des Arbeitsprozesses bleibt als Prozeß und Bedrohung der Betroffenen bestehen. Hauptkennzeichen sind die massenhafte Ausweitung des Einsatzes von Mikrorechnern (PC), der rechnergestützte Entwurf (CAD) und die damit verbundenen CAx-Techniken aller Arbeitsbereiche der Fabrik bis zur numerischen Steuerung der Fertigung und der Logistik. Die im letzten Jahrzehnt enorm angewachsene Vernetzung im lokalen, regionalen, nationalen und globalen Rahmen verstärkt diese Entwicklung und führt zur Integration von Informations- und Kommunikationstechnik. Sichtbar wird ein neues „technisches Medium" Computer, das der Künstlichen Intelligenz nicht bedarf, um die natürliche Intelligenz zu verstärken, aber auch zu behindern und schädigen.

Literatur

[1] *Becker-Töpfer, E. & K.-H. Rödiger: Expertensysteme und Mitbestimmung. 10/90 (1990)*

[2] *Bonsiepen, L.: Datenbanken-Spezialist oder Psychoanalytiker? Erfahrungsaustausch von KI-Praktikern auf der GWAI '90. KI 4/90, p. 38 (1990)*

[3] *Bonsiepen, L. & W. Coy: Szenen einer Krise – Ist Knowledge Engineering eine Antwort auf die Dauerkrise des Software Engineering? KI 2/90, 5–11 (1990)*

[4] *Bullinger, H.-J. & K. Kornwachs: Expertensysteme – Anwendungen und Auswirkungen im Produktionsbetrieb. München: C. H. Beck 1990, Gutachten im Auftrag der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages „Technikfolgenabschätzung und Bewertung"*

[5] *Clancey, W. J.: From GUIDON to NEOMYCIN and HERACLES in twenty short lessons, Al Magazine 7/3 (1986)*

[6] *Coy, W. & L. Bonsiepen: Erfahrung und Berechnung – Zur Kritik der Expertensystemtechnik. Informatik Fachbericht 229. Berlin–Heidelberg–New York–Tokio: Springer 1989*

[7] *Daniel, M.: Ansätze zur menschengerechten Gestaltung von Expertensystemanwendungen. KI 4/90, p. 45 (1990)*

Dreyfus, H.: Die Grenzen künstlicher Intelligenz. Königstein/Ts.: Athenäum 1985 (Originalausgabe: What Computers can't do, New York (USA), 1976)

[9] *Dreyfus, H. & S. Dreyfus: Künstliche Intelligenz – Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt 1987 (Originalausgabe: Mind over Machine, The Free Press 1986)*

[10] *Duda, R. O. & J. G. G.: Knowledge Based Expert Systems Come of Age. 238–279: Byte Sep. 81 1981*

[11] *Frederichs, G.: KI in Wissenschaft, Politik und Praxis. KI 4/90 (1990)*

[12] *Luft, A. L.: Informatik als Wissenstechnik, Manuskript, 1990*

[13] *Lutz, B. & M. Moldaschl: Expertensysteme und industrielle Facharbeit. Frankfurt/M–New York: Campus 1989*

[14] *Puppe, F.: Problemlösungsmethoden in Expertensystemen. Studienreihe Informatik. Berlin–Heidelberg–New York: Springer 1990*

[15] *Schefe, P.: Expert Systems – Present State and Future trends: Impact on Employment and Skill Requirements (An assessment). Bericht des ILO/FRG Project on Expert Systems and Qualification Changes, Genf 1989*

[16] *Senker, P., J. Buckingsham & J. Townsend: Expert Systems – Present State and Future trends: Impact on Employment and Skill Requirements (Three Case Studies). International Labour Office, Genf, Publication ES/3 1988 Bericht des ILO/FRG Project on Expert Systems and Qualification Changes*

[17] *Simon, H. & A. Newell Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research p. 6: Operations Research 6 1958*

Künstliche Intelligenz als marktfähiges Zukunftsprodukt?

Die Saarbrücker Hefte im Gespräch mit Richard Staab (Homburg)

Richard Staab ist Mitinhaber eines saarländischen Software-Unternehmens, das auch KI-Produkte – insbesondere Expertensysteme entwickelt und anbietet.

Saarbrücker Hefte:

Zu Beginn des Gesprächs möchte ich dem Praktiker eine „theoretische" Frage stellen, damit deutlicher wird, wovon wir sprechen. Was verbinden Sie mit dem Stichwort „Künstliche Intelligenz"?

Richard Staab:

Der Begriff ist mißglückt.

Saarbrücker Hefte:

Wieso?

Richard Staab:

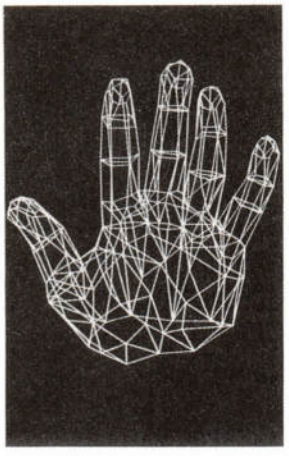
Der Begriff „Künstliche Intelligenz" ist ein plakativer Begriff und ich vermute, daß er eher taktische Zwecke verfolgt. Dies hat vor allem eine forschungspolitische Dimension; es geht um große Forschungsgelder. Die komplexen Intensionen müssen – um Gehör zu finden – auf einen plakativen Begriff reduziert werden, der die Vorstellungen bis ins Mythische hinein anregt.

Das hat man aber nicht nur in der Informatik; die Gentechnologie ist da ein anderes Beispiel.

Aus der Sicht der Praxis ist das alles viel nüchterner zu sehen. Unter KI sehen nicht nur die Praktiker sondern auch manche Forscher an den Universitäten eher eine Sammlung von Softwareentwicklungsmethoden.

Saarbrücker Hefte:

Diese Nüchternheit ist mir zwar sympathisch, sie zeigt mir aber nicht die qualitative Differenz zwischen konventionellen und KI-Methoden der Softwareentwicklung. Alles das, was mit „intelligent" bezeichnet wird z. B. die Fähigkeit zur „flexiblen" Problemlö-



sung, logisches Schließen, Wissensakquisition, Lernfähigkeit etc. durch den Computer selbst, unterscheidet sich dies nicht grundlegend von der konventionellen Informatik?

Richard Staab:

Was die KI bis heute an Verfahren hervorgebracht hat, fällt unter die Rubrik „Softwareentwicklung". Es ist allerdings eine ganze Palette neuer Methoden entstanden. Die neuen Farben werden auf die bestehende Palette draufgekleckst. Ich sehe persönlich nicht ein, zwischen den alten und neuen Farben einen Trennstrich zu ziehen. Ein Informatiker der Zukunft müßte in der Lage sein, virtuos mit allen Farben umzugehen, sie zu mischen d. h. sich einen Überblick zu verschaffen, wann er zu welchem Problem welche Farbe einsetzen muß.

Saarbrücker Hefte:

KI ist aber doch nicht nur auf das Fach Informatik beschränkt, sondern ein interdisziplinäres Thema von den Neurowissenschaften über die Linguistik bis zur kognitiven Psychologie. In Amerika wird da schon zu Beginn der 70er Jahre von Cognitive Science gesprochen, da geht es um die Erforschung allgemeiner Prinzipien, nach denen Menschen und Maschinen „denken" und mit ihrer Umwelt interagieren.

Richard Staab:

Das ist richtig. KI ist mehr als reine Softwareentwicklung. Aber wir betrachten dies zunächst einmal nur von unserem Beruf her.

Saarbrücker Hefte:

Kommen wir also zu Ihrem Gebiet. Können Sie einmal konkret erläutern was ist Ihr Produkt, wie und für wen wird es produziert?

Richard Staab:

Was die Möglichkeiten der neuen Softwaretechnik „Wissensbasierte Systeme" oder „Expertensysteme" angeht, könnte man es so sagen: wenn Sie in irgendeiner Organisation einen Experten haben, könnten sie theoretisch auch ein Expertensystem gebrauchen. Wir haben hier z. Z. ein System in der Entwicklung für eines der größten Unternehmen in Saarbrücken. Es geht um die Produktion von Automatik-Getrieben für PKWs, die wiederum weltweit exportiert werden. Stellen sich nun Defekte in diesen Getrieben ein, ist ein weltweiter Kundendienst gefordert. Es gibt Experten z. B. hier in Saarbrücken, die in der Lage wären, jeden Defekt und seine Ursachen in kürzester Zeit zu finden, aber die sitzen nicht in Japan oder Amerika. Das ist eine klassische Ausgangssituation: Wir haben nur einen Experten an einem Ort, aber dieser müßte an 1000 Orten in der ganzen Welt sein. Jetzt kommt die Technologie Expertensysteme. Diese ist in der Lage, das Wissen des Mannes in Saarbrücken in Software zu gießen, verfügbar zu machen und per Diskette in alle Welt zu versenden.

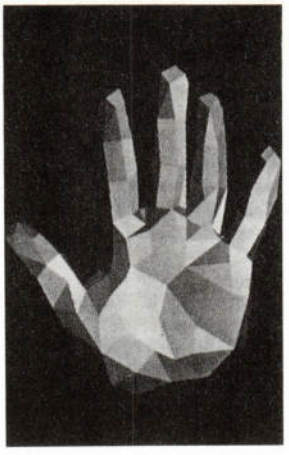
In fünf oder zehn Jahren können Sie sich eine Situation vorstellen, wo zentral vorhandenes Expertenwissen in Form von Expertensystemen weltweit verfügbar ist. Wenn also mehrmals im Jahr ein Schaden am Getriebe vorliegt, muß nur ein Rechner befragt werden, in der Form eines Dialoges, der innerhalb von fünf Minuten die Ursache des Schadens und den Weg zu seiner Behebung angeben kann. Es ist, als wäre der Experte selbst da und führte das Gespräch mit dem Kfz-Mechaniker bis zur Lösung des Problems. Dies ist ein klassischer Fall für den Einsatz eines Expertensystems.

Saarbrücker Hefte:

Das Beispiel klingt einleuchtend. Trotzdem möchte ich hier einen Einwand gegen Expertensysteme aufgreifen, wie er von Kritikern z. B. Prof. Coy von der Universität Bremen immer wieder vorgebracht wird: es wird gesagt, Expertensysteme seien sich der Grenzen ihres Wissensbereiches nicht hinreichend bewußt und gäben dadurch vor, dort genauso „sicher" zu sein wie im Kern ihres Kompetenzbereiches. Ein „natürlicher" Experte sähe sich hier schnell dem Vorwurf des Dilettantismus ausgesetzt. Worauf stützt sich Ihr Vertrauen, daß dies auch bei komplexeren Beispielen funktioniert?

Richard Staab:

Man muß hier genau die Anwendungsfelder von Expertensystemen unterscheiden: Beratungssysteme, Diagnosesysteme, Konfigurations-, Planungs- und Überwachungssysteme bis hin zur Überwachung eines Kernkraftwerks. In diesen Feldern gibt es eine starke Klassifizierung, was Sicherheitsfragen angeht. Eine nicht-optimale Anlageberatung hat natürlich andere d. h. harmlosere Konsequenzen als das Versagen eines Überwachungssystems in einem



Kernkraftwerk. Die Sicherheitsanforderungen an das System sind hier ganz anders.

Saarbrücker Hefte:

Darf ich hier nochmals Prof. Coy zitieren: „Die Entscheidung zum Einsatz von Expertensystemen ist daher im Kern meist eine Entscheidung für unscharf definierte Lösungen mit dem klaren Potential zum Fehlschlag. Das real entstehende Risiko hängt dabei natürlich vom Einzelfall ab. Der Einsatz von Expertensystemen in Notfallsituationen, wie bei der Steuerung chemischer oder atomtechnischer Anlagen . . . ist vom realen Risiko her vermutlich unter keinen Umständen zurechtfertigen." Würden Sie diese Position unterstreichen oder würden Sie dem widersprechen?

Richard Staab:

Ich würde das unterstreichen. Allerdings muß man sich darüber im klaren sein, daß alle Entscheidungen zur Sicherheit jetzt auch schon getroffen werden müssen und zwar von Menschen. Es ist kein Geheimnis, daß diese Menschen, die unter Streß handeln müssen überfordert sind und Fehler machen. Menschliches Fehlverhalten ist häufige Ursache für solche Katastrophen.

Saarbrücker Hefte:

Darf ich diesem Argument nochmals mit Wolfgang Coy entgegenhalten: „Irrt ein regelgestütztes Programm, so irrt es abrupt und (selbstverständlich) ohne jegliches Bewußtsein für die problematische Situation. Die ist im klaren Kontrast zum Handeln eines Experten, der über sein Kontinuum von völliger Sicherheit, Unbehagen an der Entscheidung und dem Risiko eines Irrtums reflektieren kann."

Richard Staab:

Dem würde ich entgegenhalten, daß es eine Unvollkommenheit des Expertensystems voraussetzt, das nach dem Motto funktioniert: Es ist ungenügendes Wissen da, aber ich handle trotzdem. Man geht davon aus, daß diese Situation, die natürlich denkbar ist, nicht abgefangen wird. Ich erwarte für ein solches Sicherheitskonzept, daß das System selbst seine Grenzen kennt und daß es im Falle der Erreichung dieser Grenze die Kontrolle dem menschlichen Bedienungspersonal zurückgibt.

Zum zweiten muß man sich vorstellen, daß der Mensch ein gewaltiges Potential an Entscheidungskraft gegenüber einem System hat, trotzdem muß man die Nachteile benennen können und das ist eben z. B. ein durch Streß bedingter Zusammenbruch der Entscheidungsfähigkeit. Ein System hat keine Angst. Ob man überhaupt in solch kritischen Bereichen ein System einsetzen soll, darf nicht nur unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten entschieden werden. Es gibt zum Beispiel bei medizinischen Diagnosesystemen auch psychologische Faktoren zu beachten. Die Frage ist doch hier: kann man einem Menschen zumuten, daß gegebenenfalls sein Leben von Entscheidungen einer Maschine abhängt oder nicht?

Saarbrücker Hefte:

Ihre Argumentation zur Sicherheitsfrage klingt für mich zunächst plausibel, entkräftet aber beim genaueren Hinsehen meinen Einwand nur zum Teil. Denn wenn das System seine Grenzen kennt, gibt es die Entscheidung an den „Risikofaktor" Mensch ab, der im Streß handelt. Ist das nicht ein Argumentationszirkel, der freilich den Problemzirkel abbildet?

Richard Staab:

Man sollte das statistisch betrachten. Angenommen 98 % der möglichen Fehler sind durch ein solches System abzufangen.

Dann kann es sein, daß in 2 % der Fälle das System sagt, ich kann jetzt keine Entscheidung treffen. Aber das ändert ja nichts daran, daß das System die absolute Mehrheit kritischer Probleme unter Umständen besser behandeln kann als der Mensch, der schon bei einem wesentlich niedrigeren Prozentsatz die Waffen streckt.

Saarbrücker Hefte:

Kommen wir aber jetzt noch einmal zu Ihren eigenen Produkten zurück. Es gibt ja ein allgemeines Produkthaftungsgesetz. Wie sieht es denn mit der Produkthaftung bei Expertensystemen aus?

Richard Staab:

Hier gilt der Grundsatz, daß der Anwender des Systems die Verantwortung hat. Bei Expertensystemen ist das aber komplizierter. Man hat hier zum einen den Software-Entwickler, den Knowledge Engineer, der das Wissen des Experten in Software modelliert, man hat den Experten selber, der das Wis-

sen liefert, das natürlich auch unvollkommen und fehlerhaft sein kann und man hat unter Umständen den Hersteller eines Entwicklungswerkzeuges, mit dem das Expertensystem entwickelt wird; man hat den Auftraggeber des Expertensystems, was sich im allgemeinen mit dem Anwender deckt. Die Frage ist also, wer von den mindestens vier Parteien haftet.

Die Frage ist nur im Einzelfall zu beantworten.

Saarbrücker Hefte:

Hier bleibt doch ein Risiko für den Anwender. Wenn ich mir ein neues Auto kaufe, dessen Bremsen schadhaft sind und damit einen Unfall verursache, haftet der Hersteller. Wenn ein Expertensystem fehlerhaft ist, gibt es da keine Garantie, wie für andere Gebrauchsgüter?

Richard Staab:

Zwar gibt es inzwischen auch schlüsselfertige Expertensysteme am Markt, in der Regel sind diese Produkte für einen speziellen Anwender konzipiert und werden in seinem Auftrag für sich selbst entwickelt. Haftungsrechtliche Fragen werden da in einem Vertrag zwischen Anwender und Anbieter geregelt.

Saarbrücker Hefte:

Kommen wir zum Schluß noch einmal auf eine allgemeine Frage zurück. Wo würden Sie, der mit der KI ja ein kommerzielles Interesse verbindet, die Grenze der KI-Forschung und ihrer Anwendungen ansetzen?

Richard Staab:

Der Versuch, Maschinen Intelligenz simulieren zu lassen, hat gezeigt, wo eigentlich die Stärken der menschlichen Intelligenz liegen. Das konnte man daraus erkennen, wo es relativ leicht und wo es unendlich schwer ist, intelligentes Verhalten durch Maschinen simulierbar zu machen.

Für mich persönlich ist das erstaunliche: früher hat man geglaubt, das wichtigste an der Intelligenz sei die logische Denkfähigkeit. Heute ist man in der Lage – ohne KI-Methoden – einen Rechner in kürzester Zeit tausende von logischen Schlüssen ziehen zu lassen, wie der Schachcomputer zeigt.

Da ist die menschliche Intelligenz also schwach.

Andererseits waren die Ergebnisse der KI gemessen an den ursprünglichen Ansprüchen deprimierend.

Saarbrücker Hefte:

Wie ist denn dieser Widerspruch aufzulösen? Zumindest ist dann Intelligenz mehr als logische Denkfähigkeit.

Richard Staab:

Ja, heute weiß man, daß zwei Dinge intelligentes Verhalten ausmachen. Das eine ist ein unerschöpfliches Potential an Wissen. Die meisten Entscheidungen treffen wir nicht über logische Schlußfolgerungen, sondern auf Grund von Erfahrung, oder von Wissen über allgemeine Zusammenhänge ...

Der Ingenieur der z. B. eine technische Entscheidung fällen muß, zieht Erfahrungen mit ein, die er in ganz anderen Situationen, vielleicht als 15jähriger gemacht hat.

Die Maschine ist schneller und macht es anders.

Das zweite, das ich persönlich noch für bedeutender halte, ist unser ungeheures Potential an Mustererkennungsfähigkeiten. Das gilt nicht nur für den Menschen, sondern für andere lebende Systeme. **Man ist zwar heute in der Lage mit einem kleinen Rechner hervorragend Schach spielen zu können, man hat es aber noch nicht geschafft, den Anflug eines Insektes auf eine Blüte zu simulieren.** Das was da an Informationsverarbeitung stattfindet, ist unvorstellbar komplexer, als die Leistung eines Schachspielers. Man weiß heute, daß beim menschlichen Problemlösungsverhalten sehr viel mit Mustererkennung gearbeitet wird. Das sind klare Grenzen maschineller Intelligenz. Probleme, die uns trivial erscheinen, werden zu einer komplexen, fast unlösbaren Aufgabe für einen Rechner.

Saarbrücker Hefte:

Da könnte man ja fast beruhigt sein, daß die menschliche Intelligenz doch nicht ganz ersetzbar ist.

Richard Staab:

Wenn es noch nicht einmal absehbar ist, den Anflug einer Fliege zu simulieren, wie könnte dann menschliche Intelligenz ersetzt werden?

(Für die Saarbrücker Hefte führte das Gespräch Peter Schmitt-Egner)

Expertensysteme für Juristen

Von Ulrich Möncke

„Stillstand der Rechtspflege in den fünf neuen Bundesländern, Richter werden knapp" – wäre hier nicht die Rechtsinformatik gefordert? Warum nicht einige Workstations oder PC mit juristischer Software in diese Bundesländer transferieren? Beratungssysteme sollten es sein, nicht nur Sammlungen von Dokumenten, Systeme so gut wie die besten Kommentare; Systeme, die den Nutzer an die Hand nehmen und durch das bundesdeutsche Recht führen. Wenn gewünscht in der Spezialausprägung „Zivilrecht", „öffentliches Recht" und „Strafrecht". Es sollen Systeme sein, die helfen Fälle zu lösen, nicht bloße Tutorien („Lernprogramme").

Ein kurzer Blick in die Praxis zeigt, daß es kein System dieser Art gibt; weder für das Zivilrecht, Strafrecht, noch für das Öffentliche Recht, noch für einen Ausschnitt davon. Forschungsansätze gibt es, aber es fehlt jegliches praktisch verwendbare System.

Das ist verwunderlich. Ist die Jurisprudenz nicht eine Wissenschaft mit strengen Regeln? Logisch und systematisch? Formalisiert? Dennoch scheint es schwierig zu sein. Natürlich sind die im folgenden diskutierten Aspekte nicht alle neu, viele sind auch nicht spezifisch für die Rechtswissenschaften, sondern sind Einkleidungen allgemeiner Kritik an Expertensystemen. Das potentielle Anwendungsfeld „Rechtswissenschaft" eignet sich aber besonders gut, um die Kritik „auf den Punkt" zu bringen.

Das ideale Fach für Expertensysteme?

Auf den ersten Blick erscheinen die Rechtswissenschaften als „Schlaraffenland" des Expertensystembauers:

Kaum irgendwo (abgesehen von der Mathematik) bemüht man sich so sehr um Systematik, um logisches Schließen. Und man bemüht sich nicht nur darum, sondern reflektiert zusätzlich noch diese Bemühungen in eigenen Fächern, der Rechtslogik und Methodenlehre. Wo gibt es ein Fach „Methodenlehre der Informatik" oder „Logik der Elektrotechnik"?

Und wo findet der Wissensaquisiteur schon derart wohlgefüllte Bibliotheken voller Lehrbuchsammlungen, Zeitschriften? Wo gibt es schon den ständigen breiten Strom an Information über die Praxis einer Wissenschaft, die permanente öffentliche Diskussion der Fachleute: Der Ingenieur veröffentlicht nichts, wenn er eine neue Steuerung konstruiert (sein Arbeitgeber sieht es auch nicht gerne) und erst recht läßt er sich nicht öffentlich von seinen Fachkollegen kommentieren. Die Entscheidungen (der höheren Gerichte, aber nicht nur diese) kann man nachlesen, im Rechtsdokumentationssystem „JURIS" recherchieren und im allgemeinen wird man auch einige Urteilsanmerkungen finden.

Der Wissensaquisiteur muß also keinen übelgelaunten, seine baldige Entbehrlichkeit und Kündigung befürchtenden Experten interviewen, um das Wissen zu erlangen, das er in das Expertensystem steckt. (Darüberhinausgehend gibt es natürlich ein Know-how der Kautelarjurisprudenz, der Vertragsgestaltung, ein Erfahrungswissen im Führen von Rechtsstreitigkeiten, das individuell erworben und nicht zu Markte getragen wird).

Die Zeichenkettenmanipulationsmaschine

Um zu zeigen, was zu leisten ist, muß man sich immer wieder vor Augen führen, daß das Rechensystem nichts anderes als eine Zeichenkettenverarbeitungsmaschine ist: Zeichenketten können verglichen werden, umgeformt werden, gelöscht werden. Interessant ist oft die unbefangene Reaktion des Nicht-Informatikers:

Die Zeichenkette Eigentum (Haus_mit_Flur_Nummer_2, Hans_Maier_20. 3. 62) sollte nicht, wie der Nicht-Informatiker denkt, suggerieren, daß ein Apparat über „Eigentum" etwas assoziiert. Man hätte stattdessen konsistent für Eigentum x13 für Haus_ . . . i14 und für Hans . . i16 schreiben können. Hätte man überall – konsistent – umbenannt, und würde man auch die gleichfalls so kryptisch codierten Ergebnisse wieder interpretieren, so wäre das Ergebnis das gleiche, z. B. „Anspruch nach § 1004 BGB" gegen den störenden Nachbarn. Was im Rechner abläuft ist eben nur Kalkül.

Ein anderes Beispiel: Der Nutzer (in diesem Fall: Student der Rechtswissenschaften) erwartet intuitiv, daß der Rechner aus zwei kurzen Charakteristiken des Inhalts von Willenserklärungen („verkaufe/kaufe 1000 Tonnen Haifischfleisch" – in mehr oder weniger umschriebener Form) schließt, ob sich diese Erklärungen inhaltlich decken. Diese Prüfung ist wichtig, will man beurteilen, ob ein Vertrag über-

haupt zustandegekommen ist. Der Nutzer ist bitter enttäuscht, wenn man ihm erklärt, daß er vom System
bestenfalls eine zum richtigen Zeitpunkt an ihn gestellte Frage erwarten kann, ob die beiden Erklärungen sich decken, und – wenn er dem System ein entschiedenes WEISS ICH NICHT eingibt, d. h. problematisiert, und – wenn der Systemersteller das vorgesehen hat, aber auch nur dann – er vom System zu den Feinheiten der „Auslegung" von Willenserklärungen geführt wird („wie durfte der Empfänger die Erklärung verstehen"). Der Nutzer hatte in diesem Fall dem Rechner eine Fähigkeit zu Sprachverstehen zugeschrieben, die nicht vorhanden ist (und der Expertensystembauer spielt den Ball den Linguisten zu). Es ist sehr schwierig zu begreifen, daß jede Assoziationsfähigkeit programmiert werden muß.

Die Lücke zwischen Norm und Sachverhalt

Wo soll nun das Expertensystem dem Juristen helfen?

§ 240 I StGB „Wer einen anderen rechtswidrig mit Gewalt oder durch Drohung mit einem empfindlichen Übel zu einer Handlung, Duldung oder Unterlassung *nötigt,* wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit einer Geldstrafe ... bestraft."

§ 823 I BGB „Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet."

Für den Schluß vom Tatbestand („wer ... nötigt/verletzt") auf die Rechtsfolge („wird bestraft"/„ist verpflichtet") benötigen wir eigentlich kein Expertensystem. Diese Rechtsfolge ist vom Gesetzgeber angeordnet, ein logischer Schluß ist dieser sog. „Justizsyllogismus" auch nicht.

Der Arbeitsschwerpunkt liegt also in der Subsumtion des Sachverhalts unter den Tatbestand: Hat der Demonstrant D, indem er sich mit dem Pappschild in der Hand auf die Straßenbahnschienen setzte und so den Fahrer an der Weiterfahrt hinderte, den Fahrer genötigt? Ja, das hat er, wenn er rechtswidrig mit Gewalt ... (siehe oben). Hat der D mit Gewalt ... (siehe oben). Wenn ja: Hat er rechtswidrig ...?

Was ist „rechtswidrig"? 9 240 II StGB definiert dies (für diesen Kontext!) „Rechtswidrig ist die Tat, wenn die Anwendung der Gewalt .. zu dem angestrebten Zweck als verwerflich anzusehen ist". War die Gewaltanwendung des D ... verwerflich?

Das einfache Modell der *Subsumtion* ist also das des Entfaltens des Tatbestands, bildlich gesprochen eines Baumes, dessen Äste immer mehr in Richtung auf den Sachverhalt zu wachsen, sich gabeln und differenzieren und schließlich einzelne Elemente des Sachverhalts berühren. Manche Äste allerdings sterben ab: es sind nicht brauchbare Alternativen. Leider ist es nicht immer so klar: Was ist z. B. „Gewalt": Der Demonstrant auf der Straßenbahnschiene wirkt doch recht friedlich. Das Expertensystem läßt uns nicht im Stich, denn es enthält die Regel „Gewalt ist die Anwendung körperlicher Kraft zur Überwindung eines geleisteten oder erwarteten Widerstands" – natürlich geeignet als Implikation „Anwendung körperlicher Kraft ... gegen das Opfer ⇒ Gewalt" formalisiert, und es fragt den Nutzer daher „Hat der D körperliche Kraft ... gegen das Opfer (den Straßenbahnfahrer) angewandt?" Mit dem NEIN des Benutzers arbeitet das System seine „wenn – dann" Ketten rückwärts ab und der Fall ist erledigt. Vielleicht wäre der Leser (er denkt an Mutlangen?) auch zufrieden. Aber, was wenn der Täter sein Opfer – ganz ohne Anwendung körperlicher Kraft – betäubt? Kommt es nicht vielleicht doch auf die körperliche Zwangswirkung beim Opfer an? usw.

Aus dem bisherigen System von Implikationen sind neue Regeln nicht logisch deduzierbar, sie müssen gefunden werden. Hier steht der Expertensystembauer vor einem Problem. Ein Lösungsansatz könnte sein: Man nehme eben *Metaregeln* und wende diese an. So einfach scheint es aber nicht zu sein. Denn die Experten kamen auch zu verschiedenen Ergebnissen, – die Fälle haben schließlich, bis sie zum BGH gelangen, schon einige Instanzen hinter sich gebracht. Auch wenn die Formulierung „Die Auffassung der Vorinstanz ist rechtsirrig" recht entschieden klingt, waren diese Auffassungen doch nicht abwegig. Nun müssen wir nicht unbedingt von einem Expertensystem verlangen, daß es den BGH ersetzt. Der Nachweis einer „vertretbaren" Meinung würde schon genügen.

Auslegung und Erfahrungswissen

§ 823 I sagt nichts über die *Haftung des Produzenten,* d. h. die Regeln sind nicht immer dem Gesetz allein zu entnehmen. Es ist eine Frage der Auslegung, wie die nachfolgenden Fälle zu entscheiden sind. Ein Paraphrasieren des Gesetzes-Wortlauts ge-

nügt allerdings nicht. Ein Expertensystem, das heute geschrieben würde, müßte die umfangreiche Rechtsprechung berücksichtigen, die eine Fülle von Regeln und eine eigene Terminologie wie z. B. „Instruktionsfehler", „Mißbrauch", „Fehlgebrauch", „bestimmungsgemäßer Gebrauch" hervorgebracht hat:

Mit dem „sniffing" des Kühlmittels muß der Hersteller vielleicht nicht rechnen, mit dem Kind, das verfrüht aus dem Autoscooter aussteigt, vielleicht schon, mit dem Monteur, der erst den Behälter streicht und dann mit der Lötlampe nachsieht, ob die Farbe schon trocken ist, wiederum nicht? Und wie verhält es sich mit dem Motorrad, das sein Fahrer mit einer windschnittigen Verkleidung versieht, es damit instabil macht und so aus der Kurve fliegt?

Natürlich dürfen wir jetzt nicht davon ausgehen, daß diese Fälle bereits erfaßt sind. Selbst wenn wir die „Regel" haben: Mit Mißbrauch muß der Hersteller nicht rechnen, so verschieben wir die Entscheidung nur ein Stück und fragen: was ist „Mißbrauch".

Es kommen jetzt ständig neue Gesichtspunkte ins Spiel (d. h. die juristische Antwort ist das typische „kommt darauf an"): Sind die Lösungsdämpfe explodiert oder hat die nicht trockene Farbe (nur) Feuer gefangen? Hat der Hersteller die Verkleidung empfohlen? hat er Schrauben dafür angebracht? Oder nichts von alldem – aber wußte er zumindest, daß das Anmontieren gängige Praxis war?

Einem Expertensystem, daß erstmalig mit dem Autoscooterfall konfrontiert ist, würde wohl seine vielen Regeln zur Verkehrssicherungspflicht und – bei intensiverer Nachfrage („Fahrzeuge") – zu Verkehrssicherungspflichten im Straßenverkehr „abspulen".

Auf den Gedanken, daß das Auffahren anderer Autoscooterfahrer (nicht: Autofahrer) schließlich mit zum Vergnügen dazugehört, kann es ja nicht kommen. Der menschliche Entscheider „visualisiert" den Fall, sieht die Verfolgungsjagden und hört sozusagen das Lachen der Autoscooterfahrer, und käme wohl nur entfernt auf die Idee, dies mit dem Straßenverkehr zu vergleichen. Der „Typus" ist verschieden. Interessant ist daran, daß der Entscheidende einen ganzheitlichen Eindruck hat – die analytische Aufgliederung kommt erst im zweiten Schritt.

Was hier eingeht ist allgemeines Erfahrungswissen, das auch sehr abhängig ist vom jeweiligen Kulturkreis – wie man sich leicht klar macht, wenn man hypothetisch einen Ureinwohner, der derartige Vergnügungen nicht kennt, entscheiden ließe. Ihm müßte man den Kontext erklären.

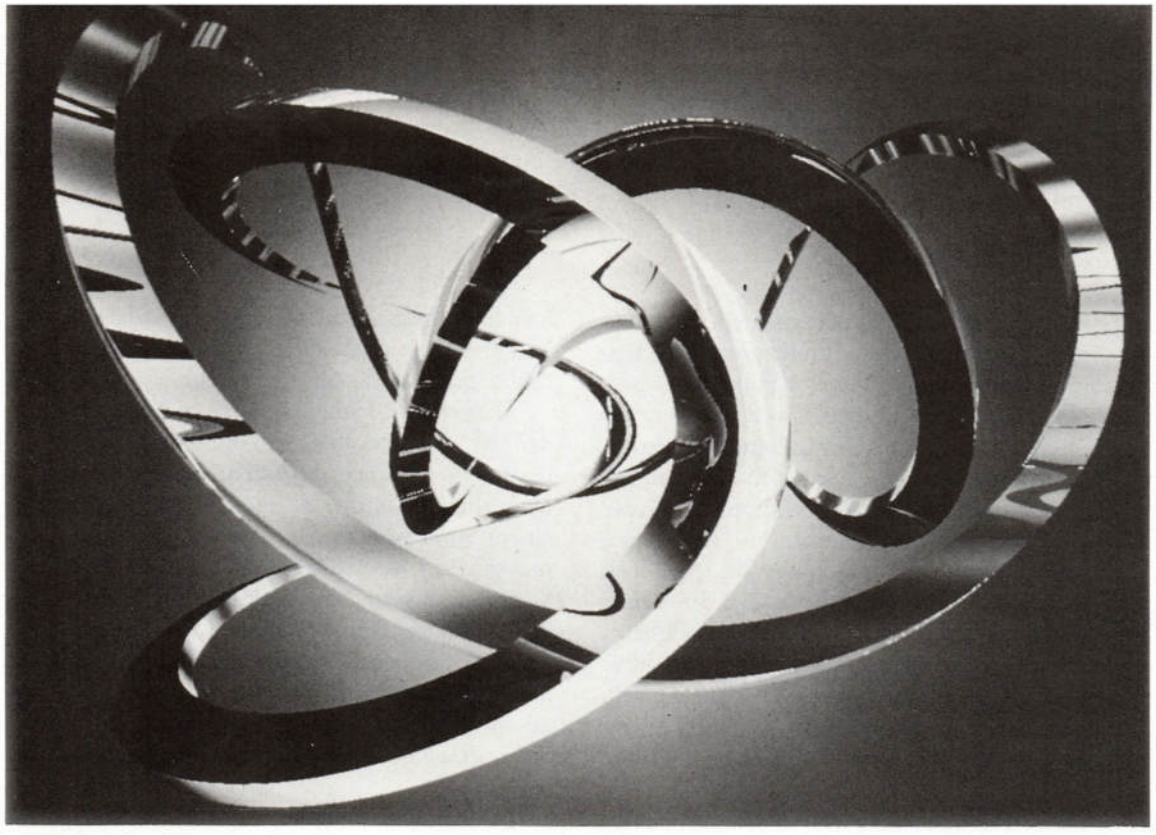
Umgekehrt: Haben wir einmal einen Fall, wie den des „Autoscooters", so könnte man das Expertensystem natürlich ausbauen: Sicherlich wäre es nicht sinnvoll, immer zu fragen, ob die Vorgänge in einem Autoscooter spielen, oder auf einem Jahrmarkt (denn, wenn der Fahrgast mangels geeigneter Sicherung aus der Achterbahn fällt, so entlastet dies den Betreiber nicht). Man muß also das geeignete Kriterium finden. Juristisch-technisch ist dies sicher die „Verkehrserwartung": Man hätte also eine Regel zu bilden, die die Verkehrserwartung mit einbezieht. (Das neue Produkthaftungsgesetz tut dies auch.)

Die Verkehrserwartung ist vor dem Hintergrund des *Interessenausgleichs* zu sehen: Wo der Verbraucher ein Risiko in Kauf nimmt, ist er nicht schutzbedürftig. Aus der „ratio" der Verkehrssicherungspflicht ergibt sich dies. Wir schließen also aus dem Zweck.

Ein bekanntes Beispiel der amerikanischen juristischen Literatur liegt ähnlich: Es sei verboten Fahrzeuge in den Park mitzuführen. Soweit es sich um ein Auto handelt, schafft dies kein Problem, aber wie verhält es sich mit dem Spielzeug-Auto, dem Kinderwagen, dem Fahrrad, oder gar dem Panzer auf dem Kriegerdenkmal? Auch hier kommt es auf den Zweck an.

Der Sachverhalt „spricht" von sich aus

Die Beispiele zeigen auch, daß sich die Idealvorstellung des *Subsumtionsautomaten* nicht realisieren läßt: Man gibt den ganzen Sachverhalt in eine „black box", die die relevanten Elemente extrahiert und den Merkmalen (des entfalteten) Tatbestands zuordnet. Ist es wichtig zu wissen, daß das Auto weiß war, das den Fußgänger überfahren hat (schlecht sichtbar im Nebel?), ist es wichtig, daß dieser ein Lied gesungen hat (Unaufmerksamkeit?)? Welche Elemente des Sachverhalts relevant sind, wird ja erst schrittweise klar: Dabei kann man mit dem berühmten Satz von Engisch den „Blick zwischen Norm und Sachverhalt wandern lassen". Man kann z. B. nach der „Verkehrserwartung" fragen. Umgekehrt kann aber der Sachverhalt ebenfalls den Anstoß geben ein verfeinertes Kriterium zu entwickeln, z. B. das Kriterium der „Erkennbarkeit der Gefahr". Daraufhin wiederum würde man den Sachverhalt „entfalten": Explo-



sion oder (nur) Brand. Der Sachverhalt spricht sozusagen aus sich heraus, man entdeckt neue Kriterien. (Sogar die „Verkehrssicherungspflicht" selbst ist eine Begriffsbildung, die man im Gesetz vergeblich suchen wird).

Hier liegt wohl ein ganz wesentlicher Unterschied zu anderen Einsatzgebieten von Expertensystemen. Die Menge der Sachverhaltselemente im juristischen Bereich, die relevant sein können, ist prinzipiell nicht abgeschlossen. Ein „Bohrkerne" interpretierendes Expertensystem wird sich nicht um das Wetter, die Farbe des Mantels, den der Ingenieur trägt, kümmern müssen.

Noch schlimmer: Das juristische Problem ist, wie die Numeriker sagen würden, „schlecht konditioniert": Eine kleine Änderung in der Eingabe und das Ergebnis ist ein gänzlich anderes. Man kann sich auch nicht auf eine „Makroebene" zurückziehen und approximieren, so wie ein Meteorologe es kann, der sein Beobachtungsgitter eben gröber wählt. Eine Vergröberung mag gerade den entscheidenden Gesichtspunkt verwischen, sie liefert nicht ein gröberes, sondern ein falsches Ergebnis. Begründet ist dies darin, daß das Problem nicht homogen ist, sondern jedes Element des Sachverhalts eine andere rechtliche Bedeutung haben mag.

Kalkül versus Konzept, Ziel und Zweck

Man argumentiert auf einer zweiten Ebene – oberhalb des Kalküls. Diese Situation ist nicht so neu und gerade Informatiker und Mathematiker kennen sie: Man kann jeden Einzelschritt eines Beweises verstehen, ihn für korrekt halten, so daß man schließlich den abgeleiteten Satz glauben muß. Dennoch bleibt ein Unbehagen: Was ist eigentlich die „Idee", die dahinterstehende Konzeption?

Ähnlich geht es dem Informatiker: Man liest das Computer-Programm, man kann es paraphrasieren, aber man hat keine Idee, was das Programm „eigentlich" bewirkt. Es gibt eine Ebene der Konzeption, die dem Leser verborgen bleibt.

Ähnlich ist die juristische Argumentation kein Räderwerk, das so dahinschnurrt, sondern die Fragen an den Sachverhalt werden gestellt, weil man gewisse Zwecke untersucht, einer Idee, der „*ratio legis*" folgt.

Der Kalkül verlangt den *(scharfen klassifikatorischen)* Begriff. Die meisten Begriffe aber sind unscharf. Sie „leben" erst dadurch, daß man Beispiele angibt. Man verbindet eine Reihe von Bildern mit ihnen, eine Reihe von „idealtypischen" Situationen. Weder gehört der Panzer auf dem Kriegerdenkmal noch der Kinderwagen zu den Situationen, an die wir denken, wenn wir das Schild lesen „Fahrzeuge im Park nicht erlaubt".

Woher kommt nun eigentlich das Gefühl der *Typizität*" bzw. was leitet die Auslegung? Die entscheidende Frage ist die nach dem Zweck und den Zielen: Was wollen die Parteien überhaupt, was sind ihre *Interessen*? Was will (wollte) der Gesetzgeber? Im wesentlichen mißt man den Sachverhalt an *Leitvorstellungen des Gesetzgebers*, den Zwecken, bzw.

ein Expertensystem nicht mehr *regelbasiert,* sondern *fallbasiert* (und das nicht nur im sog. *case law* des angelsächsischen Rechtskreises).

Ähnlichkeit und Struktur

Dies setzt die Suche nach ähnlichen Fällen voraus: Der beliebte *Analogieschluß* verlangt, daß strukturelle Vergleiche gemacht werden.

Es gibt natürlich die triviale Form der Analogie: Ob nun die „Mineralwasserflasche" explodiert oder die „Bierflasche", ist wohl für die Behandlung des Falles gleichgültig. Sicher wird daher der „Bierflaschen-Fall", wenn im übrigen alle Umstände äquivalent sind, dem „Mineralwasserflaschen-Fall" nicht auf dem Instanzenweg zum BGH nachfolgen.

Interessanter ist die Analogie, wenn sie die *juristische Systematik* einbezieht: Wenn der Hemdenhersteller X eine Forderung gegen seine Abnehmer aus Lieferung von Hemden an seine Bank zur Sicherung eines Kredits abtritt, so ist es ähnlich zu betrachten, wie wenn der Bauunternehmer seiner Bank Sicherungseigentum an seinem (vom Kredit) gekauften Bagger einräumt. Erst nach Feststellung der *strukturellen Ähnlichkeit* ließe sich ein Argument von einem Fall zum anderen transferieren. Nehmen wir z. B. an, anhand des „Hemdenfalls" hätte man Regeln für den Fall entwickelt, daß die Bank das Darlehen gar nicht auszahlt. Diese Regeln würden wir doch, bis zum Nachweis des Gegenteils, auch im „Baggerfall" anwenden, wobei sicherlich die Rollen (s. u.) entsprechend zu besetzen sind.

Abstrakt handelt sich es in beiden Fällen um eine *sicherungsweise Übertragung von Rechten.* Wir erwarten, daß das Expertensystem dies erkennt. Die Individualkonstanten „Hemdenhersteller X", „Forderung gegen Abnehmer auf Lieferung", „Bank" sind unter sehr abstrakte *Rollen* „Sicherungsgeber", „Sicherungsgut", „Sicherungsgeber" zu subsumieren. Da entsprechend die Subsumtion für die zweite Fallkonfiguration genauso möglich ist, können nun beide Fälle als Unterfälle des Sicherungsverhältnisses gesehen werden.

Dieses Beispiel legt es nahe anzunehmen, daß „rechtstechnisch" tief strukturierte Gebiete – d. h. die Gebiete, die dem Laien eher fremd und sehr „trocken" vorkommen, ergiebiger sind für ein Expertensystem, als Gebiete, die auf die Auslegung von Begriffen angelegt sind, die auch eine Bedeutung in der Alltagssprache haben.

Für die Kunstgebilde „Sicherungstreuhand", „Sian den bisher entschiedenen Fällen. Beides ist nicht chemisch rein zu trennen: Der Gesetzgeber hat ebenfalls oft gewisse Leitfälle vor Augen. Leider kommt beides nicht so recht in der Implikationenmenge eines Expertensystems zum Ausdruck.

Frühe Ansätze versuchen daher – von den Wirtschaftswissenschaften beeinflußt – auch Interessen und Ziele direkt zu formalisieren. Dies allerdings ist schwierig: man müßte die Folgen einer Entscheidung nicht nur im Individualfall kalkulieren, sondern auch im allgemeinen Fall. (Eine höchstrichterliche Entscheidung – Stichwort: Musterprozeß – hat ja oft eine gewisse „Breitenwirkung".) Was wäre das z. B. *Optimierungsziel* der Produkthaftung? Schutz des Verbrauchers sicherlich, aber dies darf nicht zur Knebelung des Herstellers führen. Derartige allgemeine Prinzipien lassen sich nicht operationalisieren. Eine Operationalisierung kann nur durch Auflösung in Fallgruppen bewirkt werden und durch Finden von Regeln der Anwendbarkeit. Leider sind es aber gerade die Prinzipien (wie gesehen), der Rückgriff auf die hinter dem Gesetz stehende Idee, die es gestatten, die in den Fallgruppen nicht erfaßten „Nicht-Standard"-Fälle zu erkennen und zu entscheiden. Die bisherigen Expertensystemansätze „lösen" dies sehr schlicht: Es wird soweit verfeinert wie möglich und wenn der Benutzer nicht mehr weiter weiß, oder wenn er meint, daß es nicht „paßt", so greift er auf Entscheidungen, Kommentierung etc. zurück. Reaktion der Nutzer: „Was habe ich davon, wenn ich sowieso alles selber beantworten muß?"

Das Problem der Behandlung von Prinzipien ist eng gekoppelt mit dem Problem der *Erklärungskomponente*: Nach den ersten Dialogschritten stellt sich der Nutzer die Frage, warum fragt das System dies und warum gerade jetzt, und der Expertensystembauer, der zufällig danebensteht (und nicht das System), erklärt dem Nutzer, welche Konzeption zur Frage geführt hat – etwa so: „Weil es einen Fall gegeben hat, indem dieser Punkt vorgetragen wurde; der BGH festgestellt hat, daß dies unter der Leitvorstellung des Gesetzgebers, die der BGH in „schulmäßiger" Auslegung des Gesetzes ermittelt hat, eine Rolle spielt, wenn man annimmt, daß . . .". Man beachte, daß die allgemeinen Prinzipien (topoi) wie „Schutzzweck der Norm", „Nähe zur Sache", „Veranlassung", „Zurechnung" etc. doch recht leere Hülsen sind: Jeder, der es versucht sie zu erklären, rettet sich sehr schnell ins Beispiel. Damit wird aber

cherungsabtretung", „Sicherungseigentum" usw. kann das sog. taxonomische Schließen etwas leisten, da es solche Gebilde systematisch einander zuordnet, Unterklassen („Sicherungsabtretung") und Oberklassen („Treuhand") bildet und damit Schlußformen und Regeln korrekt lokalisiert, d. h. kurz die strukturelle Reichhaltigkeit und Eindeutigkeit es gestattet, einen syntaktischen Vergleich vorzunehmen.

Sind juristische Expertensysteme gefährlich?

Auf die genannten Schwierigkeiten hört man oft den Einwand: Wenn es denn so schwierig ist, so konzentriere man sich auf die Standardfälle. Das Problem ist: Man muß auch wissen, daß es Standard ist, und das Expertensystem müßte dazu über seine eigene Anwendbarkeit entscheiden und nicht unbemerkt seine Kompetenzgrenze überschreiten. Dies wäre gefährlich. Wollte man dagegen a priori sicher gehen, daß es nur Standardfälle gibt, so bleibt kaum noch etwas außer der Berechnung von Einkommensteuersätzen. Tatsächlich verfährt so die Praxis: Sie setzt den Rechner in der Massendatenverarbeitung ein, d. h. dort wo die Vorgänge eindeutig sind und kein Auslegungsspielraum vorhanden ist. Sind das aber Expertensysteme?

Recht ist außerordentlich dynamisch und dies ist es gerade dort, wo man das Expertensystem gerne einsetzen würde, nicht in den Höhen des Verfassungsrechts sondern z. B. in den Fällen der Produzentenhaftung: Wenn irgendwo ein „Lernen" angebracht ist, dann sicher im juristischen Expertensystem. Der Strom der Interpretationen und auch der Rechtsfortbildung müßte zur ständigen Fortschreibung des Systems führen.

Aber vielleicht ist das Argument ja falsch: Würde das Expertensystem breit eingesetzt, würde dann nicht der Strom der Rechtsprechung versiegen? Ein derart starres System wäre allerdings nicht mehr gerecht, da es den individuellen Fall nicht mehr berücksichtigen würde. Eine allgemeine Fortbildung des Rechts würde behindert, der evolutionäre Prozeß, der die in Konkurrenz stehenden Ideen hervorbringt, aus denen sich dann (zeitweise) die eine oder andere durchsetzt, würde gestoppt. Diese rechtspolitischen Einwände gegen das „Expertensystem" sind nicht neu: Gegen die Rechtsdokumentation wurden sie ebenfalls schon vorgebracht. Sie beschreiben allerdings eine Gefahr und messen dabei den Expertensystemen ein Gewicht bei, das sie faktisch nicht haben. Denn, vorausgesetzt alle die genannten methodischen Probleme würden überwunden, so ist die Komplexität der Materie doch erschreckend und schon Hindernis genug: Allein die Kommentierung des § 823 I im Palandt (einem Handkommentar) umfaßt über 30 Seiten, und, wenn man sich die Regeln als Implikationen denkt, je Seite weit über 300 Regeln, d. h. etwa 10.000 Regeln für ein kleines Teilgebiet! Kein Expertensystem bewältigt dies heute.

Schließlich muß man fragen, was man für welche Zielgruppe vom System erwartet. Für den Laien scheint nach all dem Gesagten die Anwendung gefährlich. Der professionelle Nutzer sollte die Schlüsse auch selbst ziehen können (jedenfalls im Prinzip). Hier ist fraglich, welche Qualitäten ein Expertensystem bringt, die ein guter Kommentar nicht hat. Ziel könnte nur der effizientere individuelle Zugriff auf die relevante Information sein. Als intelligente „Checkliste" mag das System dienen, um Flüchtigkeitsfehler zu verhindern. Vielleicht liegen die Stärken des Systems auch eher in einem intelligenten Projektmanagement des Problemlösungsprozesses.

Versuche, Expertensysteme der inhärenten Unschärfe der Begriffe anzupassen und mehr assoziativ arbeiten zu lassen, als regelorientiert, gibt es: Man kann z. B. versuchen mit statistischen Methoden oder sog. neuronalen Netzen zwischen entschiedenen Fällen zu „interpolieren", um in einem neuen Fall zum gerechten Ergebnis zu gelangen. Letztlich kann man aber diesen Ansätzen auch alle obigen Einwände entgegenhalten: Eine interpolierende Entscheidung muß nicht notwendig gerecht sein, – man hätte vielleicht ein neues Kriterium (neue Regel) erfinden müssen. Zur Interpolation gehört eine Massendatenbasis, die gerade hier nicht gegeben ist. Der interpolierende mathematische Apparat ist zudem für den Juristen (und manchmal auch für den Mathematiker) kaum überschaubar – an das (wohlbegründete) Unbehagen des Laien gegenüber statistischen Aussagen sei erinnert.

Literatur zu Expertensystemen, Methodenlehre und Rechtsphilosophie:

von der Lieth Gardner, An Artificial Intelligence Approach to Legal Reasoning, 1987
Herberger/Simon, Wissenschaftstheorie für Juristen, 1980
Kaufmann/Hassemer (Hrsg), Einführung in die Rechtsphilosophie und Rechtstheorie der Gegenwart, 1989
Koch/Rüssmann, Juristische Begründungslehre, 1982
Larenz, Methodenlehre der Rechtswissenschaft, 1983
Viehweg, Topik und Jurisprudenz, 1974

Expertensystem Revitalisierung

Vorschlag zur Durchführung eines Forschungsvorhabens für die Landeshauptstadt Saarbrücken (Auszug)

GIU – Gesellschaft für Innovation und Unternehmensförderung mbH
KS – KommunalSysteme Entwicklungsgesellschaft mbH

Die „Gesellschaft für Innovation und Unternehmensförderung" (GIU) ist ein Wirtschaftsförderungsunternehmen, das saarländischen Unternehmen, aber auch Städten und Gemeinden Service- und Dienstleistungen anbietet. Neben der Beratung und Förderung technologie-orientierter Unternehmen werden u. a. auch Nutzungskonzeptionen zur Revitalisierung von Industriebrachen entwickelt.

„Das Expertensystem Revitalisierung" ist so einerseits ein methodisches Beispiel für ein Einsatzgebiet dieser KI-Technologie ,zum anderen stellt es noch einmal einen inhaltlichen Bezug zu unserem letzten Schwerpunkt in Heft 64 her. Wir veröffentlichen den folgenden Konzeptentwurf in Auszügen. Der weitere Kontext ergibt sich aus dem Interview mit Thomas Schuck.

1. Die Revitalisierung des Hüttengeländes Burbach

Räumlicher Schwerpunkt der wirtschaftlichen, ökologischen und kulturellen Stadterneuerung in den 90er Jahren ist die Entwicklungsachse, die durch den Flußlauf der Saar zwischen Burbacher Hütte und Brebach vorgegeben wird. Die Reparatur von ökologischen Schäden der Altstruktur und neue Nutzungsverteilung für Wirtschaft, Kultur, Freiflächen, Wohnen und Arbeiten muß dort mit Priorität vollzogen und sichtbar gemacht werden.

Burbacher Hütte, Hafeninsel, Innenstadt, Stadtautonbahn, St. Arnualer Wiesen, Brebach und Flughafen Ensheim sind Elemente einer Entwicklungsachse, die für den Strukturwandel der Stadt von besonderer Bedeutung sind.

Gewerbeflächensituation in Saarbrücken

45 % der Gesamtfläche Saarbrückens sind Waldflächen, so daß nur etwa 55 % des Stadtgebietes als Nutzfläche anzusehen sind, in der sich die wesentlichen Daseinsfunktionen (Wirtschaft, Verkehr, Wohnen usw.) abspielen.

Die gewerbliche Baufläche (G/FNP) beträgt nur etwa 4 % der Gesamtfläche, während auf gemischte Bauflächen (M/FNP) nur etwa 2 % der Gesamtfläche entfallen.

Die oben genannten gewerblichen Bauflächen (4 % der Gesamtfläche) sind in einem Flächennutzungsplan mit ca. 646 ha ausgewiesen.

Definiert man Auslastung der gewerblichen Baufläche als Gesamtfläche G/FNP abzüglich Freiflächen und mindergenutzte Flächen, so sind die gewerblichen Bauflächen der Stadt rein statistisch nur zu etwa 82,42 % ausgelastet.

Das heißt nur etwa 82 % der gewerblichen Baufläche der Stadt wird zur Zeit bewirtschaftet, so daß rein statistisch noch ein internes Gewerbeflächenpotential von ca. 18 % besteht.

Bereinigt man die Statistik um die *St. Arnualer Wiesen* und die *Burbacher Hütte*, so ergibt sich eine Auslastung der gewerblichen Baufläche der Stadt Saarbrücken von 94,08 %, während die Freifläche innerhalb der gewerblichen Baufläche dann nur noch 5,3 % ausmacht und die Mindernutzung leicht ansteigt auf 0,62 %.

Die Statistik zeigt die Bedeutung dieser beiden großen Flächen für die Gewerbeflächenvorsorge. Ohne diese beiden Flächen ist die gewerbliche Baufläche nahezu voll ausgelastet (94,08 %), so daß hier praktisch kaum noch Spielraum besteht.

Fazit: Das Angebot an potentiellen nutzbaren Gewerbeflächen innerhalb baurechtlich gesicherter Bereiche (FNP, BPläne oder Bereiche, die nach § 34 Baugesetzbuch zu beurteilen sind) ist außerordentlich knapp und beschränkt sich auf einige wenige Baulücken oder mindergenutzte Grundstücke innerhalb der gewerblichen oder gemischten Baufläche, so daß insbesondere für Klein- und Mittelbetriebe ein akuter Gewerbeflächenmangel besteht.

Will die Stadt Saarbrücken in naher Zukunft über eine ausreichende Manövriermasse an Gewerbeflächen verfügen, so muß sie die Aufbereitung des Burbacher Hüttengeländes beschleunigen.

Zustand des Hüttengeländes Burbach

Lage

Bei dem Burbacher Hüttengelände handelt es sich um ein teilweise brachgefallenes ehemaliges montanindustriell genutztes Gelände im Saarbrücker Stadtteil Burbach.

Der brachgefallene nördliche Teil befindet sich seit 1985 im Eigentum des Landes. Im südlichen Teil verarbeitet Saarstahl Völklingen mit einer moder-

nen Drahtstraße die Produkte des Stahlwerkes Völklingen.

Die Saarbrücker Innenstadt ist nur 2 km Luftlinie vom Burbacher Hüttengelände entfernt.

Im Gegensatz zu weiten Teilen des Saarbrücker Stadtgebietes ist das Gelände weder vom Bergbau betroffen, noch liegt es in einer zukünftigen Wasserschutzzone III.

Größe

Einschließlich der angrenzenden Lagerflächen „Rotfeld" handelt es sich um ein ca. 100 ha großes Gelände. Der nördliche brachgefallene Teil (Eigentum Land) umfaßt ca. 40 ha.

Der südliche Teil mit der Drahtstraße (Eigentum Saarstahl Völklingen) ist ebenfalls ca. 40 ha groß, das „Rotfeld" hat ca. 20 ha.

Erschließung

Das Burbacher Hüttengelände liegt im Saartal an der Hauptachse Dillingen – Saarlouis – Völklingen – Saarbrücken. Die Schienenverbindungen Saarbrücken – Paris und Mannheim – Saarbrücken – Trier führen direkt am Gelände vorbei. Die Autobahn liegt in direkter Nähe auf der anderen Saarseite. Die Erschließung des Geländes erfolgt in den wesentlichen Anteilen über die Schiene. Die Autobahn kann nur durch die angrenzenden Wohngebiete erreicht werden.

Die Lage unmittelbar an der Saar macht eine Anlegestelle für die Binnenschiffahrt möglich.

Altlasten

Anfang 1986 hat die Stadt Saarbrücken für den nördlichen brachgefallenen Teil des Burbacher Hüttengeländes eine in 2 Phasen gegliederte Altlastenuntersuchung in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse als „Verdichtete Altlastenuntersuchung Burbacher Hüttengelände" seit Mitte 1988 vorliegen.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß eine einheitliche Gesamtbewertung des Geländes nicht möglich ist. Vielmehr muß zwischen weitgehend unbelasteten, mäßig bis stark kontaminierten Bereichen unterschieden werden.

2. Anwendung von einem Expertensystem auf das konkrete Projekt

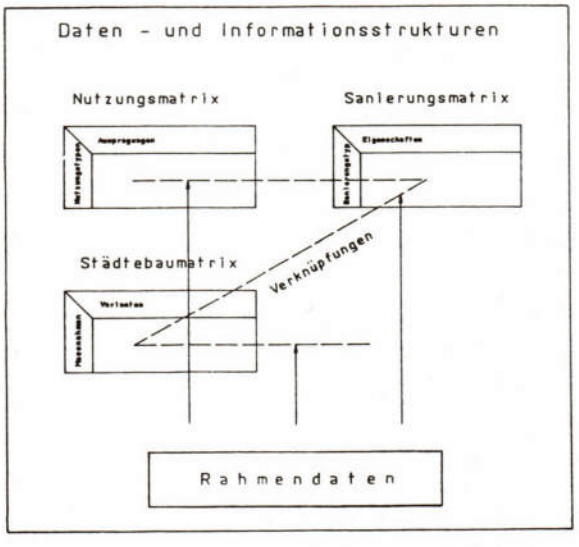
Zur Lösung der konkreten Problemstellungen bei der Revitalisierung des Hüttengeländes Burbach kann ein Expertensystem eingesetzt werden.

Ziele eines solchen Einsatzes sind:

- Schaffung von methodisch korrekten und einheitlichen Datenbasen für die Darstellung der Parameter mit ihren Variablen bei den einzelnen Aktionsbereichen.
- Aufzeigen von Verknüpfungen und gegenseitigen Abhängigkeiten bei konkreten Entscheidungen.
- Realisierung einer Entscheidungstransparenz zur Vorbereitung und Nachvollziehbarkeit bei Beschlußfassungen.
- Einbeziehung aller bekannten und künftig auftretenden Rahmenbedingungen.

Die Entwicklung eines derartigen Systems ist zunächst kein zeitlich begrenzter Prozeß. Innerhalb eines, zunächst auf zwei Jahre projektierten Forschungsvorhabens können die wesentlichen Komponenten (Datenbankstrukturen), Verknüpfungs- und Abfragealgorithmen) erstellt werden. Nach einem solchen Zeitraum steht ein Arbeitsmittel zur weiteren Projektbearbeitung zur Verfügung. Durch die permanente Arbeit mit dem System, der Einbindung zukünftiger Erfahrungen, wird das Expertensystem selbst weiter qualifiziert. Ein solches System ist somit nie als endgültig abgeschlossen zu bezeichnen.

In der Bearbeitung des Projektes werden zunächst die Einzelkomponenten, wie Nutzerstruktur, Sanierungskonzepte, städtebauliche Maßnahmen usw. in isolierten Matrizen dargestellt. Die Felder dieser Matrizen stehen nun in einem direkten, logischen Zusammenhang zueinander im Hinblick auf die definierte Zielerreichung. Gegenseitige



Abhängigkeiten sind darstellbar und externe Beeinflussungsgrößen können eingebracht werden.

Als Ergebnis zeigt das System die Auswirkung von Entscheidungen auf das Gesamtprojekt, die jeweiligen Vernetzungen und offenbart eventuelle Schwachstellen und Risiken.

Am Ende eines ca. zweijährigen Bearbeitungszeitraumes werden Organisations- und Programmstrukturen vorliegen, die sich auf vergleichbare Projekte mit geringem Aufwand übertragen lassen.

Künstliche Intelligenz und Technologietransfer im Saarland

Gespräch mit Thomas Schuck von der Geschäftsführung der Saarbrücker „Gesellschaft für Innovation und Unternehmensförderung"

Saarbrücker Hefte:

Herr Schuck, Sie haben zur Erstellung eines Nutzungskonzeptes für die Burbacher Hütte zu einer Spitzentechnologie, nämlich einem Expertensystem gegriffen. Wir würden gerne die Hintergründe für den Einsatz eines solchen Systems genauer kennenlernen; kurz warum „Expertensystem" und kein Expertenteam?

Thomas Schuck:

Ca. die Hälfte des Hüttengeländes in Burbach ist 1984 vom Land übernommen worden. In den ersten 4–5 Jahren ist da nichts passiert. Es gab weder eine Konzeption zur Sanierung, sprich Altlastenproblematik, noch eine Vorstellung für eine städtebauliche Einbindung, weil das Ganze ähnlich wie in Völklingen „verbotene Stadt" war; und es gab auch keine Nutzungskonzeption. Wir haben gesagt, es gibt vier Bereiche:

1. Sanierung mit seinen technischen und finanziellen Rahmenbedingungen,
2. Städtebau und die Fragestellung, was ist für die Weiterentwicklung der Stadt denkbar und wünschenswert,
3. den Bereich der Nutzungskonzeption,
4. die allgemeinen Rahmenbedingungen insb. die politischen.

Wenn das Umfeld und die unterschiedlichen Einzelgrößen nicht bekannt sind und die Komplexität des Verfahrens nicht erkannt ist gibt es in der Regel eine politische Spontanentscheidung ...

Saarbrücker Hefte:

Können Sie uns den Ablauf des Entscheidungsprozesses konkreter erläutern, damit deutlicher wird, wo die Quadratur des Kreises beginnt und endet, und warum das Expertensystem zum Deus ex machina wird?

Thomas Schuck:

Die Sanierer sagen, wir können sanieren mit unterschiedlichen Qualitätsstufen und Kosten, wie wollt ihr's denn? Die von der Nutzungskonzeption sagen, ja bevor wir mit potentiellen Nutzern über ein Konzept reden, müssen wir wissen, wie der Endzustand aussieht. Und der künftige Nutzer will auch die städtebauliche Einbindung wissen. Die Städtebauer fragen, wie sind denn eure Nutzungsvorstellungen?

Es entsteht ein Kreis des Aufeinanderwartens, d. h. es entsteht ein Aktivitätsvakuum, wo schnell ein Feld auch für die politische Seite eröffnet wird.

Für den Einsatz eines „Expertensystems" war für uns die Frage entscheidend, wie kann ich die bestehenden Handlungsspielräume und Restriktionen transparent machen?

Ich kann die drei Bereiche „Sanierung, Nutzung und Städtebau" relativ gut in Matrizen zerlegen ...

Die Sanierer haben dann angesetzt mit einem Flächen-Informationssystem. Das ist ein Karthographiesystem, was aus der graphischen Datenverarbeitung kommt, wo alle Informationen, die einer Fläche zuzuordnen sind, sowohl graphisch als auch in einer Datenbank dargestellt werden.

Saarbrücker Hefte:

Dies liegt aber doch im Bereich traditioneller Soft-

ware-Methoden und Systeme, wo setzt denn das Expertensystem an?

Thomas Schuck:

Für uns war und ist die Grundüberlegung, ein Expertensystem zu benutzen ein Anstoß in die Organisation hinein.

Uns zwingen die oben geschilderten Probleme zu systematischem Handeln. Unser erster Ansatz ist es daher zu sagen, wir haben hier – von der komplexen DV mit vorgegeben – ein Organisationsmodell und damit gleichzeitig auch ein Kommunikationsmodell, wo die einzelnen Experten gezwungen werden über ein System zu kommunizieren. Der Knackpunkt ist, daß sich technisch orientierte Sanierungen mit ökonomisch orientierten Nutzungskonzeptionen schwertun, und am Beispiel Altlastensanierung, die Städtebauer Schwierigkeiten damit haben, sich von vornherein mit Rahmenbedingungen abzufinden. Dazu kommt noch meine Erfahrung, daß die Städtebauer an interaktiven Prozessen nicht interessiert sind. Die denken mehr in isolierten Konzeptionen und holen sich ihre eigene Information.

Saarbrücker Hefte:

Wenn sich für dieses System offensichtlich die gleiche Kommunikations- und Interaktionsproblematik wie für ein Expertenteam ergibt, dann frage ich noch einmal, wo liegt dann der Vorteil dieser Software-Methode, etwa in der kostengünstigeren Lösung?

Thomas Schuck:

Der Vorteil liegt zum einen darin, daß ich durch das Flächeninformationssystem eine Fülle hochwertiger Information zentralsystematisch bündeln und auswerten kann; die Struktur des schon vorhandenen DV-Systems zwingt ein Ordnungsprinzip auf, das dazu dienen kann, die Kommunikationsprobleme zu lösen.

Saarbrücker Hefte:

Das überzeugt noch nicht so ganz. Der Begriff „Künstliche Intelligenz" erhält für mich nur dann einen Sinn, wenn der Computer in der Lage ist, menschliche Intelligenz zu simulieren bzw. zu ersetzen. In diesem Falle ginge es doch wohl um die Automatisierung von Entscheidung und Problemlösung. Offensichtlich kann dies von diesem Expertensystem auch nicht geleistet werden?

Thomas Schuck:

Die automatisierte Entscheidung wäre dann möglich, wenn es gelingt, die Rahmenbedingungen, innerhalb deren sich Planen und Handeln vollzieht, miteinzubringen. Im ersten Schritt haben wir uns vorgestellt: wir können die Rahmenbedingungen, die Restriktionen, die Vor- und Nachteile in einem komplexvernetzten System aufzeigen. Dies würde ich als eine erste Stufe sehen, die aber ein deutlicher Fortschritt gegenüber dem ist, was wir aktuell heute haben. Ein Beispiel: wenn die Politik sagt, wir bauen auf dem Gelände das oder jenes, eine Entscheidung, die auf begrenzter Information, einzelner Interessen oder gar auch Emotionen beruht, so können wir sagen, welche Konsequenzen diese Entscheidung hat.

Saarbrücker Hefte:

Was leistet denn hier das Expertensystem über die Produktion vernetzter Information hinaus? Kann sich denn die Problemlösetechnik nur auf ein solch „konventionelles Ergebnis" beschränken oder müßte sie nicht einen „intelligenten" Handlungsvorschlag machen?

Thomas Schuck:

Das System kann nur Möglichkeiten aufzeigen. Wenn ich z. B. über das Thema Wohnbebauung nachdenke und schreibe mit dieser Frage in das System. Dann erwarte ich, daß mir aus dem Informationsnetz Plazierungsvorschläge für eine Bebauung gemacht werden. Oder ich überprüfe einzelne Flächen im Hinblick auf die künftige Nutzbarkeit.

Saarbrücker Hefte:

Wie ist denn der derzeitige Stand der Dinge?

Thomas Schuck:

Der Punkt an dem wir z. Z. sind ist der Gesamtbereich Kartographie, weil das parallele Herangehen, wie schon ausgeführt, wenig Sinn hat. Zunächst müssen wir die Sanierungsfragen weiter verdichten, finanzielle Möglichkeiten und technische Methoden.

Das Papier was hier z. Z. vorliegt ist daher so eine Art Organisationskonzept. Für uns war dies die Grundlage eines Antrags beim Bundesminister für Wohnungsbau und Raumordnung. Wir wollten einmal mit einem unkonventionellen Vorschlag für den Baubereich kommen. Für uns ist dabei deutlich geworden, daß weite Teile der Ansprechpartner beim Bund wie auch bei der Stadt Saarbrücken gar nicht verstanden haben, worauf wir hinaus wollten.

Saarbrücker Hefte:

Das zeigt doch, daß die Bürokratie auf solche In-

strumente und Methoden der Problemlösung noch gar nicht vorbereitet ist.

Thomas Schuck:

Ich will mal sagen, die haben inzwischen gehört, daß es begrifflich so etwas gibt. Die haben so eine Vorstellung aus „the Empire strikes back", „Dr. Spock an der Maschine", alles ganz weit weg vom Sachverhalt. Oder, da sitzen ein paar Wissenschaftler und schrauben sich was zurecht.

Saarbrücker Hefte:

Kommen wir jetzt noch zu einer anderen Frage, die Ihren Arbeitsbereich betrifft: **Technologietransfer.** *Die Informationstechnik wird von der saarländischen Landesregierung als „zentraler strukturpolitischer Baustein" ihrer Forschungspolitik bezeichnet. Neben dem Max-Planck-Institut für Informatik, dem Internationalen Forschungszentrum in Schloß Dagstuhl wird dabei vor allem auch das Deutsche Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) genannt.*

Es wäre sicher verfrüht hier schon meßbare Wirkungen für den Modernisierungsprozeß der saarländischen Wirtschaft zu erwarten. Trotzdem: gibt es schon Tendenzen im Bereich Technologietransfer, wie sehen die Prognosen aus oder ist es, bzw. bleibt das alles Zukunftsmusik?

Thomas Schuck:

Ende der 70er Jahre hatte man in der BRD eine technologische Lücke gegenüber anderen Industrienationen identifiziert. Man hat festgestellt, daß die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in betriebliche Anwendungen in den USA anders organisiert und in Japan mit anderen Methoden betrieben wird. Aus dieser Erkenntnis heraus wurden zu Beginn der 80er Jahre an fast allen deutschen Universitäten Technologietransfer-Einrichtungen gegründet. Man stellte fest, daß auf der einen Seite in der Wirtschaft ein hoher Technologiebedarf vorhanden ist und auf der universitären Seite ein Berg von technologischen Ideen auf seine Umsetzung wartet.

Das einzige, was wir brauchen, glaubte man, ist ein geeignetes Instrument, den Berg auf die andere Seite zu schaufeln. Das ist die Theorie.

Ich kenne heute kein Beispiel eines Betriebes, wo erzählt wird, nur weil ich dieses oder jenes Patent von der Universität gekauft habe, habe ich ökonomisch überlebt. Meine Erfahrung ist: Der beste Technologietransfer vom Hochschulbereich in die gewerbliche Wirtschaft ist der Personaltransfer. Das entscheidende ist, daß wir praxisorientierte hochqualifizierte Leute haben, die in den Unternehmen arbeiten. Das zweite ist: wenn ich die Forschungsaktivitäten im Drittmittelbereich sehe und dann mal schaue, wieviel davon ist denn gewerbliche Auftragsforschung, dann dürfte das z. B. hier in Saarbrücken nicht über 5 % liegen . . . Es ist ja zunächst nicht die Aufgabe der Hochschulen für die gewerbliche Wirtschaft Auftragsforschung zu betreiben.

Ich halte Technologietransfer für den mittelständischen Bereich für relativ uninteressant. Die Löcher zwischen dem theoretischen Know-how der universitären Forschung und den praktischen Erfordernissen der gewerblichen Wirtschaft sind groß.

Ich glaube, daß die Informations- und Beratungsaktivitäten in ihrer direkten Wirkung auf strukturelle Veränderungen relativ gering ist. Eine wichtige Funktion der Forschungsinstitute scheint mir darin zu liegen, daß sie eine Art Grundausstattung für eine „Technologie"-Region bilden.

Saarbrücker Hefte:

Die oben genannten Institute als Faktoren einer Standort- und Ansiedlungspolitik im Kontext der Modernisierung des Saarlandes?

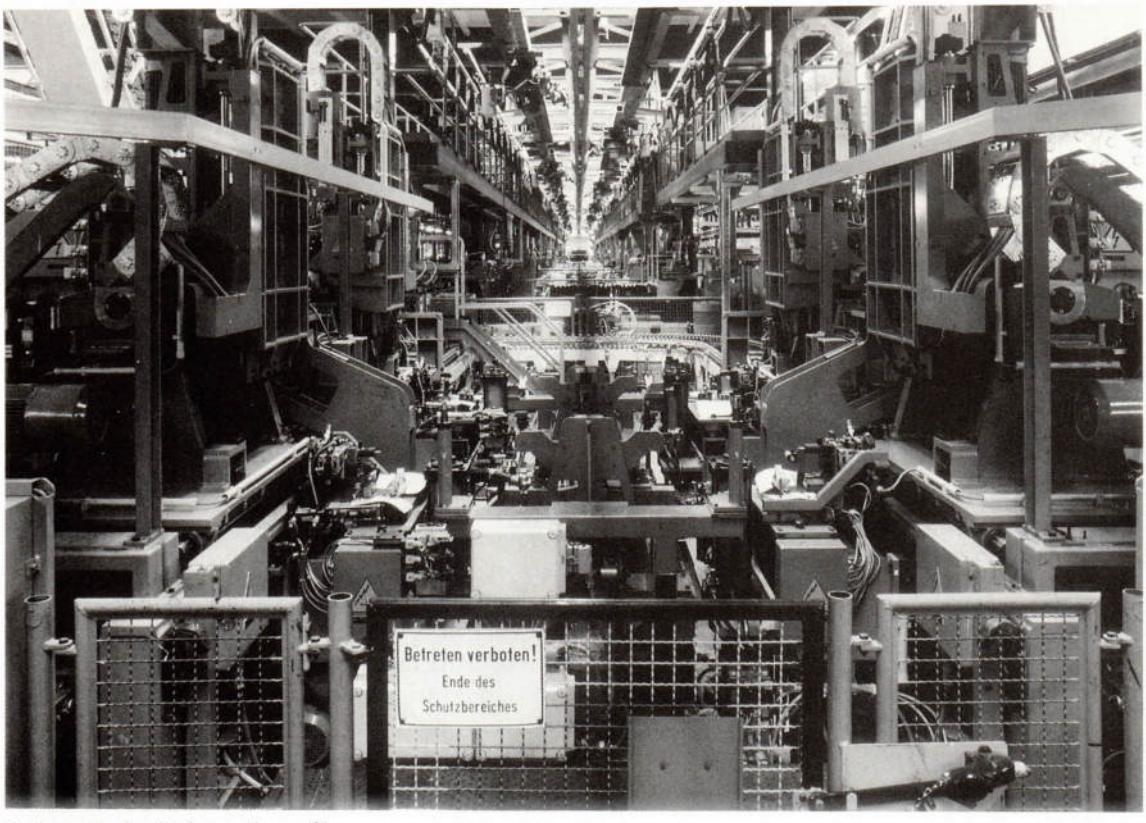
Thomas Schuck:

Wobei ich dies stärker als einen wichtigen Image-Faktor sehe. In der Vergangenheit hat man das unterschätzt. Ich sehe nicht, daß sich im Saarland zum jetzigen Zeitpunkt ein Unternehmen ansiedeln wird, das sagt: wir wollen in Zukunft im Bereich der Künstlichen Intelligenz einsteigen, denn wir haben eine große Universität mit bedeutendem Institut als Support im Hintergrund.

Wenn ich allerdings an die Akquirierung des Personals denke, mag das in Zukunft anders aussehen. Eine Zeit lang haben wir sicher davon profitiert, daß Leute gesagt haben: wir kommen aus Frankfurt nach Saarbrücken, weil wir dort Mitarbeiter finden, die nicht so mobil sind wie die in Frankfurt, dafür aber hervorragend ausgebildet sind.

Saarbrücker Hefte:

Kommen wir noch einmal vom Personaltransfer auf ein anderes Anwendungsgebiet der Künstlichen Intelligenz zurück: die Robotik. Die Anwendung von konventionellen Robotern in der industriellen Fertigung ist schon seit Jahren voll im Gange. Während diese vorprogrammierte Handlungsabläufe stereotyp und standardisiert ausführen, soll der „intelli-



Automatische Anbauteilestraße

gente" Roboter zu „flexiblen" Problemlösungen fähig sein. Von KI-Befürwortern wird nun behauptet, daß die nächste Robotergeneration wesentlich auf KI-Methoden basieren wird.

Nach der Ersetzung der Handarbeit in Zukunft auch die Maschinisierung der Kopfarbeit oder anders gefragt: ist die automatisierte Fabrik durch Steuerung und Kontrolle „intelligenter" Computer eine wünschenswerte Zukunft für die ***Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft*** *oder* ***ein Desaster der beschäftigungsorientierten Wirtschaftsförderung?***

Thomas Schuck:

Es ist nicht einfach diese Frage zu beantworten. Unsere Zielrichtung der Wirtschaftsförderung ist die Förderung von technologieorientierten Unternehmen. Dies hat in der ersten Phase nur ganz wenig mit Arbeitsmarktpolitik zu tun. Mit dieser Förderung der Technologieunternehmen zugunsten des Strukturwandels ist zum einen die Absicht verbunden die Selbständigenquote im Saarland zu erhöhen (das Saarland hat nach wie vor die geringste in der Bundesrepublik), zum andern zu bestehenden Unternehmen interessante Technologiepartner zu kombinieren; zum dritten so etwas wie einen technologischen Ideen-Pool aufzuziehen.

Das hat mit Arbeitsmarktpolitik zunächst nichts zu tun. Der Arbeitsmarkteffekt etwa der im SITZ zusammengeschlossenen Unternehmen bleibt vergleichsweise gering. Was aber entsteht sind neue Formen der Kooperation. Produkte die von den einen Firmen entwickelt werden, werden von der Partner-Firma realisiert, die dann wieder Arbeitsplätze schaffen. Das sind die mittelbaren und mittelfristigen Effekte.

Das Thema Robotik kann ich schlecht einschätzen. Ich glaube aber, daß wir in der BRD einen derartigen flächendeckenden Industrialisierungsgrad erreicht haben, daß ich eine beschäftigungseffektive Ansiedlung nur noch bedingt hinbekomme. Zudem gehören Branchen, die auf eine günstige Kostenstruktur, vornehmlich auch den Lohnkostenfaktor, setzen, nicht unbedingt zu den zukunftsorientierten Industrien.

Eher das Gegenteil ist der Fall. Die Vorwürfe die von verschiedener Seite gegen die saarländische Ansiedlungswerbung gemacht werden, kommen in der Regel von Leuten, die noch nie einem standortsuchenden Unternehmer gegenübersaßen (bzw. dem Management). Wir haben Kontakte mit japanischen Unternehmen gehabt, die eine 200-Seiten-Check-Liste haben, wahrscheinlich hintendran ein Expertensystem. Das geht vom Liter-Preis für Benzin über spezifische Steuerbelastungen, Wohnqualität, Arbeitsmarktdaten etc. Dann wird das zur Bewertung durchgejagt und den Strich darunter gezogen ... Man muß sich doch immer wieder klar machen: was wir so liebenswert finden, daß es am St. Johanner Markt so schön ist, der Herr Mayer aus Friedrichsthal den Wirtschaftsminister anrufen kann, das ist einem in Japan sitzenden Entscheidungsträger piepegal.

Saarbrücker Hefte:

Zum Schluß möchte ich doch noch einmal auf die möglichen ökonomischen Effekte von KI-Forschung und Technologietransfer im Saarland zurückkommen. Ist also der gesamte KI-Bereich nur ein Image-Faktor, wenn auch ein wichtiger, für die Standortpolitik?

Thomas Schuck:

Mir ist aus meiner betrieblichen Praxis kein Fall bekannt, wo man sagen kann: Hier gibt es ein Forschungskomplex und es gibt sehr schnell umsetzbare Ergebnisse. Das ist auch nicht zu erwarten und für mich auch nicht die Grundlage einer solchen Entwicklung. Die Tatsache, daß sich große DV-Unternehmen am Saarbrücker Institut beteiligen, zeigt, daß ein exklusiver Unternehmens-Kreis interessiert ist und sich nicht so stark mit mittelständischen Unternehmen und Anwendern auseinandersetzen will. Inwieweit man schon in einigen Bereichen vom festen Transfer – über Pilot-Projekte hinaus – sprechen kann, das weiß ich nicht.

Das mit dem Imagefaktor hört sich negativ an, aber das meine ich nicht so. Ich halte das für einen wichtigen Baustein in einem Gesamt-Puzzle, das die Region ausmacht. Da sollte man nicht isoliert rechnen. Und wenn das DFKI nur bringen würde, daß es eine Reihe von Unternehmern gibt, die das Saarland zum ersten Mal positiv vermerken im Zusammenhang mit der Künstlichen Intelligenz . . . schon dann hätte sich der Laden gelohnt.

(Für die Saarbrücker Hefte führte das Gespräch Peter Schmitt-Egner)

Zur Überwindung der rationalistischen Künstlichen Intelligenz: Selbstorganisierende, sensor-basierte Systeme“

Von Rolf Pfeifer und Paul F. M. J. Verschure

Rationalismus, traditionelle KI und Konnektionismus

Mit „Rationalismus“ bezeichnet man eine wissenschaftstheoretische Tradition, die – grob gesagt – Kognition mit Hilfe von logischen Strukturen zu erklären sucht. Wir verwenden den Begriff „Rationalismus“ hier im Sinne von Winograd & Flores (1986)[1]. Rationalismus in diesem Sinne läßt sich im wesentlichen als Abfolge von drei Schritten beschreiben: (1) Man charakterisiere die Situation im Sinne von identifizierbaren Objekten mit wohldefinierten Eigenschaften. (2) Man finde allgemeine Regeln, die auf entsprechend beschriebene Situationen anwendbar sind. (3) Man wende diese Regeln auf die Situationen an und ziehe Folgerungen bezüglich der zu treffenden Entscheidungen. Der Löwenanteil der KI-Forschung läßt sich in dieser rationalistischen Tradition darstellen.

In den letzten Jahren ist die klassische KI von

Illustration: Doug Paulin
Aus: Byte (Jan. 91)

Konnektionismus

Ein Überblick

„Konnektionismus" bezeichnet einen interdisziplinären Forschungszweig, der sich mit der Analyse und Konstruktion aggregierter Systeme beschäftigt, die wesentliche Eigenschaften und Verarbeitungsprozesse neuronaler Netzwerke nachbilden. Konnektionistische Systeme werden als Modelle der parallelen, verteilten Informationsverarbeitung kognitiver Systeme eingesetzt.

Inhalt des Konnektionismus ist die Erforschung und Konstruktion informationsverarbeitender Systeme, die sich aus vielen primitiven, uniformen Einheiten zusammensetzen und deren wesentliches Verarbeitungsprinzip die Kommunikation zwischen diesen Einheiten ist, d. h. die Übertragung von Nachrichten oder Signalen. Ein weiteres Charakteristikum dieser Systeme ist die *parallele* Verarbeitung von Information innerhalb des Systems durch eine gleichzeitige Aktivität vieler Einheiten.

Generelle Zielsetzung des Konnektionismus ist die Modellierung kognitiver Prozesse mittels derartiger konnektionistischer Modelle. Der Konnektionismus wurde initiiert durch das Interesse daran, wie das menschliche Gehirn komplexe kognitive Leistungen vollbringen kann. Grundlegende Forschungsergebnisse der Neurophysiologie führten zur Grundidee des Konnektionismus, daß die Informationsverarbeitung auf der Interaktion einer großen Anzahl einfacher Verarbeitungselemente basieren und in hohem Maß parallel erfolgen soll *(McClelland et al., 1986).* Diese massiv parallele Verarbeitung, die auch zur Bezeichnung *„Parallel Distributed Processing (PDP)"* geführt hat, wird als notwendige Voraussetzung für die Realisierung komplexer kognitiver Prozesse postuliert, insbesondere natürlich unter dem Aspekt der Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Die Forschungsrichtung „Konnektionismus" bzw. „PDP" hat sich erst im Laufe der letzten Jahre etabliert. Dementsprechend herrscht bzgl. einer genaueren Bestimmung dessen, was unter „Konnektionismus" und „Konnektionistischen Modellen" verstanden wird, noch Unklarheit. Man kann verschiedene Stufen von konnektionistischen Systemen ausmachen, die ich im folgenden erläutern werde.

Unter einem konnektionistischen System im weitesten Sinn kann man ein Netzwerk verstehen, das aus einer mittleren (10–100) bis sehr großen (10^n, $n \geqq 4$) Anzahl etwa gleichmächtiger Prozessoren besteht, die entlang der Verbindungsstruktur des Netzwerks miteinander kommunizieren, und dessen Informationsverarbeitung wesentlich auf der Kommunikation zwischen diesen elementaren Prozessoren beruht.

Eine erste Einschränkung zu dieser weitgefaßten Definition ist die Restriktion, daß die Prozessoren gleichartig und „einfach" sein müssen, d. h. sie können als einzelnes Element keine komplexen Verarbeitungsprozesse ausführen, sondern verfügen nur über einen eingeschränkten Satz von Operationen und einen relativ kleinen Speicher. In dieser Definition sind objekt-orientierte Systeme und Aktor- oder Agentensysteme nicht eingeschlossen, da Objekte bzw. Aktoren oder Agenten i. a. spezialisierte, komplexe Aufgaben durchführen. Dahingegen würde Hardware mit vielen simplen, parallel arbeitenden Prozessoren wie z. B. die *„Connection Machine"* (Hillis, 1986) noch unter diese Definition fallen.

Die von dem größten Teil der Konnektionismus-Forscher vertretene Definition konnektionistischer Modelle ist jedoch einschränkender. Es wird zunächst vorausgesetzt, daß die Elemente einen 1-dimensionalen geordneten Zustandsraum haben; oft wird hier die Menge der reellen Zahlen **R** oder die Menge der ganzen Zahlen **Z** gewählt bzw. ein Intervall daraus oder die Menge {0,1}. Ein Zustand wird als *Aktivierungszustand* oder einfach *Aktivierung* und der entsprechende Wert als *Aktivierungsgrad* bezeichnet. Wesentlich ist außerdem, daß die (gerichteten) Verbindungen zwischen den einzelnen Zellen gewichtet sind, i. a. mit ganzzahligen Werten, den *Verbindungsstärken* oder *Gewichten.* Die Elemente können sich entlang dieser Verbindungen beeinflussen, wobei der Grad der Beeinflussung abhängt vom aktuellen Aktivierungsgrad der vorgeschalteten Zelle und dem Gewicht der Verbindung; ist die Verbindung positiv gewichtet, wirkt sie aktivitätserhöhend auf das nachgeschaltete Element, ist sie negativ gewichtet, wirkt sie in Richtung einer Aktivitätssenkung. Der Struktur dieses Netzwerks von Kommunikationsverbindungen und den zugeordneten Verbindungsstärken werden die wesentlichen Eigenschaften und Funktionen eines konkreten konnektionistischen Systems zugeschrieben. In dieser Verbindungsstruktur ist also das gesamte „Wissen" des Systems **verteilt** gespeichert. Dieser verteilten Repräsentation des Wissens wird auch die Eigenschaft neuronaler Netzwerke, besonders fehlertolerant zu sein, beigemessen.

Christel Kemke

verschiedenster Seite her kritisiert worden. Typische Kritiken betreffen die Fragilität der KI-Modelle, die Tatsache, daß die verwendeten Lernmechanismen weitgehend ad hoc sind, daß also die Grundprinzipien für systematisches Lernen fehlen, daß Generalisierung nur in einem beschränkten Sinne vorhanden ist und daß die Modelle der klassischen KI sich zu stark an die Digitalcomputer anlehnen und zu wenig ans Gehirn. Beispielsweise wurde darauf hingewiesen, daß KI-Modelle nicht stabil sind, weil sie nicht fehler- und rauschtolerant sind, weil sie nicht generalisieren und sich deshalb in unvorhergesehenen Situationen nicht angemessen verhalten können. Auf die Lösung dieser Probleme zielt der Konnektionismus ab.

Ein Teil der Kritiken an der klassischen KI werden durch den Konnektionismus zumindest partiell behoben. Aufgrund der verteilten Repräsentation – das Wissen ist in den Verknüpfungsstärken enthalten, die ja im ganzen Netz verteilt sind – sind konnektionistische Modelle fehlertolerant, sie können generalisieren, und sie beinhalten Verfahren, um die Verknüpfungsstärken systematisch zu verändern, also zu lernen. Ferner sind sie dem Gehirn ähnlicher, als klassische KI-Modelle[2]. Tatsächlich wurde die Hypothese aufgestellt, daß konnektionistische Modelle in der Lage seien, die Kluft zwischen den höheren Prozessen der Symbolmanipulation und denjenigen der neuronalen Dynamik zu überbrücken. Diese Idee wurde auch als die „subsymbolische Reduktion" bezeichnet (Smolensky, 1988) und stellt eine der wichtigsten Orientierungen des Konnektionismus innerhalb der Cognitive Science[3] dar. Konnektionismus stellt also die Technologie oder die Werkzeuge zur Verfügung, die es scheinbar gestatten, die Probleme der klassischen KI zu überwinden. Wir werden auf diesen Punkt zurückkommen.

Neben den bereits erwähnten Kritiken hat es in den letzten Jahren weitere, fundamentalere gegeben. Eine davon bezieht sich auf die Situativität („situatedness"), eine weitere auf die Verankerung („grounding"). Das Problem der **Verankerung** wurde von Harnad (1990) systematisch behandelt und soll hier nur kurz beschrieben werden. Wenn ein System sein Wissen in einer bestimmten Situation anwenden können soll, so sind die Bedeutungen der symbolischen (oder andersartigen) Strukturen nicht beliebig, sondern müssen in der Erfahrung des Systems, die es in der Interaktion mit der Umwelt gemacht hat, verankert, eben „grounded", sein. Die Interaktion mit der Umwelt über Sensoren und Effektoren ist in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Nur über solche Interaktionen ist es möglich, daß ein System Konzepte bilden kann, die konsistent in der Umwelt verankert sind. Abstrakte Konzepte und Symbole erlangen ihre Bedeutung nur, indem sie ihrerseits auf verankerten Konzepten aufbauen.

Beim Menschen etwa sind Konzepte sehr dicht in der Sensorik und Motorik verankert. Eine Tasse etwa kann ergriffen werden, was zu bestimmten komplexen Kombinationen von taktilen Eingaben führt, sie kann bewegt werden, was zu Veränderungen der visuellen Eingaben führt, sie kann an den Mund geführt werden, was wieder neue taktile Eingabe liefert, sie kann geneigt werden, was bewirkt, daß die darin enthaltene Flüssigkeit in den Mund fließt und dort wieder neue sensorische Eingabe liefert, was wiederum die propriozeptive Rückkoppelung der Armmuskulatur verändert, etc. All diese Faktoren zusammen (und noch viele mehr) ergeben dann ein verankertes Konzept von Tasse. Daraus wird klar, daß es nicht möglich ist, in einem KI-System durch direkten Entwurf, etwa mit Hilfe von logischen Propositionen ein für das System angemessen verankertes Konzept einer Tasse zu definieren. Verankerung muß in jedem Fall auf Lernprozesse bezüglich der enorm komplexen Sensor-Effektor-Kombinationen aufbauen.

Das Problem der **Situativität,** also daß Wissen situativ ist, wurde im Detail von verschiedenen Autoren behandelt (e. g. Clancey, 1989; Suchman, 1987; Winograd & Flores, 1986). Kurz gesagt drückt die Situativitäts-Hypothese aus, daß Information über eine bestimmte Situation nicht in statischen Gedächtnisstrukturen vorhanden ist, die nach Bedarf abgerufen werden können, sondern daß Gedächtnis mit einer aktuellen Situation interagiert und so Wissen „erzeugt" wird. Anders gesagt ist die Information über eine bestimmte Situation, in der ein bestimmter Agent handeln muß, nur vorhanden im Augenblick des Handelns und kann nicht antizipiert und vordefiniert werden. Handeln ist also weitgehend *reaktiv.* Ein weiterer Faktor, der auf die Situativität von Kognition hinweist, ist die Verwendung von *indexikalischen* Begriffen.

Hierzu ein Beispiel. Wenn ich in einer Situation engagiert bin, kann ich auf Elemente der Situation wie folgt hinweisen: „die Richtung, in der ich gehe", „den Block, den ich vor mir her schiebe", „der Block,

der runtergefallen ist", etc. Mein Handeln ist weitgehend durch solche situativen Elemente bestimmt. Traditionelle problemlösende Programme der KI müßten diese Situationen mit möglicherweise sehr vielen Propositionen beschreiben (block-a links-von block b), (block-a ist-ein block), (block-a auf block-c), (block-c links-von block b) obwohl nur wenige Elemente für das aktuelle Handeln wichtig sind (siehe auch Agre & Chapman, 1987).

Traditionelle Modelle der KI kommen mit dem Problem des situativen Wissens nicht zu Rande, weil sie innerhalb eines **rationalistischen Rahmens** entwickelt werden. Rationalismus bezogen auf KI oder Cognitive Science bedeutet, daß Modelle für bestimmte Aufgaben entwickelt werden sollen, indem das notwendige Wissen zu deren Bewältigung vom Entwickler des Systems *definiert wird.* Winograd & Flores (1986) weisen darauf hin, daß das in *realen* Situationen prinzipiell unmöglich ist und deshalb ein falsches Ziel darstellt. Dieser Punkt ist so wichtig, daß er etwas genauer beleuchtet werden soll.

Das Problem, mit dem sich Winograd und Flores befassen, hat seinen Ursprung in den grundlegenden epistemologischen Beschränkungen, denen ein System in einer realen Umwelt unterworfen ist. Diese Beschränkungen beziehen sich einerseits auf die Eigenschaften der Daten über eine bestimmte Situation, wie Verfügbarkeit, Kosten, Qualität, andererseits auf die Qualität der verwendeten Theorien (e. g. Steels, 1990), was wiederum auf die Eigenschaften einer realen Umwelt zurückzuführen ist. Charakteristiken einer realen Umwelt sind z. B. die Tatsache, daß sich die Umwelt laufend verändert, daß Ereignisse weitgehend unvorhersehbar sind, und daß die potentiell verfügbare Information unendlich reichhaltig ist. Das Konzept der *beschränkten Rationalität* („bounded rationality") von Herbert A. Simon (Simon, 1969) basiert genau auf diesen Eigenschaften. Eine Entscheidung wird immer, notwendigerweise, von beschränkter Rationalität sein und zwar aus folgenden Gründen: Entscheidungen müssen innerhalb eines beschränkten Zeitraumes gefällt werden (sonst hat sich die Umwelt in der Zwischenzeit wieder geändert), es ist immer zuviel Information prinzipiell verfügbar (potentiell unendlich viel), es ist aber auch immer zuwenig Information aktuell verfügbar (für das System vorhanden), die Beschaffung von Information ist immer mit Kosten (Zeit, Aufwand) verknüpft. Es ist wichtig zu erwähnen, daß diese Beschränkungen *prinzipieller* Natur sind, nicht lediglich praktischer Art. Die Frage ist nun, wie es überhaupt möglich ist, daß unter solchen Umständen sinnvolles Handeln zustande kommen kann.

Die Antwort besteht darin, daß intelligente Systeme über Wissen verfügen. Wissen und seine Darstellung war ja schon immer ein Grundthema in der KI. Es stellt sich die Frage nach der Natur dieses Wissens und wie es ins System gelangt. Die Antwort der traditionellen KI, daß dieses Wissen in vordefinierten Symbolstrukturen besteht (Newell & Simon, 1976). Diese Symbolstrukturen werden hauptsächlich von einem Entwickler vorprogrammiert, häufig – wenn es sich z. B. um ein wissensbasiertes System handelt – in Zusammenarbeit mit einem Experten. Die Antwort des Konnektionismus ist, daß Wissen in den Verknüpfungen eines Netzwerkes verteilt ist, wobei die Verknüpfungsstärken nicht programmiert, sondern gelernt werden sollen.

Unser Argument ist wie folgt. Da konnektionistische Modelle aus Beispielen lernen, die in einem gewissen Sinne die System-Umwelt-Interaktionen darstellen, könnte man vermuten, daß sie in der Lage wären, das Verankerungs-Problem zu lösen. Nun ist es aber so, daß in den allermeisten Fällen die Codierungen am Input und am Output *durch den Entwickler selbst* vorgenommen werden. Im weiteren ist es so, daß die meisten konnektionistischen Modelle – oder lernenden KI-Modelle allgemein ihr Wissen sich nicht selbst aneignen, sondern daß es sich um durch den Designer vorgegebene Trainingsdaten handelt (meist aufgeteilt in ein Training – und ein Test-Set). Die Modelle können also nur durch einen menschlichen Benutzer mit ihrer Umwelt interagieren, mithin können die darin enthaltenen Konzepte, ob gelernt oder nicht, für das Modell selbst nicht verankert sein. Es folgt also, daß obwohl – wie eingangs erwähnt – konnektionistische Modelle eine Anzahl wichtiger Probleme der KI zumindest teilweise lösen (z. B. Fehlertoleranz, Lernen, Generalisierung), auf sie im wesentlichen dieselben Kritiken bezüglich ihrer rationalistischen Position zutreffen, wie auf traditionelle KI-Modelle.

Die konzeptionellen Probleme der KI und des Konnektionismus scheinen uns also zu zwingen die rationalistische Sicht aufzugeben. Wir schlagen vor, nicht auf technologischen Fortschritt zu spekulieren – der ja die grundlegenden Probleme auch nicht beseitigen kann – sondern unsere Vorstellungen von Intelligenz und Wissen neu zu konzipieren.

Dazu stellen wir einen alternativen Ansatz vor, mit dem man ein System, in unserem Fall einen simulierten autonomen Roboter, mit Mechanismen ausstatten kann, die es ihm gestatten, sein Wissen selbst in der System-Umwelt-Interaktion anzueignen. Wir werden demonstrieren, daß sich die Kritik an der rationalistischen Grundposition auf unseren Ansatz nicht mehr anwenden läßt. Die Tatsache, daß diese Kritik nicht mehr zutrifft, ist nicht *alleine* auf die Verwendung konnektionistischer Technologie zur Implementation des Roboters zurückzuführen, sondern auf die *Anwendung von Prinzipien anti-rationalistischen Designs,* die wir in den Schlußfolgerungen denjenigen für rationalistisches Design entgegensetzen.

Bei der Analyse existierender Modelle, insbesondere konnektionistischer Prägung, und in der Entwicklung unserer eigenen Modelle, stellte es sich immer mehr heraus, daß dem sog. „frame-of-reference"-Problem (Clancey, 1989) ernsthafte Beachtung geschenkt werden muß. Wenn Systeme (Menschen, Tiere, Roboter, KI-Programme, konnektionistische Modelle) analysiert werden, muß man sich im klaren sein, über *wessen* Wissen geredet wird. Kurz gesagt schlägt Clancey vor, die „Teilnehmer" am wissenschaftlichen Prozeß einzubeziehen: den Entwickler eines Systems, den Beobachter, und das System selbst. In dieser Sichtweise kann beispielsweise das Verhalten einer Person (etwa ein Experte) angemessen durch eine Menge von Regeln beschrieben werden. Aber diese Menge von Regeln gehört zum Wissen des Beobachters und es kann nicht gefolgert werden, daß die Person die Regeln tatsächlich „hat" und daß also die Regeln für ihr Verhalten verantwortlich wären. Darauf ist in der Expertensystemliteratur ausführlich hingewiesen worden. Bei der Analyse von künstlichen Systemen ist es auch wichtig, festzustellen, wo Designer-Wissen ins Spiel kommt. Es ist also zwischen dem Wissen des Designers und demjenigen des Systems zu unterscheiden. Diese Überlegungen scheinen völlig offensichtlich. Umso erstaunlicher ist es, wie wenig sie in der Literatur in KI und kognitiver Psychologie berücksichtigt worden sind. Bei der Beschreibung unserer Beispiele werden wir die im „frame-of-reference" definierten Kategorien verwenden.

Simulation eines selbstorganisierenden, sonsor-basierten Roboters

In diesem Beispiel wollen wir zeigen, daß angemessenes, intelligentes Verhalten in einem autonomen System entstehen kann, ohne daß Wissen über seine Umwelt vordefiniert werden muß. Wir werden jeweils darauf hinweisen, woher das Wissen stammt.

Die Grundanordnung ist in Abbildung 1 skizziert. In einer von vier Wänden eingefaßten Umwelt befinden sich der Roboter und einige Hindernisse. Der Roboter hat zwei Sensormodalitäten, einen Kollisionsdetektor und einen Distanzdetektor, auch Range Finder genannt. Das Verhaltensrepertoire besteht aus zwei Verhaltensweisen, die mit „vorwärtsbewegen" und „leicht zurückbewegen und etwas drehen" umschrieben werden können. Diese Verhaltensweisen können auch als eine Art „Wertesystem", allerdings ein extrem einfaches, angesehen werden. Der Roboter ist mit einem Lernmechanismus ausgestattet, der es gestattet, Aktivierung, die vom Range Finder herstammt, mit Aktivierung vom Kollisionsdetektor zu assoziieren. Dies wird weiter unten im Detail erklärt. Das Wissen, das dem Roboter direkt vom Designer vorgegeben oder definiert wird, besteht also aus einem Wertesystem, den Sensoren (inklusive der Transducer-Funktion, d. h. wie physikalische Signale der Umwelt durch die Sensoren in Input für die Netzwerke umgesetzt werden), einem Assoziationsmechanismus, um Input vom Kollisionsdetektor mit dem Input des Range Finders zu assoziieren, sowie der Architektur eines neuronalen Netzes.

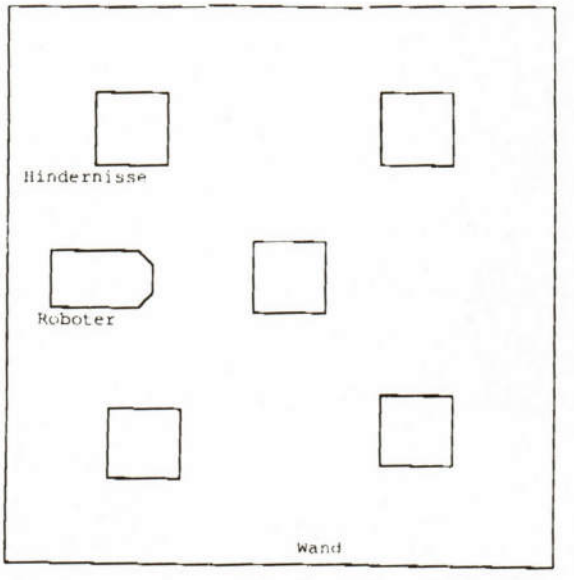


Abbildung 1: Roboter-Umgebung. Das Objekt

links in der Mitte des Bildes stellt den Roboter dar, die Quadrate die Hindernisse.

Für unsere Experimente benützen wir einen Simulator genannt ASSIM, der am Dept. of Computer Systems der Universität Amsterdam entwickelt wurde und der nicht nur die Werkzeuge zur Simulation eines hypothtischen Roboters darstellt, sondern einen real existierenden Roboter simuliert.

Die Sensoren: Der Roboter ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Mitte der Frontalposition wird als 0° definiert. Der Kollisionsdetektor in unserem Beispiel hat zwei Segmente. Ein Segment deckt Kollisionen im Bereich „vorne links" (0°–90°) ab, das andere „vorne rechts" (270°–360°). Der Range Finder, der einen Aufmerksamkeitsbereich zwischen 39° und 321° besitzt, liefert ein Distanzmaß mit einer Auflösung von 3°.

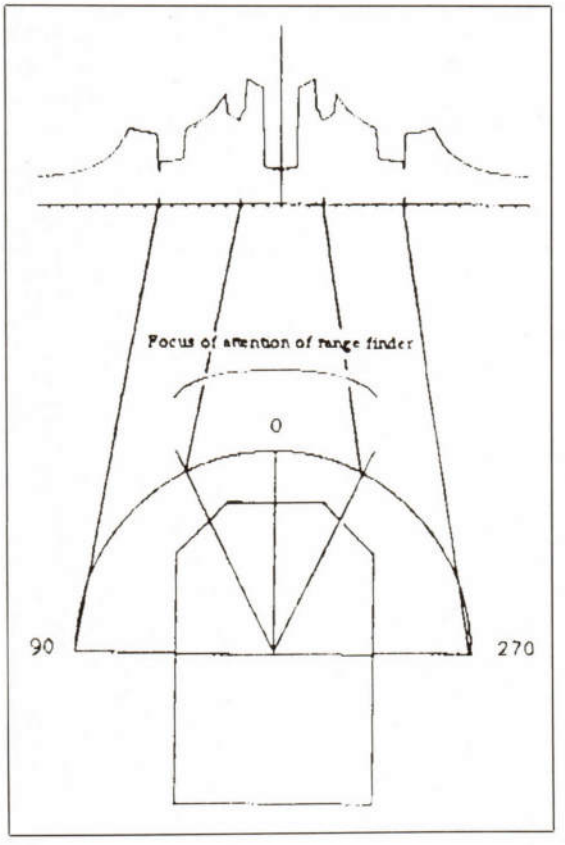


Abbildung 2: Beispiel von Range Finder Input (Range Finder Profil). Dieses Beispiel entspricht der Startposition des Roboters für die Simulation. Der niedrige Wert in der Mitte zeigt an, daß sich der Roboter relativ nahe vor dem Hindernis in der Mitte (siehe Abbildung 1) befindet. Die großen Distanzen gleich daneben entsprechen den hinteren Wänden (aus der Sicht des Roboters).

Die Netzwerkarchitektur: Die Netzwerkarchitektur ist in Abbildung 3 dargestellt. Man spricht im Zusammenhang mit neuronalen Netzen auch von Feldern. Die Signale des Kollisionsdetektors und des Range Finders werden zu separaten Feldern übertragen, dem Kollisionsfeld (CF) und dem Range Finder-Feld (RF). Aktivität[4] in einem der beiden CF-Knoten löst automatisch eine Reaktion aus, nämlich „leicht rückwärtsbewegen und einen bestimmten Winkel (9°) wegdrehen". Die Assoziationen zwischen dem Input des Kollisionsdetektors und dem Distanzprofil des Range Finders werden durch Veränderung der Verbindungsstärken zwischen RF und CF bewerkstelligt. Die Elemente von CF können lediglich zwei Werte, 0 oder 1 annehmen. Input vom Kollisionsdetektor setzt die Aktivität direkt auf 1, was unmittelbar das entsprechende Verhalten auslöst („zurück und drehen"). Die Drehung geht nach links, wenn die Kollision rechts erfolgt war und umgekehrt. Die Elemente von RF haben kontinuierliche Werte. Bevor die Werte des Range Finder-Profils in Aktivitätswerte umgesetzt werden, werden sie einer Reziproktransformation unterworfen. Auf diese Weise bewirken nahe Elemente hohe Werte, weiter entfernte kleinere. Bei dieser Transformation handelt es sich um Designer-Wissen: Wir, als Designer, entscheiden damit, daß Hindernisse in der Nähe vor dem Roboter für Vermeidungsverhalten wichtiger sind als solche, die sich weiter weg befinden.

Die Knoten in CF können auch durch Aktivität in RF aktiviert werden: Die Aktivierungsniveau's der Knoten in RF werden mit den Verknüpfungsstärken multipliziert und aufsummiert. Der Input zum entsprechenden CF-Knoten stellt also eine gewichtete Summe dar. Übersteigt diese gewichtete Summe einen Schwellwert, so wird die Aktivierung des CF-Knotens auf 1 gesetzt und dadurch das entsprechende Verhalten ausgelöst. Anfänglich werden alle Verbindungsstärken auf Null gesetzt. Durch sog. Hebb'sches Lernen werden die Verbindungsstärken langsam verändert. Hebb'sches Lernen bedeutet im wesentlichen, daß wenn zwei Knoten gleichzeitig aktiv sind, die Verbindung dazwischen verstärkt wird[5]. Durch diesen Lernmechanismus

kann der Roboter sein Grundverhalten „Kollision > Aktivierung in CF > zurück und drehen" mit der Zeit auf Sensormuster von RF übertragen. Dadurch wird es möglich, daß dieses Grundverhalten durch ein gelerntes der Form „Aktivierung in RF > Aktivierung in CF > zurück und drehen" abgelöst wird. Es handelt sich dabei um ein Modell des klassischen Konditionierens, das eine Alternative zu existierenden Modellen (z. B. Sutton & Barto, 1981) darstellt.

Abbildung 4 zeigt den Pfad des Roboters während der ersten 1000 Zeitschritte. Der Roboter bewegt sich immer mit konstanter Geschwindigkeit. Der Pfad fängt bei der Initialposition des Roboters an und endet in der Ecke rechts oben, wo ein Pfeil gezeichnet ist, „x" markiert jeweils 100 Zeitschritte. Zuerst gibt es häufig Kollisionen und der Roboter bewegt sich zu Orten hin, wo es schwierig ist, sich weiterzubewegen (z. B. ganz unten Abbildung 4). Mit zunehmender Anzahl der Schritte glättet sich

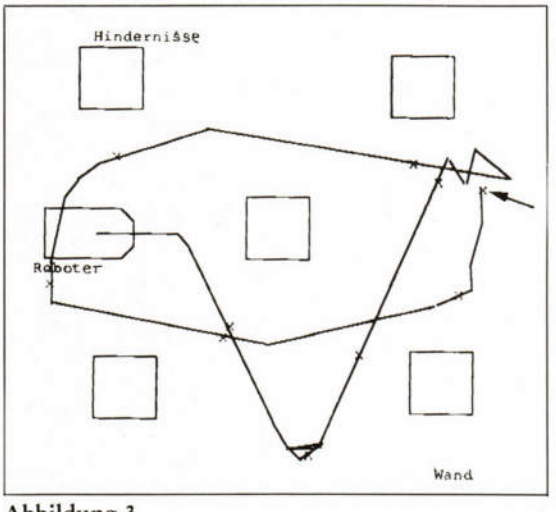


Abbildung 3

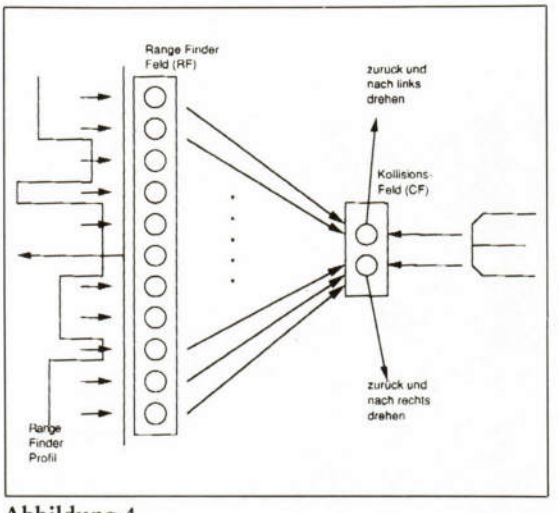


Abbildung 4

Abbildung 3: Netzwerkarchitektur. Die Knoten im Kollisionsfeld (CF) haben Werte von 0 oder 1, diejenigen im Range Finder Feld kontinuierliche nichtnegative Werte. Das Range Finder-Profil wird einer Reziproktransformation unterworfen und bestimmt so die Aktivierungswerte in CF. Durch Hebb'sches Lernen werden die Verknüpfungen zwischen RF und CF gestärkt, wann immer Aktivität in CF vorhanden ist.

Während die Umgebung vom Designer bestimmt wird, sind die spezifischen Situationen innerhalb dieser Umgebung, die der Roboter antreffen wird, nicht vorgegeben. Sie ergeben sich dadurch, daß sich der Roboter herumbewegt. Es gibt keine „Beispiele", die dem Roboter präsentiert werden, und es ist kein spezifisches a priori-Wissen über die Umwelt einprogrammiert. Der Roboter kann nur über seine Sensorik mit der Umwelt interagieren, was einen fundamentalen Unterschied zu den meisten traditionellen konnektionistischen Modellen darstellt.

der Pfad.

Während der ersten ca. 300 Schritte finden noch Kollisionen statt, d. h. das Objektvermeidungsverhalten wird noch durch Inputs vom Kollisionsdetektor bestimmt. Anschließend wird es fast ausschließlich über die Muster aus dem Range Finder gesteuert. D. h. nach ca. 300 Schritten hat der Roboter gelernt, nicht mehr an Hindernisse anzustoßen.

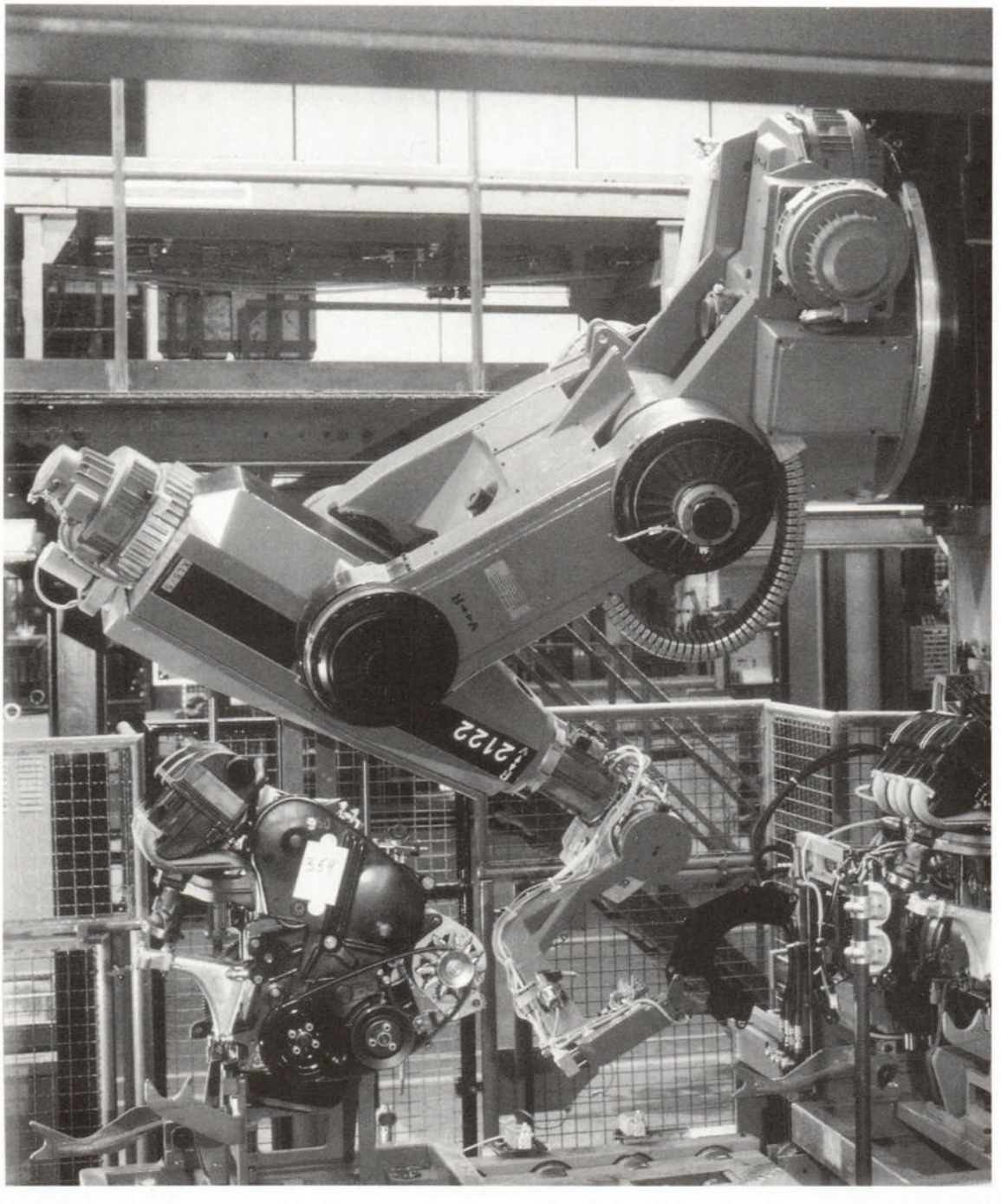
Als zusätzlichen Test setzten wir den Roboter in eine schwierige Position in der oberen rechten Ecke. Der einzige Weg, aus dieser Position ohne Kollision rauszukommen ist rückwärts rausfahren und gleichzeitig nach rechts drehen. Unter Verwendung der in den ersten 1000 Schritten gelernten Strukturen (den Verknüpfungsstärken) zeigt der Roboter exakt dieses Verhalten.

Analyse der Resultate

Es ist wichtig, zwischen dem Roboter als Ganzem und dem Modell, das seinem Verhalten zugrun-

de liegt, zu unterscheiden. Der Roboter besteht aus Modell *und* physikalischer Realisierung (also Sensoren und Effektoren). Wir betrachten zuerst den Roboter als Ganzes und anschließend das Netzwerkmodell.

Verhalten des Roboters: *a) Informelle Beobachtung.* Das Verhalten des Roboters kann als „clever", „dumm", „elegant" etc. beurteilt werden. Diese Urteile beziehen sich vollständig auf das Wissen des Be-



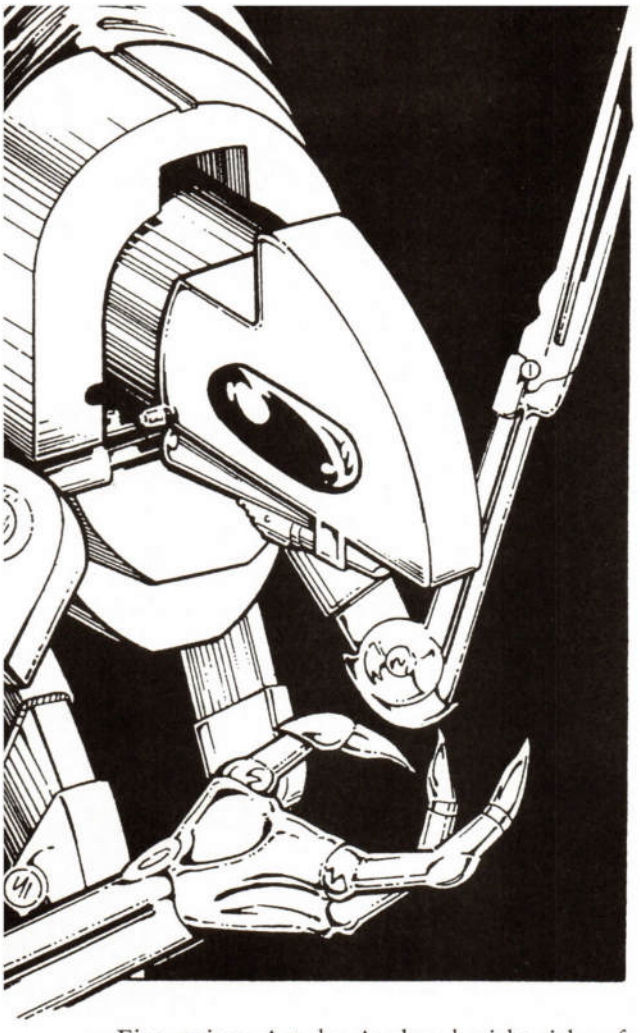
obachters. Es handelt sich auch um *globale* Urteile. Die Gründe für diese Urteile beziehen sich darauf, wie gut – in den Augen des Beobachters – der Roboter mit den fundamentalen Problemen, mit denen er in seiner realen Umwelt konfrontiert wird, fertig wird. Ein wichtiger Faktor ist die Unvorhersehbarkeit. Wenn der Roboter in eine Situation versetzt wird, in der er sich noch nie befunden hat – wie in der rechten oberen Ecke – stellt das für ihn eine Situation dar, die er nicht vorhersehen konnte. Deshalb kann er kein konkretes Modell davon haben. Trotzdem gelingt es ihm, sich weiter zu bewegen, ohne anzustoßen. Anders gesagt, er ist fähig, mit unvorhergesehenen Situationen umzugehen. Dieses Beispiel hat auch (neutrale) Beobachter am meisten überrascht. Hätte man den Roboter entsprechend programmieren müssen, wäre es notwendig gewesen, diese Situation vorauszusehen und zu repräsentieren, was bereits für relativ einfache Umgebungen unmöglich erscheint. Der einzige Weg, mit diesem Problem zu Rande zu kommen, scheint über Selbstorganisation zu führen.

(b) Systematische Analyse: Informelle Beobachtung kann auch systematischer durchgeführt werden, indem man typische Situationen definiert und das Verhalten des Roboters protokolliert. Zusätzliche Systematizität kann erreicht werden, indem man verschiedene Typen von Umgebungen definiert (z. B. Wilson, 1991). Systematische Analyse des Roboterverhaltens ist insbesondere dann von Interesse, wenn es im Zusammenhang mit der Analyse des dynamischen Modells (in unserem Fall des Netzwerkes) steht.

Das Netzwerkmodell: *(a) Informelle Analyse:* Konnektionistische Modelle an und für sich sind extrem allgemein. Deshalb ist es von großer Bedeutung – wie auch beim Modellbauen überhaupt – sinnvolle einschränkende Annahmen („constraints") zu machen. Wir haben folgende Annahmen getroffen, die eine gewisse biologische Plausibilität zu haben scheinen. Alle Operationen sollen rein lokal sein, das Lernen soll auf einem einfachen Hebb'schen Schema beruhen, und das Netzwerk kann ausschließlich über die Sensoren beeinflußt werden. Es wird also keine übergeordnete Ablaufsteuerung und kein supervisiertes Lernen wie etwa beim berühmten „backpropagation"-Algorithmus verwendet[6]. Dies führt zu einem vergleichsweise einfachen Modell. Angesichts dieser Einfachheit ist das Verhalten des Modells erstaunlich. Es inspiriert Beobachter dazu, anthropomorphisierende Attributionen zu machen. Dadurch bekommen wir eine Vorstellung von der Komplexität im Verhalten, die durch relativ einfache Mechanismen erreicht werden kann. Ob bestimmte Verhaltensweisen tatsächlich auftreten, hängt natürlich von der Umwelt ab. Das heißt, daß ein und dasselbe Modell unterschiedliches Verhalten zeigen wird, wenn es in einer anderen Umgebung gelernt hat. Als Beispiel sei hier erwähnt, daß gezeigt werden kann (Verschure & Coolen, in press), daß Begriffe aus dem Behaviorismus wie klassisches Konditionieren, „Blocking", und operantes Konditionieren Attributionen der Behavioristen sind (also dem Beobachters zugehörig), daß aber die zugrundeliegenden Mechanismen (dem Systems zugehörig) genau dieselben sind. Nur ist es so, daß aufgrund der unterschiedlichen Umwelt, d. h. der unterschiedlichen experimentellen Situationen, in gewissen Situationen nur die einfacheren Verhaltensweisen auftreten (also z. B. nur klassisches Konditionieren, anstelle von operantem Konditionieren).

Bei der Verhaltensbeschreibung haben wir gesehen, daß der Pfad des Roboters sukzessive glatter wird. Es sieht also so aus, wie wenn er lernen würde Situationen zu antizipieren, in denen er die Richtung ändern soll. Dieser Effekt kommt deshalb zustande, weil die Range Finder-Muster einer Situation, in welcher der Roboter etwas weiter weg ist, ähnlich dem Muster sind, wenn er etwas näher ist. Dadurch kommen schon bei größerer Distanz ähnliche Aktivierungsmuster zustande und können das Objektvermeidungsverhalten auslösen. Es handelt sich dabei um einen Effekt, der nicht explizit eingebaut wurde und als „emergent" angesehen werden kann: es gibt keine Komponente, die für Antizipation zuständig ist.

(b) Formale Analyse: Die formale Analyse von dynamischen Systemen ist wichtig, da sie uns eine fundierte Idee über Leistungsfähigkeit und Grenzen eines Modells geben kann. In unserem Beispiel konnte mathematisch gezeigt werden, daß das Modell in der Lage ist, „Blocking"-Verhalten zu entwickeln, d. h. daß es neue Assoziationen aufbauen kann, ohne die alten zu eliminieren. Es ist wichtig, daß solche Betrachtungen nicht nur auf dem Netzwerk selbst durchgeführt werden sollen – obwohl auch das bereits von Interesse sein kann – sondern daß Annahmen über die Umwelt mit einbezogen werden.



Eine weitere Art der Analyse bezieht sich auf prototypische Aktivierungsmuster. Propagiert man etwa die Aktivierung von einem CF-Knoten, der ja einem bestimmten Verhalten entspricht, rückwärts zum RF, so findet man dort prototypische Muster. Diese weisen einen systematischen Bezug zur Umgebung auf. Findet man beispielsweise substantielle Aktivierung in der linken Hälfte des Aufmerksamkeitsbereiches des Range Finders, so wird dadurch eine Rechtsdrehung ausgelöst und umgekehrt. Solche prototypischen Muster sind wichtig, da sie u. a. die Grundlage für das Aufbauen von Konzepten bilden. Die erwähnten prototypischen Range Finder Patterns könnte man als das Konzept „Situation in der es sinnvoll ist, eine Drehung nach rechts vorzunehmen" ansehen.

Erweiterungen des Modells: Wir experimentieren zur Zeit mit Erweiterungen des Modells. Eine Erweiterung bezieht sich auf die Integration von Input von multiplen Sensoren. Eine andere betrifft die Untersuchung und Weiterentwicklung der Leistungsfähigkeit des Modelles, was Generalisierung auf andere Arten von Inputs anbelangt. Das letztere Phänomen wird in der behavioristischen Literatur auch als sekundäres Konditionieren bezeichnet.

Wir experimentieren ebenfalls mit etwas komplexeren Werteschemen, die eine Attraktionskomponente mit einschließen. Dies gestattet uns Verhaltensweisen zu untersuchen, die man von einem Beobachter aus gesehen, als zielgerichtet bezeichnen könnte. Daran läßt sich zeigen, wie Vermeidungsverhalten in Annäherungsverhalten „eingebettet" werden kann.

Zum Schluß möchten wir noch auf folgendes hinweisen. Bis jetzt haben wir mit Simulationen gearbeitet. Obwohl die Umwelt in der Simulation konzeptionell unabhängig vom Modell gemacht werden kann, so sind doch sowohl das Modell wie auch die Umwelt immer unter der Kontrolle des Designers. Weiter ist die Simulationsumgebung immer von beschränkter Komplexität und stellt nie die gleichen Anforderungen bezüglich epistemologischer Probleme wie eine reale Umwelt. Um also die wirklichen Fähigkeiten unseres Modelles zu testen, werden wir es in Zukunft auf einem realen Roboter, der in einer realen physikalischen Umwelt operiert, implementieren müssen. Unsere Simulationen können uns aber wertvolle Hinweise geben.

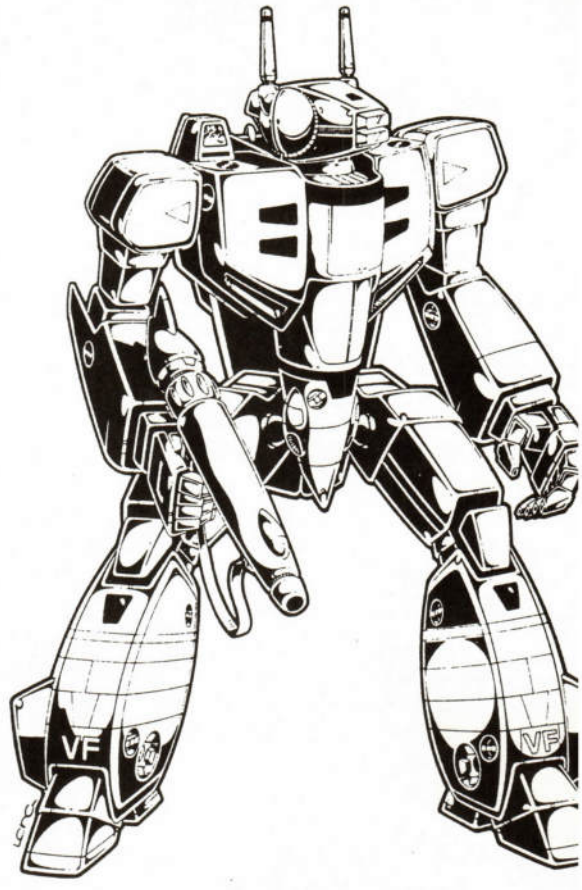
Folgerungen

Mit unserem Beispiel haben wir gezeigt, wie konnektionistische Modelle innerhalb eines antirationalistischen Rahmens eingesetzt werden können. Die Tatsache, daß es sich dabei um konnektionistische Modelle handelt, ist weniger wichtig, als die Tatsache, daß es sich um Implementationen von dynamischen Systemen handelt. Wir haben auch gezeigt, daß einfache adaptive Systeme nützliches Wissen über ihre Umwelt erzeugen können, wie das aus ihrem Verhalten ersichtlich wird. Den drei Schritten für rationalistisches Design, die wir anfänglich eingeführt hatten, möchten wir nun tentativ **drei Prinzipien für anti-rationalistisches Design** entgegensetzen: (1) *Man definiere den globalen Zweck des Systems.* Man entwickle ein Werteschema, das als Orientierungsschema für die Selbstorganisation dient. Dieses Werteschema muß mit den dynamischen Prozessen gekoppelt werden. (2) *Man definiere die Sensoren und die Effektoren des Systems und verknüpfe sie mit dem dynamsichen System.* (3) *Man lasse das System mit seiner Umwelt interagieren und analysiere sein Verhalten mit Hilfe von informeller und systematischer Beobachtung, sowie formaler Analyse unter Einbezug der Art der Umwelt.*

Obwohl wir erst ganz am Anfang stehen und die meiste Arbeit noch vor uns liegt, sind wir überzeugt, daß uns diese Prinzipien beim Entwurf von

intelligenten Systemen helfen werden, die nicht mehr Gegenstand der in diesem Artikel diskutierten Kritiken an einer rationalistischen Position sind. Selbstverständlich wird es seine Zeit dauern, bis wir Aufgaben von einer Komplexität handhaben können, wie sie für die klassische KI typisch sind. Aber in der nächsten Runde können wir dies vielleicht besser.

Diese Arbeit wurde durch den Swift KI Chair des Artificial Intelligence Laboratory, Free University of Brussels, durch das Dept. of Psychology, University of Amsterdam und das Department of Computer Systems, University of Amsterdam unterstützt. Wir danken Ben Kröse vom Department of Computer Systems, University of Amsterdam für seine Unterstützung bei den Simulationen. Wir danken auch Luzia Sprotte-Kleiber und Laura Thalmann vom KI Lab des Instituts für Informatik der Universität Zürich, daß sie nicht aufgehört haben, uns auf die Fehler und Ungenauigkeiten in unserer Argumentation hinzuweisen, sowie für die Durchsicht des Manuskriptes.



Anmerkungen:

1 *Ihre Verwendung des Begriffs Rationalismus begründen Winograd & Flores wie folgt: „In some ways, the rationalistic tradition might better be termed the ‚analytic tradition'. We have adopted a more neutral label in order to avoid the impression that we are engaged in a pholosophical debate in which philosophers labelled ‚analytic' take the other side. We also are not concerned here with the debate between ‚rationalists' and ‚empiricists'. The rationalistic tradition spans work in both of these lines." (Winograd & Flores, 1986, p. 16).*

2 *Dieser letztere Punkt ist allerdings berechtigterweise in Zweifel gezogen worden – siehe z. B. Fodor & Pylyshgn, 1988.*

3 *Wir ziehen die englische Bezeichnung „Cognitive Science" der deutschen „Kognitionswissenschaft" vor, da Cognitive Science interdisziplinär ist und Philosophie, Psychologie, Linguistik, Künstliche Intelligenz, Neurobiologie und Antthropologie umfaßt, während Kognitionswissenschaft eher ein Teilbereich der Psychologie ist.*

4 *Den Knoten sind Zahlen zugeordnet, die auch Aktivitäten genannt werden.*

5 *In unserem Modell haben wir noch einen aktiven Vergessensmechanismus eingeführt, der aber für die jetzigen Überlegungen nicht von Bedeutung ist.*

6 *„Backpropagation" ist eines der am meisten verwendeten konnektionistischen Lernparadigmen. Es beruht auf einem Fehlerkorrekturverfahren, das von einem Vergleich des effektiven mit dem gewünschten ausgeht. Man muß also zu jedem Input den entsprechenden gewünschten (den korrekten) Output angeben. In dem Sinne ist das Lernen supervisiert.*

Literatur

Agre, P. & Chapman, D. (1987). Pengi: An implementation of a theory of activity. Proceedings of the Sixth National Conference on Artificial Intelligence, AAA-87, Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.

Bersini, H. (1990). A step toward the conter-representationalist position. Proceedings ECAI-90, 107-114.

Clancey, W. J. (1989). The frame of reference problem in cognitive modeling. Proc. of the Annual Conference of the Cognitive Science Society. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 107–114.

Fodor, J. A. & Pylyshyn, Z. W. (1988). Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. Cognition, 3–71.

Harnad, S. (1990). The symbol grounding problem. Physica D, 42(1–3), 335–346.

Newell, A. & Simon, H. (1967). Computer science as empirical enquiry: symbols and scarch. Comm. ACM, 19, 113–126.

Simon, H. A. (1969). The sciences of the artificial. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Smolensky, P. (1988). On the proper treatment of connectionism. Behavioral and Brain Sciences, 11, 1–73.

Steels, L. (1990). Components of expertise. KI Magazine, Summer, 29–49.

Suchman, L. (1987). Plans and situated actions. Cambridge University Press.

Sutton, R. S. & Barto, A. G. (1981). Toward a modern theory of adaptive networks: expectations and prediction. Psychological Review, 99, 135–170.

Verschure, P. F. M. J. & Coolen, A. C. C. (in print). Adaptive fields: distributed representations of classically conditioned associations. Network.

Wilson, S. W. (1991). The animat path to KI. In: J. A. Meyer & S. W. Wilson (eds.). Form animals to animats. Proceedings of The First International Conference on Simulation of Adaptive Behavior. Cambridge, Mass: MIT-Press, 15–21.

Winograd, T. & Flores, F. (1986). Understanding computers and cognition. Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Intermezzo

Briefe an unsere eifrigsten Leser und Leserinnen

Liebe Ursula Schabert, liebe Cathrin Elss!

Wir verstehen eure Nöte und Defizite sehr gut. Die Saarbrücker Zeitung kann nun mal nicht so aktuell sein wie die Saarbrücker Hefte. Es ist ja auch wirklich gemütlich in euren Redaktionsstuben und so bequem, wenn man in den Bücherschrank nach den Saarbrücker Heften greifen kann. Die Beiträge schreiben sich dann so leicht, als kämen sie geradewegs aus dem dpa-Ticker.

Ursula, dein Text über den Saarbrücker Stadtschreiber Giwi Margwelaschwili war höchst informativ. Du hast fast fehlerlos alle wichtigen biographischen Daten aus dem Artikel von Ralph Schock herausgefunden und zusammengefaßt. Du mußtest natürlich straffen, das ewige Platzproblem. Aber trotzdem: ein dickes Lob für eine gelungene Nacherzählung. Auch der Abdruck eines unserer Fotos von Margwelaschwili hat uns gefreut. Hoffentlich hast du es nicht aus den Saarbrücker Heften ausschneiden müssen. Falls doch, schicken wir dir gerne ein neues Exemplar.

Und du, liebe Cathrin, hast so nett über Dorothea Kleine geschrieben und in einem Extra-Kästchen die wichtigsten Passagen der Autorin zur Biermann-Ausbürgerung aus der Lausitzer Rundschau vom 22. 11. 76 wiederholt. Du hättest getrost einen Ausriß aus den Saarbrücker Heften als Faksimile bringen können. Die Redaktion wäre einverstanden gewesen.

Aber – das wißt ihr ja selbst – die Redaktion ist nur die eine Seite. Die andere Seite ist z. B. unsere Marketingabteilung. Die hat die Rechtsabteilung aufgestachelt, deren Unterabteilungsleiter für Plagiat schon im Nachdruck des Buchstabens „e" einen potentiellen Raubdruck zu erkennen glaubt. Sogar unsere schläfrige Abrechnungskommission für Auslandsreisen meldete sich zu Wort: Das Flugticket nach Tbilissi für ein paar Fotos von Margwelaschwili sei schließlich kein Pappenstiel gewesen. Der Chefsekretär ohne besonderen Aufgabenbereich innerhalb der Finanzhauptverwaltung verstieg sich schließlich in die Forderung, von euch eine nachträgliche Quellensteuer zu verlangen, obwohl – aber das ging bei der Jahreshauptversammlung in der Saarlandhalle im Trubel unter – ihr nicht einmal eine Quelle genannt hattet.

Wir wollen es kurz machen und euch beruhigen. Unsere Oberjustitiarin hat zu all dem nur milde gelächelt. Unser Hauptpräsident diktierte unserem Hauptvizepräsidenten einige Worte ins Ohr, worauf dieser feierlich zum Mikrofon schritt und unter dem tosenden Beifall tausender Redakteure und Redakteurinnen der Saarbrücker Hefte ungefähr folgende Sprachregelung verkündete: Eine große Kulturzeitschrift, die zudem in ihrer Region eine nicht zu leugnende Monopolstellung einnimmt, ist geradezu verpflichtet – gesellschaftlich und zum Wohle der Meinungsvielfalt verpflichtet –, fügte er schnell hinzu, einer kleinen provinziellen Tageszeitung nach bestem Wissen und Gewissen jederzeit jedwede Unterstützung zukommen zu lassen. Es könne nicht angehen, daß die hochdotierten Journalisten und Journalistinnen der Saarbrücker Hefte mitsamt ihrem High-Tech-Apparat – und hier mahnte der Hauptvizepräsident insbesondere die gewerkschaftliche Solidarität mit den bedauernswerten Kollegen und Kolleginnen an – ihren Informationsvorsprung dahingehend schamlos ausnutzen, daß einer kleinen aufstrebenden Tageszeitung die Existenzberechtigung entzogen werde. Soweit – so gut! Ich würde vorschlagen, wir vergessen diese kleinen Peinlichkeiten genauso rasch wie die Redakteure und Redakteurinnen der Saarbrücker Hefte das tägliche Feuilleton der Saarbrücker Zeitung vergessen. So schließt eins das andere ein.

Lieber Rainer Silkenbeumer,

eine Kulturzeitschrift hat normalerweise wenig Einflußmöglichkeiten auf die aktuelle Tagespolitik. Trotzdem waren wir uns unserer großen Verantwortung mehr als bewußt. Unser Redakteur Reinhard Wilhelm hatte in seinem Manuskript zur Kleinkunst-Kulturbilanz einen Satz geschrieben, den die Redaktion gnadenlos herausgestrichen hat. Im Originalmanuskript war zu lesen: „Das Kabarettprogramm von Wolfgang Krause in der Saarbrücker Stadtgalerie ist so gut, daß es eigentlich schnellstmöglich eingestellt werden müßte."

Wie gesagt: Wir hatten den Satz gestrichen. Wir wollten wirklich keine schlafenden Hunde wecken. Und dann das: Kaum war unser Heft im Buchladen, war's mit der Kabarettreihe zu Ende.

Merkwürdigerweise können wir das Originalmanuskript nicht mehr finden. Aber wir beteuern unsere Unschuld und geloben, in Zukunft besser auf das zu achten, was wir **nicht** drucken.

Lieber KAKADU,

Wir sollten eine feste Einrichtung daraus machen. Du sitzt behäbig auf deiner Stange in deinem Käfig und wirst durch die Gitterstäbe mit Leserbriefen gefüttert, die bei uns keine Chance haben. Das könnte eine perfekte Symbiose werden. Dir sollte diese Kooperation eine Headline auf der Titelseite wert sein: „Der KAKADU druckt die niveaulosesten Leserbriefe der Saarbrücker Hefte!" So stellen wir uns gelungene Resteverwertung vor.

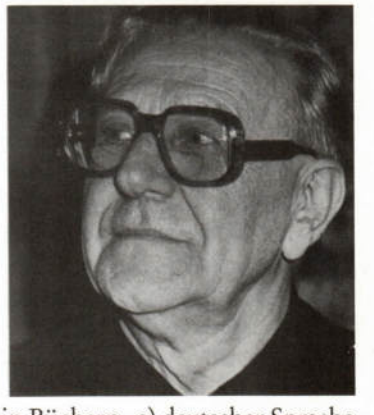
Wer weiß? Vielleicht gewinnt dein redaktionelles Gefieder dann an eigentümlichem Glanz?! Zitat: „... wir kennen uns – ich kenne Dich – seit rund einem Dutzend Jahre. Das erste Mal sah ich Dich – ich glaube es war 1978 – in Elversberg ... ich möchte diese Gelegenheit nutzen, Dir genau das endlich einmal zu sagen: Du bist gut! Ich mag das, was Du machst und wie Du es machst ..."

(Anmerkung der Saarbrücker-Hefte-Redaktion: Diese schlüpfrige Unterprimaner-Ode stammt von Franz Walter Freudenberger und ist an Jürgen Albers gerichtet, dem – nach Freudenbergers Ansicht – von den Saarbrücker Heften ein großes Unrecht widerfahren ist.)

VOM JAGEN UND SAMMELN

Meine landeskundliche Bibliothek, Folge 1: Karl H. Bolay

Von Ralph Schock



Der 1914 in Saarbrücken geborene Karl-Heinz Bolay lebt seit 1951 in Finnland bzw. Schweden. Trotz der jahrzehntelangen Abwesenheit von seiner Geburtsstadt fällt in literarisch interessierten Kreisen gelegentlich sein Name, wenn die Rede auf aus dem Saarland stammende Autoren kommt. Es sind meist frühere Bekannte und Freunde Bolays aus der bündischen Jugend, die die Erinnerung an „Teut", so der Pfadfindername des Saarbrücker Lyrikers Karl-Christian Müller – oder eben an „Rokka" pflegen. Unter diesem Namen hat Bolay auch in der bündischen Presse veröffentlicht.

Aus Anlaß seines 70. Geburtstages erschien der Band „Tangenten – Begegnung mit Karl H. Bolay" (Bovenden 1984), er enthält eine von Karl H. Bolay selbst zusammengestellte Bibliographie sowie eine Zeittafel zu Leben und Werk. Der ist zu entnehmen, daß Bolay Mitglied zahlreicher Vereinigungen, Verbände, Beiräte und Akademien ist und mit einer Reihe von Preisen für sein Werk ausgezeichnet wurde. Unter diesen Ehrungen ist eine aufgeführt, die bereits einige Jahre zurückliegt, die – ich zitiere – „Verleihung der Adolf-Georg-Bartels-Gedächtnis-Ehrung".

Sein Verzeichnis seiner Veröffentlichungen umfaßt zehn Seiten, es führt auch Herausgebertätigkeiten, Übersetzungen, Mitautorenschaften, sogar die Sekundärliteratur in Büchern „a) deutscher Sprache (...), b) schwedischer Sprache (...) und c) englisch-amerikanischer Sprache" auf. Das Verzeichnis beginnt mit dem 1941 erschienenen Roman „Katrin"; aus der Zeit des tausendjährigen Reiches, dem Bolay in zwei Funktionen diente (als Kulturreferent der Stadt Magdeburg und ab 1943 als Wehrmachtsdolmetscher in Italien), sind zwei weitere Bücher aufgeführt, beides Lyrikbände: „Krone des Lebens" (Edizione di Guerra, Rom 1943) und „Gesänge des Südens" (Mailand 1944).

Nicht erwähnt in der so akkurat zusammengestellten Liste ist ein Band, den ich im vergangenen September auf dem Flohmarkt vor der Saarbrücker Ludwigskirche gekauft habe: „Deutsche Weihnachten – Ein Wegweiser für Gemeinschaften und Familien, zusammengestellt und herausgegeben von K. H. Bolay" (Widukind-Verlag, Berlin 1942, 2. Auflage). Im Literaturverzeichnis dieses Bandes findet sich dann noch ein weiteres, in der Bibliographie ebenfalls verschwiegenes Werk Bolays: „Deutsche Weihnachten – Brauchtum und Feiergestaltung" (Teut-Verlag,

Magdeburg 1938).

Der überreich mit – mehr oder weniger gelungenen – künstlerisch gestalteten Hakenkreuzmotiven geschmückte „Wegweiser" versammelt alles, was bis 1945 Rang und Namen in der deutschen Literatur besaß: Blunck und Beumelburg, Busse und Dwinger, Baumann und Menzel, Schmückle und Bröger. Namen, die (zurecht) heute vergessen sind; nur Literaturhistorikern sagen sie etwas und – den unverbesserlichen Freundeskreisen dieser Autoren, die in Gedächtnisfeiern aus Anlaß runder Geburts- oder Todestage ihrer Namensgeber bis heute die Erinnerung an diese Schriftsteller pflegen. Diesen Freundeskreisen ist es übrigens in den meisten Fällen auch gelungen, fast immer unterhalb der Aufmerksamkeitsschwelle des bundesdeutschen Literaturbetriebes die Bücher dieser Autoren in immer neuen Auflagen verfügbar zu halten.

Doch halt, noch einmal zurück zu Bolays „Wegweiser", denn beinahe hätte ich zwei der bekannteren Beiträger zu erwähnen vergessen: Joseph Goebbels und Baldur von Schirach. Der Reichsjugendführer ist in Bolays Buch mit einem Gedicht vertreten, das sich reimt („Stehet über dem Staube/ihr seid Gottes Gesicht. Hell erglühe der Glaube/an die Schwelle im Licht"); der Reichspropagandaminister darf nicht fehlen mit einem Brieflein aus dem Jahre 1926, adressiert an einen alten Kämpfer im Gefängnis (Bolay-Kommentar: „Die Zähne verfaulten ihm. Man ließ ihn verkommen").

So weit, so übel. Ich habe die Verteidigungsrede Bolays über seinen „Wegweiser" („Jugendsünde"), sein (sinngemäß) „Bekenntnis zur Demokratie nach dem Ende der Diktatur" von dem Autor selbst gehört, als er vor ein paar Jahren auf Einladung der Volkshochschule in Saarbrücken aus seinen Werken gelesen hat. Diese Worte im Ohr – und wer hätte schließlich nicht Verständnis für ein bißchen Vergangenheitskorrektur durch Verschweigen? – hätte die Reihe „Meine landeskundliche Bibliothek" mit einem anderen, erfreulicheren Fall begonnen, wenn ich – durch die Weihnachtsüberraschung veranlaßt, Bolay zu lesen – nicht auf den erwähnten Hinweis einer Ehrung Bolays im Namen von Adolf Bartels (1862–1945) gestoßen wäre. Der war nämlich nicht nur ein in der bündischen Jugend viel gelesener Romancier, sondern – so Günter Hartung in seiner Untersuchung „Literatur und Ästhetik des deutschen Faschismus" – auch „der einflußreichste Vorläufer und Vertreter der faschistischen Literaturkritik" (Köln 1984, S. 24). Der berüchtigte Rassist und militante Antisemit urteilte beispielsweise über die Gebrüder Mann: „Zum Judentum leiten schon die Brüder Heinrich und Thomas Mann (...) über – ihr Vater war Großkaufmann und Senator, ihre Mutter aber eine Portugiesin, also möglicherweise nicht ohne Juden- und Negerblut und beide haben auch eine Jüdin geheiratet" (Adolf Bartels, Geschichte der deutschen Literatur, 1943, 19. Aufl., S. 667). Noch ein einziges Zitat von Bartels, mit dessen Gedächtnispreis Bolay sich schmückt. Der Aufsatz heißt „Rassenzucht": „Im besonderen unserer deutsch-germanischen Rasse gestehe ich noch eine große Zukunft zu – nicht, daß ich die Deutschen, wie die Juden sich selber, für das auserwählte Volk Gottes und zur Weltherrschaft berufen hielte, aber als das geistig und seelisch bewegteste und als das im Kern gerechteste Volk der Welt sehe ich die Deutschen an und glaube, daß ihre Sendung auf Erden die höchste ist, die man sich denken kann, die, die Welt immer wieder zu verjüngen. Vielleicht stellt uns das Schicksal sehr bald vor eine große Aufgabe, vielleicht kracht der russische Koloß, revolutionszersetzt, einmal wirklich zusammen, und uns fällt die Aufgabe zu, Krieger und Kolonisten, wie schon einmal im Mittelalter, nach Osten zu senden, das ungeheure Land bis zum Stillen Ozean und bis zum Pamir-Plateau mit Militärkolonien zu durchsetzen, damit ein Widerstand gegen die andringende gelbe Gefahr möglich ist. Dazu ist es dringend nötig, daß wir unser Rassenbewußtsein und unsere Rasse selber stärken, damit nicht, wie schon einmal, der Mongole bis in das Herz Europas dringe und im Bunde mit den schlechtrassigen Elementen unter uns nicht nur unsere jetzige Kultur vernichte, sondern auch noch die höhere, die wir wie alle edlen Rassen ersehnen, für ewige Zeiten unmöglich mache" (A. Bartels, Rasse und Volkstum, Weimar 1920, S. 164).

Wer im Jahre 1974 einen Literaturpreis im Namen des Verfassers solcher Sätze annimmt und diese „Auszeichnung" auch noch als eine unter mehreren anderen Ehrungen aufreiht, der spekuliert entweder mit der Ignoranz oder der Vergeßlichkeit jener Leser, die sich mit der Biographie Bolays befassen; oder – wenn denn wieder exkulpiert werden soll – es handelt sich um einen Fall von „Alterssenilität", der in einem durchaus angemessenen, vor allem aber konsequenten Verhältnis zu der „Jugendsünde" steht.

Oulipo's Nachfahren

Zur gegenwärtigen Situation der französischen Lyrik

Von Alain Lance

Von links: Henri Deluy und Alain Lance **Foto: Aucagos**

Die Situation der Lyrik im heutigen Frankreich mag paradox erscheinen: es gibt eine vielfältige Produktion von guter Qualität, jedoch nur einen kleinen Leserkreis.

Allerdings ist dieses nur ein scheinbares Paradox, denn diese Situation ist nicht neu. In diesem Land hat es schon Tradition , daß der Lyriker einen besonderen schmeichelhaften Status genießt, gleichzeitig aber nur ein begrenztes Publikum erreicht, zumindest zu seinen Lebzeiten. Einige Ausnahmen bestätigen natürlich die Regel, wie im Falle der Lyrik der Résistance.

Wie dem auch sei, auf jeden Fall kommt es selten vor, daß die Bücher eines zeitgenössischen Lyrikers (wenn er nicht die Bekanntheit – was auch wieder relativ ist – eines Achtzigjährigen besitzt, wie z. B. Guillevic, André Frénaud oder Jean Tardieu), in einer Auflage von mehr als 2.000 Exemplaren erscheinen. Zum Glück hindert das viele Verlage nicht daran, weiterhin Lyrik zu veröffentlichen: ob es sich nun um große Verlage wie Gallimard, Flammarion oder Seghers handelt oder um kleinere Häuser wie den ausgezeichneten P. O. L.-Verlag oder gar um Verlage, die mit noch bescheideneren Mitteln ausgestattet sind, wie Fata Morgana, Ryôan – Ji oder die Editions Unes.

Es genügt, einen Blick in die Lyrikabteilungen guter Buchhandlungen im Quartier Latin, wie „Compagnie", „La Hune" oder „Le Divan" zu werfen, um die Vielfalt – und die Qualität – der in Frankreich verlegten Lyrik zu erfassen. Nichtsdestotrotz erreichen diese Bände, die oftmals geradezu mit der Sorgfalt eines Kunsthandwerkers hergestellt werden, größtenteils nur eine begrenzte und entsprechend vorgebildete Leserschaft.

Eine Ausnahme verdient auch hier wiederum angeführt zu werden: Die Reihe „Orphée", die vor 3 Jahren beim Verlag „Editions de la Différence" eröffnet wurde, bietet Lyrik im Taschenbuchformat (ein Band von 196 Seiten kostet nur 30 Francs) mit jeweils einer Erstauflage von mindestens 5.000 Exemplaren. Siebzig Titel sind in dieser Sammlung bereits erschienen, die sowohl auf der literarischen Ebene als auch von der kommerziellen Seite her ein Erfolg zu

sein scheint. Zwar gehören die meisten Autoren zum literarischen Gemeingut (Frankreichs oder des Auslandes) jedoch stammen die Gedichte zuweilen aus jüngerer Zeit wie ein Ensemble von Peter Huchel in der Übersetzung des jungen Lyrikers Emmanuel Moses beweist.

Im Unterschied zu den deutschen Zeitungen veröffentlichen die französischen praktisch niemals Gedichte, und nur einige wenige, wie „Le Figaro", „L'Humanité" und zuweilen „Le Monde" berichten regelmäßig über Lyrik-Neuerscheinungen.

Dagegen erscheinen in Frankreich überraschend viele Literatur-Zeitschriften, von denen eine große Zahl der Lyrik einen bevorzugten Platz zuerkennt. Einige wichtige Revuen widmen sich sogar ausschließlich der Poesie: z. B. „Po & Sie", die seit 15 Jahren von Michel Deguy herausgegeben wird, und „action poétique", die seit 30 Jahren von Henri Deluy am Leben gehalten wird.

Wenn auch das Fernsehen die Lyrik vollkommen außer acht läßt, so bringt zumindest der Rundfunk, vor allem France Culture, einige Sendungen von großer Qualität.

Darüberhinaus – und das ist neu für Frankreich – nimmt die Zahl der öffentlichen Lesungen zu.

Man kann diesen kurzen Überblick nicht abschließen, ohne die positive Rolle des Kulturministeriums zu erwähnen, das über das Centre National des Lettres kleine Editionen von hoher Qualität fördert, was auch der Lyrik zugute kommt.

Wie soll man nun die Hauptströmungen der zeitgenössischen Lyrik beschreiben? Die Antwort wird verschieden ausfallen, je nachdem von welchem Standpunkt aus man spricht, und das angesichts einer Landschaft, die sich ständig im Umbruch befindet.

Zuweilen trifft man auch auf eine unglaubliche Ignoranz. Ich erinnere mich, von einem französischen Schriftsteller, einem Prosaschriftsteller, während einer Diskussion gehört zu haben, daß es seit René Char in der Lyrik nichts mehr Interessantes gegeben habe.

Es ist erstaunlich, mit welcher Beständigkeit diese Gemeinplätze immer wieder auftauchen. Seit dem Age d'Or tut man offenbar nichts anderes als ständig weiter abzusacken ...

Ich möchte deshalb an dieser Stelle einmal in Erinnerung rufen, was sich seit etwa einem Vierteljahrhundert geändert hat, seit nämlich die französische Lyrik eine grundlegende Erneuerung erfahren hat; denn die herausragenden Werke, die in dieser Periode entstanden sind, sind zum großen Teil die Meilensteine der Lyrik von heute.

1967 veröffentlichte Jacques Roubaud (geboren 1932) , ein Buch, das wie ein japanisches Go-Spiel aufgebaut ist. Alle Gedichte in diesem Band sind Sonette, jedoch von einer großen Formenvielfalt („normale" Sonette, kurze Sonette, Sonette in Prosa, Sonette in regelmäßigem oder unregelmäßigem Versmaß).

Wie ein Stein auf dem Brett des japanischen Go-Spiels, gewinnt jedes Gedicht seine Bedeutung anhand der Stelle, die es in Bezug zu den anderen einnimmt.

Dieses Buch plazierte Roubaud auf Anhieb unter die besten Lyriker der Gegenwart. Durch sein Ringen um die Form manifestiert der Autor seine Ablehnung gegenüber der poetischen Schreibweise, die zum damaligen Zeitpunkt vorherrschend war.

Als Mathematiker und Mitglied von Oulipo (1) ist Roubaud überzeugt davon, daß die Beschränkung durch die Form eine befreiende und fruchtbare Rolle spielen kann. Er setzt den einmal eingeschlagenen Weg fort und veröffentlicht 1973 „Trente-et-un au cube", ein Buch, das 31 Gedichte zu 31 Versen enthält, von denen ein jeder 31 Silben zählt.

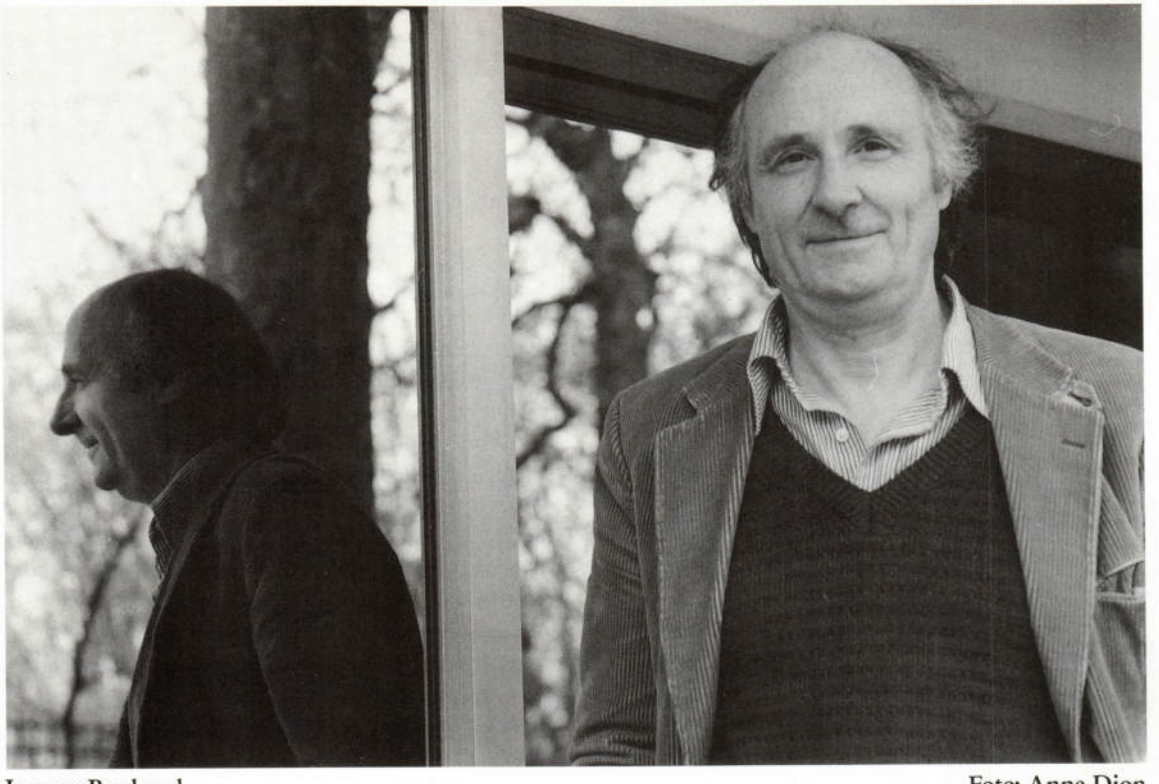
Weit davon entfernt, ein Zwang zu sein, erlaubt diese selbstauferlegte Regel dem Dichter, einige der bewegendsten Liebesgedichte zu schreiben, die je in französischer Sprache erschienen sind.

Neben weiteren Gedichtbänden, die ebenso stark und originell sind, hat Jacques Roubaud Übersetzungen amerikanischer Lyrik herausgebracht, Anthologien (Troubadoure oder das französische Sonett von Marot zu Malherbe), außerdem einen wichtigen Aufsatz über die Entwicklung des französischen Verses: „Das Alter von Alexander" (1978).

Seit einigen Jahren arbeitet er an einem Romanzyklus, „Die schöne Hortense", das gleichermaßen kunstvoll konstruiert und humorvoll ist.

Die exzellente Übersetzung dieses Werkes (2) durch Eugen Helmlé hat Roubaud in Deutschland als Prosaschriftsteller bekannt gemacht.

Es wäre zu wünschen, daß seine Gedichte, die man hier nur in Anthologien (3) findet, dem deutschen Publikum gleichermaßen zugänglich gemacht würden, denn „das Werk von Jacques Roubaud ist so eng mit der Lyrik unserer Zeit verbunden und verquickt, daß diese sich schon fast über das Werk Roubauds definiert" (4).



Jacques Roubaud **Foto: Anne Dion**

Ein Jahr später erscheint ein weiteres Buch, das kennzeichnend ist für diese Erneuerung – in diesem Falle wäre es sogar richtiger, von einem Bruch zu sprechen. 1968 publiziert Denis Roche (geb. 1937) „Eros énergumène".

Um ein für alle mal Schluß zu machen mit dem „Lyrismus" führt Denis Roche, der zu dem Zeitpunkt zusammen mit Philippe Sollers einer der Initiatoren der Zeitschrift „Tel Quel" war, die Regeln der Metrik ad absurdum. Zuweilen bricht der Vers mitten im Wort ab; die Einheit des Verses stimmt nicht mehr mit der syntaktischen Einheit überein. Für Roche, der das Feld der Lyrik verwüsten möchte, ist „die Poesie unzulässig, im übrigen inexistent". Denis Roche treibt den „poëtus interruptus" so weit, daß er ganz aufhört, Gedichte zu schreiben und sich der Prosa zuwendet, um sich anschließend der Photographie und der Herausgabe einer der besten Sammlungen zeitgenössischer Literatur, der „Fiction & Cie" bei den „Editions du Seuil", zu widmen.

Ein drittes, besonders bezeichnendes Beispiel für die Zäsur, die um das Jahr 1968 herum eintritt, liefert Robert Lorho (geboren 1935). Gegen Ende der 50er Jahre hatte der junge Lyriker zwei Gedichtbände herausgebracht, die ihn der Wertschätzung der Literatur-Kritik versicherten und ihm sogar zwei Literaturpreise einbrachten. Danach herrscht zehn Jahre lang Schweigen, so als habe er zu schreiben aufgehört.

Dann erscheinen 1971 auf einen Schlag zwei Gedichtbände unter dem Namen Lionel Ray: „Offener Brief an Aragon über die richtige Anwendung der Realität" und „Die Metamorphosen des Biographen", zwei Bücher, die zunächst überhaupt keinen Bezug zu den früheren Veröffentlichungen von Robert Lorho zu haben scheinen (man ahnt es schon: Es handelte sich um die selbe Person).

Ein Wechsel der Identität (der Übergang von R. L. zu L. R.) ist für den Dichter notwendig gewesen, um eine völlig neue Art des Schreibens zu erreichen, die er so definiert: „Ich hatte den Ehrgeiz, einen Text ohne Kontinuität zu schaffen, der sich nach und nach selbst zerstört, und der in der Lage ist, sich ohne Unterlaß neu bis ins Unendliche wieder zu erfinden."

Wenn Lionel Ray sich zwischenzeitlich von dieser Lyrik entfernt hat, um von Buch zu Buch einen immer elegischeren Ton (5) anzuschlagen, so verdankt die Bezauberung, die von seinem Werk ausgeht, viel der Tatsache, daß er vor 20 Jahren so vieles radikal in Frage gestellt hat. Abschließend möchte ich, gleichsam einer oulipistischen Regel folgend, einen vierten Dichter vorstellen, dessen Name ebenfalls mit einem R beginnt: Jacques Réda (geboren 1929).

Jacques Réda hatte in den 50er Jahren einige Broschüren mit Gedichten herausgegeben und sich dann selbst dreizehn Jahre des Schweigens auferlegt, bevor er 1968 „Amen" publiziert, ein Buch, das ihm sehr schnell einen Platz in den Reihen der angesehensten französischen Lyriker unserer Zeit sicherte.

Seine Lyrik ist geprägt „vom Widerstreit zweier Gefühle, dem des Glücks und dem des Unheils, um eine Formulierung von Jean-Michel Maulpoix aus

Von links: Jacques Réda und Eusène Guillenic

seinem Essay über Réda aufzugreifen.

Réda ist der Dichter des Herumstreifens in Paris und der Banlieue, aber auch des „Uferböschungsgrases", wie übrigens der Titel eines seiner Gedichtbände lautet.

Seit einigen Jahren zeigt er eine Vorliebe für die Rückkehr zu den klassischen Formen der französischen Lyrik: gereimte Verse zu 12, manchmal zu 14 Silben. Und in den neueren Bänden, wie beispielsweise in „Le sens de la marche", läßt er Prosatexte mit Passagen in Versen abwechseln. Für Jacques Réda, der übrigens ein kompetenter Kritiker des Jazz ist, ist es der „Rhythmus oder vielmehr der Swing, der die Lyrik von der Prosa unterscheidet". Hier kommen wir nun zur Frage des Prosagedichts: Für eine große Zahl zeitgenössischer Lyriker kann es das Prosagedicht gar nicht geben, denn für sie ist der Vers das kennzeichnende Merkmal der Lyrik. Für andere wiederum existieren Prosagedichte sehr wohl, und sie beweisen es, indem sie welche schreiben. So z. B. Gil Jouanard (6).

Um das Jahr 1968 herum entstehen also einige der wichtigsten Werke der Lyrik der heutigen Zeit. Dennoch hat dieses an politischen Umwälzungen so reiche Jahr in Frankreich, ganz anders als in Deutschland, keine Politisierung der Lyrik bewirkt. Dabei war es nicht so, daß die französischen Lyriker sich nicht für die Ereignisse interessiert hätten oder sich geweigert hätten, als Staatsbürger Stellung zu beziehen.

Aber wenn man von einigen Texten absieht, die in der Folge des Vietnamkrieges und des Putsches in Chile entstanden sind, so hat sich ihr Interesse hauptsächlich auf die Sprache und auf die Fragen, die mit der Lyrik zusammenhängen, gerichtet. Wenn aber die Lyrik immer zugleich auch von etwas anderem spricht, indem sie von sich selbst spricht, spricht sie dann nicht immer auch von etwas anderem, wenn sie über sich spricht?

Die sechziger und siebziger Jahre waren eine besonders fruchtbare Periode auf intellektuellem Gebiet und die französischen Lyriker waren – selbst indirekt – durchaus betroffen von dem, was während dieser Zeit Foucault, Barthes , Lacan oder Althusser veröffentlichten. Zur selben Zeit übersetzte man die Schriften der russischen Formalisten, der Prager Schule und der europäischen Avantgarde der zwanziger Jahre. Und darüberhinaus ist es sehr wichtig, auf eine ganz neue Tätigkeit des Übersetzens hinzuweisen. Zum ersten Mal widmen sich in Frankreich zahlreiche Lyriker der Übersetzung ausländischer Poesie.

Diese neue Aktivität auf dem Gebiet der Übersetzung zeugt von einer Abkehr vom althergebrachten kulturellen Ethnozentrismus und ist im Zusammenhang mit einem vertieften Reflektieren über die Sprache und die sprachlichen Mittel der Lyrik zu sehen. Ich will hier nur einige typische Beispiele nennen: die neuen amerikanischen Lyriker, die von Michel Deguy, Jacques Roubaud oder Joseph Guglielmi übersetzt wurden: Jorge Luis Borges und Octavio Paz in der Übersetzung von Claude Esteban, Paul Celan in der Übersetzung von Martine Broda; Enzensberger übersetzt von Maurice Regnaut; Yannis Ritsos übersetzt von Dominique Grandmont; Fernando Pessoa von Henri Deluy.

Ich habe nun das Hauptaugenmerk auf die „neuen französischen Lyriker" gelegt, die in Wirklichkeit bereits Sechzigjährige sind (man hätte auch von Michel Deguy, Jude Stéfan, Paul-Louis Rossi, Bernard Noël, Pierre Lartigue und Bernard Vargaftig sprechen müssen) und konnte daher die, die in jüngerer Zeit aufgetaucht sind, nicht vorstellen: Claude Royet-Journoud, Anne-Marie Albiach, Dominique Fourcade, Emmanuel Hocquard, Jacques Jouet, Jo-

sée Lapeyrèrs und Michelle Grangaud.

Ich empfehle den Lesern dieses Artikels, die die französische Sprache beherrschen, aufs wärmste die bemerkenswerte Studie „La Poésie des années quatre-vingt" von Claude Adelen, erschienen in der Berliner Zeitschrift „Lendemains" (No. 54, 55–56, 57 und 58).

Die anderen Leser können die Gedichte der hier besprochenen Lyriker und noch einige mehr im französischen Original und in der deutschen Übertragung in der Anthologie „Résonances", die von Eugen Helmlé herausgegeben wurde, finden.

(Aus dem Französischen von Mechtild Grandmontagne)

Anmerkungen:

1 *Ouvroir de Littérature Potentielle (Werkstatt für potentielle Literatur). Die Gruppe wurde im Jahre 1960 von François Le Lionnais und Raymond Queneau gegründet. Zur Gruppe gehörten auch Pérec und Calvino.*
2 *Die Schöne Hortense, Carl Hanser Verlag, 1989*
3 *Französische Lyrik der Gegenwart, Verlag Volk und Welt, 1979 Résonances, Französische Lyrik seit 1960, Peter Kirchheim, 1989*
4 *Henri Deluy, Poésie en France 1983–1988, une anthologie critique Flammarion 1989*
5 *Le nom perdu, 1987 et Une sorte de ciel, 1990, beide bei Gallimard*
6 *Le moindre mot, éditions Fata Morgana, 1990*

That old rocking chair

Jazz-Szene Saar und Rückblick auf das Saarbrücker Jazzfestival

Von Bernd Hoffmann

Jedes Jahr zu Anfang November findet das Saarbrücker Jazzfestival statt – 1990 schon zum sprichwörtlichen siebten Mal. Das Festival will die saarländische Jazzszene präsentieren und Kostproben aus den Partnerstädten Saarbrückens in der Bretagne, in Georgien und in Brandenburg servieren.

Ein Jahr zuvor hatten sich die Jazzfans in der Feuerwache versammelt; diesmal leider wieder einmal im kleinen Saal der Kongreßhalle. Die Räumlichkeiten der Feuerwache haben für Jazz mehr Atmosphäre als der sterile Kasten in der Kongreßhalle. Vor allem die Vorhalle – teilweise im Stil der späten 50er Jahre möbliert – dämpfte die sowieso nicht gerade überschäumende Stimmung des am Freitagabend erschienenen Publikums.

Die erste Gruppe eines Festivals hat es immer schwer. Diese undankbare Aufgabe hatte die Bertrand Renaudin Reunion aus Nantes recht anständig übernommen. Die Gruppe brachte Hard Bop im Stil der späten Fünfziger und frühen Sechziger. Der Chef, Bertrand Renaudin an der „Batterie", dominierte eindeutig das Geschehen. Up-tempo-Nummern kamen stimmiger und geschlossener als ballads, die ziemlich belanglos am Rande des Kitsches vorbeischrammten. Auch die stimmlichen Einlagen des Bassisten waren hierbei verzichtbar. Im Programmheft war etwas von Kompositionen des Bandleaders zu lesen. Offensichtlich sind diese so bekannt, daß sie nicht mehr angesagt werden müssen. Ich muß schamvoll eingestehen, daß ich keine einzige kannte, obwohl mich die meisten vage an Motive aus bekannteren Bop-Nummern erinnerten.

Als zweite Gruppe war das Christoph Kammer/Arno Wilhelm Quartett mit Jazz der siebziger Jahre zu hören. Christoph Kammer trat auf dem letztjährigen Jazzfestival zum ersten Mal auf – in einem intimen Duo überwiegend mit modernen Jazzstandards. Arno Wilhelm bereichert schon seit Jahren die saarländische Jazzszene. Die aus Eigenkompositionen bestehende Musik war geprägt durch Kammers melodiebetonten Baß und die sanft schwingenden Harmonien Wilhelms. Als Einflüsse könnte man vielleicht Terje Ripdahl und David Friesen nennen. Die beiden anderen Musiker – ein Saxophonist und ein Schlagzeuger – fielen jedenfalls nicht unangenehm auf. Insgesamt war es ein ausgewogener Set mit einer eher zurückhaltend auftretenden Gruppe, die dem saarländischen Jazz gut zu Gesicht steht.

RE

Danach spielte das Trio des Trompeters Dimitri Saladze aus Tbilissi kammermusikalischen Jazz. Die Besetzung mit Gitarre und Klavier betonte mehr die harmonischen als die rhythmischen Züge der Kompositionen, die sich fast ausschließlich aus Standards zusammensetzten. „Cool" wurde im wesentlichen an der West Coast gespielt, also in klimatisch begünstigten Zonen der USA. Angesichts der kaum merklichen Saalheizung und des Novemberwetters draußen war die Spielwiese vielleicht eine Spur zu temperiert. Der Dämpfer, den Saladze während aller Stücke aufgesetzt hatte, charakterisiert treffend die Grundstimmung seiner Musik. Auch eine eigentlich auf Dynamik ausgelegte Komposition Mike Sterns plätscherte als ziemlich dünnes Rinnsal kurz vor dem Austrocknen dahin.

Saarländische Bigband und ...

Zum Schluß des Abends drängelte sich die Bigband der Universität des Saarlandes auf der kleinen Bühne. Der erfahrene Leiter der Band, Bruno Piroth – man kennt ihn schon seit Jahren aus anderen Big-Band-Projekten, berichtete in seinen informativen Ansagen über die Arbeit mit der Band. Erst seit rund drei Jahren bestehend und – verständlich aus der studentischen Situation – mit großen Fluktuationen kämpfend, spielte die aus überwiegend sehr jungen Musikern bestehende Formation Big-Band-Klassiker in recht einfachen Arrangements. Das Publikum war trotz des beschränkten Repertoirs zu Recht begeistert – die Spielfreude kam gut rüber. Auch ihre solistischen Fähigkeiten konnten einige Musiker vorstellen – ein Tuba-Solo wurde als ungewöhnliche und lustige Einlage dankbar angenommen. Im übrigen waren mit Piano und zwei Saxophonen auch drei junge Frauen vertreten – im Jazz leider immer noch nicht selbstverständlich und daher auch gesondert anzumerken.

Allein das Bestehen einer Bigband an der Uni ist ein gutes Zeichen. Solche Formationen haben in Deutschland noch viel zu wenig Tradition. In den USA als klassischem Jazzland rekrutieren sich aus den College-Big-Bands viele spätere professionelle Jazzmusiker. Die Bands dort haben oft ein beneidenswert hohes Niveau, wobei man allerdings auch bedenken muß, daß die Studenten meist schon in den Bands der High Schools die Grundlage des Handwerks gelernt haben. Und gerade um das „Handwerkliche" zu lernen, gibt es kaum etwas besseres als das Spiel in einer Bigband.

Am Samstagabend waren wesentlich mehr Besucher erschienen, so daß der kleine Saal jetzt gut besetzt war. Little Pechnique wurde als „akustische Fusion Band" angekündigt. Der Posaunist und Leiter der Band betätigte sich außerdem als Moderator. Die umständliche Einleitung zur Erklärung des Namens – „ein bißchen Pech, mit der Technique" haha – fand er so lustig, daß er sich vor Lachen kaum halten konnte. Auch die übrigen einleitenden Erzählungen hielten mühelos das gleiche humoristische Niveau.

Die Musik entsprach den Wortbeiträgen. Einige gute Ansätze von Posaune und Vibraphon wurden immer wieder gnadenlos in einer vor allem lauten Rockjazzsauce ertränkt.

Mit der Bernd Sommer Band stellte sich ein sozusagen klassisches Jazzquartett vor. Die musikalische Spannweite reichte von der wunderschönen Ballade „Stella by Starlight" über „Seven steps to Heaven" bis zu Kompositionen aus Chick Coreas „spanischer Periode" der mittleren siebziger Jahre. Wegen einer Erkältung kamen die stimmlichen Improvisationen Sommers leider nicht voll zur Geltung. Neben dem differenzierten Pianospiel des Leaders Sommer und dem expressiven Altsaxophon von Jens Neufang bildeten Baß und Schlagzeug eine überzeugende rhythmische Grundlage. Vor allem das Schlagzeug zeigte im Gegensatz zu vielen anderen Beiträgen eine recht gut abgestimmte Dynamik. Die Darbietung der Band brachte im wesentlichen modernen Mainstream; durch souveräne Art des Vortrags traten die charakteristischen Züge dieser Spielweise des Jazz deutlich aber nicht aufdringlich hervor.

... neue Töne aus Cottbus

Zum ersten Mal nahm auch eine Gruppe aus Cottbus teil. Die beiden Saxophonisten Dietmar Diesner und Thomas Klemm bildeten für diesen Abend ein Duo. Sie spielten kraftvollen, lebendigen und vor allem sehr freien Jazz, der zusätzlich mit Performance-Elementen angereichert war. Dieser Jazz brauchte keine müden verbalen Scherze um beim Publikum fröhliches Lachen hervorzurufen. Die beiden Saxophonisten überzeugten durch eine

BOP

makellose Technik – von lyrischen, fast hingehauchten Tönen bis zu gewaltigen Eruptionen; der enthusiastische Beifall des Publikums war hochverdient. Insgesamt gesehen war dieser Auftritt gewiß einer – wenn nicht der – Höhepunkt des diesjährigen Jazzfestivals.

Den Abschluß des Abends bildete das Oktett „Chops and Fingers", eine im Jazz nicht allzu häufige Formation. Hier waren sozusagen drei Jazz-Generationen vertreten. Die Grundformation bildete das aktuelle Quartett Christoph Mudrichs mit dem ausgezeichneten Drummer Oliver Strauch. Hinzu kamen Peter Engel an der Trompete, Heiner Franz, Gitarre, Günther Haehre, Altsax und Altmeister Eberhard Pokorny, Posaune. Die Gruppe spielte Titel aus 40 Jahren Jazzgeschichte, von den 20er bis in die 70er. Alles in eigenen, geschmackvollen Arrangements. Als Motto hatte sich die Gruppe offensichtlich Duke Ellingtons „it don't mean a thing if it aint't got that swing" genommen. Das war Traditionspflege, wie man sie sich wünscht – kein bißchen angestaubt! Christoph Mudrich und seine Gruppe sind ja nun wirklich allgegenwärtig im saarländischen Jazz. Er führte auf eine sympathisch unaufdringliche Art durch das gesamte Programm des Jazzfestivals, während Drummer Oliver Strauch die feinnervigen Zeichnungen zum Programmheft beisteuerte.

Am Sonntagabend legte die „Reverend Groove Band" einen ziemlich verunglückten Eröffnungsset hin. Die Darbietung war als „Electric Jazz" angekündigt, mich erinnerte das allerdings fatal an Elektroschocktherapie, und die hat bekanntlich wenig mit Musik zu tun. Normalerweise ist es zu begrüßen, wenn sich junge Gruppen intensiv mit Standards auseinandersetzen, da dies eine hervorragende Übung ist. Der Nachteil ist natürlich, daß man sich damit Vergleichen aussetzt! Nach der grausam verunstalteten Version von Gillespies „Night in Tunesia" konnte es kaum noch schlechter werden – besser wurde es allerdings auch nicht. Symptomatisch war vielleicht der Hinweis des Leaders, daß das nächste Stück im 6/8-Takte stünde – diese message konnte nur an seinen Drummer gerichtet sein.

Danach – welche Erholung – das saarländisch/irische Duo Heiner Franz/Louis Steward mit einem Programm aus Bop und brasilianischen Standards. Wunderschön das abwechslungsreiche Spiel der beiden Gitarristen, das eine wohltuend entspannte Atmosphäre schuf. Das begeisterte Publikum erklatschte sich zwei Zugaben. Heiner Franz ist für die saarländische Jazzszene nicht nur als Musiker wichtig, sondern auch als Plattenproduzent. Neben eigenen Platten hat er auch z. B. Christoph Mudrich aufgenommen.

Alles Mainstream – keine Experimente

Wie jedes Jahr spielte zum Abschluß des Festivals eine Bigband, dieses Jahr unter der Leitung von – na wem? – erraten. Christoph Mudrich! Als Gastsolist trat Uli Beckerhoff auf – viele werden sich noch gerne an seine Gruppe „Changes" erinnern. Neben Arrangements von Standards, auch von Mitgliedern der Band, gab es im wesentlichen Kompositionen Beckerhoffs. Diese meist balladenartigen Stücke haben einen besonderen melodischen und harmonischen Reiz. Als Eröffnungsstück gab es übrigens wieder mal „Night in Tunesia", diesmal allerdings in einer äußerst annehmbaren Version. Das dichte, swingende Zusammenspiel der Band in den modernen Arrangements beendete das Festival auf hervorragende Weise.

Damit können wir die anfangs angeschnittene Frage beantworten. Das Festival befindet sich keineswegs im verflixten siebenten Jahr und damit in der Krise. Es lohnt sich für Jazzfans an der Saar sich hier einen Überblick über das heimatliche Jazzgeschehen zu verschaffen. Es gibt allerdings auch Gründe über das allgemeine Angebot kritisch nachzudenken.

Der Jazz bewegt sich hauptsächlich im Mainstream und dieser, wie die Saar, fließt hier offensichtlich eher gemächlich dahin. Die ruhigen Gewässer haben die Entwicklungen der letzten zehn, fünfzehn Jahre noch nicht oder zumindesten nur unzureichend angespült. So überrascht doch das völlige Fehlen von einigen einflußreichen Stilrichtungen. Die Saarländer behaupten, weltoffen zu sein; die „Weltmusik" hat hier jedoch keine Vertreter gefunden. Auch von der neuerlichen Aktualität des Bebop war nur in den wenigsten Auftritten etwas zu merken.

Am schmerzlichsten vermißt man jedoch die freien und experimentellen Spielweisen; wo sind noise music, no wave, free funk oder aber new tradi-

tionalism – und darunter ist keineswegs die hierzulande weitvertretene Traditionspflege zu verstehen. Daß solcher Jazz auch ein breites Publikum ansprechen und sogar begeistern kann, war beim Auftritt des Diesner/Klemm-Duos überdeutlich zu spüren und sehen. Wenn das Saarland schon keine Gruppen dieser Richtungen aufbieten kann, so besteht vielleicht bei den Partnerstädten Hoffnung.

Dafür war der Rockjazz (hier oft als Fusion bezeichnet) recht stark vertreten, wobei die Betonung leider eindeutig auf ROCK liegt. Da diese Richtung schon Mitte der 70er Jahre ihren kreativen Höhepunkt überschritten hatte, muß man die Bemühungen wohl schon eher zur Traditionspflege zählen. Die Erweiterungen in Richtung Funk deuteten sich nur leicht an – irgendwie scheinen die Musiker bei Funk wohl eher ans Funkenmariechen und die Faasenacht zu denken. Viele der Bands waren noch sehr jung, wie im übrigen auch große Teile des Publikums. Das läßt hoffen.

Aschenputtel als Königin?

Zur traumhaft teuren Bibliotheksplanung der Landeshauptstadt

Von Hans-Josef Theobald und Herbert Wender

Saarbrücken ist märchenhaft: Aschenputtel soll Königin werden. Endlich scheint die Sonne aufzugehen für die arme Magd der Saarbrücker Lesekultur, wenn sie aus dem Schatten des wilhelminischen Schulgebäudes im Chinesenviertel herausgeführt wird in die Beletage auf der Hafeninsel.

Als nämlich einmal der Freund guter Bücher, der die Landeshauptstadt regiert, seinen Kulturfrosch der peinlichen Befragung unterzog und erfahren mußte, daß die Bibliotheken allerorten vieltausendmal schöner sind als hier, warf er ihn voller Wut an die Wand.

„Die Zentralbibliothek" Königsweg aus der Misere ...

Doch da stund plötzlich – „mit dem Rücken an der Wand", wie die SZ später kommentierte – sein smarter Prinz vor ihm und zog aus der Tasche ein wunderbares Dokument, darauf war geschrieben: „Konzept für eine Bibliothek der 90er Jahre in Saarbrücken – Medienhaus". Und vier Wochen später konnte er schon ein Raumbedarfsprogramm vorlegen, dem folgendes „Profil einer neuen Zentralbibliothek" zugrundegelegt war:

„Die Zentralbibliothek ist ein offenes, einladendes Gebäude, des für alle Bevölkerungsschichten attraktiv sein soll, unabhängig von Alter und Bildungsniveau. Die Bibliothek hat jährlich 1 Million BesucherInnen und erzielt 1 Million Entleihungen.

Die Bibliothek ist mehr als 50 Stunden pro Woche geöffnet. In Stoßzeiten ist mit 700 BesucherInnen pro Stunde zu rechnen. Ca. 500 Personen sind gleichzeitig in der Bibliothek anwesend." (Eine neue Saarbrücker Stadtbibliothek für die 90er Jahre, Raumbedarfsprogramm, April 1990, S. 11.)

Für die Unterbringung von dann 180.000 Büchern und 30.000 sonstigen Medien (derzeit etwa 170.000 zusammen) und bei gleichzeitiger Aufstockung des Personals (derzeit 40 MitarbeiterInnen, Zweigstellen eingeschlossen) auf 69 (nur Medienhaus) werden 6.000 qm Nettonutzfläche, brutto also fast 8.000 qm benötigt. Als das publik wurde, rieb sich manche/r die Augen und glaubte zu träumen, allen voran die lieben Zwerge im Kulturausschuß. Für den Goldesel im Brauereistall wie für das Lyoner-Tischlein war das wohl eine Nummer zu groß. Kam also der Knüppel aus dem Sack: Wir bauen nicht, wir lassen bauen – und mieten – und zahlen – 1,5 Millionen DM jährlich.

Rechnen wir außer den bisher knapp 2,5 Millionen DM für Personal eine weitere Million für die neuen MitarbeiterInnen hinzu. Und nehmen wir an, daß der Bestand in unserem schmucken Medienhaus auf das Niveau von Darmstadt gehoben wird, wo 1988 pro Einwohner 3 DM für Medien ausgegeben wurden (Saarbrücken: 1,50 DM). Für den Anschaffungsetat insgesamt wäre dann wohl das Dop-

pelte der Ausgaben von 1989 anzusetzen, also etwa 650.000 DM. Der Gesamtetat, einschließlich Verwaltungskosten, müßte also von 3 Millionen auf rund 6 Millionen DM wachsen, einmal abgesehen von den Startinvestitionen, z. B. für den Austausch von zwei Dritteln des überalterten Grundbestandes, für die neue Einrichtung oder für die vorgesehene EDV-Anlage.

... mit dem Stadtteilbenutzer als Aschenputtel?

Zu kritisieren wäre ein solcher Kraftakt sicher nicht, zumal der Kulturhaushalt der Landeshauptstadt durch die Verwandlung des Stadttheaters in ein Staatstheater um mehr als 10 Millionen DM entlastet wurde. Dennoch kann keine rechte Freude aufkommen, solange vollmundigen Versprechungen für die Zukunft das knallharte Feilschen um jede müde Mark im real existierenden „Bibliothekssystem" der Landeshauptstadt gegenübersteht. Wir haben erlebt, wie die Stadt mit dem Versuch umgegangen ist, die Schulbücherei der Gesamtschule Bellevue zu einer Stadtteilbibliothek auszubauen. Wir verspüren Unbehagen, wenn wir im neuen Bibliothekskonzept lesen, daß der Zuwachs an kleinen Gemeindebüchereien im Zuge der Gebietsreform von 1974 nur als ein unnützes „Aufblähen" des Gesamtsystems betrachtet wird. Und vor allem können wir in Bücherbussen keine sinnvolle Alternative zu bürgernahen Stadtteilbibliotheken im Ballungsraum Saarbrücken sehen.

Für die Märchenwelt eines bürgernahen Bibliothekskonzeptes ...

Wenn es denn so ist, daß kaum genug Geld für das Nötigste zur Verfügung steht, dann muß man prinzipiell die von der Verwaltung favorisierte zentralistische Lösung in Frage stellen. Allein verkehrspolitisch wäre es schon zweckmäßiger, das Angebot der Stadtbücherei möglichst wohnortnah zu präsentieren und damit die Peripherie aufzuwerten. Im Bereich der elektronischen Medien geht der Trend ohnehin zu verteilten Informationssystemen mit dezentraler Speicherung von Daten, die netzweit von jedem Terminal abgerufen werden können. Und wenn Wirtschaftsunternehmen mit „Just in time"-Konzepten verschiedene Produktionsstandorte durch optimierte Zulieferungen so vernetzen, daß Lagerkapazitäten weitgehend eingespart werden können, dann muß man sich doch ernsthaft fragen, ob Magazinierung (300 qm) und Buchbearbeitung (200 qm) in teuerster Innenstadtlage eine wirklich durchdachte Lösung darstellen. Zu prüfen wäre deshalb, wie mit einem Jahresetat von rund 6 Millionen DM ein ausgebautes Netz von Stadtteilbibliotheken zu unterhalten ist, wobei die Innenstadt-Bibliothek den Status einer besonders exponierten Zweigstelle mit Sitz der Direktion hätte. Insbesondere wäre dabei zu bedenken, welche Synergie-Effekte bei verbesserter Leistung die finanzschwache Kommune erzielen könnte, wenn die Planungen nicht nur im Kulturdezernat besser aufeinander abgestimmt, sondern auch mit Dienstleistungen anderer Verwaltungssektoren bzw. der kommunalen Versorgungsunternehmen kombiniert werden.

Doch mit einem solchen Denkansatz kehren wir in die Märchenwelt zurück. Energieberatung und Kundenbetreuung der Stadtwerke, Informationen zum Nahverkehr und Verkauf von Fahrkarten der Saartal-Linien bzw. der VGS, Außenstellen des Öffentlichkeits- und des Einwohnermeldeamtes, Veranstaltungen von Kulturwerkstatt und VHS, last not least ein modernes Medienangebot der Stadtbibliothek – dies alles wohnortnah zu integrieren, das überfordert zur Zeit noch die Phantasie unserer kulturpolitischen Elite. Als probates Mittel, das Gruseln zu lernen, empfiehlt sich immer noch der Besuch einer Sitzung des zuständigen Stadtratsausschusses.

... wird immer noch ein Prinz gesucht.

Die Frist ist noch nicht abgelaufen, so daß es weder dem amtierenden Kulturdezernenten noch dem geschiedenen Kulturamtsleiter vergönnt war, Dornröschen aus dem Dauerschlaf zu erwecken. Die Pläne des einen wie die Träume des anderen gingen im Dornengestrüpp zuschanden. Für entnervte Beobachter hat es ohnehin den Anschein, daß die Erlösung vom Fluch der Schicksalsfee nicht von den ätherischen Lichtgestalten der Kulturszene kommen wird und wohl auch noch nicht mit dem zu erwartenden Umzug eines Kronprinzen der herrschenden Dynastie ins Saarbrücker Rathaus. Wer nicht auf Oskars Enkel warten will, kann Hoffnung allenfalls aus dem Zukunftsentwurf der städtischen Datenverarbeiter schöpfen. Dort nämlich plant man bereits – bisher allerdings unter Ausschluß des Kulturbereichs – ein „informationstechnisches Achsen-Zentren-Modell" mit einem Netz von „Bürgerämtern". Doch das ist ein anderes Märchen.

Kunst ist lehrbar ... oder nicht?
Till Neu im Gespräch mit Boris Kleint

Boris Kleint, geboren 1903 in Masmünster (Elsaß) wuchs im Elsaß und in Baden auf. Er studierte an den Universitäten Heidelberg, Leipzig, Berlin und Würzburg Psychologie, Philosophie, Medizin, Sprachen und Kunstwissenschaft. 1925 promovierte er mit einer Studie über Wahrnehmungspsychologie an der Universität Würzburg. Bis 1931 war er Assistent am Psychologischen Institut in der Frankfurter Universität, unter anderem bei Max Wertheimer. Anschließend drei Jahre Studium bei Johannes Itten, 1934 in Berlin dessen Assistent. 1936 emigrierte Boris Kleint nach Luxemburg. 1946 wurde er zum Leiter der Meisterklasse für Malerei und Grundlehre an der Schule für Kunst und Handwerk in Saarbrücken berufen. 1954 wurde Boris Kleint zum Professor ernannt. 1972 war er Ehrengast der Villa Massimo in Rom, 1976 erhielt er den Kunstpreis der Stadt Saarbrücken und 1990 den Kunstpreis des Saarlandes. red.

Boris Kleint

Neu:

Lieber Boris Kleint, ich freue mich, daß ich den Künstler heute besuchen und begrüßen kann. In meinem eigenen Leben haben Sie eine wichtige Rolle gespielt bei Untersuchungen über die Entwicklung der Gestaltungslehren.[1] Ausgangspunkt war damals Itten, und auch Sie gehören zu den wenigen Künstler-Lehrern, die mit diesen beiden Disziplinen, Künstlertum und Lehre, sehr ausführlich, sehr intensiv zusammenleben wollten. Sie haben lange mit Johannes Itten Kontakt behalten, und Itten hat bis an sein Lebensende gelehrt.

Kleint:

Eigentlich immer, der konnte – glaube ich – garnicht anders.

Neu:

Kann man sagen, daß etwas von dieser Bereitschaft, ich meine, wenn man Lehren als eine soziale Handlung betrachtet, die etwas von dem puren, egoistischen Leben, das ein Künstler lebt, daß etwas von dieser sozialen Handlung ihrer „lehrenden Beispiele" auf Sie eingewirkt hat, daß Sie dies als positives Beispiel gesehen haben und ermutigt wurden?

Kleint:

Sie meinen z. B. Itten als Vorbild? Im Gegenteil, es war ganz anders: Ich habe mir geschworen, kein Itten zu werden, der aufgeht in der Pädagogik und als Pädagoge in die Geschichte eingeht, das wollte ich eben nicht. Da habe ich also schon sehr früh bei Kandinsky vorgefühlt, der mich vor der Doppelrolle gewarnt hatte. Und dann mich auch dran gehalten.

Neu:

Daß man nicht zu sehr in der Pädagogik gefangen wird und dort auch „ausblutet".

Kleint:

Ich bin zeitweise gefangen gewesen; als die Schule eröffnet wurde,[2] konnte ich nichts machen. Zwei Jahre etwa sind verloren gegangen. Und dann eines Tages – es war am 14. Juli – habe ich mir geschworen, es ist Schluß, habe mich ins Auto gesetzt, und es wollten noch Schüler und Kollegen was wissen. Da habe ich gesagt, es gibt nichts mehr, ich gehe jetzt in die Mühle da bei Sulzbach oben, da ist so eine alte Mühle, da habe ich angefangen zu arbeiten.

Neu:

Die Belastung war groß am Anfang, die Studentenzahlen enorm.

Kleint:

Ich habe ja fast alle gehabt.

Neu:

Und Sie hatten auch noch zwei Bereiche zu versorgen, die Grundlehre und die Malklasse, zeitweilig.

Kleint:

Ja, und verschiedene Grundlehren, Architekten z. B. und die Fotografen wollten zeitweise auch eine haben, und da war manchmal in drei verschiedenen Räumen Grundlehre.

Neu:

Bevor diese Entscheidung gefallen war, daß das Künstlertum unter der Pädagogik nicht leiden muß und auch nicht leiden sollte, war eine andere Ent-

scheidung notwendig. Ich möchte noch weiter zurückfragen in Ihrem Lebenslauf. Vielleicht geben Sie einen kurzen Hinweis auf wichtige Stationen, bevor Sie Künstler wurden.

Kleint:

Ja, da müssen wir wahrscheinlich weit ausholen. Aber mir fällt jetzt doch noch etwas ein. Ich hatte immer Picasso beneidet, das hat jetzt etwas mit Kandinsky zu tun, und zwar deshalb, weil der Mann einfach morgens aufgestanden ist und geht hin an die Staffelei und malt dann. Und er malt, was ihm paßt, und denkt nicht ans Geldverdienen. Diese absolute Freiheit des Künstlers hat mich sehr beeindruckt. Ich habe mich auch mit Picasso unterhalten darüber. Ja, jetzt noch zurück. Sie wollten noch wissen, vor der künstlerischen Arbeit.

Neu:

Ja, nicht alle wissen, weil Sie jetzt schon ein 60jähriges Malerleben, Künstlerleben hinter sich haben, nicht alle wissen, daß Sie doch vorher schon eine andere berufliche Qualifikation hatten und eine ganz andere Perspektive bewußt abgebrochen haben.

Kleint:

Ziemlich spät sogar. Ich war 28 Jahre alt, da kam ich erst auf die Idee zu malen. Diese Zeit war allerdings auch sehr schön, die möchte ich nicht missen. Ich habe fabelhafte Jahre verlebt und ganz tolle Kollegen gehabt, bedeutende und großzügige, ich habe eigentlich nie einen Chef gehabt, der mir was vorgemacht hat, ich konnte machen, was ich wollte, damals in Frankfurt, am Psychologischen Institut.

Neu:

Darauf spiele ich an und diese Ausbildung als Psychologe, die Begegnung mit den Forschern dieses Bereichs haben Ihre Arbeit auf jeden Fall sehr, sehr fruchtbar beeinflußt.

Kleint:

Nun kommt natürlich noch dazu, daß es sich da nicht nur um Psychologie gehandelt hat, sondern um Wahrnehmungspsychologie, die ja dann doch viel näher an der Malerei ist als sonst eine Disziplin. Und der Sprung war dann sachlich gesehen nicht so groß, sondern nur materiell, existenzmäßig war es ein Sprung.

Neu:

Also, es gab Verwandtschaften oder es gab zumindest benachbarte Bereiche. Wenn man daran denkt, daß am Bauhaus Wahrnehmungspsychologie gelehrt wurde, und die Künstler dort oder diejenigen, die dort studierten, haben dann in diesen Bereich hinübergeschaut. War es dagegen bei Ihnen so, daß Sie von der Psychologie in die Kunst hineinschauen konnten, um eines Tages das Feld ganz zu wechseln?

Kleint:

Ja, es war sozusagen die Grundlehre schon etwas vorbereitet, z. B. Farbmischungen und Farbkreise und Hell-Dunkel-Skalen hat man gemacht, oder Unterschiedsschwellen von Schwarz nach Weiß und solche Sachen.

Neu:

Ich habe eine ganz konkrete Frage: Nehmen wir das Beispiel aus Ihrer Bildlehre, bzw. „Der sehende Mensch"[3], dort ist ein Beispiel über die Helligkeitskonstanz, solche Beobachtungen sind ja sehr gut möglich für den Wahrnehmungspsychologen, unter den sogenannten reduzierten Bedingungen des Phänomens, also man schaltet alle Bedingungen der alltäglichen Wahrnehmung aus und kann dann an einem solchen Kasten, an einem Modell die Tatsache beobachten, daß meinetwegen das kleine weiße Stück Papier unter verschiedenen Bedingungen des Lichteinfalls vom dunklen Grau bis zum hellen Weiß erscheinen mag. War es Ihnen möglich, später, unter weniger reduzierten Bedingungen als im Labor oder am Institut, mit Studenten solche Phänomene zu besprechen und zu vermitteln?

Kleint:

Also im Unterricht habe ich da nicht angeknüpft an die Psychologie. Ich bin ganz von den Möglichkeiten dort ausgegangen, hab das sozusagen vergessen, aber es hat mehr im Unbewußten nachgewirkt, ohne daß ich mir klar wurde darüber.

Neu:

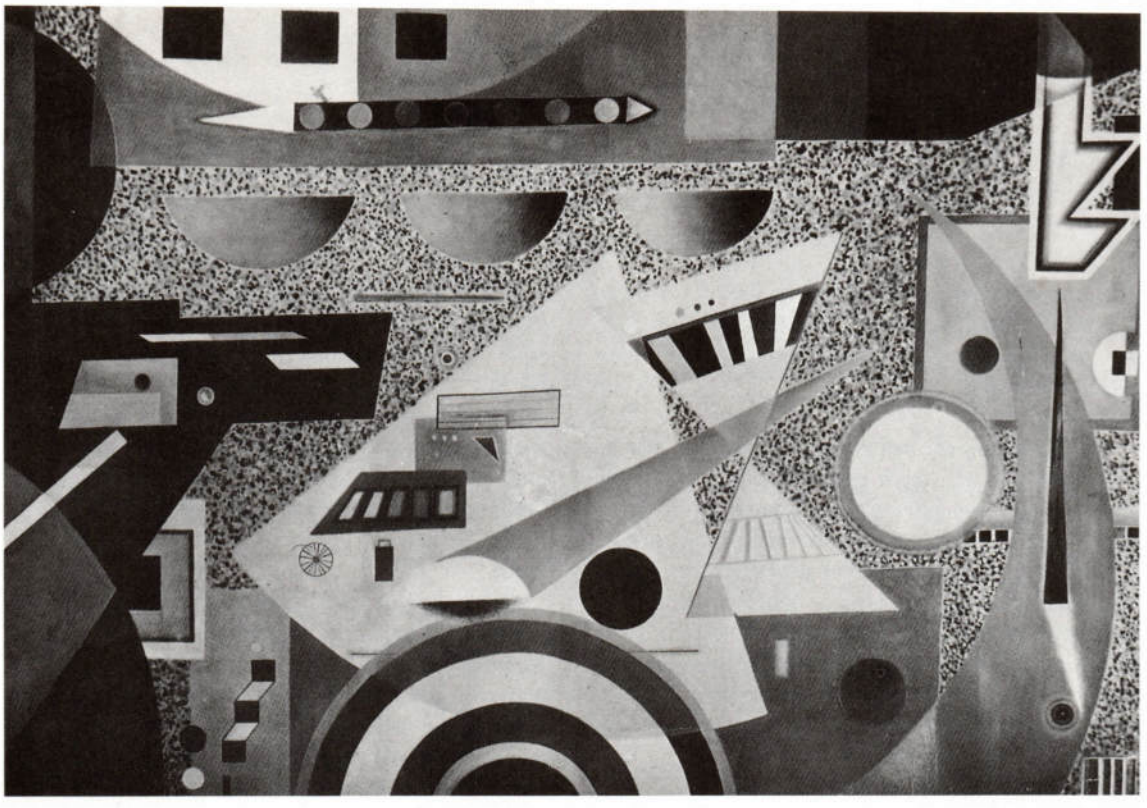
Könnte man sagen, daß eine Reihe der Untersuchungen doch eine gewisse Sicherheit, eine Überzeugung ermöglichen, daß solche phänomenalen Gegebenheiten existieren? Was sonst ein Künstler vielleicht auch entdeckt, aber weniger wissenschaftlich erforscht hat?

Kleint:

Was mich vielleicht beeinflußt hat, war die Erfahrung von Gesetzmäßigkeiten, daß ich in der Kunst eben auch die Möglichkeiten von Gesetzmäßigkeiten gesehen habe, auch in der freien Malerei. Oder daß ein gutes Bild sich mathematisch interpretieren läßt, mit Computern und anderen Hilfsmitteln, daß man geheime Gesetzmäßigkeiten herauslesen kann.

Neu:

Eine Frage, die wiederum Künstlertum und Lehre



zusammen im Auge behält; eine solche Überzeugung in Gesetzmäßigkeiten, ist sie für einen Lehrer nicht ein gewisses Vertrauen, daß auch andere an eine solche Gesetzmäßigkeit herangeführt werden können oder bleibt sie unter Umständen doch verborgen?

Kleint:

Ich weiß nicht, ob Sie jetzt auf die Frage hinausgehen: Kunst ist lehrbar oder nicht lehrbar.

Neu:

Ja, doch.

Kleint:

Ich habe ja immer gesagt, es ist lehrbar.

Neu:

Ja, darauf spiele ich an.

Kleint:

Das heißt, daß also jeder ein Künstler werden kann. Nun wird man einwenden, da gäbe es ja sehr viel große Künstler. Man darf ja auch nicht vergessen, daß unter den Künstlern enorme Rangunterschiede bestehen. Die würden dann auch bestehen, wenn man diese Laien oder Außenstehenden zur Kunst erziehen wollte. Es gäbe immer Unterschiede, aber sie wären dann Künstler so wie die, die überall rumlaufen, da rummalen.

Neu:

Wenn man Ihr Werk anschaut und z. B. im Katalog von Recklinghausen 1984 den analytischen Text Dittmanns liest, taucht immer wieder ein Charakteristikum auf, daß der Künstler Boris Kleint sich ausdehnt in der Fülle der Möglichkeiten, daß er etwas Universelles geradezu sucht, und in einer positiven Weise könnte man auch von einem Pluralismus verschiedener Ansätze sprechen, das bezieht sich auf das Informelle, das Geometrisch-Abstrakte, das Figürliche (das nicht im Katalog ist). Meine Frage: Sehen Sie eine Verbindung dieses Anspruchs, sich so auszudehnen, letzten Endes ja auch nicht auf etwas verzichten zu wollen, zugunsten eines puristischen Stilprinzips, sehen Sie eine Verbindung zu einem ähnlichen Anspruch Ihres Lehrers Itten, bezogen auf die Totalität, die Ganzheitlichkeit der bildnerischen Mittel? War das etwas, das Sie beeindruckt hat, ein solcher Wunsch, oder gibt es noch ein anderes Motiv, daß man diese Breite einfach ausleben will? Es könnte auch ganz originär ein Wunsch sein, alles, was ich entdecke und was interessant ist, möchte ich auch als Künstler ausprobieren!

Kleint:

Ja, vielleicht war es einfach die Einsicht, daß die alten Meister mal so und mal so gearbeitet haben, daß es in der Vergangenheit alle möglichen Richtungen gegeben hat, das muß ja seinen Sinn haben. Man kann also so malen, wie gesagt, wie früher möglich, oder man kann auch so malen und man kann auch so malen, und immer kann es gut sein. Und diese Erkenntnis, die habe ich mir jetzt zu eigen gemacht. Ich wollte von Anfang an nicht einen eigenen Weg beschreiten. Das ist ein so beliebtes Wort, seinen Weg finden, der ist dann meistens eine Enge, eine Sackgasse.

Neu:

Also, wenn man es bildlich ausdrücken würde, ist

es eine Bewegung, die auch zur Seite geht, und die nicht nur schnurstracks eine Gerade darstellt, wenn man so sagt: Der geht seinen Weg oder hat einen ganz einseitigen, ablesbaren Stil . . .

Kleint:

Und wenn er versucht also möglichst vielseitig zu arbeiten, wird er immer noch sehr eng bleiben, der Mensch ist sowieso beengt und wird da doch noch einen Weg beschreiten, universal wird er nie, weil er beschränkt ist als Mensch.

Neu:

War auch diese Vorstellung, wie vielfältig eigentlich die Möglichkeiten als Künstler sind zu arbeiten, was Sie vielleicht bei Picasso beeindruckt hat, daß er wie ein Proteus morgens aufstehen konnte und alles, was er getan hat, war an seine schöpferische Arbeit gebunden, ohne daß er sich um andere Dinge kümmern mußte . . .

Kleint:

ohne Broterwerb . . .

Neu:

Ja, ohne Broterwerb. Also nicht nur die Potenz des täglichen Machens, sondern auch die Vielfalt der künstlerischen Konzeption, die bei Picasso auftaucht.

Kleint:

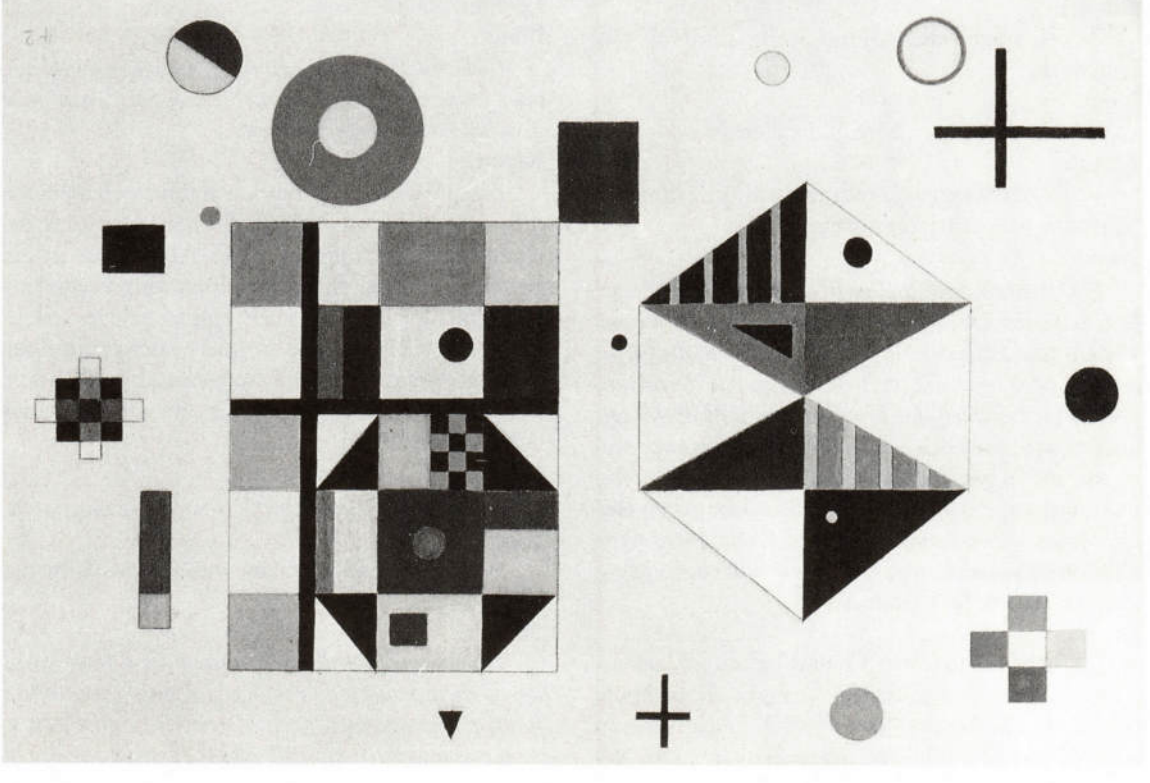
Ja, er hat ja auch ohne Broterwerb natürlich angefangen. Die haben, wie man sagt, gehungert in den ersten Jahren, und haben nicht nach einem Broterwerb gesucht. Sie haben eben von vornherein die freie Kunst ins Auge gefaßt, wenn's auch noch so schwer war. Und irgendwann gelang es denn auch Matisse und Braque und anderen, immer auf diesem wunderbaren Weg da vorwärtszuschreiten und sich um nichts zu kümmern, was außerhalb der Malerei lag.

Neu:

Ich komme zurück auf diesen Pluralismus. Das ist also eine Breite, die die mögliche Verengung auf eine einzige Sache verhindert. Es ist aber darin auch positiv meine ich, eine Lust an vielem teilzunehmen.

Kleint:

Ja, das zu erfassen, das ganze Gebiet, wenn es geht, zu erfassen, das ganze Kunstgebiet. Bei Itten habe ich natürlich sehr konstruktiv arbeiten müssen als Schüler, aber ich weiß noch, wie ich eines Tages reagierte, da habe ich Pinsel und Wasser, die Farben einfach laufen lassen übers Papier, und verschoben und getupft, nur keine Kästchen mehr wollte ich



machen, Kästchenkompositionen, wo abgewogen wird, Farbe zu Farbe ...

Neu:

Chromatische Übungen ...

Kleint:

Ja. Einfach schwimmen lassen, die Farbe. Das war aber instinktiv, eine instinktive Reaktion.

Neu:

Sie haben ja sicherlich die Temperamentenlehre[4] noch mitbekommen und Itten hätte also, wenn er Sie später hätte arbeiten sehen, sagen müssen: Dieser Boris Kleint ist nicht bereit, sich einem Temperament, dem impressiven, konstruktiven oder expressiven unterzuordnen?! Er möchte Sie alle drei leben.

Kleint:

Das impressive, wie er sagt, ist ja auch dabei. Da ist zum Beispiel das Naturzeichnen. Ich habe natürlich auch streng sachliche Gegenstände gezeichnet, mit Perfektion, im Unterricht. Es hat mir auch Spaß gemacht, auszuprobieren, auch später, als ich nicht mehr im Unterricht war, habe ich gegenständlich gearbeitet, um zu sehen, wie das da aussieht.

Neu:

Das ist weniger bekannt. Leider ist es nicht im Katalog.

Kleint:

Ja, es spielt auch keine Rolle in dem Gesamtwerk.

Neu:

Aber es ist immer wieder aufgetaucht ...

Kleint:

Es ist ein Seitenweg, während einiger Jahre, das ist jetzt schon seit Jahren weg.

Neu:

Dann noch eine vielleicht selbstkritische Frage: Jetzt habe ich das ja positiv betont: diese Lust an der Vielfalt und Fülle der Möglichkeiten und dann könnte man noch hinzufügen: Das ist also ein Reichtum, aber es gibt ja auch das Umgekehrte, daß man sagt, dieser Reichtum kann ein Fluch sein. Gab es auch Momente, wo Sie gesagt haben: furchtbar, ich weiß nicht, was ich denn jetzt an diesen verschiedenen interessanten Wegen gehen kann. Gab es so etwas auch? Eine Krise, ein Zweifel, kann ich nicht eines doch abstoßen, und das andere bevorzugen?

Kleint:

Ich habe einen guten Freund gehabt in Luxemburg, der beste Maler, den es dort gibt. Er ist heute der Maler des Landes, Josef Kutter. Er kam oft zu mir und sagte, Herr Kleint, ich weiß nicht mehr, was soll ich jetzt malen. Wissen Sie, was ich jetzt malen soll? Und auf so etwas spielen Sie ja vielleicht an. Daß man einfach da steht und nicht mehr weiter weiß. Das hat's nie gegeben, im Gegenteil, es kam immer zu viel auf mich zu und ich mußte immer dämpfen. Jetzt bitte nicht oder noch nicht ...

Neu:

Und daß diese Fülle auch mal erdrückte, und daß Sie am liebsten es doch reduziert hätten ...?

Kleint:

Das nicht, so weit kam's nicht ...

Neu:

Wäre ja denkbar. Damit ist natürlich auch etwas ausgesagt, daß Sie einem Kunstmarktbegriff, nämlich der viel stärkeren **Imagebildung** *durch einen Stil entgegen gelaufen sind, und daß Sie ein Außenseiter in dieser Hinsicht sind und Ihre Selbständigkeit gerade in dieser Freiheit betont wurde, sich einer solchen Strategie der stärkeren Stilisierung des eigenen Werkes widersetzt haben. Das ist, glaube ich, wichtig und blieb sicher auch von Ihnen selbst so gesehen.*

Kleint:

Ja, es hat mir natürlich geschadet. Die Leute wollen ja sehen: hier ist ein echter Mueller und hier ist ein echter Vlaminck und hier ist ein echter Braque oder ein echter Uecker ...

Neu:

Gab es da Beispiele, wo ein Anderer, ein Galerist oder jemand aus dem Kunstbetrieb, Sie damit geärgert hat oder ärgern wollte?

Kleint:

Eigentlich nicht. Aber ich glaube, es haben verschiedene es doch festgestellt. Sie haben vermißt, das einzuordnen, mit einem Griff. Aha – das ist ein Soundso. Und daß man dann einen Soundso verkaufen kann. Ich habe in Paris einmal erlebt, wie jemand mal telefoniert hat in einer Galerie und einen Matisse gekauft hat und zwar einfach telefonisch, irgendeinen. Der Betreffende wollte einen Matisse haben, irgendeinen.

Neu:

Er hat also einen Begriff, einen Namen gekauft.

Kleint:

Aber das genügte. Man wußte, was damit gemeint war.

Neu:

Ein anderer Punkt: Wenn man die Entwicklung der Wahrnehmungspsychologie ein wenig weiter verfolgt, muß man sagen, daß die Ansprüche an die Experimente so gewachsen sind, daß die sinnliche Seite Ih-

rer Kunst, daß die dort noch weniger als damals in den 20er Jahren, 30er Jahren, möglich gewesen wäre. Also: Statistische Methoden kamen hinzu, der Streit zwischen den Psychologen, ob diese phänomenologische Schule überhaupt überleben kann mit ihren Untersuchungen; die Lage hat sich ja verschärft und Ihr Absprung ist eigentlich ein Absprung zu einer Zeit, wo die Wahrnehmungspsychologen noch relativ sinnlich gearbeitet haben.

Kleint:

Ja, das kann man wohl sagen. Es waren schon eigentlich halbe Künstler. Ich muß aber jetzt doch noch sagen, daß Herr Breitenbach bei der Kunstpreisverleihung einen Exkurs gemacht hat, der mich sehr beindruckt hat. Er hat meine Doktorarbeit – ich weiß nicht, ob Sie da waren – analysiert und ich kann das garnicht wiederholen: mit unglaublicher Sachkenntnis Dinge gesagt, die mir sogar fremd waren. Und das nochmal ausgegraben hat, diese Periode. Aber ich habe seitdem keine Beziehung mehr, ich weiß nicht, was die Psychologen für Bücher schreiben, was die machen. Keine Ahnung.

Neu:

Sowohl in den Texten, die Sie selbst geschrieben haben, wie auch jetzt in den Kommentaren zu Ihrer Kunst lese ich, daß die Natur wohl ein Anregungspotential ist, aber daß die Natur kein unmittelbares Vorbild oder Ausgangspunkt ist. Könnte man das so sagen?

Kleint:

Doch, die Natur studieren, aber dann wieder frei malen. Deshalb male ich ja auch nicht naturalistisch. Das finde ich nicht gut. Klee hat doch irgendetwas gesagt, arbeiten, malen wie die Natur, aber nicht nach der Natur, so ähnlich. Mir fällt jetzt nicht mehr genau ein, wie er sagte.

Neu:

Also, wenn man jetzt ein Wachstumsprinzip nimmt: nicht das Abbildhafte des Stengels, sondern das Wachstumsprinzip, z. B. die Gliederung der einzelnen Zweige oder der einzelnen Blattformen ...

Kleint:

Ja, ich habe ja in einer Abbildung das Efeublatt z. B. variiert. Das hat dann aber immer die Efeugestalt, aber jedes Blatt ist wieder anders. Also das Prinzip der Variation kann ich da aus der Natur schon wieder herauslesen. An einem Beispiel nur, das kann ich aber an vielen Beispielen machen.

Neu:

Und mit dieser Frage hängt zusammen, wie weit die Natur ein Anregungspotential ist oder inwieweit innerhalb Ihrer eigenen Kunst die Elemente autonom sind, eigenständige Elemente, mit denen man sprechen kann, ohne daß sie sich zurückbeziehen müssen auf irgendeinen Ausgangspunkt in der Natur oder in der sonstigen realen Welt. Würden Sie zustimmen, daß in Ihrer Kunst das Konkrete der Bildelemente dominiert oder ist es noch eine irgendwoher hergeleitete Abstraktion oder ist es Ihnen egal?

Kleint:

Abstraktion ist mir nicht sehr angenehm. Das kenne ich eigentlich nicht. Den Ausdruck. Ich kenne nur eigentlich eigenes Arbeiten. Die Leute fragen mich alle: Was haben Sie sich dabei gedacht. Was schwebt Ihnen vor? Garnichts, weiße Leinwand und ich fange an. Entweder mit Bleistift oder mit Kohle oder mit Farbe. Da geht's einfach los, direkt, ohne Zwischenglied.

Neu:

Unmittelbar mit den Elementen, die motivische Setzung geschieht aus den Elementen heraus.

Kleint:

Aber die Natur steht im Hintergrund. Wenn man die aufgibt und sich nur im Atelier aufhält, vertrocknet man. Es gibt keine Kunst ohne Natur. Weil die viel mächtiger ist als wir.

Neu:

Als gesamter Erlebnisraum für alle unsere Sinne bleibt sie gegenwärtig. Nicht unmittelbar wirksam als ein Naturvorbild im Sinne des 19. Jahrhunderts.

Kleint:

Ja, eben. Man klebte am Gegenstand, früher. Das ist heute nicht mehr der Fall. Aber man soll sich nicht mit aller Gewalt entfernen von der Natur. Das ist auch sinnlos.

Neu:

Ich habe eine schöne Bemerkung über Ihre Kunst von Michel Seuphor gefunden. Er sagt im Zusammenhang mit der Betrachtung einiger Reliefs: Man würde vor den Arbeiten warten. Können Sie sich erinnern daran?

Kleint:

Ja, j'attends avec lui ...

Neu:

Ja, es ist sehr schön, j'attends avec lui ... Er sagt, Ihre Arbeiten wirken nicht provozierend, Sie sind also neben dem Geschrei des Marktes, etwas Ruhiges, Unspektakuläres und laden eher ein zur Kontemplation. Also, dieses Warten, das interessiert mich. Können Sie da selbst etwas dazu sagen, wenn Sie Ihre Bil-

der anschauen, wenn Sie so Ihre Arbeit betrachten . . .

Kleint:

Ja, er ist mir nicht gegenwärtig, der Begriff Warten, aber vielleicht mache ich das auch, daß ich vor den Bildern warte.

Neu:

Sie sind ein geduldiger Mensch, der diese Ruhe bis hinein in seine Arbeit trägt? Oder ist das Warten so etwas wie ein Hinweis darauf, daß Sie sich die Zeit lassen, z. B. die Zeit, sich auszubreiten, die Zeit, auf die Fülle der Möglichkeiten einzugehen . . .

Kleint:

Ja, beim einzelnen Bild ist es häufig so, daß ich warte, was da kommt. Es gibt dann den Fall, daß irgendeine Fläche völlig unklar ist. Ob das jetzt Rot ist oder Grün, überhaupt nichts da ist, nur die Leinwand, und dann warte ich, bis das Bild sich meldet. Ich bin überhaupt überzeugt, daß die Bilder sprechen mit dem Künstler. Und dann kommt es eben, daß sich eine Stelle immer wieder bemerkbar macht. Z. B. ist sie falsch, das verbessert man. Wenn sie immer wieder angeguckt werden will. Und eine andere schweigt, die sitzt dann auch für immer richtig. Kann nicht verbessert werden.

Neu:

Das gefällt mir sehr gut, daß das eine sich nicht mehr meldet, schweigt, aber voller Spannung und mit einer gesättigten Ruhe schweigt.

Kleint:

Hier bin ich, niemand macht mich hier weg.

Neu:

Das andere, das ist ärgerlich . . .

Kleint:

Hallo, Freund, merkst Du hier was?

Neu:

Ja, und daß man nichts erzwingt, heißt das auch, daß dort, wo etwas da ist, daß man sich das in Ruhe anschaut, nicht wütet . . .

Kleint:

Ja, man muß immer Zeit haben . . .

Neu:

Was fällt Ihnen ein, wenn ich sage, in Ihrer Kunst ist ein übergeordnetes Merkmal die Ordnung?

Kleint:

Ja, das stimmt schon. Die Klarheit. Da kann schon die Wissenschaft nachwirken. Das exakte Arbeiten, wie soll ich mich sonst ausdrücken . . . exaktes Arbeiten. Das Logische, der Begriff Bildlogik ist mir sehr vertraut.

Neu:

Das gilt sogar für dieses wunderbare, frühe informelle Aquarell von 1932, selbst in diesem – meine ich – ist eine sehr, sehr große Ordnung. In dem Rhythmus der Flecken, in der Bewegung.

Kleint:

Ja, wenn ich zurückdenke an meine informellen Bilder, sind sie doch relativ geordnet. So geordnet, wie die Art es erlaubt.

Neu:

Jetzt habe ich Sie einiges über Ihre Kunst gefragt. Nun meine Frage zu der Lehre heute. Ich war im November auf einem Symposion in der Hochschule für Bildende Künste in Hamburg; erstmals ging es wieder um Grundlagen. Und offenbar gibt es wieder Tendenzen, aufgrund eines gewachsenen Bedürfnisses, daß an den Hochschulen für Bildende Künste, auch wieder Grundklassen, Orientierungssemester oder wie es auch immer heißen mag, eingerichtet werden. Sie waren ja stufenweise abgeschafft worden und meine Frage: Haben Sie die Dinge so weit verfolgt, daß Sie selbst sagen würden, aufgrund – meinetwegen der Kunst, wie sie auch Ihnen heute erscheint –, daß eine solche Grundlage nötig ist, daß der direkte Weg in das Künstlertum oder in die Hauptklassen, wo natürlich dann auch die Produktivität sofort viel stärker unter dem Produktname Kunst firmiert, ob das schlüssig ist, ob das läuft, oder – sind Grundlehren heute wieder nötig, sind sie immer noch nötig?

Kleint:

Da würde ich mal Ja sagen.

Neu:

Eine weitere Frage: Würden Sie an einer Kunsthochschule Künstler und Gestalter zusammen mit dem Studium beginnen lassen oder würden Sie sie trennen?

Kleint:

Nein, die würde ich nicht trennen, absolut nicht.

Neu:

Weshalb nicht?

Kleint:

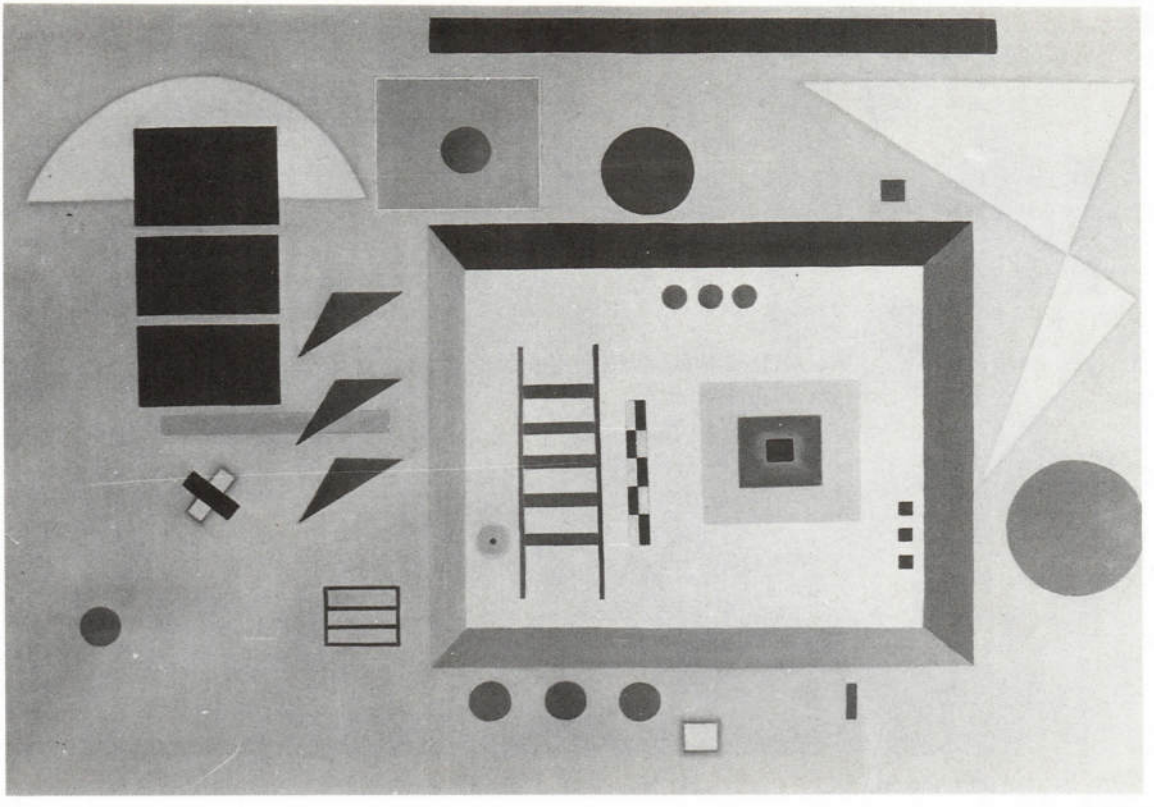
Weil sie eine gemeinsame Grundlage haben, das Optische oder das Sehen.

Neu:

Und glauben Sie, daß diese Grundlage bis heute als gesetzmäßig bezeichnet werden kann? Oder ist das Wort Gesetz . . .

Kleint:

Im Moment wäre mir das fremd. Das ist mir anrüchig, das Wort Gesetz. Gesetz der Farben, Gesetz



der Formen, ... Was der Itten da in seinem Programm hatte, das Gesetz des Kontrastes, ich weiß nicht was das ist.

Neu:

Itten sprach von Gesetzen ...

Kleint:

Die Erscheinung des Kontrastes, das gibt es. A kontrastiert mit B. Das ist aber kein Gesetz, mit Gesetz wird zu viel gemacht, mit dem Gesetz der Farbe. Berechnungen mit der Farbe, sonst würde ja jeder das selbe machen. Rot Nr. 35 geht nur mit Grün Nr. 38, z. B., gesetzmäßig festgelegt, das geht doch alles nicht. Also bin ich mißtrauisch mit Gesetz.

Neu:

Das scheint mir ein wichtiger Unterschied zu sein. Itten hatte zweifellos noch das Bedürfnis, mit dem Wort Gesetz auch eine besondere Reichweite seiner Überzeugung auszudrücken, während in Ihrer Arbeit, in der Lehre und in Ihrer künstlerischen Arbeit das Schwergewicht doch auf der Erscheinungsweise, auf der Vielfalt der Erscheinungsweisen, also auf dem phänomenalen Bestand liegt, der sich allerdings auch mit bestimmten Regeln fassen läßt, aber das Wort Gesetz taucht dort nicht mehr in der Ittenschen Weise auf.

Kleint:

Da fällt mir noch was ein, ich habe ja einen Vorteil, einen großen Vorteil durch die psychologischen Jahre gehabt. Ich habe gelernt, das Denken abzutrennen von der intuitiven künstlerischen Arbeit. Ich komme da nicht in Versuchung, da zu räsonieren, vor dem Bild, bevor man anfängt, oder in dem Bild selbst, während der Arbeit. Das ist eine Vermengung von Denken und Darstellen. Da bin ich gefeit dagegen, weil ich das abgeschoben habe. Ich weiß ganz genau, was man denkerisch machen kann. Daß das da seinen Platz eben nicht hat.

Neu:

Das finde ich sehr wichtig. Denn das kann ja nur derjenige sagen, der durch das scharfe Denken eine Zeit lang durchgegangen ist und es ist für den eine Warnung, der irgendwo in seiner künstlerischen Arbeit zu sehr Legitimation durch reines Nachdenken sucht.

Kleint:

Ich habe deshalb auch nicht viel übrig für die Schweizer Konstruktivisten, die mit Mathematik gearbeitet haben.

Neu:

Sie denken an Lohse, Sie denken an Graeser ...

Kleint:

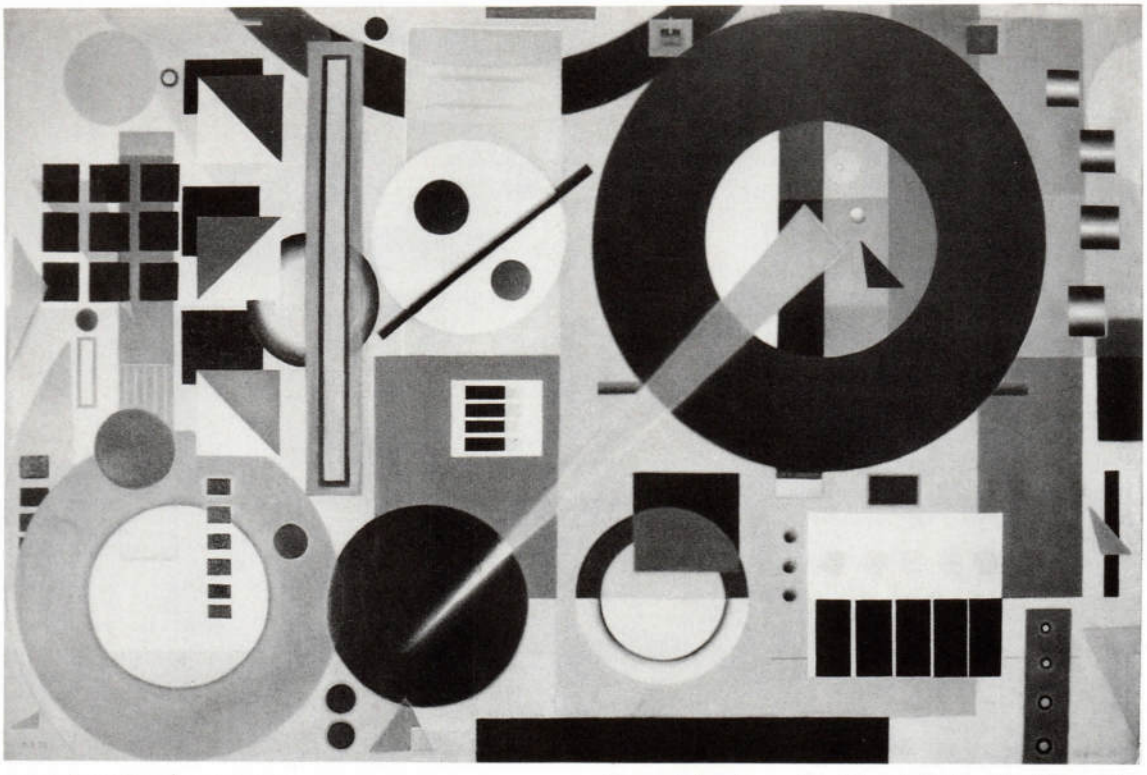
Ja. Auf der anderen Seite ist natürlich Klee, weil der eben ganz frei arbeitet, der legt einfach los ... und der entfesselt sich. Das ist auch ein Schweizer, mit einem anderen Charakterzug.

Neu:

Und hat auch eine andere Ausbildung, in der er sehr strenge Harmonien kennengelernt hat, die er aber nicht gesetzmäßig übertragen hat, sondern mit denen er frei weiterlebte. Die Musik. Er war eine so große musikalische Begabung, daß er als Musiker ausgebildet war.

Kleint:

Da sind wir beim Thema. Musik das ist ein Stich-



wort. Ist mir sehr vertraut ...

Neu:

Die Parallele, die Analogie zur Musik ...

Kleint:

Meine Lehrer waren zum Teil die Musiker, weniger die Maler.

Neu:

Können Sie einen nennen für unser Gespräch?

Kleint:

Na ja, ich geniere mich ja, Bach zu nennen. Selbstverständlich.

Neu:

Auch aus dem 20. Jahrhundert, moderne Musiker?

Kleint:

Strawinsky natürlich auch. Persönliche Vorlieben außer Bach sind Reger und Clementi, das sind meine täglichen Gäste. Dann kommen natürlich andere auch noch. Ich habe sie alle mal durchgearbeitet. Ich habe so einen Berg von Noten da. Und die meisten habe ich alle mal studiert, unbekannte Meister. Es gibt eine Unmenge, die gar nicht schlecht sind. Es gibt Sinfonien von irgendwelchen Meiers oder Müllers, das soll man nicht für möglich halten. Aber auch das Gefühl für das Gesetz, für das bildliche Gesetz habe ich von da. Die Kunst der Fuge, da bin ich jeden Tag dran. Aber diese Art Gesetzmäßigkeit, die gefällt mir natürlich.

Neu:

Eine letzte Sache: Es ist ein langes Werk geworden. In dem Katalog von Recklinghausen ist etwas erwähnt, daß auch eine fast religiöse Spur in diesen Bildern ist. Das ist ja nun, ohne daß wir etwas hineingeheimnissen und übertreiben, eine Vertiefung, die über diese vielen formalen künstlerischen Probleme hinausgeht. Wenn Sie zum Schluß noch etwas dazu sagen. Entweder ein Erlebnis, das das erläutert, oder eine Parallele, die Sie sehen, daß bei der Vertiefung mit der Bildwelt auch eine religiöse ...

Kleint:

Ein Erlebnis habe ich da nicht, aber ich glaube, daß große Kunst immer näher an sakrale Kunst kommt. Oder sakralen Charakter bekommt, je bedeutender sie ist. Das läßt sich gar nicht vermeiden. Ich weiß nicht, ob das eine Antwort auf Ihre Frage ist.

Neu:

Das ist eine gute Antwort und das würde ich gerne für das Ende des Gesprächs nehmen. Danke schön, Boris Kleint.

Kleint:

Und jetzt zeige ich Ihnen noch mein neuestes Bild ...

Anmerkungen:

1) *Siehe: Neu, Till. Von der Gestaltungslehre zu den Grundlagen der Gestaltung, Ravensburg 1978. Darin: Kap. III, Gestaltungslehre als Lehre von den elementaren Phänomenen (B. Kleint), S. 75–102.*

2) *Im Jahre 1946 übernimmt Boris Kleint die Leitung der Malklasse und der Grundlehre an der Staatlichen Hochschule für Kunst und Handwerk in Saarbrücken.*

3) *Kleint, Boris: Bildlehre, Basel 1969. Neue, veränderte und erweiterte Ausgabe: Der sehende Mensch, Basel 19.*

4) *Zu Ittens Temperamentenlehre siehe z. B.: Itten, Johannes, Die Kunst der Farbe, Ravensburg 1961, S. 17.*

Grenzengänger

Von Raimund Petschner

Im Kulturamt des Landkreises Saarlouis hatte jemand eine gute Idee. Man wollte etwas für die Kulturförderung tun. Und natürlich auch fürs eigene Image. Oder für beides: für die Kultur und für das Image. Vielleicht auch umgekehrt.

Der Landkreis Saarlouis veröffentlichte in der Septemberausgabe der Zeitschrift „Publizistik & Kunst" eine Ausschreibung. Beabsichtigt sei, eine Grenzschreiberin oder einen Grenzschreiber für den Zeitraum von 2 bis 3 Monaten auf Kosten des Landkreises einzuladen, damit sie oder er Land und Leute dies- und jenseits der deutsch-französischen Grenze kennenlerne und die gewonnenen Eindrücke literarisch verarbeite.

Knapp 20 Bewerber zeigten Interesse; einer wurde ausgewählt: der Berliner Autor Raimund Petschner. „Ende September teilte man mir telefonisch mit, daß ich ab Oktober Grenzschreiber sei. Am 7. 10. reiste ich an, wurde von Hans-Jörg Schu, dem Leiter des Hauptamtes bei der Kreisverwaltung – im Text: der ‚Herr vom Kulturamt' – am Bahnhof abgeholt, erhielt erste Informationen und einen Busfahrplan der Region und wurde in mein erstes Domizil, ein abgelegenes Hotel auf dem Saargau, verbracht."

Offenbar konnte man sich in Saarlouis einen Autor ohne Auto nicht vorstellen. Nach nur zwei Tagen im Berghotel, „von wo aus sich ein weiter Blick über das Saartal und ins nahe Lothringen bietet" (Ausschreibungstext) protestierte Petschner gegen seine immobil machende Unterbringung. Das Kulturamt besorgte ihm ein Hotelzimmer in der Innenstadt, – im Text: ‚sein Bratenfettzimmer'.

Schließlich verbrachte Raimund Petschner den Rest seiner Grenzschreiberzeit in einem Arbeiterhäuschen in Ensdorf.

Zwischen allen Umzügen hat Raimund Petschner fleißig Texte geschrieben.

„Ich verließ das Hotel, lief durch die Straßen, in der Gewißheit, erbrechen zu müssen, wenn noch einmal DER Saarländer im Gespräch auftauchte und wenn ich nicht dem Dunstkreis des Bratfettes entkäme. Kringel von fetter Wurst baumelten in der Phantasie, streiften das Innere meines Magens, quälten mich, und dazu schlugen sich sogenannte einfache Menschen gegenseitig auf die Schulter und versicherten einander, daß sie lebten und zu leben verstünden und leben ließen; nun wurden – in meinem saarländischen Alptraum – die Würste auch noch gebraten, Fett spritzte, das Ganze fand im Garten eines der vielen Eigenheime statt."

Wen wundert es da, daß die Stadt Saarlouis sich noch vor Jahreswechsel um eine Klarstellung bemüßigt fühlte. Unter der Überschrift „Es war der Landkreis, nicht die Stadt" konnten wir in der Saarbrücker Zeitung folgendes lesen: „Die Stadt Saarlouis legt Wert auf die Feststellung, daß nicht das Kulturamt, sondern der Landkreis Saarlouis den Berliner Schriftsteller Raimund Petschner als Grenzschreiber engagiert hat. Denn der Stadt Saarlouis sei nicht daran gelegen, ‚in diesem Zusammenhang mit dem Landkreis verwechselt zu werden'."

Die Saarbrücker Hefte veröffentlichen mit freundlicher Genehmigung des Autors einige unverwechselbare Auszüge aus dem längeren Prosamanuskript „Grenzengänger".

(red.)

Grenzgebiet

Da sitzt er in seinem engen dunklen Zimmer, Fett stinkt herauf von der Küche der parterre gelegenen Gaststätte, gelegentlich Stimmen von alten, in Mundart brüllenden Männern. Mit ihnen hat er die Toiletten zwei Treppen tiefer zu teilen.

Er hat einen Fehler gemacht: gleich am Telefon, als ihm gesagt wurde, er sei der auserwählte Grenzschreiber, hätte er scharf fragen und klare Bedingungen stellen müssen. Die Auslagerung auf den Berg, die Stunden als immobiles Unikum in der automobilen Gesellschaft wären ihm erspart geblieben. Seine Freundin in Berlin hatte gesagt: Die werden den Autor nicht in ein Hotel abseits von der Stadt und von allen Verkehrsverbindungen setzen. Sie hatte außerdem geäußert: Bestimmt werden sie dich nicht in eine kleine viereckige Schachtel stecken, das hält man ja nicht drei Monate aus. Das Zimmer wird L-förmig sein und nicht zu klein, vielleicht auch zwei ineinander übergehende Zimmer. Und natürlich werden sie dir einen Schreibtisch hineinstellen. Und einen Kühlschrank auch. Du wirst sehen. Sie wissen doch, daß ein Autor Kaffee braucht.

Sie hatte Feinfühligkeit, kluge Sorge, Verantwortlichkeit der Herren und Damen in Saarlouis vorausgesetzt. Er, der Autor selbst, war mißtrauisch gewesen. Doch er ließ die Situation auf sich zukommen, statt von Anfang an mit Forderungen aufzutreten. Das Ergebnis war – wie immer, wenn einer nicht vorsichtshalber von der größten annehmbaren Grobschlächtigkeit der anderen ausgeht –, daß er von ebendieser eingewickelt und überrollt wurde.

Auf dem Automobilistenberg war die Situation nicht nur nicht zu ertragen, sondern offenkundig absurd. Der Autor protestierte. Doch im Anschluß

versagte wiederum seine Fähigkeit, Forderungen scharf zu formulieren und ohne jede Spur von Demut oder Vertrauen auf ihrer Erfüllung zu bestehen. Da spielte wohl auch mit: sein Widerwille dagegen, alles vorher zu überprüfen, zu bezeichnen und zu beziffern, abzusichern und zu fixieren – der Widerwille gegen jenen Stil, in dem das Männliche und das Kaufmännische zur Einheit finden. Eher spürte er die Neigung, die Dinge sich entwickeln zu lassen, dem Spiel von Schicksal – was immer das sein mag – und Zufall – was immer dies sei – zu vertrauen. So war er ins Dunkle, Enge, in den Fettgestank geraten. Der Herr, der dienstlich mit ihm befaßt war, der freundliche Saarlouiskenner vom Kulturamt, hatte das Zimmer – natürlich, ohne es je gesehen zu haben – für ihn gebucht. Verwandte seiner Frau nämlich, das betonte er gegenüber dem Autor, waren mit der Übernachtung in diesem Hotel zufrieden gewesen. Hier spätestens hätte der Autor schreien oder auflachen müssen.

Lieber Herr Kulturamt, hätte er sagen müssen, ein Schriftsteller ist kein Kaninchen, das man drei Monate lang in irgendeinen Stall sperrt, dreizehn Wochen im Hotel, das kann die stärkste Natur trübsinnig machen, wenn es sich nicht um ein Zimmer handelt, das erstens groß ist und mit zwei Betten, um nicht in Einzelhaftdepression zu verfallen und um auch tatsächlich Besuch zu empfangen, das zweitens über alles verfügt, was zu einem guten Hotelzimmer gehört, Telefon, Kühlschrank, Dusche, TV und Radio, eine Möglichkeit Kaffee zu kochen, vernünftig angebrachte Lampen, einen Lesesessel, und das drittens eine Schreibecke besitzt, die für einen Autor geeignet ist, oder Platz, um eine solche einzurichten, das viertens ruhig und fünftens verkehrsgünstig gelegen ist, und das sechstens bei alledem durch einen bestimmten Stil geprägt ist, eine Idee davon, was „Hotel" bedeuten kann, statt bloß eine Ansammlung von abhakbaren Leistungen zu sein. Dazu gehört auch die Hotelbar, ihre feine Dosierung von kaltem Glanz und dunkler Wärme, von Anonymität und Familiarität. Lieber Herr Kulturamt, hätte er sagen müssen, es gibt solche Hotels. Und in Saarlouis sollen Sie eines suchen. Und wenn Sie drei Tage damit beschäftigt sind. Ich gehe mit Ihnen. Es ist unsere gemeinsame Aufgabe, bei der wir uns gegenseitig und die Stadt entdecken. Vielleicht ein guter Anfang, um dem Eigentümlichen und Unverwechselbaren im Landkreis Saarlouis auf die Spur zu kommen.

Aber dies alles hat er nicht gesagt.

Er flieht an einem sonnigen Tag. Im weich dahinrollenden Nahverkehrszug passiert er, ohne überhaupt einen Uniformierten zu erblicken, die Staatsgrenze bei Forbach, Schülerinnen, schwatzend, von nervöser aufgedrehter Lebhaftigkeit, stürmen in den Waggon, zwängen sich neben ihn und auf die Sitze ihm gegenüber; eine von ihnen, mit schmalem Gesicht, dunklerem Pigment und arabisch-aristokratisch geprägten Zügen, die Sanftmut und Strenge in einer Einheit ausstrahlen, die so vollkommen scheint, daß sie kaum als Lebensleistung dieses dreizehnjährigen Mädchens vorstellbar ist – eine von ihnen, eben dieses arabisch-französische Mädchen erinnert ihn an Paris, wo viele ihrer Schwestern auf den Straßen zu sehen sind. Sie schwatzt und ulkt wie die anderen, und bei allem bleiben eine eigenartige Würde und Hoheit ihrem Gesicht eingeschrieben.

Bahnhöfe in der Oktobersonne: Bening, Hombourg Haut, die Mädchen steigen aus, Saint Avold, Herny.

Das Glück? Mit den Augen hineinzuwandern ins Land. Über die hügeligen Felder hinein nach Frankreich, bis der schwarze Punkt in der Ferne, das Ich, immer kleiner wird, kaum noch als Bewegung auszumachen ist und endlich von der Landschaft verschluckt wird.

Freilich wird er zurückkehren, in der gleichen Nacht noch, ins Bratenfettzimmer in Saarlouis.

Endstoff

Wer in Berlin-Kreuzberg, sobald er das Haus verläßt, von so vielen Baustellen umgeben ist, daß sie bereits zu einer einzigen zusammengewachsen sind; wer in Saarlouis im Hotel sich nicht wunderte, daß er das Fenster geschlossen halten mußte, da selbstverständlich gerade die Straße aufgerissen wurde, der wird in Ensdorf (Saar), wohin er gerade den Koffer, die Bücherkartons und seine kleine Hoffnung transportiert hat, noch keinen Verfolgungswahn entwickeln, wenn gleich am Tage nach seinem Einzug das gegenüberliegende Haus zur Baustelle wird: die Fassade ist längst hinter einem Gerüst verschwunden, vier junge Männer bedienen Bohrmaschinen und Hämmer, vor allem Bohrmaschinen; irgendein filziges, in quadratische Platten gepreßtes Zeug, gelb, wird auf die Fassade aufgetragen, vermutlich Isoliermaterial, das hilft Heizkosten sparen, ist ökologisch

sinnvoll, wer wollte dagegen etwas sagen. Der Grenzschreiber läßt die Rolläden herunter, schließt die Innentür, die ihn zusätzlich zur Haustür von der Baustelle trennt, es ist Nacht in seinem Haus, nur die Nachtruhe fehlt, denn die vier jungen Männer sind fleißig den ganzen Tag, sie rufen, lachen, pfeifen, und vor allem bohren sie.

Was ich erlebe, sagt sich der Grenzschreiber, entspricht der statistischen Wahrscheinlichkeit: überall ist Baustelle, denn die Häßlichkeit, die allgegenwärtige, entsteht schließlich nicht von selbst, sondern durch jahrelanges Bohren und Hämmern, Abreißen und Unkrautvernichten, Säubern, Begradigen, Streichen, und Zusammensetzen von Fertigelementen.

So verkriecht er sich, der immer wieder Aufgescheuchte, Zuflucht Suchende, einer kuriosen Tätigkeit Nachgehende, ins Innere des Hauses. Dort aber wohnen Geister. Sie haben sich materialisiert in der wuchtigen, der polierten, vage historisierenden Schrankwand (einer Kreation der Zyniker und Furnierklebemeister der siebziger Jahre); in der ebenso klobigen Couchgarnitur sind die Geister und sagen, wie man sein soll: seßhaft und sediert, familiär, repräsentabel; in Unter- und Überdeckchen, Schon- und Zierdeckchen, Hochzeitsfoto (gerahmt) und Großbildschirm, in Nackenkissen, Sitzkissen, Zierkissen, Kopfkissen, in Väschen und Sträußchen und Tellerchen wohnen sie, das heißt: ihre weiblichen Stimmen, die sagen, daß nichts in den Grenzen des Hauses rauh oder nackt oder kalt sein darf; kein Gegenstand ohne Schonung auf dem anderen; und der Grenzschreiber, der sich – auf der Flucht vor dem Lärm – mit den Geistern einschließt, erinnert sich gut an den Wunsch des Herrn vom Kulturamt, er, der Autor, möge das Besondere und die unverwechselbare Eigenheit der Region entdecken. Die Deckchen und Kissen und Tellerchen stopft er in Schränke. In der Küche versucht er einen Arbeitsplatz zu installieren. Daß kein Schreibtisch, kein geeigneter Stuhl, keine Arbeitslampe vorhanden sind, erstaunt ihn keineswegs; der Mensch als Schreibender und Lesender ist nicht vorgesehen – noch in keinem der drei Quartiere, die der Grenzschreiber bisher bewohnen durfte.

Gegenüber der Motivtapete mit ihren in Pastelltönen gehaltenen Mörsern und Stößeln, Kannen und Tassen, Blumensträußen, Kerzenständern, Tomaten und Zwiebeln, altertümlichen Küchenwaagen und wiederum Mörsern und Stößeln, Kannen und Tassen, Blumensträußen, Kerzenständern, Tomaten und Zwiebeln, altertümlichen Küchenwaagen und wieder von vorn, vom einen Ende der Küche bis zum anderen, vom Boden bis zur Decke – gegenüber der Motivtapete, die er unweigerlich von seinem neu installierten Arbeitsplatz aus erblickt, fragt sich der Autor, ob er nicht besser die Augen schlösse. Oder wegginge. Oder abreiste. Oder die Schultern zuckte.

Eine harte und unproblematische Grenze ziehen zwischen sich und der Welt: das wäre es, überlegt der Autor; das würde ermöglichen, angesichts der warenhaushaften Falschfröhlichkeit schlimmster Motivtapeten die Schultern zu zucken und seine Arbeit zu machen.

Wer sagen könnte: Ich bin ich, die anderen sind die anderen; ich bin das eine, das andere ist das andere; und wer keinen Anlaß sähe, das eine am anderen zu messen, es mit ihm zu vergleichen, und das eine durch das andere irritieren zu lassen ... Wer das sagen könnte! Wer so sein könnte! Er wäre gepanzert. Kein Milieu der Welt könnte ihm etwas anhaben.

Doch ein Schreibender wäre er nicht.

Und der Autor, der in der Küche sitzt in Ensdorf (Saar) und sich eingeschlossen fühlt und Worte sucht für das was ihn umschließt, weiß, daß er keine Wahl hat; er kann sich nicht als einen anderen erfinden. Wie alle empfindlichen Menschen kokettiert er zuweilen mit Härte und Verschlossenheit. Doch er ist Stunden, Tage damit beschäftigt, einige wenige Quadrat- und Kubikmeter Welt zu adaptieren, sie sich selbst gemäß zu machen, und er kann in gefährliche Zustände der Leere und Angst geraten, wenn er entdeckt, daß es nicht gelingt.

Es muß gelingen, will er in der übrigen Welt (das heißt: der Welt) bewegungsfähig bleiben – statt gelähmt zu werden von einem übermäßigen, auf alles sich richtenden und von allem enttäuschten Hunger nach Gleichklang, Entsprechung, Verwandtheit, Grenzauflösung.

Und so breitet er Mitgebrachtes aus: Bücher, Bilder, Zeitungsausschnitte, Notizhefte: die Gesichter von Jacques Prévert und Albertine Sarrazin sehen ihn an, mürrisch das eine, spöttisch und melancholisch das andere; er legt einen Wärmegürtel um sich, einen Schutzgürtel gegen die Dummheit dieser Wohnung, der gleichwohl gegen den Lärm der tüchtigen jungen Männer auf dem Baugerüst nicht hilft.

So dreist und stupid, so maskulin und penetrierend ist der Ton ihrer Bohrmaschinen, daß der Autor diese jungen Männer zu hassen beginnt, sie und

überhaupt: dieses Kaff Ensdorf, das der Schaffner beim Zehnsekundenaufenthalt des Zuges *END-STOFF* ausruft.

Zeichen

Es gibt drei verschiedene Piktogramme.

Ein Haus, so wie Erstkläßler es zeichnen: Strich-Strich-Strich-Strich-Strich, ein Giebelhaus ohne Fenster und eigentlich ohne Gesicht, in seiner Grundform sofort an ein deutsches Einfamilienhaus erinnernd. Es ist das Piktogramm für „Konzentrationslager".

In einem zweiten Piktogramm fehlt der waagerechte Bodenstrich, es ist also das gleiche Haus, nur scheint alles, was darin befindlich ist, nach unten herausfallen zu müssen. Es bedeutet: „Durchgangslager".

In einem dritten, das „Vernichtungslager" bedeutet, ist dem ersten Haus ein kastenförmiges Gebäude angegliedert, aus dem ein Schornstein ragt.

Im ehemaligen Gestapo-Hauptquartier – im Saarbrücker Schloß – ist die heute gestaltete informative Tafel zu finden; sie gibt einen Überblick: Wo finde ich welches Lager.

Katzenwege

Von Deutschland im Herbst nach Frankreich im Sommer zu reisen: es ist möglich für ein paar Mark, doch nur an bestimmten Tagen, die trüb und kühl beginnen, während gegen Mittag die Sonne noch einmal brennt: eine letzte kostbare Spätoktoberwärme. Soeben noch ist man durch Endstoff gelaufen (vorbei, möglichst rasch vorbei am Bild der deutschen Provinz: drei Autos vor der Tür, grabpflegerisch akkurates Gärtchen, Wilhelminchengardinchen, Türen wie Sargdeckel von Potentaten aus Disneyland, Gesamtfassade Kunststoff oder Weißer Riese; dazwischen Baustellen, damit auch nichts von all dieser Schönheit verfällt); es stank in Endstoff, es war laut und kalt; und auf dem Bahnsteig, als einziger Reisender auf und ab gehend, empfand der Grenzschreiber, es sei völlig absurd, Endstoff verlassen zu wollen; nicht ohne Grund sei er das einzige menschliche Wesen auf dem Bahnsteig: alle anderen wüßten nämlich, daß, wer in Endstoff einmal gefangen sei, nie mehr hinauskäme: sie lachten ihn – hinter ihren Spitzenstores – heimlich aus, ihn, der arglos glaubte, ein Zug würde kommen und tatsächlich anhalten und ihn mitnehmen. Ja wenn es so einfach wäre!

Erst in Bous oder Völklingen wurde dieses Einfach-Abfahren dem Grenzschreiber geheuer; er bewegte sich, ohne Rechenschaft ablegen zu müssen oder verfolgt zu werden, als freier Mensch durch Deutschland. Es war kein Gefängnis, das er hinter sich gelassen hatte, sondern Ensdorf (Saar). Endstoff, gewiß, aber kein Gefängnis. Er warf sich vor, in alte familiäre Konflikte, in die eigene Pubertät zurückzufallen: Gardine Gärtchen Geranie, was war das? Doch der Dreck, aus dem er und die anderen seiner Generation hervorgekrabbelt waren, Dreck, den man längst hinter sich gelassen hatte; Fünfzigerjahreabfall; dummdeutsche Kleinbürgertradition, die sich hier und da gehalten hatte, was solls?

Willst du – fragte der Grenzschreiber sich und erschrak – im Alter von zweiundvierzig Jahren deine Lebenskraft damit verbrauchen, Schrankwände auseinanderzunehmen, röhrenden Hirschen in die Fresse zu schreien, Gardinchen zu verbrennen, Geranien zu zertrampeln?

Hattest du nicht in Berlin ein etwas höheres Problemniveau entwickelt, etwas zeitgemäßere Konfliktfelder gefunden?

Er lief durch Saarbrücken, der Grenzschreiber; es war kühl, doch am Himmel zog ein lichtes, sehr helles Blau herauf, und vereinzelt drangen Sonnenstrahlen hindurch. Zehn Minuten vom Bahnhof entfernt fand er die gesuchte Haltestelle: für den Schnellbus nach Forbach, Frankreich. Oder: nach Forbach, Unbestimmt. Vielfältig. Gespalten? Vielleicht auch das.

Wer herumstreifte, sich in die Stadt hineinsaugen ließ, geriet unweigerlich auf den Wochenmarkt. Dort, wo der Grenzschreiber zwei Wochen zuvor in der Mittagsstille Café crème getrunken hatte, herrschte nun der Aufruhr von Kauf und Verkauf, ein wenig von jener Dringlichkeit, Eile, Gier, die den arabisch bestimmten Märkten in Paris etwas von einer stundenlangen gefahrlosen Panik gab, zumindest von einem sehr schnell gespielten Stück, in welchem es um Hauptangelegenheiten des Lebens ging; doch hier in Forbach kamen ruhigere, deutsche oder lothringische Elemente hinzu; es war deutsches Platt zu hören, zwei ältere Frauen sprachen es, und die eine beendete ihre Sätze mit einem hellen, energischen Voilà; ein Mann, der Honig verkaufte, sprach Französisch mit starkem regionalen Akzent und deutschen Brocken, die ebenso unvermittelt auftauchten wie das Voilà im deutschen Platt; ein Kuchen: „Pommes Streusel" wurde angeboten und

schmeckte köstlich; Araberjungen standen vor Halden von Billigturnschuhen, Hartgummidinosauriern und Musikkassetten, sie riefen ihre Ware mit frechem Glitzern in den Augen und in bestem Französisch aus, während die Schwarzafrikaner, die Feigen, Kokosnüsse, Gewürze und schmale Lederbänder verkauften, untereinander eine afrikanische Sprache, doch den Kunden gegenüber gebrochenes Französisch sprachen und auch einige Wort Deutsch beherrschten.

Und im Führerhaus eines Lieferwagens saßen drei Frauen nebeneinandergequetscht, vielleicht Türkinnen; sie schwiegen, sie machten gelangweilte, grämliche Gesichter, in denen nichts sich bewegte. Vor ihrem Wagen war ein Tapeziertisch aufgebaut, auf den man Unmengen gleichartiger Winterpantoffeln gekippt hatte, doch wehe dem, der sich genähert, in dem Großexkrement gestochert, womöglich sogar etwas hätte fragen oder kaufen wollen. Der Grenzschreiber, zwischen Turnschuhen, Merguez und Honig, Sauerkraut, Henna und Hemdchen, Hochdeutsch und Dialekten, Grabschmuck und Groschenheften, Arabisch, Türkisch, Zeichensprache und Schweigen, gebrochenem Französisch, Knoblauch und Essig und Pantoffeln, geschliffenem Französisch, Spielzeug und gebratenen Hähnchen, afrikanischen Sprachen, Schmuck und Verbandszeug und Käse – der Grenzschreiber, zwischen all dem, fühlte sich zugehörig oder hatte zumindest die Bereitschaft, sich zugehörig zu fühlen, ohne genau sagen zu können, wozu eigentlich. Vielleicht, so wehrte er den Gedanken ab, liegt es daran, daß die Sonne hervorgekommen ist und jetzt wirklich wärmt, und daß diese arabische Kassettenmusik über den Platz schallt.

Toutes directions, sagte ein Schild, dem er schließlich folgte (ein wenig traumwandlerisch, gleichgültig bei guter Stimmung), und so geriet er auf Umwegen zum Bahnhof und ins Buffet de la Gare, wo durch die Glasscheibe, an der er saß, die Sonnenwärme verstärkt wurde: Julihitze im Oktober, Kaffee, kleine Katzenseligkeit.

Die Nordwand der Schrankwand

Sie nennen sich also Grenzschreiber ..., sagte die junge Frau, die irgendetwas von meiner Existenz und Funktion hatte sagen hören. Nein! rief ich und erklärte eilig:

So *werde* ich genannt.

Der Ton ihrer Frage war mild, einfühlsam, zur Exploration von Gestörten gut geeignet. Vermutlich hätte aber schon der Wortlaut ausgereicht: Sie nennen sich also Grenzschreiber ..., um den Verdacht der Amtsanmaßung, ja der willkürlichen Amts*erfindung* in den Raum zu stellen; und wer weiß, ob nicht ein Verwirrter, der als Thermometerbekämpfer, Kaninchenverneiner, Eigernordwandschreiber, als Saarlandzerkleinerer, Köterdarsteller oder Fachfußgänger über Land reist, eines Tages auch als Grenzschreiber auftritt! Um weiterzuziehen als Häppchenfänger, eingetragener Zahnverlierer und Grunzschreiber!

Der Dichter sucht den Salon

Der Herr vom Kulturamt und alle anderen, die sich den Grenzschreiber ausgedacht hatten, waren offensichtlich davon ausgegangen, daß ein Dichter, wenn er denn einer ist, seine Unterhosen nicht verschmutzt und die Socken nicht verpestet; oder aber die Ehefrauen der verantwortlichen Herren besorgen derart diskret die Säuberung der Wäsche, daß diesen die Stapel duftender gebügelter Hemden im Schrank so selbstverständlich wie die Lieferung von Wasser und Elektrizität erscheinen – jedenfalls hat man den Grenzschreiber mit seinem Schmutzwäscheproblem alleingelassen, und so dichtet und denkt er, während im Kleiderschrank zwei blaue Müllsäcke von Woche zu Woche an Umfang und üblen Gerüchen zunehmen; er hat, wo auch immer er im Landkreis war, nach Selbstbedienungswaschsalons Ausschau gehalten, doch nicht einen einzigen entdeckt, auch nicht in Saarbrücken; er hat gegenüber Bekannten eher indirekt das Gespräch auf Waschsalons gebracht: es sollte nicht so aussehen, als fragte er verhüllt und diskret, ob er seine schmutzige Wäsche zu ihnen tragen dürfe, und er wollte auch wirklich nichts anderes als das Vorhandensein und die Lage eines solchen Salons im Saarland in Erfahrung bringen, doch das Gespräch wurde abgeschnitten, abgeschlossen mit der lapidaren Bemerkung: Im Saarland hat jeder seine eigene Waschmaschine; er hat, als Verschiebung des Problems, seinen Vorrat an Unterwäsche, Hemden und Socken durch großzügige Neukäufe erweitert, bis ihm die Zahl der nun in seinem Besitz befindlichen Socken ans Absurde zu grenzen schien; er hat die Branchentelefonbücher des Landkreises Saarlouis und der Stadt Saarbrücken unter allen denkbaren Stichwörtern durchgesehen, doch war nicht unter Wasch- und weder unter

Selbst- noch unter Münz- oder Automaten- irgendein Indiz für das Vorhandensein derartiger Salons im Saarland zu finden; er hat die Verbraucherberatung in Dillingen in Anspruch genommen, was wegen deren knapp bemessenen Sprechzeiten und der ständig besetzten Telefonleitung zu einem Anpirschen, einer Jagd nach der Information wurde, die jedoch lautete: Es ist mir nicht gegenwärtig, daß hier im Raum etwas sein sollte. Ja die Dame hatte sogar, als sie das Wort Münzwaschsalon hörte, einen unterdrückten Laut von sich gegeben, war sie irritiert? Dachte sie an Geldwaschanlage?

Er hat, als er las, in Saarbrücken lebten 190 000 Menschen, und 17 500 davon seien Studenten, mit der Faust an die Wand getrommelt und gerufen: Dann muß es doch in diesem verdammten Saarland einen Münzwaschsalon geben!

Und er hat sich erinnert.

In einem Reiseführer, der bunt und fröhlich und nur dafür geeignet gewesen war, ihn unter varia debilia abzulegen, hatte er Sätze über ein bestimmtes Viertel in Saarbrücken gefunden. Im Nauwieser Viertel – der Text war ihm nahezu wörtlich in Erinnerung – gibt man sich gesellschaftskritisch und schräg. In den Studiotheatern, den zahlreichen Hinterhofwerkstätten und Cáfes wird denn auch so manches Identitätsproblem gewälzt . . . Dort! dachte der Grenzschreiber, wenn überhaupt irgendwo im Sarrland, dann wird es *dort* einen Waschsalon geben. Und er schlug im Register des Stadtplans nach, fand unter dem Stichwort Nauwieser eine Straße und einen Platz, ließ die vollgestopften blauen Müllsäcke zunächst noch im Ensdorfer Schrank, denn wer konnte sagen, ob die Suche in den Straßen der fremden Stadt erfolgreich sein würde – und so lief er zunächst nach Stadtplan und dann sich treiben lassend an einem hellen und lauen Novembertag durch das Viertel, suchte zwar noch immer nach einem Salon, war aber zunehmend von Freude erfüllt – schließlich: in einer Art Champagnerstimmung –, diese Insel im Saarländischen entdeckt zu haben.

Und der Waschsalon – er hieß Waschhaus, was an das Zusammenkommen von Menschen, vielleicht auch an jenes von Pragmatismus und Poesie erinnert – fand sich beiläufig. Er lag am Nauwieser Platz.

Ruhetag

Vielleicht war er gekommen mit der Erwartung, ein Leben vorzufinden, das vom Wissen bestimmt wäre: Nichts ist sicher und gewiß.

Grenzlage, Strukturkrise, ruhelos wechselnde geschichtliche Identität des Landes: genügten sie nicht, sich vorzustellen, hier werde das Leben auf den ersten Blick ein wenig rückständig und traurig wirken, doch gerade durch die schwierige Situation würden die Fragen, worauf es im politischen Handeln und im Leben des einzelnen denn wirklich und letztendlich ankomme, erzwungen? Und das Defizit an lang festgeschriebener fragloser Identität: konnte es nicht längst zu einem Reichtum geworden sein? Konnte nicht gerade das Unsichere und Schwankende, wenn es ausgehalten und kommuniziert wird, Leben ins sogenannte Leben bringen? Und – war nicht das Wichtigste überhaupt die Fähigkeit, in unaufgelösten Widersprüchen zu leben, Unsicherheit und Zwischenlage anzunehmen, in der Balance seinen Stolz zu finden? Waren Dummheit und Gewalt nicht stets mit einem Mangel an dieser Fähigkeit verbunden? War nicht der militante Nationalismus ein trauriges Beispiel dafür?

Und hatten nicht die Saarländer – durch ihre Rand- und Zwischenlage und durch die geschichtlichen Identitätswechsel – eine gute Chance, das Leben ohne monolithische Gewißheit zu üben? Das Leben mit Bruch und Widerspruch, in der Schwebe, in der Balance –

Vielleicht war er gekommen mit der Erwartung, eine Bevölkerung vorzufinden, die weniger satt wäre als jene in den anderen Ländern der alten Bundesrepublik; doch ist es ja nicht die Aufgabe der Saarländer, die Erwartungen angereister Grenzschreiber zu erfüllen. Als er berichtete, daß er im Saarland sehr wenig von Grenzlage, Strukturkrise, Identitätsproblematik spüre, nickte sein Gegenüber und lachte.

Sie saßen zu zweit in dem geräumigen, teilweise abgedunkelten Raum, der ein Pariser Restaurant war, jedoch in der Nähe von Saarlouis an der Landstraße gelegen; ein Restaurant der dreißiger Jahre, jedoch im Dezember 1990. Die Theke, hatte der andere gesagt, sei original, manches andere ein stilechter und auch materialgetreuer Nachbau von einer französischen Firma, die darauf spezialisiert sei. Doch dies da und jenes – er zeigte auf eine Vase, eine Reihe von Lampen und auf Dinge, die im Halbschatten des anderen Teiles des Raumes kaum erkennbar waren – habe er selbst zusammengetragen; es seien Gegenstände, die wie die Theke . . . Und nun begann er, von den Händen zu erzählen, die gedankenlos über etwas streifen, dem Rauch und den Gerüchen, die

sich ausbreiten und festsetzen in dem, was gerade da ist, den Blicken, die einen kleinen Ausschnitt der Welt in ein Hirn transportieren – er wollte etwas sagen, wofür er die zurechtgelegten Worte noch nicht hatte, er versuchte, etwas verständlich zu machen, das womöglich auch ihm selbst noch ein Rätsel war. Alles, was er sagte, hing mit Gegenständen zusammen, die an einem anderen Ort und in einer anderen Zeit in selbstverständlicher Benutzung gewesen waren. Aber für ihn war das, was die Gegenstände erlitten hatten, nicht einfach eine Benutzung; es war ein sinnlicher Verkehr mit den Menschen, der – wenn der Grenzschreiber richtig verstand, was der andere sagen wollte – die Gegenstände wachküßte.

Wenn sie einmal wachgeküßt sind, sagte Robert Kiehl, dürfen sie nicht weggeworfen werden. Das ist Gesetz. Der Grenzschreiber sah durch die Glaswand des Restaurants hinaus auf den gepflasterten Vorplatz. Es war die Stunde, in der die Dämmerung noch nicht eingesetzt hat, aber ihr Herannahen zu spüren ist. Im Radio, das von einem der Nebenräume leise herüberklang, wurde Schneeregen angekündigt.

Ich brauche dieses Restaurant, sagte Robert Kiehl. Wenn ich die saarländischen Dörfer sehe, verliere ich jeden Glauben, jede Lust, alle Kraft. Manchmal, wenn Ruhetag ist wie heute, sitzt der Chef allein in seinem Restaurant, trinkt Kaffee, Calvados und ... ja, hat einen Genuß daran, nicht im Saarland zu sein.

Warum ziehen Sie nicht einfach fort, fragte der Grenzschreiber. Da lachte Robert Kiehl und drückte den Arm des Grenzschreibers. Sehen Sie, diese Theke ... Ihr Standort war in einem Café-Restaurant in der avenue des Gobelins, und zwar von 1927 bis 1955. Henry Miller und June können sich daran gerieben haben, die Registrierkasse rummste und klingelte im Hintergrund, der Rauch biß in die Augen ... Wenn ich Ihnen das erklären könnte: Zeit und Raum bilden eine Blase, und die Menschen sind darin, in der Blase –

Obwohl die Frage nicht sehr geistvoll war, wiederholte sie der Grenzschreiber: Warum ziehen Sie nicht einfach fort. Robert Kiehl füllte von neuem die Aperitifgläser: mit einer gräßlichen grünen Flüssigkeit.

Ich dachte, das hätten Sie längst begriffen, erwiderte er: Weil ich es liebe, im Saarland in Paris zu sein oder in Paris im Saarland oder 1990 im Jahre 1932 oder umgekehrt. Sie können sich andere Zeiten und Orte, beliebige Kombinationen ausdenken. Es hat mit diesen – diesen Blasen von Zeit und Raum zu tun. Im Inneren der Blase erscheint alles, als sei es absolut. Das also ist die Welt, sagt der Augenblick. Von außen gesehen: das genaue Gegenteil. Was auch immer in so einer Blase auftaucht und Schatten wirft und redet und gestikuliert – von außen gesehen, durch die Hülle der Blase hindurch, erscheint es – Er machte eine Geste der Hand, die etwas Nichtiges loszulassen schien, das sich sofort in Nichts auflöste.

Der angekündigte Schneeregen hatte eingesetzt. Sie schwiegen eine Weile. Im Radio war das Geplappere des Plattenauflegers zu hören.

Wenn ich das Bewußtsein ... das Bewußtsein dieser Blasenhaftigkeit verlöre, dann würde ich ein normaler Saarländer, sagte Robert Kiehl. Das ist ja auch das Schreckliche an diesen weißverputzten Häusern, den adretten Vorgärten, den breiten, glatt asphaltierten Straßen, den polierten Autos. Es gibt keine Ritzen mehr, durch die etwas anderes dränge – ein Geheimnis, eine andere Zeit oder auch nur ein wildwachsender wuchernder Strauch.

Er war aufgestanden, an die Glasfront getreten und wandte dem Grenzschreiber nun den Rücken zu. In Tropfen, die klumpig und wäßrig grau und nahezu schon Flocken waren, fiel der Regen.

Von den Saarländern, sagte Robert Kiehl, dürfen Sie nicht ... erwarten ... Die sind nicht bereit, irgendwelche Kamikazetouren zur Schönheit oder Wahrheit zu unternehmen, die reisen nicht an den Pol, die wählen nicht als einzelne und nicht als Volk einen Sonderweg, mit dem sie Nahrung und Sicherheit aufs Spiel setzen, die wollen kein Sonderstatut, keine unsichere Zwischenlage, keine mühselige Selbstdefinition, die gehören nicht zu den Dünnhäutigen, Eigensinnig-Ruhelosen, die der Mut der Verzweiflung umtreibt, Verzweiflung einfach schon darüber, daß ein Tag wie der andere ist und das Leben zu Ende geht –

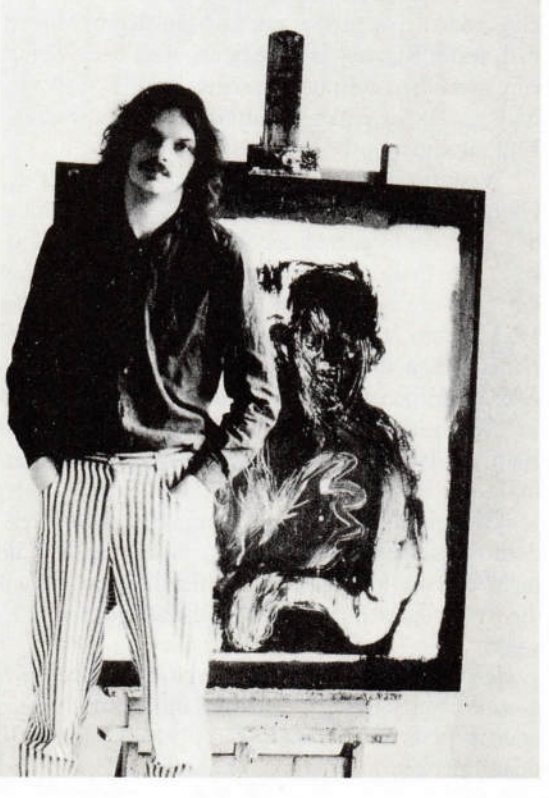
Aber die – die, von denen Sie sprechen, sind doch Außenseiter! rief der Grenzschreiber. Sie machen überall bloß fünf Prozent aus!

Ja! Aber die Saarländer gehören hundertvierzigprozentig zu den fünfundneunzig Prozent!

Sie tranken noch etwas von der gräßlichen grünen Flüssigkeit. Längst war es dunkel geworden, und Robert Kiehl erzählte, er sei in einem Dorf zwischen Dillingen und Merzig geboren, und er fühle sich im Saarland – trotz allem, was gesagt wurde, und auch gerade deswegen – zu Hause.

Vier Variationen über humanitas

Uwe Loebens



Biographie:

1958 geboren in Völklingen/Saar
1981–1982 Studium Sozialwesen in Kiel
1982–1988 Studium Graphik-Design in Saarbrücken
seit 1988 freier Maler und Graphiker

Einzelausstellungen:

1988 Galerie Weinand-Bessoth, Saarbrücken
1990 Galerie Weinand-Bessoth, Saarbrücken
zusammen mit Johannes Fox

Ausstellungsbeteiligungen:

1986 Galerie Weinand-Bessoth, Saarbrücken
1988 Tuchfabrik, Trier
Eisenturm, Mainz
1989 Landeskunstausstellung „Kunstszene Saar", Neunkirchen
1990 Haus am Dom, Mainz
Rheinlandpfälzisches Landesmuseum, Trier
1990 Förderstipendium der Stadt Saarbrücken

Spuren des Saar-Staats

VON DER „STUNDE O" ZUM „TAG X". Das Saarland 1945–1959.
Katalog zur Ausstellung des Regionalgeschichtlichen Museums im Saarbrücker Schloß, Saarbrücken 1990, 444 S.

Ganz zum Schluß wird endlich das Geheimnis des „Crèmeschnittchens" gelüftet: Die Saarländer tauften den Renault 4 CV so, weil, wie man aus dem Beitrag von Renate **Talkenberg-Bodenstein** erfährt, die ersten Lieferungen des neuen französischen Kleinwagens ganz in Crèmefarbe erfolgten, und die Firma Renault produzierte zunächst nur in dieser Farbe, weil sie davon noch so viele Bestände übrig hatte. Eigentlich waren sie für die Tarnung der Tanks bestimmt gewesen, die Renault für den Wüstenkampf in Nordafrika gebaut hatte, aber dieser Verwendungszweck hatte sich unterdessen erübrigt.

Nicht nur wegen solch überraschender Einsichten in die Zusammenhänge von Krieg und Frieden, Niederlage und Wiederaufbau lohnt sich die Lektüre dieses Bandes, der weit mehr ist als ein Ausstellungskatalog. Das Textbuch, das das Regionalgeschichtliche Museum in Saarbrücken zu seiner zweiten Dauerausstellung herausgegeben hat, bietet eine Fülle neuer Informationen zur Geschichte des Saarlandes in den Jahren 1945 bis 1959, dazu reichhaltiges Anschauungsmaterial und, in Teilen zumindest, Ansätze zur historischen Einordnung eines alles in allem ja doch recht merkwürdigen, bislang weithin unbewältigten Geschehens. Nicht jeder der 28 Beiträge ist gleich gut gelungen, nicht alle Aspekte des saarländischen Sonderwegs sind gleich scharf beleuchtet, und ein Versuch, den Ertrag der vielfältigen Recherchen zu formulieren, ist erst gar nicht unternommen worden. Dennoch können die Autoren für sich in Anspruch nehmen, ein Pionierwerk zur Erforschung wie zur öffentlichen Erörterung der Nachkriegsgeschichte des Saarlandes vorgelegt zu haben.

Über die Anfänge der französischen Saarpolitik nach dem Krieg erfährt man vergleichsweise wenig. **Rainer Hudemann** berichtet nur, daß sie „vielschichtig" waren, und gleitet dann, wie auch in anderen Publikationen, in undeutlich-verhüllenden Formulierungen über die französischen Anstrengungen zur Aufteilung des Deutschen Reiches hinweg. Der Leser kann dem Beitrag noch nicht einmal entnehmen, daß General de Gaulle, immerhin der Regierungschef bis zum Januar 1946, nach Ausweis der Akten eindeutig eine Annexion des Saargebietes gewünscht hat. Hudemann teilt lediglich mit, daß Gouverneur Grandval das anders in Erinnerung hat als Außenminister Bidault, und behauptet im übrigen, daß *„was aus deutscher Sicht nach Annexionspolitik (...) aussehen mochte, (...) in Wirklichkeit wenig Rückhalt in der amtlichen Politik" hatte.* Das ist schlicht irreführend und insofern, man kann es nicht anders sagen, skandalös.

Wesentlich weiter führt dagegen der Beitrag von **Armin Heinen.** Er zeigt, daß Grandval als Hoher Kommissar schon sehr früh auf eine tatsächliche Autonomie des Saarlandes setzte und infolgedessen vielfach als Anwalt saarländischer Interessen gegenüber der Pariser Zentrale auftrat. Dabei konnte er sich allerdings nur selten durchsetzen. Das Mißtrauen der Pariser Spitzenbeamten schloß die Saarländer von der Verfügungsgewalt über die Saargruben aus, verhinderte angemessene Lösungen der ökonomischen Strukturfragen und ließ die Saar-Regierung nur unter dem Vorbehalt vielfältiger Eingriffsmöglichkeiten agieren. Das brachte die Anwälte der Autonomielösung in der saarländischen Politik mehr und mehr um ihre Glaubwürdigkeit und verhinderte so eine Stabilisierung des Regimes. Als Frankreich in den französisch-saarländischen Konventionen vom März 1950 auf einer Verpachtung der Saargruben auf 50 Jahre bestand, begann der Bergarbeiterverband, wie **Peter Luy** in einer späteren Studie nachweist, sich von dem Regime abzuwenden; und das war auch in den Parteien der Beginn partieller Distanzierung.

Vom „frühen Scheitern der französischen Saarpolitik", wie Heinen seinen Beitrag überschreibt, würde ich allerdings nicht sprechen. Paul Kutsch, der oppositionelle Führer der Einheitsgewerkschaft, erklärte im März 1952, man ziehe zwar die deutsche Lösung der Saarfrage vor, sei aber auch mit einer europäischen einverstanden, nur die gegenwärtige Vorherrschaft Frankreichs lehne man ab. Bei einer Allensbach-Umfrage vom Herbst 1952, die **Winfried Schumacher** ausgiebig zitiert, sprachen sich 42 % der Befragten für ein unabhängiges Saarland aus, 48 % für den Anschluß an die Bundesrepublik. Beim Abschluß der Pariser Verträge im Oktober 1954 gingen alle Beteiligten ganz selbstverständlich davon aus, daß die Saarländer das Europäisierungs-Statut annehmen würden.


Saarländische Volkszeitung
SVZ


DEUTSCHE SAAR
STIMMEN DER DEMOKRATISCHEN PARTEI SAAR (DPS)


SAARBRÜCKER
AZ ALLGEMEINE ZEITU

Das deutet darauf hin, daß die Entscheidung bis zum Schluß tatsächlich offen war, und daß erst die mangelnde Glaubwürdigkeit des Europäisierungs-Projekts den Ausschlag für das überraschende „Nein" am 23. Oktober 1955 gegeben hat.

In der Tat unternahm die französische Regierung nichts, um die Europäisierung glaubwürdig erscheinen zu lassen. In den Verhandlungen, die zum Abschluß der französisch-saarländischen Wirtschaftskonvention vom 3. Mai 1955 führten, bestand sie erneut auf einseitiger Vorherrschaft; und im Abstimmungskampf unterließ sie es, wie **Judith Hüser** zeigt, überhaupt eine positive Perspektive aufzuzeigen, mit der sich die Saarländer identifizieren konnten. Frankreich verfügte nach dem Scheitern der EVG über keine verbindliche Europapolitik mehr, konzentrierte seine Aufmerksamkeit auf die Schwierigkeiten in Nordafrika und stand dem Geschehen an der Saar letztlich handlungsunfähig gegenüber. Den Gedanken, den unpopulär gewordenen Hoffmann fallenzulassen, um das Statut zu retten, verwarf der Quai d'Orsay mit dem Argument, daß ein Nachfolger mit größerem Rückhalt in der Bevölkerung die Wirtschaftskonvention in Frage stellen würde. Deutlicher konnte man nicht zeigen, daß man weder die Notwendigkeiten der Stunde begriffen hatte noch Prioritäten zu setzen wußte.

Entsprechend hatten die „Ja"-Befürworter im Abstimmungskampf, worauf **Jürgen Hannig** aufmerksam macht, der von den „Nein"-Befürwortern angemahnten Treue zum Vaterland kein vergleichbares positives Leitbild entgegenzusetzen. Hannig führt dies im wesentlichen darauf zurück, daß es sich bei dem teilautonomen Saarland in weit höherem Maße um einen „Emigrantenstaat" handelte, in dem ausgewiesene Antifaschisten eine neue politische Klasse konstituieren konnten, als etwa bei der Bundesrepublik. Damit unterschätzt er wohl nicht nur die Bedeutung des gewandelten internationalen Kontexts für die Entscheidung von 1955, sondern auch die Breitenwirkung der „europäischen" Neuorientierung nach 1945. Sicher wird man darüber spekulieren können, wieweit die Aufarbeitung der Vergangenheit in der Bevölkerung wirklich ging; aber es muß doch festgehalten werden, daß nahezu alle politischen Kräfte, die sich unter den Bedingungen der französischen Besatzung konstituierten, die Autonomielösung akzeptierten, und daß dabei neben einer guten Portion pragmatischen Realismus vielfach auch eigene Überzeugungen eine Rolle gespielt haben, weit über den Kreis der Remigranten hinaus. Den zitierten Geheimdienstbericht, der der Regierung Hoffmann Prestige bei der Bevölkerung abspricht, sollte man nicht überschätzen: Er steht deutlich im Zusammenhang mit dem Bemühen Grandvals, dieser Regierung mehr Rechte zuzuschanzen. Eher sollte zu denken geben, daß die Saarburger und Konzer Bürger Protestdemonstrationen organisierten (Armin Heinen berichtet darüber), als ihre Gemeinden im Juni 1947 an Rheinland-Pfalz zurückgegliedert wurden.

Richtig ist dagegen, daß die Abstimmung von 1955 Gelegenheit bot, sich implizit für die problematische Abstimmung von 1935 zu rechtfertigen und sich damit einer historischen Bürde bequem zu erledigen: Wenn man sich mit nationalen Argumenten für einen Anschluß an die Bundesrepublik entschied, ließ das das Votum für den Beitritt zur Hitlerdiktatur nachträglich in einem milderen Licht erscheinen. Die emotionale Heftigkeit, mit der die „Neinsager" das Hoffmann-Regime attackierten, erklärt sich aus den Zumutungen, die das Heer der Mitläufer und Funktionsträger des NS-Staates in den Jahren nach dem Zusammenbruch verspüren mußte. Hannig arbeitet diesen Zusammenhang zwischen 1935 und 1955 mit der wünschenswerten Deutlichkeit heraus und spricht auch offen an, daß mit den Abstimmungen ein doppelter Elitenwechsel verbunden war: Die Unterlegenen von 1935 waren die Sieger von 1945, und die Unterlegenen von 1945 gehörten zu den Siegern von 1955. Der – im Grundsatz wohl unvermeidliche – Prozeß der partiellen Elitenrestauration, der sich in den westlichen Besatzungszonen gleitend vollzog, erfolgte im Saarland als abrupter Wechsel.

Indirekt wird aus Hannigs Beitrag auch deutlich, warum die Parole vom „separatistischen Hoffmann-Regime" so großen Erfolg hatte und die historische Aufarbeitung der Hoffmann-Jahre so lange unterblieb: Mit der Diskreditierung „Johos" war zugleich die Aufarbeitung der nationalsozialistischen Vergangenheit gestoppt; folglich rührte, wer etwas genauer auf die Jahre des saarländischen Sonderwegs blickte, gleich an einem doppelten Tabu. Es zu brechen, war al-

lein schon deswegen nicht opportun, weil damit zugleich der Gründungsmythos jener Führungsschicht in Gefahr geriet, die sich mit dem Regimewechsel von 1955/56 in den Machtzentralen der saarländischen Gesellschaft etablierte. Außerdem bedrohte jede Tabuverletzung die „Schwamm-drüber"-Identität, die sich die große Mehrheit der Saarländer nun im Zeichen des Anschlusses an das bundesdeutsche Wirtschaftswunder zurechtbastelte.

Die Ausstellungsidee „Ja-Sager und Nein-Sager an einen Tisch" *(„Was im Abstimmungskampf damals nicht möglich war, im Museum wird es Wirklichkeit"*, so **Liselotte Kugler** in der Einleitung) greift darum viel zu kurz. Nicht Versöhnung, wie sie hier in unfreiwilliger Karikatur suggeriert wird, tut Not, zumal die Spaltung von 1955 ja durch den Generationswechsel immer mehr an Relevanz verliert, sondern historische Aufarbeitung. Die aber kann nur gelingen, wenn sie den Zusammenhang von 1935 und 1955 in vollem Umfang thematisiert.

Wie das gehen kann, führt – sozusagen exemplarisch – **Roland Stigulinszky** vor, der als „Tintenfisch"-Karikaturist einst zu den Pionieren der Hoffmann-Gegner gehörte. Einerseits hält er daran fest, daß die europäische Lösung „von Anfang an korrumpiert" war, durch französische Annexionsgelüste ebenso wie durch repressive Praktiken der Hoffmann-Regierung. Andererseits weiß er „seit langem", daß er Hoffmann bitter Unrecht getan hat. Und er kann auch erklären, wieso: *„Und nun kommst du nach Hause, hast die Nase voll von allen Vaterfiguren nach dieser letzten großen, der du zugejubelt hast – und dann präsentiert sich, kaum daß du am Küchentisch Platz genommen hast, schon die nächste Figur. Diesmal ein dicker, bärbeißig-jovialer Mann. Hat Pech gehabt, ist gleich suspekt! Ist außerdem Emigrant! Da kommen, schwupp!, die alten Klischees hoch, auch wenn du eigentlich ab jetzt hattest denken wollen."* Wirklich ein großartiger Text, dem man viele Leser wünscht, unter Zeitgenossen wie unter Nachgeborenen.

Ehrenrettungen finden sich in dem Band auch für manche Pioniere der „europäischen" Erneuerung, die bislang ganz im Schatten der unbewältigten Vergangenheit gestanden haben. **Dieter Heinz** stellt zum ersten Mal das Stadtplanungskonzept des Le-Corbusier-Schülers Georges-Henri Pingusson in seiner ganzen Spannweite zwischen Respekt von historischen Strukturen und Mut zu großzügigen Neulösungen vor und korrigiert damit das Klischee vom seelenlosen Betonbauer, das jüngst auch noch in dieser Zeitschrift gepflegt wurde (Heft 61/62, Dezember 1989). **Liselotte Kugler** berichtet über die Anstrengungen von H. Henry Gowa, Boris Kleint, Otto Steinert und anderen, die „Schule für Kunst und Handwerk" zu einer internationalen Akademie zu entwickeln, die umfassende Orientierung in Bauhaus-Tradition mit Praxisbezug verbinden sollte. **Gerhard Ames** schildert Unternehmerpersönlichkeiten mit bemerkenswerter Innovationskraft: Hanns Turnwald, dessen Kunststoff-Pressungen Funktionalität und ästhetische Perfektion vereinten; Carl Kirchner mit „Valan", der „Waschmaschine in der Tüte", Heinz Grandmontagne mit seiner Idee einer „Saarmesse".

Die Beiträge lassen aber auch die Beharrungskraft des angestammten Milieus deutlich werden, das viele Erneuerungsinitiativen scheitern ließ und damit den Fehlschlag des Hoffmann-Regimes schon vorzeichnete, auch wenn er keineswegs notwendig war. Pingusson konnte sich gegen den Widerstand Saarbrücker Grundstücksbesitzer nicht durchsetzen und warf darum 1949 entnervt das Handtuch. Gowa hatte von Anfang an mit der Kultusbürokratie und den „Praktikern" der Handwerkskammer zu kämpfen. 1951 wurde ihm von Kultusminister Straus gekündigt; danach verkam die Anstalt zur „Werkkunstschule". Der Plan einer saarländischen Exportmesse stieß auf Skepsis bei der Regierung und geradezu wütenden Widerstand bei der Industrie- und Handelskammer. Selbst „Valan" stieß bei der Markteinführung auf außerordentliche Schwierigkeiten: Weil es den traditionellen Waschtag überflüssig machte, bedrohte es, wie Ames in einer mustergültigen Produktgeschichte herausarbeitet, das hergebrachte Selbstverständnis der Hausfrauen. Die Firma Hartung stellte daher klugerweise nur 30 Prozent ihrer Produktion auf das neue Produkt um.

Am Bremsen des Reformeifers war die Regierung Hoffmann selbst nicht unbeteiligt. Nicht nur, daß sie oft bürokratisch engherzig reglementierte und Interessengruppen schneller nachgab als die französische Besatzungsverwaltung. Das Schulwesen unterzog sie unter dem

wohlwollenden Auge der Besatzungsmacht einer rigiden Konfessionalisierung, die den Anforderungen an ein leistungsfähiges Schulsystem nicht gerecht wurde **(Rolf Wittenbrock).** Die Disziplinierung und Diskriminierung der Frauen wurde noch etwas weiter getrieben als in der Bundesrepublik; die Regierung schreckte noch nicht einmal vor der Einrichtung spezieller „Mädchenoberschulen" zurück, die eine „zu hohe" Bildung weiblicher Schüler verhindern sollten (etwas larmoyant: **Rita Gehlen**). Theaterbetrieb **(Armin Schmitt)** und Kinolandschaft (erfreulich bissig: **Inge Plettenberg**) wiesen die gleichen Tendenzen zur Flucht aus der Realität und zur Verharmlosung auf, die sich auch in der werdenden Bundesrepublik zeigten.

Wenn einmal eine Gesamtdarstellung der Hoffmann-Ära geschrieben werden wird, wird zu prüfen sein, wieweit die dominierende Christliche Volkspartei mit ihrem kulturpolitischen Konservatismus selbst den Ast abgesägt hat, auf dem sie saß. Sicher ist jedenfalls, daß hier die Schwäche ihres Demokratisierungskonzeptes lag, die man bei allem Respekt für ihre Absage an Totalitarismus und Nationalismus nicht übersehen sollte.

Im übrigen wird man, wenn es die Gesamtdarstellung gibt, auch die berühmten „saarländischen Lösungen" zu berücksichtigen haben, jener Überlebenshilfen in widriger Zeit, von denen so manche auch in diesem Band beschrieben werden. Die köstlichste findet sich in den Szenen einer Ehe, zu denen Gerhard Ames seine Geschichte der „Saarmesse" ausgestaltet hat: Angesichts der vielfältigen Widerstände taten sich die Brüder Grandmontagne schließlich mit dem Saarbrücker Bürgermeister Peter Zimmer zusammen, der Handel, Gewerbe und Gastronomie in der Stadt beleben wollte; und als gleichwohl der finanzielle Ruin drohte, öffneten die Veranstalter die Messe kurzerhand für das breite Publikum. Das Ergebnis war ein Konglomerat, das jedem betriebswirtschaftlichen Lehrbuch Hohn sprach – teils Mustermesse und teils Verkaufsmesse, teils Leistungsschau und Forum für Öffentlichkeitsarbeit und teils Konsum- und Freizeitveranstaltung mit Volksfestcharakter. Die unterschiedlichen Interessen der Beteiligten prallten ständig aufeinander, Stadt und private Messegesellschaft suchten sich wechselseitig zu übervorteilen, und doch war das Unternehmen vom Start 1950 an ein Erfolg – weil es den Saarländern ein Identifikationsangebot unterbreitete, das nach den Jahren der Verstörungen und des Nachkriegselends einfach guttat.

Die Veranstalter entwickelten eine hohe Meisterschaft in der Kunst, mit Widersprüchen zu leben und im Kleinen Großes zu entdecken. Als bemängelt wurde, daß der angebliche „Messebahnhof" nur aus einem Schild, einer Fahrplantafel und einer Holzbude bestand, insistierten sie: *„Es ist ein Bahnhof – oder besser noch: Es sind zwei Bahnhöfe. Der eine dient der Abfertigung in Richtung Gersweiler, der andere der in Richtung Saarbrücken."* Das ist nicht, wie die Saarländer sich oft selbst mißverstehen, Ausdruck französischen „savoir vivre", sondern ein Beispiel für jene voluntaristische Beharrungskraft, die es ihnen ermöglicht hat, trotz zweimaliger Flucht „heim ins Reich" und anschließender Verdrängungen schließlich doch „wir" zu sagen.

Natürlich wäre es schön, wenn sie dies mit größerem Selbstbewußtsein tun könnten. Dazu wird es nötig sein, neben der Franz-Josef-Röder- auch eine Johannes-Hoffmann-Straße zu haben, vielleicht eine sozialdemokratische Bildungsstätte, die den Namen von Richard Kirn trägt, und sicher einen Gilbert-Grandval-Preis. Ob so etwas möglich werden wird? Wenn ja, wird der vorliegende Band seinen Anteil daran gehabt haben.

Wilfried Loth

Wirrsal und Tumult

Johannes Schmitt (Hg.): Restauration und Revolution. Die Saarregion zwischen 1815 und 1850 (= Quellen und Materialien zur saarländischen Geschichte, Bd. 3), Saarbrücker Druckerei und Verlag, Saarbrücken 1990, 157 Seiten.

Eine die politischen Ereignisse akzentuierende Bestandsaufnahme der Regionalgeschichte des Saarraumes zwischen 1815 und 1850 hat bislang gefehlt. Vorliegende Publikation schließt nun diese Lücke. Ihr wichtigstes Ergebnis ist eine Revision der An-

sicht der älteren Geschichtsschreibung, die Saarregion hätte an den Ereignissen des Vormärz und der Revolution von 1848 nicht partizipiert. Es gelingt vielmehr der Nachweis einer, allerdings regional sehr unterschiedlich ausgeprägten, Opposition verschiedener sozialer Schichten, angefangen von den Frühliberalen in der bayerischen Pfalz über die bürgerliche Führungselite Saarbrücker Kaufleute und Juristen bis hin zu ländlichen Bevölkerungsteilen. Entsprechend unterschiedlich äußerte sich das Protestverhalten: Petitionismus, Abfassen von Forderungskatalogen, schließlich auch offener Tumult, der nur durch Militäreinsatz beendet werden konnte. Als Protestmotive sind Versuche zur Bewahrung der Rheinischen Institutionen gegenüber den neuen Machthabern zu nennen, aber auch die extrem schlechte materielle Situation der Landbevölkerung und des Handwerks, sowie die Unzufriedenheit weiter Bevölkerungsteile mit einer inkompetenten und willkürlich handelnden Verwaltung und Justiz.

Die Dokumentation ist in fünf Themenbereiche unterteilt.

Zuerst geht es um „Territorien, Verwaltung, Recht". **Peter Burg** gibt dazu eine Einleitung, in der er die Aufteilung der Saarregion unter Preußen, Bayern, Sachsen-Coburg und Oldenburg nach 1815 skizziert. Für jedes Territorium – preußische Rheinprovinz, bayerische Pfalz, Fürstentum Lichtenberg und Fürstentum Birkenfeld – folgt dann eine knappe Beschreibung der Verwaltungsorganisation und des Justizwesens.

Das zweite Kapitel bietet eine Materialienauswahl zu einem Bereich, der mit „Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaft, Gesellschaft" überschrieben ist. Der Herausgeber, **Johannes Schmitt,** verfaßte dazu die Einleitung. Im Vorwort hat er sich die Aufgabe gestellt, den Niederschlag des durch die Übernahme von Errungenschaften der Französischen Revolution entstandenen Modernisierungsvorsprungs der Gegend auf den ökonomisch-gesellschaftlichen Wandel zu belegen. Das ist Schmitt tüchtig mißlungen. Vielmehr findet der Leser eine ungeordnete Zusammenballung von Thesen und Ergebnissen aus der einschlägigen Fachliteratur, so daß der Artikel in dieser Form einem Leseinteressenten nicht als Einführung zu diesem wichtigen Themenbereich empfohlen werden kann. Das liegt nicht nur am fehlenden Aufzeigen möglicher Zusammenhänge, z. B. zwischen Realteilung und Bevölkerungszuwachs, sondern auch an den unnötigen Wiederholungen inhaltlicher Art (z. B. die Hinweise auf ständige und unständige Bergarbeiter, S. 31 und 32 f.), an der redundanten Sprachverwendung (z. B. „Verkehrsinfrastruktur", S. 27 f.) und an der gelegentlichen Verwendung pseudowissenschaftlicher Leerformeln (z. B. „... ein System von Nah- und Fernpendlern ...", S. 31). Auch die manchmal unglücklich getroffene Zuordnung von Quellen zu den Textpassagen der Einleitung muß kritisiert werden (z. B. M 8 zum Thema der Erschließung neuer Anbauflächen, S. 30).

Das dritte Kapitel ist den politischen Bewegungen in den einzelnen Saarterritorien gewidmet. **Klaus Ries** leitet die Dokumentation zu den preußischen Saarkreisen ein, wobei er auf die unterschiedlichen politischen Interessenkonstellationen eingeht, dabei aber nicht übersieht, daß „das politische Leben in den Saarkreisen vor 1830 unterentwickelt war" (S. 64). Nichtverbaler Protest in Form von Tumulten und sich häufendem Forstfrevel der ländlichen Unterschicht war nach Ries pauperistisch bedingt; schnell fanden die materiellen Nöte ärmerer Schichten Eingang in das Programm der Frühliberalen (S. 66). Ab 1840 wird dann eine zunehmende Politisierung spürbar.

Eine ähnliche Situation skizziert dann **Bernhard Becker** für den bayerischen Rheinkreis. Jedoch scheint die materielle Situation breiter Bevölkerungskreise hier noch extremer gewesen zu sein (S. 91). Vergeblich versuchte der Landcommissär Philipp Jakob Siebenpfeiffer, Abhilfe zu schaffen; er stieß aber mit seinen Verbesserungsvorschlägen bei der bayerischen Obrigkeit auf taube Ohren, so daß er sein Amt aufgab und zum Exponenten des Vormärzliberalismus in Rheinbayern aufstieg.

Den Schlußpunkt des dritten Kapitels setzt **Bernhard W. Planz** mit seiner Einleitung zu der Quellenauswahl, die die politische Bewegung in St. Wendel betrifft. Planz verdeutlicht die Spannungen zwischen der eher profranzösischen Stadt und der Herrschaft, die im weit entfernten Herzogtum Sachsen-Coburg residierte. Die Unruhen kulminierten 1832 nach dem Hambacher Fest und wurden erst durch Militäreinsatz und Verhängen des Belagerungszustandes beendet.

Gerhard Heckmann beschreibt im Einleitungsteil zur

Dokumentation der Revolution von 1848/49 die Ereignisse in der Saarregion. Dabei revidiert er die These von der „ruhigen Insel" am Rande der revolutionären Bewegung. Ausgehend von den Ursachen der Revolution – Verelendung, Hunger- und Teuerungskrise 1846/47, Veränderung traditionaler Lebenswelten durch die Industrialisierung, aufkommende liberale Bewegung – weist Heckmann anhand von Einzelbeispielen überzeugend nach, inwieweit sich Ausländer der Revolution in der Saarregion zeigten. Seine Ausführungen sind sehr eng an die Quellen angelehnt. Schließlich ist es Heckmann auch sehr gut gelungen, die Ereignisse in der Saarregion in den größeren Kontext der 48er Revolution einzubeziehen. Eine solche Darstellungsweise findet man in der saarländischen Historiographie nicht alle Tage.

Fazit. Mit der vorliegenden Quellen- und Materialiensammlung ist ein Buch erschienen, das seine Leser finden wird, besonders nach dem Erfolg seines Vorläufers. Die Idee, Quellen und sonstige Materialien zusammen mit einer einleitenden Kommentierung der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, ist überzeugend. So wird dem Interessenten ein direkter Einblick in die Vergangenheit ermöglicht, zumal die Autoren bei der Zusammenstellung der Quellen eine glückliche Hand bewiesen haben. Mit 20 Mark ist das Buch jedoch nicht gerade ein Sonderangebot.

Martin Ried

Edelleute in Püttlingens Gassen

Jacob Müller, Die Geschichte der Herrschaft Püttlingen bei Saarbrücken (Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Saarländische Familienkunde e. V. Bd. 24), Saarbrücken: Selbstverlag 1990.

„Püttlingen wurde bisher in der saarländischen Geschichtsschreibung stiefmütterlich behandelt", stellt W. Habicht als Herausgeber des neuen Werkes fest, und das ist wahr. Und somit schließt Jacob Müller eine klaffende Lücke in der Landeskunde. Das übersichtlich gestaltete Werk präsentiert dem Leser zuerst in der Einleitung die Arbeitshypothesen des Verfassers, die in den folgenden Kapiteln untermauert werden sollen. Dazwischen werden die verschiedenen Herrscherpersönlichkeiten vorgestellt: die Herren von Forbach und besonders die späteren Grafen von Kriechingen, die Grafen von Ostfriesland und die Grafen von Wied-Runkel. Daneben gelangen Reformation und Dreißigjähriger Krieg zur Darstellung, zuguterletzt auch die Zeit unter dem nassauischen Löwen und die Französische Revolution.

Die vorliegende Ortsmonographie lebt von den eigenwilligen Thesen J. Müllers, die großenteils der gängigen historischen Wissenschaft widersprechen. Ausgangspunkt ist die Hypothese, der Köllerbach sei die Grenze gewesen zwischen den Diözesen Trier und Metz (S. 36). Beleg für diese These sind der Analogieschluß zum Grenzverlauf zwischen den Bistümern Metz und Straßburg (S. 115) und die Berufung auf J. M. Kremer (1785). J. Müller vermag jedoch offensichtlich nicht zu differenzieren zwischen dem weltlichen Besitz des Hochstiftes Metz und der geistlichen Zugehörigkeit zu einem Bistum. Nur einmal (S. 181) betont er, daß Püttlingen kirchlich zu Trier, landesherrlich zu Metz gehörte. Ansonsten (S. 30 u. ö.) vermengt er die beiden sorgfältig zu unterscheidenden Bereiche und kommt zu fatalen Schlüssen. Für ihn steht fest, daß Püttlingen schon vor 742 unter Metzer Hoheit gestanden habe (S. 117), und da die „Kapelle von Püttlingen" noch 1650 ein Annex der wadgassischen St. Peterskirche von Bous ist, müsse es daneben auf der östlichen „Metzer" Seite des Baches (S. 30), im Volksmund „Dorf" genannt, eine zweite (Metzer) Kirche gegeben haben, die mindestens seit 1330 Pfarrkirche gewesen sei (S. 26). Diese Kirche sei dann im Zusammenhang mit der Entrechtung der Püttlinger durch die Herren von Kriechingen nach einem Brand abgerissen worden (S. 175). Der Folgebau auf der anderen (Trierer) Bachseite sei aber nicht gleich „auf dem Berg" (heute St. Sebastian), sondern zuerst am Beginn der Köllner Straße (S. 180) errichtet und erst nach 1648 auf den Berg verlegt worden. Dabei erklärt der Verfasser leider nicht die romani-

sche Bausubstanz der Vorläuferkirche von St. Sebastian. Die Kollatur der neuen Kirche habe nun aber nicht die Abtei Wadgassen besessen, wie ein Prozeß zeigt, sondern St. Avold dank des Testamentes des Ritters Isenbart, der St. Avold begünstigte (also analog Püttlingen).

Wadgassen habe durch Forbacher Stiftung in Wahrheit nur die Kollatur der 1224 genannten „Kapelle von Püttlingen" besessen, wobei J. Müller diese „Kapelle" mit der Kreuzkapelle identifiziert, die bisher auf 1584 datiert wurde. Diese habe zu „Drittel-Püttlingen" gehört, einem veräußerten Bereich der Herrschaft, nahe der späteren Wüstung Wolfringen (die er mit dem urkundlich erwähnten „Hecken-Püttlingen (S. 76) des 18 Jhdt. aufgrund der „Hecken" – Flurnamen gleichsetzt). Wieso die Urkunden die Kapelle nicht „Kapelle zu Wolfringen" nennen, bleibt fraglich (S. 61). Da die für 1224 postulierte Kreuzkapelle mit der Abtei Busendorf und der Forbacher Kreuzkapelle das Patrozinium gemeinsam hat, wendet J. Müller einen seiner üblichen Analogieschlüsse an, konstatiert in der Flur „in clussen" kurzerhand Klausen (S. 87 ff.), verlegt die Kreuzkapelle zugunsten eines besseren Kreuzweges auf einen Berg und versieht sie aufgrund des 1650 genannten Kirchenlandes mit einem Pfarrer (S. 93 f.), von dem freilich kein Name überliefert ist. Schließlich hält der Verfasser es für denkbar, kein Geringerer als der Kardinal Karl de Guise habe die Kreuzkapelle neu geweiht (S. 99).

Der letzte große Thesenkomplex des Verfassers bezieht sich auf Püttlingen selbst und seine Burg. Weil Püttlingen nachweislich römische Besiedlungsspuren im Bereich „Dorf" aufzuweisen hat, gehöre es folglich auch zu den „ältesten fränkischen Siedlungen" (S. 108). Anstelle einer Erläuterung zur älteren Püttlinger Geschichte (S. 108 ff.) erfährt der Leser viel Legendarisches und Lexikographisches zu den Merowingern, u. a. daß Childebert II. oder Theudebert II. den Püttlingern die „Immunität" verliehen hätte , nachdem Graf Wolfraudes, der gerne Kirchen mit Michaels-Patrozinien förderte, auch die postulierte (Metzer) Michaelskirche an das Metzer Hochstift schenkte (S. 113 f.). Da weiterhin der Metzer Bischof Chrodegang II. die Abtei St. Nabor förderte, habe nun wieder dieser Püttlinger Einkünfte an die Abtei gegeben (S. 115). Analog zu Blieskastel (S. 128) habe Püttlingen schließlich nicht nur über Stadtrechte verfügt, sondern auch über Mauern und Tore. „Gewährsmann" ist eine namentlich bekannte Witwe, die bei einem Kaffeenachmittag zum besten gab, gehört zu haben, man habe bei Ausschachtungsarbeiten einen „alten Wall" gefunden (S. 125). Am Ende soll Püttlingen über Stadtrechte verfügt und Saarbrücken und St. Johann in nichts nachgestanden haben (S. 127). J. Müller stellt das mittelalterliche Püttlingen als prosperierende Kleinstadt vor mit einer bedeutenden Burg (im 15. Jhdt. mit vermutlich „fünf Kompanien Armbrustschützen zu je 50 Mann" (S. 120) und Adelshöfen (S. 139), Edelleuten auf den Gassen (S. 139), mit Kaufmannszügen etc. Da die Kriechinger in Kriechingen neben die Burg ein Schloß stellten, vermutet der Verfasser, Georg I. habe es mit Püttlingen anno 1564 ebenso gehalten (S. 167, 169 ff.). Der Hexenturm gehöre freilich nicht zur Burg, die nach 1648 zerfallen sei, sondern sei ein Bau von 1774–1776 (S. 171, 291 ff.). Zwar konstatiert Gräfin Anna Dorothee 1688, das Schloß sei zerfallen (S. 222 ff.), aber J. Müller rückt dies zurecht: nur die Burg sei zerstört gewesen, nicht aber das Schloß (S. 225), obwohl das Protokoll von 1717 (S. 227ff) keine Differenzierung macht.

Die Thesen J. Müllers ließen sich ad infinitum darstellen. Seine Arbeitsmethode beruht auf Argumenten e silentio (z. B. „... es stehen keine Hinweise entgegen ..." (S. 105) oder betreffs eines postulierten Gütertauschs (S. 71) „... gibt es anscheinend keine Niederschriften"). Seine Ausgangshypothesen werden als Ergebnis erwartet, in Auswahl belegt und als Fakten wieder Grundlage neuer Thesen. Es handelt sich häufig um Zirkelschlüsse wie etwa bei der Grenzfrage der Diözesen, bei der Vordatierung der Kreuzkapelle, in der Stadtmauerfrage und besonders bei der Differenzierung zwischen der Metzer und der Trierer Kirche sowie der „Kapelle".

Jacob Müllers Darstellung wirft mehr Fragen auf, als sie beantwortet. W. Habicht hatte schon recht, als er in seinem Vorwort überlegte, ob nicht besser ein „Nicht-Püttlinger" die Geschichte Püttlingens beschrieben hätte, denn diesem Buch haftet zuviel Lokalpatriotismus an, und „der Widerspruch gegen die Autorität der traditionellen Sichtweise" (W. Habicht) rechtfertigt eben noch lange keine Veröffentlichung.

Joachim Conrad

Geographisch wandern

Christoph Becker/Peter Moll (Hrsg.) „Geographischer Wanderführer für den Saar-Mosel-Raum. 30 Rundwanderungen zu Fuß, mit dem Rad und per Boot". Deutscher Verband für Angewandte Geographie. Regionale Arbeitsgruppe Saar/Mosel/Pfalz, Saarbrücken 1990.

Seit Jahren versuchen saarländische Politik und hiesige Fremdenverkehrsverbände den Tourismus im Lande anzukurbeln. Da das Anlocken von Urlaubermassen weder möglich noch wünschenswert erscheint, verfolgen die Verantwortlichen neuerdings – zumindest angeblich – das Leitziel des „Sanften Tourismus": Inwertsetzung des Vorhandenen statt Neubau, möglichst weitgehender Verzicht auf das Auto, offene Begegnung mit Einheimischen sind nur einige Merkmale des umsichtigen Fremdenverkehrs.

Obwohl den Bewohnern des Saarlandes und seiner Umgebung nicht entgangen ist, daß auch unser Industrieraum seine Reize hat, muß selbst bei ihnen erst noch das Bewußtsein für den landschaftlichen und kulturhistorischen Reichtum des Dreiländerecks geweckt werden. Und da kommt der von Peter Moll und Christoph Becker herausgegebene „Geographische Wanderführer für den Saar-Mosel-Raum" gerade recht.

Auf rund 300 Seiten beschreiben die beiden Geographen und ihr Mitarbeiterstab 30 Rundwanderungen zu Fuß, mit dem Rad und per Boot. Tourenschwerpunkt ist das Saarland, aber auch Rheinland-Pfalz, Lothringen und Luxemburg sind vertreten. Die Wanderrouten sind jeweils auf einem beigefügten Kartenausschnitt markiert, Zahlen verweisen auf geographische Sehenswürdigkeiten, die im Begleittext erläutert werden. Jede Wanderung hat ein bis zwei thematische Schwerpunkte, zu denen ein nachgeschalteter Fachbeitrag vertiefende Informationen liefert. Länge und Beschwerlichkeit einer Wanderung sind ebenso angedeutet wie Einkehrmöglichkeiten entlang des Weges, Anreiseempfehlungen sowie hilfreiches Kartenmaterial und weiterführende Literatur.

Bei all dem wird deutlich, daß es den Autorinnen und Autoren nicht nur um einen Beitrag zur Förderung des regionalen Fremdenverkehrs oder um die Werbung für ein kombiniertes „körperliches und geistiges Ferienerlebnis" geht. Auch die Geographie selbst soll von der Veröffentlichung des Wanderführers profitieren. Und wer weiß, welch abenteuerliche Vorstellungen über dieses Universitätsfach in der Bevölkerung vorherrschen, wird gegen etwas Eigenwerbung nichts einzuwenden haben – erst recht nicht, wenn sie fachlich so kompetent vorgetragen wird.

Aus vielen Gründen ist das flexible Taschenbuch ein Volltreffer. Bewußt wenden sich die Autoren nicht nur an Fachkollegen, sondern ganz ausdrücklich auch an den geographisch nicht vorgebildeten Wanderfreund. Die verständliche Sprache, das behutsame didaktische Konzept, die reiche und aussagekräftige Bebilderung tragen zum problemlosen Verständnis der Schilderungen ebenso bei wie die nützlichen Querverweise und die lebendige Darbietung von Fachwissen. Der professionelle Einsatz von Landkarten und Graphiken sollte für Geographen ohnehin selbstverständlich sein.

Endlich mal wieder ein Buch von Wissenschaftlern, die auch den Laien an ihren (Er)Kenntnissen teilhaben lassen. Endlich mal keiner dieser ewigen Wald- und Wiesenführer, die so tun, als sei das Saarland kein Land von Kohle und Stahl, sondern ein ökologischer Glücksfall. Endlich auch mal der Mut, Energieanlagen oder die Frühformen der Eisenverhüttung in den Mittelpunkt einer Wanderung zu stellen anstatt die Saarländer unentwegt an Scharbockskraut und Sumpfdotterblume wie an Potemkinschen Dörfern vorbeizuschleusen.

Geographen fassen die Landschaft als Lesebuch auf. Wache Augen erkennen alte Meilerplätze auf dem Waldboden, Zeugnisse ehemaliger Wiesenbewässerung oder Pingen, in denen vor Jahr und Tag nach Kohle gegraben wurde. Der Geographische Wanderführer will Hilfestellung sein bei dem Bemühen, die Landschaft des Dreiländerecks zu begreifen, indem man sie durchwandert: Nur was man weiß, sieht man auch. Und nur was man gesehen und schätzen gelernt hat, wird man auch bewahren wollen vor achtloser Zerstörung. Insofern leistet das Buch einen bemerkenswerten Beitrag zum Schutz unserer Kulturlandschaft, der wir in den vergangenen drei Jahrzehnten ungeheuer zugesetzt haben.

Die Autorengruppe im Deutschen Verband für Angewandte Geographie arbeitet bereits an einem zweiten Band, der 1992 erscheinen wird. In ihm sollen auch Stadtwanderungen berücksichtigt werden. Den Fachbeiträ-

gen ist eine noch kritischere Distanz zu dem Beschriebenen zu wünschen. Einige der geographischen Fachausdrücke werden aber auch in Band 2 unerläutert bleiben müssen, da es sich bei Problemen in der Geographie oft um Prozesse handelt, die sich nicht in ein, zwei Sätzchen erklären lassen. Ein Glossar der Fachbegriffe, wie man es beim Lesen des ersten Bandes gelegentlich vermißt (wer ohne Vorbildung weiß schon, was man unter „Mittelterrassenzeit" versteht?), würde das Format des Buches deutlich sprengen. Band 1 des Geographischen Wanderführers jedenfalls ist ein überfälliges und lesenswertes Buch. Glückwunsch an die Autorinnen und Autoren.

Walter Schmidt

Plakativ – propagandistisch – proletarisch?

Karl-Ludwig Hofmann, Peter Riede (Hrsg.), Frans Masereel (1889–1972). Zur Verwirklichung des Traums von einer freien Gesellschaft, Saarbrücken: Verlag der Saarbrücker Zeitung GmbH 1989.

(...) er hat nicht mit artistischen Problemen experimentiert, er war kein Minnesänger und kein Rastelli (auch kein Picasso), er war und ist ein großer Kanzelredner des Humanismus.

Kasimir Edschmid

Woran liegt es wohl, daß ich Frans Masereel nicht so recht mag? Meine erste Bekanntschaft mit Masereel, die über die Kenntnis seines Namens und gelegentliche Abbildungen hinausgeht, datiert auf das Jahr 1978, in dem die erste Kassette mit Werken Masereels, herausgegeben von Theo Pinkus, bei 2001 erschien. Mag sein, daß mit dem Blättern in dieser Ausgabe eine gewisse Enttäuschung verbunden war; mag sein, daß es daran lag:

„Wie immer bei Masereel liegen die Klassenpositionen klar auf der Hand. Das Kapital erscheint in Gestalt der fetten Zylindertypen, seine Büttel in Gestalt von Polizei, Justiz, Spießbürgern und politischen Zuhältern, die Revolutionäre vor den Schranken des Gerichts und die Idee als schöne junge Frau mit dem Strahlenkranz der Inspiration um das Haar, dem Scheiterhaufen, den Flammen entsteigend, darin man sie verbrennen wollte, den Häschern unfaßbar, über die Dächer der Städte fliegend, den Gefangenen Trost spendend und zu wirklicher Liebe fähig, wo die anderen nur gaffen und geilen." (Richard Hiepe).

Bekannt geworden ist Masereel vor allem durch sein Antikriegs-Werk (Holzschnitte und Zeichnungen), das schon früh in Zeitungen und Zeitschriften massenhaft verbreitet wurde. Sein malerisches Werk fand nicht annähernd diese Beachtung. Vielleicht hat Masereel unbewußt oder ganz gezielt diese Einseitigkeit selbst gefördert.

Widersprüche ziehen sich durch Leben und Werk Masereels. Seine Holzschnitte wurden als „Propaganda-Blätter" und „Zweckkunst" bezeichnet, es fanden sich aber ebenso begeisterte Stimmen, die ihn „Freund des Proletariats" und „Revolutionär" nennen. Stefan Zweig vergleicht seine Bildergeschichten mit dem Kinobild. An der Bildergeschichte *Idee*, aus der die Abbildung stammt, läßt sich zeigen, wie sehr dieser Vergleich in die Irre führt. Masereel ist ein „erzählender" Künstler, cineastisch gesprochen kommt er jedoch mit einer Kameraeinstellung und einer starren Kamera aus. Die Bildergeschichte offenbart eine schlichte Erzählstruktur, die ihre Episoden mit einem „und dann" aneinanderreiht. Ein Wechsel der Perspektive, des Standpunkts, kommt nicht vor. Wie sollte er auch, da er von Anfang an feststeht. Masereel unterliegt zeichnerisch derselben Gefahr, die er Künstlerkollegen ankreidet: der Uniformierung beziehungsweise der Typisierung; er denkt in „zeichnerischen Feindbildern". Man darf bezweifeln, ob seine Bildergeschichten aus der Erfahrung stammen: man darf bezweifeln, ob die Bemerkung Stefan Zweigs trifft, der meint, man könne aus seinen Holzschnitten „allein unsere ganze gegenwärtige Welt rekonstruieren". Das wäre eine arme Welt, die uns der

„Holzschnitt-Täter" Masereel schildert; hier erweist sich, daß eine komplexe Welt sich nicht mit undifferenzierten Mitteln zeigen läßt. Den bewußten Verzicht auf die Zwischentöne (der Wirklichkeit) nenne ich propagandistisch. Es mag paradox klingen, aber seine Holzschnitte sind mir zu „holzschnittartig". Man darf bezweifeln, ob für Masereel echte Erfahrungen primär waren; in Filmen über ihn und auf Fotos erscheint er eher als „Flaneur", der mit wachem Auge umhergeht und Beobachtungen sammelt.

Widersprüche auch im Leben Masereels. Sein Engagement gegen den Krieg, sein soziales Engagement (etwa für die vor Hitler Geflohenen), sollen nicht in Zweifel gezogen werden. Schon früh widert ihn die bürgerliche Welt an, deren Konventionen er dennoch annimmt: Fotos zeigen ihn stets in korrektem Anzug, meist mit Fliege, er erwirbt 1927 einen Talbot und macht den Motorbootführerschein, beides wohl keine Privilegien des Proletariats, dessen Standpunkt er angeblich annimmt und dem er verbunden ist. Früh schon findet er Kontakt nach Rußland, 1926 besucht ihn A. Lunatscharski in Boulogne. Masereel macht Ausstellungen in Moskau und unternimmt 1936 eine dreimonatige Reise in die Sowjetunion. Fortschrittlichen Künstlern (Tatlin, Rodtschenko, Lissitzky) scheint er nicht begegnet zu sein. Es finden sich keine Hinweise, daß „geistesverwandte" Künstler (ich denke an Künstler um Franz Pfemfert und dessen Zeitschrift *Aktion*) anregend auf ihn gewirkt hätten. Die Position Franz W. Seiwerts war dem volkstümlichen Masereel gewiß zu radikal: „Proletarische Kunst gibt es nicht. Denn die Kunst ist die Äußerung einer Kultur, ist die sichtbar gewordene Steigerung eines Lebensgefühls. Und das Proletariat hat keine Kultur. Es ist die unterdrückte Klasse, die sich die Kultur ihrer Herren anzieht wie das Dienstmädchen die abgelegten Kleider seiner Herrschaft." (1923)

Der Leser des von der Frans-Masereel-Stiftung herausgegebenen Katalogbuches wird der Widersprüche mehr entdecken. Er wird feststellen, daß materialreiche Bücher bisweilen die Eigenschaft besitzen, interessante Fragestellungen unter der Fülle des Materials zu verstecken. Welche Künstler lernte Masereel wirklich in Rußland kennen? Welche Rolle spielte er tatsächlich an der Schule für Kunst und Handwerk in Saarbrücken? Warum kommt seine erste Frau Pauline Imhoff selten, Laure Malclès recht häufig vor?

Die Stiftung hat sich Völkerverständigung, internationale Solidarität und die „Popularisierung" des Masereelschen Werkes als Ziele gesetzt. Abgesehen davon, daß ein populistischer Künstler wohl kaum der Popularisierung bedarf, wäre es vielleicht sinnvoll, über das „Flaggschiff Masereel" hinauszuschauen und sich auch der übrigen, für die Region wichtigen Künstler (etwa Boris Kleint) anzunehmen. Trotz der erwähnten Eigenschaft liegt hier eine wichtige Veröffentlichung vor, die den Leser anregt, einen eigenen Standpunkt zu Leben und Werk Masereels zu gewinnen, vor allem, weil endlich vernachlässigte Aspekte seines Werkes zur Sprache kommen.

Bernd Philippi

Der gute Mensch von Haifa

Karin Lindemann: Wege heimwärts. Roman. Bleicher-Verlag Gerlingen 1990.

Wenn in Deutschland über Israel gesprochen wird, dann verständnislos oder gar mit mehr oder weniger verhaltener Wut über einen Staat, der beim Vergessen stört.

Wie gut, daß es da eine strahlende Ausnahme gibt: Barbara Hagenau, Heldin und Ich-Erzählerin des jüngsten Romans der Saarbrücker Autorin Karin Lindemann. Von Kindesbeinen an war sie eine Ausnahme. Inmitten einer gleichgültigen bis feindseligen Welt, ganz aus der Art ihrer feigen Familie geschlagen, erlebt sie erste, fast lebensbedrohende Verzweiflung, als Toby Stein, der Nachbarsjunge und Freund, mit seiner Familie von den Nazis vertrieben wird. Barbaras Vater bleibt im Krieg, Mutter und Bruder fallen den Bomben zum Opfer. Sie ist, auch unter den Deutschen gibt es das, *„die einzige Überlebende"* (S. 82). Aber nicht das prägt sie für ihr Leben, nein, es ist die Erinnerung an Toby, die Angst, er könne ermordet worden sein. *„Hier sitze ich –: mit Deinem Schattennamen allein. (...) Wieviele Jahre habe ich die Fotos Deportierter mit der Lupe abgesucht nach Deinem Gesicht. Einmal vergaß ich zu atmen. Ich glaubte, Dich erkannt zu haben. Ich habe die toten Augen des fremden Kindes auf dem Foto nie vergessen und schrie vor ihnen jahrelang im Schlaf."* (S. 10) Ein Rüpel namens Peter hat Toby und Barbara geschlagen und angespuckt und so in der Verfolgung miteinander verbunden. Der Geruch des Speichels kehrt wieder, in der Zeit der Auschwitz-Prozesse: *„Ein Ekelgeruch, der aus meinem Körper kam und unter dem ich damals erbrach und erbrach."* (S. 75)

In der Schule lernt Barbara buchstabieren. H wie Hitler. Es gibt noch einen wichtigeren Buchstaben, sagt das Mädchen, W wie wo. *„Damit die Kinder schreiben lernen: ‚Wo ist Dein Bruder Abel?' Der Lehrer schlug sofort zu."* (S. 99) Aus einem Magazin bekommt die Kriegswaise einen Mantel. Sie will ihn nicht. Dann entdeckt sie, daß ein Judenstern vom Mantel abgetrennt worden ist, und sie gibt ihn nicht mehr her. In einer kirchlichen Jugendgruppe lehnt sie sich auf gegen verlogenen christlichen Philosemitismus; man wirft sie hinaus. Fast ein Kind noch, erzählt Barbara Hagenau, sah sie Resnais' Film „Nacht und Nebel", und trotz ihrer Jugend reagierte sie auf die Bilder des Grauens mit ergreifend hoher Moralität: *„Seine Bilder schoben sich für Wochen vor jedes Menschengesicht, das mich anblickte, und in den Augen der Lebenden waren die offenen Augen der Toten. Aug' in Aug' mit mir. So konnte ich nicht leben. Ich legte mich damals in der Nacht ins Sommergras und wartete darauf, daß die Erde mich einzog. Sie wollte mich nicht, und ich stand wieder auf mit dem Kainszeichen auf der Stirn: Du wirst nicht sterben, du bist das Zeichen, daß die Antwort auf Mord nicht Todesstrafe, sondern Weiterleben mit dem Schulderbe heißt."* (S. 135)

Israel schließlich wird ihr zum Land der Offenbarung. Dorthin kehrt sie immer wieder zurück, denn dort kann sie *„ihr Leben immer am besten zusammenhalten"* (S. 13). Im Traum sieht sie sich, Symbol ihrer Mission, an einen zerrissenen Grenzzaun zwischen Deutschland und Israel gefesselt. Israel beschwingt ihre Sprache, sie findet zu Bildern von der poetischen Leuchtkraft eines Diaabends: *„Aufgebrochen liegt das Land unter der Hitze (...) Rosmarin durchströmt die Luft. Bienen wirbeln durch das helle Blau. Ihr Tönen im weißen, flirrenden Licht ..."* (S. 7). *„Der bernsteinfarbene Sand kocht unter dem flirrenden Licht."* (S. 24) *„Im Widerschein des schwindenden Lichts glitten die Hügelketten in eine Dämmerung, deren smaragdener Schimmer das Rot in sich aufsog."* (S. 73) *„Scharlachroter Mond stand über dem galiläischen Land."* (S. 75) etc.

Ihr makelloser Lebenslauf hat Barbara keineswegs davor bewahrt, drückende Schuldgefühle zu empfinden. Vielleicht hat er sie sogar dazu bestimmt, die Schmach der anderen auf sich zu nehmen. Aber im Gelobten Land wirkt Erlösung! Jakov Even betritt die Szene, ein Prachtkerl, den das Leid klug und verständnisvoll gemacht hat. Er (selbstverständlich der Enkel eines im 1. Weltkrieg mit dem Eisernen Kreuz ausgezeichneten Großvaters) floh als Kind mit seiner Familie aus Deutschland, fand Unterschlupf bei englischen Verwandten, die bei einem Bombenangriff ums Leben kamen. In Palästina angekommen, fällt der Vater im Unabhängigkeitskrieg, die Mutter (selbstverständlich liebt sie deutsche Musik und Literatur) stirbt an der Krankheit der zionistischen Pioniere, Malaria. Jakov wird erst, als er das ganze Ausmaß der Verbrechen erfährt, Zionist. Aber er lernt nicht die Deutschen zu hassen. Er singt

vom Lindenbaum vorm Vaterhaus und „Der Mond ist aufgegangen". Seine Landschaft ist die, in der er geboren wurde. Aber daheim ist er in Israel. Hier hat er seinen Ort gefunden.

Beiläufig erzählt Jakov von seinem Elternhaus, und wie es von habgierigen Nachbarn „arisiert" wurde. Und auf einmal fällt der Groschen: Even, das ist das hebräische Wort für Stein! Jakov ist Toby, der diebische Nachbar ist Barbaras Vater! Und Barbara ist wieder daheim, wieder Tobys Nachbarin! Die Erschütterung des Wiedererkennens und die Scham über die eigene Familie verhelfen uns zu einem einzigartigen Sprachkunstwerk:

„Dir, dem ich's nicht klage, dem ich es zuspreche –: Hinunter, hinunter durch die verbrannte Zeit, der Sturz. Vor Deine Tür. Wer warf uns durch den Zeitschacht vor dieses Haus, daß wir uns noch einmal dort finden, einander sagen zu können: Steh auf, geh.

Vor Deiner Tür bin ich gelegen, mit dem Kopf auf dem Stein, mit aufgerissener Stirn. Am Ort der ersten Verstörung, deren anderer Name Heimsuchung war. Mit dem Gesicht nach unten lag ich und wollte nicht mehr sehen. Dein Name – Angstsilben für alle Menschen, die ich verlor. Ein Name ohne Gesicht eines Tages, ein Wort, zwischen andere Worte geworfen, ein Laut in der Stille. Heimisch blieb ich – verbannt – in jedem Totenbezirk. Ort der Heimkehr.

Gegen das Vergessen stand Dein leeres Haus. (...) Dort lag ich, dort blieb ich liegen, rückwärts gekrümmt in die Niederlage meines Vaters, in seine Schuld und wußte es nicht. Verworfen habe ich mich, ins Totengelände verbracht, Deinen Namen in die Finsternis sprechend. Wohnen wollte ich, wo ich herkam, wo ich hingehöre, neben Deinem Haus (...)

Erst als ich Dich fand, wußte ich, was ich suchte, was mich heimsuchte, halten wir stand, werden wir die beiden Kinder, die wir nicht mehr erreichen, loslassen können: in uns. Dort, wo alles Verlorene Raum hat, sobald wir bereit sind, uns der gegenwärtigen Stunde zu stellen, schutzlos." (S. 91 f.) Und so weiter und so weiter. Seitenlang.

Dem karthartischen Schlüsselerlebnis folgt der Freispruch auf dem Fuße: *„Nimm Abschied von dem Vater, den Du loslassen mußt, nimm den niederträchtigen mit, aber laß Dich nicht von ihm jagen"*, sagt Jakov, und er sagt es natürlich *„leise und nachdrücklich"* (S. 94), um fortzufahren: *„Kinder von Verjagten und Kinder von Jägern: Wir schleppen an derselben Geschichte und sind einander schuldig."* (S. 97)

Von solcher Absolution gestärkt, macht sich Barbara Hagenau unverzüglich daran, gute Werke zu vollbringen. Sie hat Jenny Blum kennengelernt und deren Tochter Tamar. Jenny ist Wienerin, als solche liebt sie Apfelstrudel (Barbara revanchiert sich mit israelischer Küche), klassische deutsche Musik, schöne alte deutsche Bücher und deutsche Sauberkeit. Ihr Mann ist im Jom-Kippur-Krieg gefallen. Was aus ihrer Familie wurde, wie sie der Verfolgung entkam, hat sie nie erzählt. Sie leidet an einer krankhaften Angst um Gesundheit und Leben ihrer Tochter, die sie mit ihrer Fürsorge belagert. (Bei dieser Episode hat sich Lindemann kräftig inspirieren lassen von den Erzählungen Nava Semels, die leider nicht ins Deutsche übersetzt wurden.) Als Tamar schließlich rüde gegen ihre Bevormundung rebelliert, nicht zuletzt aber auch dank der Begegnung mit Barbara Hagenau, bricht *„niedergehaltene und verschleppte Trauer endlich aus ihr heraus"* (S. 167): Jenny hat die Vernichtungslager überlebt; ihre Sorge um Tamar folgt aus der Todesangst. Nun können Mutter und Tochter neu aufeinander zugehen, und Barbara Hagenau hilft Tamar, ihre Geschichte anzunehmen, nicht nur Israelin sein zu wollen, sondern auch Jüdin.

Ähnlichkeiten mit Barbara Hagenau würde Karin Lindemann, die laut Klappentext als Gastdozentin in Haifa tätig war und „an der Vermittlung jüdischer Kultur und israelischer Literatur arbeitet", vermutlich bestreiten. Schließlich ist ihre Ich-Erzählerin um zehn Jahre älter als sie. Bloß, wie hieß es da auf Seite 135: *„Fast war ich noch ein Kind, als ich den Film ‚Nacht und Nebel' sah."* Ein Kind? Der Film erschien in Deutschland im Dezember 1956. Da war Barbara Hagenau etwa 28, Lindemann 18. Anscheinend also doch so etwas wie eine Wunschbiografie.

Was mag Lindemann bewogen haben sich stilistisch und erzählerisch so zu verausgaben? Ein Grund ist gewiß, daß die Autorin und Lehrbeauftragte für deutsche Literatur an der Universität des Saarlandes irrtümlich wähnt, ihre literarischen Fähigkeiten seien den schwierigsten Themen gewachsen. Moralische Überheblichkeit ist ein zweiter Grund. Zugleich scheint aber

„Wege heimwärts" auch ein Produkt des deutsch-israelischen Versöhnungsbetriebes zu sein, der von Einrichtungen der politischen Bildung, Christlich-Jüdischen Arbeitsgemeinschaften, deutsch-israelischen Schriftstellerkongressen etc. am Leben gehalten wird. Lindemann war anscheinend eine fleißige Besucherin der in den letzten Jahren häufigen Tagungen, auf denen über die Psychologie der Opfer und ihrer Nachfahren, über israelische Identität, über den Wunsch nach Stärke aus Angst referiert wurde. Ihre Mitschriften hat sie ihren israelischen Romanfiguren in den Mund gelegt, die des öfteren wie gelernte Sozialpsychologen über ihr Land dozieren und ganz nebenbei, indem sie die politische Psychologie Israels monokausal auf das Vernichtungstrauma zurückführen, einiges zur Dämonisierung israelischer Gegenwart beitragen.

Daß das institutionalisierte deutsch-israelische „Versöhnungswerk", trotz der anerkennenswerten Arbeit vieler daran Beteiligter, immer wieder Peinlichkeiten hervorbringt, hängt mit seinem falschen Anspruch zusammen. Es geht zielstrebig auf etwas los, was die Monströsität des Verbrechens für immer unmöglich macht: Absolution. Indem es verkennt, daß die notwendige Auseinandersetzung ohne Lösung, daß die Qual ohne Ende bleiben muß, erschlägt es eine zentrale Problemkonstellation. Diese erwächst aus der außergewöhnlichen Schwierigkeit der „Schuldfrage" in Deutschland. Die nazistische Vernichtung um der Vernichtung willen ist in herkömmlichen juristischen, politologischen und moralischen Begriffen kaum faßbar. Auch wenn es gelingt, einzelne Haupttäter und Tätergruppen zu differenzieren, so beliebt es doch dabei, daß es den Nazis gelungen ist, weite Teile der Gesellschaft arbeitsteilig in ihr gigantisches Verbrechen hineinzuziehen oder ihr zumindest Akte des Einverständnisses abzuverlangen, die, mögen sie noch so unbedeutend erscheinen (wie etwa der widerwillig vollzogene Eintritt in eine Parteiorganisation), angesichts des Grauens doch eine andere Qualität haben als die einer harmlosen, menschlich-allzumenschlichen Mitläuferschaft.

Aus dem Charakter der Vernichtung als „nationaler Tat" folgt, daß Schuld nicht allein an konkreten Tätern festzumachen ist und mit deren Leben endet. Sie liegt gewissermaßen im Raum, sie wird diffus empfunden auch von den Nachgeborenen. Die Heftigkeit der Abwehr, die Verkrampftheit der Unschuldsbeteuerungen, die Artistik der Wiedergutmachungsgymnastik, das hohle Pathos der Reinwaschungsrituale bestätigen – schon durch ihre ebenso permanente wie erfolglose Wiederholung – die fortdauernde Existenz dessen, was sie leugnen, relativieren oder auflösen sollen.

Gegen die Allgemeinheit der Schuld rebelliert das konkrete Rechtsempfinden. „Wieso ich?", fragen die unter dem Nazismus passiv gebliebenen, die damals Jungen und vor allem die Nachgeborenen. Sie fragen es mit Recht, denn eine individuelle Schuld tragen sie nicht.

Die Spannung zwischen allgemeiner Schuld und individueller Nichtschuld ist nicht auflösbar. Sie wird auch nicht begreifbar gemacht, sondern verdunkelt durch den falschen Anspruch der „Bewältigung" einer „Vergangenheit", die sehr gegenwärtig bleiben wird.

Lindemanns Roman hat diesen Widerspruch in einer grotesken Karikatur abgebildet. Ihre Heldin ist unschuldig wie ein Engel. Dennoch verzehrt sie sich in Schuldgefühlen. Die Lösung ist verlogen. In einer magisch-erhabenen Sprache wird der Fluch weggezaubert, der da heißt *„Du darfst nicht leben, weil du deutsch bist. Aber sterben darfst du auch nicht."* (S. 121) Lindemann/Hagenau verknüpft symbiotisch die Kinder der Täter mit denen der Opfer, die sie mit Israel gleichsetzt. Penetrant und in den immer gleichen Klischees betont sie das Deutschtum der jüdischen Opfer. Und ihre eigene Opferrolle und ihre Nähe zu Israel: *„Ich bin in ihn hineingewachsen"* (S. 101), sagt sie über den Mantel mit dem Judenstern. Und, zu ihrer israelischen Freundin gewandt: *„Ich fürchte mich vor denselben Hunden wie Du. Aber anders. Aus unvergleichbaren Gründen jagen sie Dich und mich."* (S. 116 f.) *„Ich kann nur dasein. Ich will nichts von Dir, nichts von Euch, nur bei Euch möchte ich sein."* (S. 116)

Vielleicht sollte sie besser hierbleiben.

Hans Horch

Am Himmel fliegt ein Schaf

Hans Eckert: Das Himmelfahrtsschaf. Eine Erzählung. Hempel Verlag. Lebach 1990

Zunächst ist das Himmelfahrtsschaf ein ganz ordinärer Hammel, den drei senegalesische Bergarbeiter an Christi Himmelfahrt des Jahres 1987 in Behren-Cité, das liegt bei Forbach in Lothringen, mehr oder weniger gekonnt zur Strecke bringen.

Dann ist es ein blumenbekränztes Lamm, das über ganz erstaunliche Fähigkeiten verfügt: Es kann sprechen, fliegen, sich unsichtbar machen und erscheint gelegentlich ausgesuchten Zeitgenossen. Zwar endet es auch – zwei Jahre später – im Keller der Senegalesen, aber noch während ihm dort das Fell über die Ohren gezogen wird, stürmt Saidou, der kleine Sohn des einen Senegalesen, herbei und verkündet: *„Papa, am Himmel fliegt ein Schaf, ich habe es selbst gesehen.“* (S. 158–159)

Drittens also ist das Himmelfahrtsschaf eine Art unsterbliches Wesen, das solch hehre Ideale wie Humanität, Völkerfreundschaft, Toleranz, überhaupt das Gute symbolisiert.

Um es gleich vorweg zu sagen, dieses Schaf, das da zwischen Forbach und Saarbrücken sein wundersames Wesen treibt, halte ich nicht für einen besonders geglückten Einfall des Autors. Natürlich ist gegen die Idee, Realität mit Fantastischem und Surrealem zu kombinieren, grundsätzlich nichts einzuwenden.

Aber auf die Durchführung kommt es an! Darauf, mit welchen sprachlichen und kompositorischen Mitteln man Realität und Irreales in Szene setzt. Da hat mich Eckert nicht überzeugt. Seine Beschreibungen wirken uninspiriert, dröge und brav, keineswegs mitreißend und verzaubernd.

Die Lamm-Metaphorik, die Eckert in seiner Erzählung so reichlich strapaziert, ist alles andere als besonders neu oder besonders originell. Seit Jahrtausenden schon wird das Lamm als Symbol für Reinheit, Aufopferung, das Gute, ja Gott strapaziert. Da sind Abnützungserscheinungen nicht zu vermeiden.

Zum Glück hat Eckerts Erzählung noch mehr zu bieten als nur dieses einigermaßen verunglückte Himmelfahrtsschaf. Geschichten nämlich. Bunte Geschichten, traurige Geschichten, bizarre Geschichten. Geschichten von afrikanischen Bergarbeitern, die es ins saarländisch-lothringische Grenzgebiet nach Behren-les-Forbach verschlagen hat, von Asylsuchenden, von Ausländern. Hans, ein Lehrer aus Saarbrücken. – Da erfährt man, welche Tricks man draufhaben muß, um als illegaler afrikanischer Einwanderer in den Besitz legaler Papiere zu gelangen, wie es zugegangen ist, als die französische Grubenverwaltung in den siebziger Jahren in Marokko Arbeiter angeworben hat, wie in der Grubensiedlung in Behren-Cité ein polygamer Haushalt funktioniert. Die Geschichten handeln von ausbeuterischen Koranlehrern im Senegal, von der unglücklichen Liebe einer französischen Krankenschwester namens Therese zu dem Malier Todé, vom Asylverfahren des Iraners Saladin, von Djibril, dem schönsten Soldaten des Senegal, von der Moschee in Behren-Cité. Wie die russischen Holzpüppchen, die Babuschkas, sind diese Geschichten ineinandergeschachtelt, lösen einander ab und purzeln auseinander heraus.

Ich habe diese Geschichten gerne gelesen. Sie sind informativ, oft amüsant und spannend. Sie öffnen die Tür zu einer Welt, die vor unserer Haustüre liegt, die uns aber in der Regel verschlossen bleibt, zu Menschen die uns aber ganz unbekannt sind.

Trotz aller Sympathie für seine Akteure und deren Probleme und trotz aller Aufgeschlossenheit wird Eckert keineswegs einseitig. Er kritisiert durchaus auch Praktiken und Verhaltensweisen der Afrikaner gegenüber dem Islam. Gefallen hat mir auch, daß Eckert es fertigbringt, eine Erzählung zu schreiben, in der ausgiebig von den Spicherer Höhen, der Goldenen Bremm, von Forbach, Behren und den Friedhöfen an der deutsch-französischen Grenze die Rede ist, die aber alles andere als eine saarländische Geschichte, eine Grenzgeschichte ist.

Was Eckert will, ist klar. Sein Wunschtraum ist die multikulturelle Gesellschaft, das tolerante Miteinander aller Rassen und Religionen.

Wer jedoch glaubt, Eckerts Erzählung sei eine Auseinandersetzung mit der aktuellen Ausländer- und Asylantenthematik, wird enttäuscht sein. Dazu ist das Klima, das in Eckerts Geschichten vorherrscht, viel zu friedlich und idyllisch.

Eckerts „Himmelfahrtsschaf“ ist, was seine literarischen Qualitäten angeht, nicht gerade ein Volltreffer. Solange Eckert sich in den sicheren Bahnen seiner Geschichten bewegt, fällt das nicht einmal besonders negativ ins Gewicht. Die Geschichten

sind flott erzählt und sprechen für sich. Wenn er jedoch die Geschichtenebene verläßt und sich daran macht, eigene Überlegungen zu formulieren, Stimmungen und Gefühle zu artikulieren, bemerkt man sehr schnell die Grenzen dieser Prosa. Dann kollabiert Eckerts Sprache regelrecht, wird unbeweglich und hilflos. Das hört sich dann so an: *Hans geriet ins Schwärmen, aber nur innerlich*" (S. 122). Oft wird sie auch fürchterlich schwülstig. Das geht so: *„In solch düstere Gedanken versunken, setzte sich Hans auf einen Baumstumpf, so daß er den Teich und die Friedhofsmauer gleichzeitig im Blick hatte. Über das Wasser ruderten einige Wildenten. ‚Auffliegen könnt ihr über alle Grenzen hinweg,' sagte Hans halblaut vor sich hin und betrachtete gleichzeitig das alte Tor, dessen verrostete Eisenflügel in Betonstempel eingehängt und mit einer dicken Kette gut verschlossen waren.*" (S. 101–102)

Nein, ein großer Stilist ist da nicht am Werk. Aber wem sag ich das! Eckert weiß es wohl selbst. Sein Stoßseufzer auf Seite 52 läßt es jedenfalls vermuten: *„Meint ihr denn, ein Buch zu schreiben wäre so einfach, wie eine Schicht zu verfahren oder ein Schaf zu schlachten?*"

Dietmar Schmitz

Wanderkreise auf der Landzunge

Johannes Kühn, Meine Wanderkreise, Verlag „Die Mitte", Saarbrücken 1990
Felicitas Frischmuth, Landzunge, Pfälzische Verlagsanstalt, Landau 1990

„Meine Wanderkreise" heißt der neue Gedichtband von **Johannes Kühn,** Kreise, die einer mit der Sprache zieht, um damit zu berühren, was ihn betrifft, die Jahreszeiten, die Bäume, die Kindheit, sich selbst, *„verrätselt (...) im Gefühl"*. Viele Gedichte des neuen Buches kreisen um die Natur, so nah wird die Annäherung versucht, daß ein Baum, die Buche, in einem Vers zur Freundin wird: *„Obschon lang verpönt das Weinen/in der harten Welt,/Freundin Buche,/ich könnte es bei dir, (...)."*

Die Erfahrungen in und mit der Natur, fast bis zum Verlöschen des Ichs, all dies scheint mir auch in den neuen Gedichten von Kühn ihr elementarer Bestandteil zu sein.

Da, wo die Natur nicht direkt zum Thema wird, sind die Metaphern und Bilder diesem Bereich wie ein unerschöpfliches Reservoir entnommen. So entstehen überraschende und ungewöhnliche Bilder: *„Ich blase die Hand an,/der Wind schnitt sie scharf."* Wählt hier jemand den Dialog mit der Natur, weil er, wie Ingeborg Bachmann in einem Gedicht schrieb, *„unter Menschen nicht leben kann"*.

Die Bedeutung, die die Natur hat oder haben könnte wird in diesen Gedichten noch einmal aufgezeigt, eine Bedeutung, die in der modernen, sich modern nennenden Welt eher zurückgedrängt oder gar nicht mehr wahrgenommen wird. Der skeptische Gedanke bleibt, daß die Natur in der Sprache bewahrt und aufgehoben ist, für eine Zeit, in der sie nicht mehr erfahrbar sein wird.

Von Johannes Kühn erschien vor rund anderthalb Jahren im Hanser Verlag der Band „Ich Winkelgast". Nach einigen Veröffentlichungen in kleineren saarländischen Verlagen, war dies die erste große Publikation außerhalb der Region. Ein Band, mit dem Kühn Erfolg hatte, ein sehr später Erfolg, dem Jahre der immer wieder enttäuschten Hoffnung vorausgegangen waren.

Damals wiesen die beiden Herausgeber, Irmgard und Benno Rech, die mit Kühn eine tiefe Freundschaft verbindet und die auch den neuen Band betreut haben, auf das riesige Werk hin, das Kühn geschrieben hat.

Neben Gedichten entstanden Theaterstücke und Märchen. All dies ist bisher nur zu einem kleinen Teil veröffentlicht und soll nun nach und nach publiziert

werden, so plant etwa das Saarländische Staatstheater für den Herbst einen Abend mit Einaktern.

Johannes Kühn wurde 1934 in Hasborn geboren, wo er heute noch lebt. Ein Dorf wie viele Dörfer, in dem darauf geachtet wird, mit unendlicher Strenge, ob jemand es wagt, auszuweichen, anders zu sein. Kühn ist anders, schon weil er versucht, sich schreibend die Welt zu erklären.

„Der verlachte Dichter im Wirtshaus" heißt denn auch ein Gedicht aus dem Band „Ich Winkelgast", der verlachte Dichter in den engen Grenzen eines Dorfes. Kühn schreibt in seinem neuen Buch über diesen Ort: *„Fromme Gesichter,/Denkmälern gleich,/ gehen durch die Feste der Kirche./Hör, sie lästern dennoch, (...)// Ich stand nicht auf,/Fehler zu sammeln. Ich bin in sauberen Straßen still, (...)//Besitzlos,/den Schmetterling feiernd, den Bruder/über den grünen Wiesen,/gehe ich, die Schuhe voll Spott."*

Dieses Leben am Rande scheint immer wieder in den Gedichten durch, besonders eindrucksvoll wird die Einsamkeit in dem Gedicht „Im Café" beschrieben. *„Musik/wie aus Gräsern dünn./Verlassene Hände/nach Tassen greifen. (...)// Leer ist mein Tisch./Die Stühle sind mein Gegenüber."*

Die Klage klingt in den Gedichten eher leise und verhalten an, überraschend ist, mit welcher Demut fast dieses andere Leben getragen und ertragen wird, auch wenn die Gedichte keinen Zweifel an der Verzweiflung lassen: *„Meine Klagen/meistens/schlucke ich unter,/werde schwärzer davon."*

In dem Band „Ich Winkelgast" stehen unter dem Titel „Schuttabladeplatz" die Verse: *„Was wird man räumen/aus meinem Zimmer/und hierhin streun, wenn ich die Augen,/zumach/Blätter voll von Gedichten,/die keiner liest?"* Es war eine Frage, und die Frage barg eine Hoffnung, die sich doch erfüllt hat, die Gedichte haben Augen gefunden, die sie lesen; auf die Bücher, die noch kommen werden, freue ich mich schon.

Gedichte zu lesen, bedeutet auch, die Sprachzeichen, die jemand erfunden hat, für sich wieder zu enträtseln, dem Rätsel, das einer mit der Sprache geschaffen hat, näher zu kommen, vielleicht auch, dies ist immer möglich, das Rätsel nicht lösen zu können.

Gedichte scheinen, in unterschiedlichem Maße, dieses Enträtseln immer wieder zu fordern und wer sich einläßt, wer den Mut hat, wegzuhören, von einer verbrauchten Sprache, der kann eine neue Sprache vernehmen, Entdeckungen machen, sich wundern, was mit der Sprache möglich ist, hat sie einmal den Käfig des täglichen Singsangs verlassen.

Diese Rätsel scheinen mir die Gedichte von **Felicitas Frischmuth** immer wieder zu bergen, auch ihr neuer schmaler Band „Landzunge" bestätigt dies. Das kleine Buch sammelt Gedichte, die beim ersten Lesen wie ein langes Gedicht wirken, ein Eindruck, der sich auch beim zweiten oder dritten Lesen nicht schnell abschütteln läßt, auch wenn die Gedichte in ihrer Eigenständigkeit deutlicher werden.

Felicitas Frischmuth wurde 1930 in Berlin geboren und lebt heute abwechselnd in St. Wendel und in München. 1983 erhielt sie den Kunstpreis des Saarlandes für eine Erzählung über ihre Mutter. Frischmuth schrieb keine nüchterne Erzählung, und schon der Titel der Arbeit *„Eine Mutter aus Wörtern"* verdeutlicht den Versuch, das, was einen Menschen betrifft, worin und womit er lebt, in Worte zu fassen, in nichts anderes.

Alle Gedichte sprechen von den Erfahrungen eines Ichs, das die Welt auf- und wahrnimmt und diese Wahrnehmungen in Sprache verwandelt, die Sprache als Möglichkeit, die Erfahrungen mit sich und anderen voranzutreiben, sich vorzutasten, in jene Bereiche des Denkens und der Phantasie, die durch den genormten Alltag eher versperrt sind.

Kennzeichnend, nicht nur für diesen Band, ist eine Sprache, die zusammenfügt, was nach den Vorstellungen der Ordnung nicht zusammengehört *„der Finger ist etwas kleiner geworden/zwei Spangen halten das Papier/den Anschlag überleben wir nicht"*, drei Verse aus dem neuen Gedichtband. Verbindungen ergeben sich erst langsam, schälen sich nach und nach heraus, vielleicht bleibt auch ein Rest des Nichtverstehens, aber auf diesen Rest, schrieb einmal Hans Magnus Enzensberger über die späten Gedichte der Nelly Sachs, auf diesen Rest kommt es an.

Günter Navky

Prof. Dr. Wolfgang Bibel ist Professor für das Fachgebiet Intellektik am Fachbereich Informatik der Technischen Hochschule Darmstadt und zugleich sowohl Gastprofessor am Informatik Institut der Universität von British Columbia in Vancouver, Kanada, als auch Mitglied des kanadischen Zentrums für Spitzenforschung CIAR. Als Präsident der internationalen Gesellschaft für das Gebiet der Künstlichen Intelligenz, IJCAII, hat er das Gebiet auch weltweit vertreten. Er ist Autor bzw. Herausgeber mehrerer Bücher, (Mit-) Herausgeber mehrerer Fachzeitschriften und Buchreihen, sowie Verfasser von über hundert wissenschaftlichen Abhandlungen zu verschiedenen Themenbereichen der Intellektik.

Er hat Physik und Mathematik an den Universitäten Erlangen, Heidelberg und München studiert und an der Ludwig Maximilian Universität München in mathematischer Logik promoviert. Danach hat er bis zu seiner Berufung nach Vancouver an der Technischen Universität München als wissenschaftlicher Assistent und Oberassistent gearbeitet.

Joachim Conrad, Studium der evangelischen Theologie von 1981–86 an den Universitäten Saarbrücken, Wupperthal, Heidelberg und Bonn. Von 1986–88 Vicariat in Dudweiler, seit 1988 Pastor in Kölln (Saar).

Prof. Dr. Wolfgang Coy lehrt Informatik an der Universität Bremen. Studium der Mathematik und Elektrotechnik an der TH Darmstadt. Promotion in Theoretischer Informatik. Danach wissenschaftliche Arbeit an den Universitäten Dortmund, Kaiserslautern und Paris. Arbeitsschwerpunkt Bildverarbeitung und andere mediale Aspekte des Rechnereinsatzes und zunehmend „Theorie der Informatik" einschließlich ihrer gesellschaftlichen, sozialen und philosophischen Grundlagen. Sprecher des Fachbereichs „Informatik und Gesellschaft" der Gesellschaft für Informatik.

Bernd Hoffmann, Studium der Architektur in Stuttgart und New York, z. Z. wiss. Mitarbeiter im Umweltamt des Stadtverbandes Saarbrücken.

Dr. Hans Horch, s. Heft 61/62

Prof. Dr. G. Günter Hotz, Studium der Mathematik und Physik in Frankfurt und Göttingen. Dort Promotion zum Dr. rer. nat. mit einer Arbeit in Topologie.

Ein Jahr als Entwicklungsingenieur in der Rechnerentwicklung bei AEG-Telefunken.

Habilitation in Mathematik in Saarbrücken 1965.

In Abwehr eines Rufes nach Hamburg 1969 zum Professor für Numerische Mathematik und Informatik ernannt.

Gründungspräsident der Gesellsch. für Informatik, Mitglied der Akademie der Wissenschaft und Literatur in Mainz und der Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Leibnizpreis der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1986.

Arbeitsgebiete: Formale Sprachen und Automatentheorie, Komplexitätstheorie, Entwurf, Prüfen und Testen von Schaltkreisen.

Christel Kemke, Dipl.-Inform. 1977–1984 Studium der Informatik mit Nebenfach Medizin an den Universitäten Dortmund und Bochum. Diplom-Arbeit mit dem Titel „Netzwerke endlicher Automaten als Modelle neuronaler Verbände". 1985–1988 an der Universität des Saarlandes im Projekt „SINIX Consultant", Entwicklung eines intelligenten Hilfesystems für das Betriebssystem SINIX. Seit 1989 am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz beschäftigt mit konnektionistischen Modellen in der Sprachverarbeitung.

Alain Lance, Lyriker und Übersetzer. Zur Zeit Leiter des Institut Français in Frankfurt. In Zusammenarbeit mit seiner Frau Renate Lance-Otterbein hat er einige Bücher von Christa Wolf und Volker Braun übersetzt. Mitglied der Redaktion der Zeitschrift „action poétique". Mitherausgeber der Anthologie „Französische Gegenwartslyrik", Berlin 1979. Jüngste Lyrikveröffentlichungen: „Ouvert pour inventaire", Paris 1984 und „Comme une frontière", Gigondas 1989.

Prof. Dr. Wilfried Loth, s. Heft 63

Dr. Ulrich Moencke, Dr. rer. nat. Dipl.-Informatiker geboren in Augsburg, Studium der Informatik an der TU München, bis 1987 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Informatik der Universität des Saarlandes und Studium der Rechtswissenschaften. 1985 Promotion in Informatik an der Universität des Saarlandes, seit 1988 in der Industrie tätig, Lehraufträge über Rechtsinformatik an der Ludwig Maximillians Universität München.

Günther Navky, s. Heft 61/62

Prof. Dr. Till Neu, s. Heft 61/62

Raimund Petschner, geb. 1948 in Bad Vilbel, aufgewachsen in Frankfurt/Main, Studium der Soziologie, Psychologie und Germanistik. Seit 1974 in Berlin. Einige Jahre als Lehrer an Hauptschulen und einem Bildungszentrum für ausländische Jugendliche in Kreuzberg. 1987 Alfred Döblin-Stipendium, 1990 auf Einladung des Landkreises Saarlouis als „Grenzschreiber" im Saar-Lor-Lux-Gebiet.

Neben zahlreichen Anthologieveröffentlichungen erschienen Prosabände im eco Verlag Zürich, zuletzt „Süß und Alt". Beiträge im Literaturprogramm des SFB, des BR und des SR. Radio Bremen produzierte sein erstes Hörspiel: „Der Luftliniengänger", das 1990 ausgestrahlt wurde. Weitere Hörspiele: „Klavier am Ende der Gänge" und „Sophie und die Versuche", beide produziert bei R6 1991.

Prof. Dr. Rolf Pfeifer, Diplom in Physik, ETH Zürich.

Doktorat in Computerwissenschaften mit einer interdisziplinären Arbeit über die Simulation von kognitiven Prozessen (1979). 3jähriger Aufenthalt in den USA als postdoctoral research fellow an der Carnegie-Mellon University in Pittsburgh und an der Yale University in New Haven, Connecticut, in den Bereichen Artificial Intelligence und Cognitive Science.

Seit 1987 Professor für Informatik, insbesondere wissensbasierte Systeme, und Leiter des AI Lab am Institut für Informatik der Universität Zürich.

Arbeitsgebiete: Grundlagen und Anwendungen wissensbasierter und hybrider Systeme, psychologische Modellierung und „emergence" von Verhalten in selbstorganisierenden Systemen.

Bernd Phillippi, wiss. Mitarbeiter am Landesinstitut für Pädagogik und Medien, in Saarbrücken-Dudweiler.

Gudula Retz-Schmidt, 1978–1985: Studium der Informatik, Linguistik und Kognitionswissenschaft an der Universität Hamburg und University of Edinburgh.

Danach: Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt VITRA: „Kopplung bildverstehender und sprachverstehender Systeme" im Sonderforschungsbereich 314 der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken.

Arbeitsschwerpunkt: Plan- und Intentionserkennung. Ab Mai 1991: Am Arbeitsbereich „Kognitive Systeme" des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg.

Martin Ried, s. Heft 63

Walther Schmidt, Studium der Geographie und Politikwissenschaft an der Saarbrücker Universität; seit 1986 freier Mitarbeiter der Saarbrücker Zeitung und Pro Saar.

Dr. Dietmar Schmitz, s. Heft 61/62

Dr. Ralph Schock, s. Heft 61/62

Prof. Dr. Jörg H. Siekmann, Bau- und Möbelschreinerlehre, Besuch der Ingenieurschule Rosenheim. Danach Abitur im zweiten Bildungsweg, Braunschweig-Kolleg, 1969.

Studium Mathematik/Physik an der Universität Göttingen, Studium Computer Science an der University of Essex, England (M. Sc., 1973). Promotion an der University of Essex, England (Ph. D., 1976) auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz (KI).

1976–83 Hochschulassistent an der Universität Karlsruhe, dort Aufbau einer KI-Forschungsgruppe auf dem Gebiet Deduktionssysteme.

Von Oktober 1983 bis Februar 1991 Professor für Informatik, Universität Kaiserslautern, seitdem Professor für Informatik an der Universität des Saarlandes und Forschungsleiter am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz.

Fachgebiet: Künstliche Intelligenz, Deduktionssysteme.

Hans-Josef Theobald: Bibliothekar in der Bibliothek Bellevue, seit 1989 Schul- und Stadtteilbibliothek der Gesamtschule Bellevue.

Paul F. M. J. Verschure, Master's degree in Psychologie an der Universität Amsterdam mit einer Arbeit über Konnektionismus in der Psychologie (1988).

Anschließend Forschungsassistent am Psychologischen Institut der Universität Amsterdam.

Zur Zeit visiting researcher und lecturer am Program in Experimental Psychology der University of California, Santa Cruz.

Arbeitsgebiete: Biologisch plausible Lernmodelle, chaos-basiertes Lernen, Anwendung von neuronalen Netzen in der Robotik.

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Wahlster, Dipl.-Inform., geboren am 2. 2. 1953 in Saarbrücken, 1972–1977 Studium der Informatik und Linguistik an der Universität Hamburg, unterstützt von der Studienstiftung des deutschen Volkes, 1977–1981 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt „Hamburger Redepartnermodell", 1981 Promotion in Informatik, seit 1983 Inhaber des Lehrstuhls für Künstliche Intelligenz an der Universität des Saarlandes, seit 1989 wissenschaftlicher Direktor des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz in Kaiserslautern/Saarbrücken, seit 1989 Vorstandsmitglied der Association for Computational Linguistics (ACL) und der International Joint Conferences on Artificial Intelligence Inc. (IJCAII), seit 1991 gewählter Vorsitzender des Weltverbandes für Künstliche Intelligenz IJCAII, Fritz-Winter-Preisträger 1991.

Dr. Herbert Wender, Ass. d. L. für Deutsch und Sozialkunde, Kreisvorsitzender der GEW Saarbrücken, arbeitete von 1989 bis 1990 im Gründungsteam der Bibliothek Bellevue und ist z. Z. freischaffend als Texter und Programmierer tätig.

Prof. Dr. rer. nat. Reinhard Wilhelm, Dipl.-Math. Studium der Mathematik und Informatik an der Westf. Wilhelms-Universität Münster, der Techn. Hochschule München und der Stanford University, Promotion an der TU München 1977, seit 1978 Professor für Informatik an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken, seit 1990 wissenschaftlicher Direktor des Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik in Schloß Dagstuhl.

F. Puppe

Einführung in Expertensysteme

1988. 79 Abb. X, 205 S.
(Studienreihe Informatik)
Brosch. DM 48,- ISBN 3-540-19481-9

F. Puppe

Problemlösungsmethoden in Expertensystemen

1990. XI, 257 S. 89 Abb.
(Studienreihe Informatik)
Brosch. DM 48,- ISBN 3-540-53231-5

H. Stoyan

Programmiermethoden der Künstlichen Intelligenz

Band 1

1988. XV, 344 S.
(Studienreihe Informatik)
Brosch. DM 58,- ISBN 3-540-19418-5

Band 2

1991. XV, 428 S. 25 Abb.
(Studienreihe Informatik)
Brosch. DM 68,- ISBN 3-540-52469-X

W. F. Clocksin, C. S. Mellish

Programmieren in Prolog

Übersetzt aus dem Englischen von H. Sterner

1990. XIV, 331 S. 43 Abb. (Informationstechnik und Datenverarbeitung)
Brosch. DM 48,- ISBN 3-540-16384-0

P. Schnupp, U. Leibrandt

Expertensysteme

Nicht nur für Informatiker

2. korr. Aufl. 1988. IX, 140 S. 47 Abb.
(Springer Compass)
Geb. DM 64,- ISBN 3-540-19199-2

P. Schnupp, C. T. Nguyen Huu

Expertensystem-Praktikum

1987. 102 Abb. X, 360 S.
(Springer-Compass)
Geb. DM 88,- ISBN 3-540-17528-8

W. Coy, L. Bonsiepen

Erfahrung und Berechnung

Kritik der Expertensystemtechnik

1989. VII, 209 S.
(Informatik-Fachberichte, Bd. 229).
Brosch. DM 39,- ISBN 3-540-51893-2

A. Kobsa, W. Wahlster (Eds.)

User Models in Dialog Systems

With contributions by numerous experts

1989. XI, 471 pp. 113 figs. (Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 148,- ISBN 3-540-18380-9

J. Siekmann, G. Wrightson (Eds.)

Automation of Reasoning 1

Classical Papers on Computational Logic 1957–1966

1983. XII, 525 pp. (Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 148,- ISBN 3-540-12043-2

Automation of Reasoning 2

Classical Papers on Computational Logic 1967–1970

1983. XII, 637 pp. 1 fig. (Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 148,- ISBN 3-540-12044-0

A. Bundy (Ed.); **A. Smaill** (Assistant Ed.)

Catalogue of Artificial Intelligence Techniques

3rd revised ed. 1990. XV, 179 pp.
(Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 49,- ISBN 3-540-52959-4

R. Hausser

Computation of Language

An Essay on Syntax, Semantics and Pragmatics in Natural Man-Machine Communication

Foreword by D. Scott

1989. XVI, 425 pp. (Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 88,- ISBN 3-540-50882-1

W. Bibel, P. Jorrand (Eds.)

Fundamentals of Artificial Intelligence

An Advanced Course
by W. Bibel et al.

1st ed. 1986. 2nd printing 1987.
VII, 313 pp. (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 232) Softcover DM 46,-
ISBN 3-540-18265-9

R. Serra, G. Zanarini

Complex Systems and Cognitive Processes

1990. X, 205 pp. 71 figs.
Hardcover DM 78,- ISBN 3-540-51393-0

R. Jones, C. Maynard, I. Stewart

The Art of LISP Programming

1990. XIV, 169 pp. 12 figs.
Softcover DM 46,-
ISBN 3-540-19568-8

N. J. Nilsson

Principles of Artificial Intelligence

1987. XV, 476 pp. 139 figs. (Symbolic Computation - Artificial Intelligence)
Hardcover DM 98,-
ISBN 3-540-11340-1

Heidelberger Platz 3, W-1000 Berlin 33, F. R. Germany

tm.30.136/SF