

# Zur Geschichte der Künstlichen Intelligenz in der Bundesrepublik Deutschland

Erhard Konrad

## 1 Vorgeschichte

Als Geburtsstunde der Künstlichen Intelligenz (Artificial Intelligence) wird in der Literatur (vgl. McCorduck 1979) eine Konferenz angesehen, die im Jahre 1956 am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire (USA), stattfand. John McCarthy, der Organisator der Konferenz, gilt als Gründungsvater der neuen Disziplin. Nach McCarthy jedoch gebührt diese Ehre Alan Turing (McCarthy 1994), der 1947 auf einem Symposium in Manchester die zentrale Frage der Künstlichen Intelligenz formulierte: „Können Maschinen denken?“ (später veröffentlicht in der philosophischen Zeitschrift „Mind“ [Turing 1950]). Die Themen der Dartmouth-Konferenz waren: Automatisierung heuristischer Prozesse und regelbasierter Fertigkeiten sowie der Fähigkeit Schach auf hohem Niveau zu spielen. Dem Schachspiel wurde später (1966) von McCarthy die Rolle einer Drosophila der Künstlichen Intelligenz zugewiesen (vgl. McCarthy 1990).

Die erste Dekade ab Ende der fünfziger Jahre hat Whinston (MIT) in einem historischen Rückblick als Morgendämmerung der Künstlichen Intelligenz bezeichnet (Whinston 1984). Charakteristisch für die Goldgräberstimmung jener Zeit sind Vorhersagen von Herbert A. Simon, dem späteren Turing-Preisträger für Computerwissenschaft und Nobel-Preisträger für Wirtschaftswissenschaften (vgl. Simon und Newell 1958):

1. Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird ein Computer Schachweltmeister sein.
2. Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird ein Computer ein bedeutendes neues mathematisches Theorem entdecken und beweisen.
3. Innerhalb der nächsten zehn Jahre wird ein Computer Musik von hohem ästhetischen Wert komponieren.
4. Innerhalb der nächsten zehn Jahre werden die meisten Theorien der Psychologie die Form von Computerprogrammen oder von qualitativen Aussagen über Computerprogramme annehmen.

Die Vorhersagen wurden als Hybris angesehen und riefen Kritiker auf den Plan, die das Forschungsprogramm der neuen Disziplin als Irrlehre (Taube 1961) oder Alchemie (Dreyfus 1965) einstufte. Pamela McCorduck spricht von Mortimer Taube als dem ersten Extremisten unter den KI-Kritikern, während sie das Auftreten des Philosophen Hubert L. Dreyfus als „Dreyfus-Affäre“ historisch einordnet.

Als Mitte der siebziger Jahre die vorausgesagten Ergebnisse der Künstlichen Intelligenz immer noch nicht in Sicht waren, kamen auch unter Anhängern der neuen Disziplin Zweifel auf. Weizenbaum, der mit seinem Programm ELIZA (Simulation eines Psychotherapeuten) über die Künstliche Intelligenz hinaus berühmt geworden war, distanzierte sich von seinen Kollegen mit einer umfassenden Kritik (Weizenbaum 1976). Weizenbaums Kritik schmerzte, da sie von einem Insider kam, dem man nicht unterstellen konnte, er wisse nicht, worüber er schreibe. Er warf der „Artificial Intelligentsia“, wie er die führenden Köpfe der Zunft nannte, fehlgeleitetes technokratisches Denken vor.

Trotz gescheiterter Vorhersagen, Rückschlägen und bitterer Kritik entwickelte sich die Künstliche Intelligenz in den USA unaufhaltsam zu einer zwar umstrittenen, aber wichtigen akademischen Disziplin.

Was die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz in Deutschland angeht: Konrad Zuse war schon bei der Konstruktion seines ersten Computers davon überzeugt, daß dieser auch für nichtnumerische Aufgaben eingesetzt werden kann. In seinen Lebenserinnerungen schreibt er: „Aus leidvoller Erfahrung weiß ich, daß neue Ideen in den seltensten Fällen überhaupt ein interessiertes Publikum finden. Ich selber habe in den dreißiger Jahren nur meinen engsten Freunden und Mitarbeitern zu erzählen gewagt, daß ich es für möglich hielt, daß Computer eines Tages Schachgroßmeister besiegen könnten. In der Öffentlichkeit hätte man mich dafür einen Phantasten geheißen“ (Zuse 1984). Ganz deutlich wird Zuses Beziehung zur Künstlichen Intelligenz in seiner Arbeit über den Plankalkül, die er 1945 verfaßt und erst 1972 veröffentlicht hat (Zuse 1972). Zuse legte dar, daß der Plankalkül, die erste Programmiersprache, auch für algebraische und logische Aufgaben sowie für die Schachprogrammierung geeignet ist. Symbolisches Rechnen und Computerschach gehören zur Künstlichen Intelligenz (vgl. Nilsson 1974).

Ein Vorläufer der Künstlichen Intelligenz war in der BRD die Kybernetik. Der Fachbereich Informatik der TU Berlin hieß noch bis Mitte der siebziger Jahre „Fachbereich Kybernetik“. Besonders Karl Steinbuch (TH Karlsruhe) hat sich um den neuen wissenschaftlichen Zweig verdient gemacht (Steinbuch 1965). Gegenstand der Kybernetik – der Begriff geht auf Nobert Wiener zurück (vgl. Wiener 1948) – sind nicht materiell-energetische, sondern informationelle Prozesse. Steinbuch schloß sich der Position von Turing an, dessen grundlegende Arbeit (Turing 1950) er für die Kybernetik rezipiert hatte. Besonders deutlich wird dies in einem Aufsatz, den er für einen Sammelband über Kybernetik geschrieben hat (Steinbuch 1970): „Hinsichtlich

der philosophischen Konsequenzen und der künftigen Möglichkeiten der Kybernetik scheinen mir zwei Fragen von zentraler Bedeutung zu sein:

1. Können Maschinen voraussichtlich etwas entwickeln, was man in Zukunft als Intelligenz bezeichnen kann?
2. Besteht eine nennenswerte Aussicht, die Intelligenz von Lebewesen, insbesondere von Menschen, durch ihre physische Struktur zu erklären?“

Die Kybernetik hat sich als Dach- oder Überwissenschaft in der BRD nicht durchsetzen können, sie ist zum Teil in der Informatik aufgegangen, und dort in der Künstlichen Intelligenz.

In einem historischen Rückblick bewundert Jörg Siekmann (1994) den Aufstieg der Künstlichen Intelligenz in den USA. Dagegen sei „der Aufbau der KI in Deutschland eher ein trauriges Kapitel verpaßter Möglichkeiten, deutschümelnder Kirchturmspolitik und mangelnden Weitblicks.“ Er räumt jedoch ein, daß die Startchancen schlecht waren, „weil Deutschland durch die Vertreibung seiner Spitzenwissenschaftler nach 1933, den Krieg und durch die Probleme der Nachkriegszeit keine kontinuierliche wissenschaftliche Entwicklung nehmen konnte und in diesen dreißig Jahren seine internationale wissenschaftliche Spitzenstellung in fast allen Gebieten verloren hatte. Erste Informatikstudiengänge und Fachbereiche gab es praktisch erst Ende der sechziger Jahre, in England und USA dagegen fast zwanzig Jahre früher. Entsprechend konnten sich frühe Gedanken und Veröffentlichungen zur KI nicht entfalten. Selbst als es die Informatik dann gab, konnte sie sich gegen das vor allem von Bayern dominierte geistige Klima nicht durchsetzen.“ (Siekmann 1994, S. 21-22)

Was das geistige Klima in Bayern angeht: In den sechziger und siebziger Jahren wurde die Informatik in Bayern durch die TU München repräsentiert. Dort beschäftigte sich Anfang der siebziger Jahre am Institut für Informatik ein junger Wissenschaftler mit Fragen der Künstlichen Intelligenz. Als er mit einer Schrift über logisches Programmieren – damals ein wenig bekanntes Thema – die Habilitation anstrebte, wurde sie ihm versagt. Der gescheiterte Habilitand ist heute ein bekannter Wissenschaftler – und Professor.

## **2 Erstes Treffen „Künstliche Intelligenz“ in Bonn**

Der Dartmouth-Konferenz in den USA entsprach in der Bundesrepublik Deutschland ein Ereignis in Bonn. Am 18. Februar 1975 fand am Institut für Informatik der Universität Bonn ein erstes informelles Treffen unter dem Titel „Künstliche Intelligenz“ statt (vgl. Veenker 1975). Initiator und Organisator war G. Veenker, dessen Forschungsinteresse dem Automatischen Beweisen galt. Er hatte alle Institutionen angeschrieben, die sich nach seiner Kenntnis mit Themen der Künstlichen Intelligenz befaßten. Auf dem

Treffen wurden Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten: Frage-Antwort-Systeme (E. Konrad, Fachbereich Kybernetik, TU Berlin), Automatisches Beweisen (W. Bibel, Institut für Informatik, TU München; M. M. Richter, Universität Tübingen) und Computerschach (R. Kurz, Institut für Informatik, Universität Stuttgart). Hinzu kamen Übersichtsvorträge zu Forschungsarbeiten an den Universitäten Bonn (R. Reisig), Karlsruhe (P. Raulefs) und Stuttgart (K. Hannaka, J. Laubsch).

Grundlegend und richtungweisend für das interdisziplinäre Gebiet war damals das Übersichtsreferat „Artificial Intelligence“, das Nils. J. Nilsson 1974 auf dem Weltkongreß der „International Federation of Information Processing“ (IFIP) in Stockholm gehalten hatte. Nilsson arbeitete am Artificial Intelligence Center des Stanford Research Institute (SRI), einer Einrichtung, die heute noch eine führende Position in der Künstlichen Intelligenz innehat. Er eröffnete sein Referat mit den Fragen: „Can we ever hope to *understand* the nature of intelligence in the same sense that we understand, say, the nature of flight? Will our understanding of intelligence ever be sufficient to help us build working models – machines that think and perceive – in the same way that our understanding of aerodynamics helps us build airplanes?“ (Nilsson 1974, S. 778) – Nilsson bestimmt das Gebiet der Artificial Intelligence (AI) über den Begriff des Wissens: „AI is the science of *knowledge* – how to *represent* knowledge and how to *obtain* knowledge and *use* knowledge“ (a.a.O. S. 779). Das Forschungsprogramm der Künstlichen Intelligenz besteht zunächst in der Lösung spezieller Aufgaben: „As a tactic in attempting to discover the basic principles of intelligence, AI reseachers have set themselves the preliminary goal of building computer programs that can perform various intellectual tasks that humans can perform.“ (a.a.O.)

In Bonn trafen sich 1975 (meist junge) Wissenschaftler, die wenig oder gar nichts voneinander wußten. Eine institutionalisierte Form der Kommunikation wie in Großbritannien und in den USA gab es damals in der BRD nicht. Veenkers Zielvorstellung war, daß aus den verstreuten Ansätzen nach und nach „ein geschlossenes Ganzes“ werden sollte. Dieses Ziel zu erreichen, war ein schwieriges Unterfangen, bedenkt man, daß die Disziplinen Logik, Linguistik, Psychologie und Informatik (die selber noch in den Kinderschuhen steckte) in der Künstlichen Intelligenz einander begegneten.

Beim Bonner Treffen wurden neben fachlichen Problemen Gedanken zur Organisationsform der Künstlichen Intelligenz in der BRD erörtert. Drei Varianten standen zur Diskussion:

1. Anschluß an die Gesellschaft für Informatik (GI) als

- eigener Fachausschuß
- gemeinsamer Fachausschuß mit dem schon bestehenden Fachausschuß „Mustererkennung und kognitive Prozesse“ unter einem neuen Namen (z.B. „Mustererkennung und Künstliche Intelligenz“).

2. Anschluß an das Deutsche Chapter der ACM, zunächst als Special Interest Committee (SIC) oder später als Special Interest Group (SIG).
3. Eigenständige, von bestehenden wissenschaftlichen Organisationen unabhängige Institutionalisierung.

Es wurde vereinbart, bei einem nächsten Treffen, das unmittelbar vor der Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik (GI) im Oktober 1975 an der Universität Dortmund stattfinden sollte, die Organisationsform festzulegen.

In Dortmund etablierte sich dann der informelle Kreis „Künstliche Intelligenz“, der sich in Bonn getroffen hatte, als Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ (KI), vertreten durch den Fachausschuß 6 „Digitale Verarbeitung kontinuierlicher Signale“, in der Gesellschaft für Informatik. H.-H. Nagel (Hamburg) übernahm die Herausgabe eines Rundbriefes, dessen Ziel es war, „aktuelle Informationen unter den Mitgliedern der Fachgruppe auszutauschen“. Vorbild für den KI-Rundbrief war der „AISB Newsletter“, den die „Society for the Study of Artificial Intelligence and the Simulation of Behavior“ (AISB) in Großbritannien herausgab. Im AISB Newsletter veröffentlichte Siekmann einen Bericht über die ersten organisatorischen Schritte der Künstlichen Intelligenz (KI) in der BRD unter dem Titel „German Intelligence becomes Artificial“.

### 3 Grenzen der Künstlichen-Intelligenz-Forschung

Wie in den USA gab es in der BRD tieferliegenden Dissens in der Frage, ob der Forschung in der Künstlichen Intelligenz unüberwindbare Grenzen gesetzt sind. Eine Kontroverse sei berichtet:

Im November 1976 übernahm Wolfgang Bibel (München) die Redaktion des KI-Rundbriefes. Er rief sogleich zur Diskussion über „provozierende Themen“ auf: „Es ist bisher kaum von der Möglichkeit Gebrauch gemacht worden, aktuelle Fragen hier öffentlich zu diskutieren. Dabei gibt es gerade auf dem Gebiet der KI eine Reihe von immer wieder provozierenden Themen. Ich könnte einige nennen, möchte aber nicht vorgreifen.“ (Bibel 1976)

Jörg Siekmann (Karlsruhe) nahm die Anregung auf und veröffentlichte eine Polemik (Siekmann 1977), zu der Bibel in einer Anmerkung schrieb, daß „das zugrundeliegende Thema für die Fachgruppe von erheblicher Bedeutung“ sei. Und weiter: „Ich möchte mir daher wünschen, daß dieser Beitrag keine persönlichen Nachwirkungen hat“ (Bibel 1976). Siekmann war auf eine Arbeit von Vladimir Cherniavsky gestoßen, der eine unüberschreitbare Grenze der Künstlichen Intelligenz für die automatische Analyse von Texten der natürlichen Sprache nachzuweisen versuchte (Cherniavsky 1976). Eine solche Grenze würde einen wesentlichen Unterschied zwischen Mensch und Maschine markieren. Cherniavsky, der Anfang der siebziger Jahre von Moskau über Israel nach Berlin emigriert war, oblag damals die wissenschaftliche

Betreuung des Projektes „Automatische Erstellung semantischer Netze“ an der TU Berlin. Siekmann nannte Cherniavskys Beitrag einen „Ritt gegen die Windmühlenflügel der Wissenschaft“ und eine mißglückte „Widerlegung von Church’s These“. Die Churchsche These – auch Church-Turing-These genannt – besagt, daß jeder Algorithmus (im intuitiven Sinne) durch eine Turing-Maschine (oder einen äquivalenten Formalismus) realisiert werden kann (Hermes 1978, S. 18 ff.) Das physikalische Gegenstück zur Turing-Maschine (einer abstrakten Papiermaschine) ist der Computer mit unbegrenzt wachsendem Speicher.

Siekmann leitete seine Streitschrift mit der folgenden (ironisch gemeinten) Schilderung ein: „Unbemerkt und unbeachtet von den lärmenden Tagesgeschäften der Wissenschaft ist in einem kleinen Städtchen am südlichen Rande des Nordschwarzwaldes [Freudenstadt, September 1976] ein wissenschaftlicher Durchbruch erzielt worden, dessen Tragweite bisher weder von der Öffentlichkeit noch anscheinend von den anwesenden Vertretern der Wissenschaft voll erkannt wurde: Herrn V. Cherniavsky’s Widerlegung von Church’s These. Nun hat Herr V. Cherniavsky es nicht bei dieser wissenschaftlichen Großtat bewenden lassen, sondern als Korollar noch den Nachweis erbracht, daß die Syntaxanalyse natürlicher Sprache im algorithmischen Sinne – sprich durch den Computer – prinzipiell nicht möglich ist.“ (Siekmann 1977)

Nach Siekmann hätte dieses Ergebnis, sofern es sich als haltbar erweisen würde, fatale Konsequenzen für die Künstliche Intelligenz – weltweit: „Man bedenke: das halbe MIT fällt der Fürsorge zur Last; Stanford schließt seine Pforten; die gesamten Belegschaften von IDS, Instituto di Semantico etc. werden der Produktion zugeführt ...“ (a.a.O.)

Glücklicherweise hätte Cherniavskys Untersuchung mit der Verarbeitung natürlicher Sprache (natural language processing) nichts zu tun, dieser solle, empfiehlt Siekmann, einen „tatsächlichen Beitrag“ zur Künstlichen Intelligenz leisten. Cherniavsky schrieb eine ausführliche Replik, die er wegen Überlänge (nach Meinung des Herausgebers) als Beilage zum Rundbrief verschicken mußte (Cherniavsky 1977). Er nannte Siekmanns Polemik eine „außerwissenschaftliche Erscheinung“, es ginge seinem Kontrahenten nicht um Wahrheit, sondern darum, einen Kritiker der Künstlichen Intelligenz zum Schweigen zu bringen. Insbesondere könnte er nicht verstehen, warum Siekmann ihn als Don Quichotte zeichnete, der gegen Windmühlenflügel (eingebildete Gegner) kämpft. Sein Kritiker – nach dessen eigenen Worten „nicht gerade ein Experte in der Theorie der Berechenbarkeit“ – hätte sich in der komplexen Beweiskonstruktion wie in einem Irrgarten verlaufen.

In der Hoffnung, die Kontroverse in fruchtbare Bahnen lenken zu können, verfaßte der Autor des vorliegenden Beitrags zwei Stellungnahmen, eine davon im KI-Rundbrief (Konrad 1977) und eine für ein internationales Publikum im SIGART Newsletter der ACM (Konrad 1978, eingereicht im November 1977, veröffentlicht im November 1978). Dem Beitrag im KI-Rundbrief

(1977) ist ein Wort des englischen Philosophen Bacon vorangestellt: „Die Wahrheit geht viel leichter aus einem Irrtum als aus der Verwirrung hervor.“

Siekmann erinnert sich 20 Jahre später nur lückenhaft an die „Frühgeschichte“: „Um 1975 ... gab es an den Universitäten Bonn, Stuttgart, Hamburg, Karlsruhe und Erlangen und am Institut für Deutsche Sprache Gruppen meist junger Mitarbeiter, die sich zu festen Forschungsfragen und -gebieten zusammengeschlossen hatten und begannen, ihre Ergebnisse auf internationalen Konferenzen zu veröffentlichen“ (Siekmann 1994, S. 22). Er scheint Berlin aus seinem Gedächtnis getilgt zu haben, sowohl seine Kontroverse mit Cherniavsky als auch das Projekt „Automatische Erstellung semantischer Netze“, aus dem später die Projektgruppe KIT hervorgegangen ist (die noch heute am Fachbereich Informatik der TU Berlin existiert und sich mit Themen zur Verarbeitung natürlicher Sprache beschäftigt).

Die Kontroverse wurde durch Weizenbaums Kritik an der „Artificial Intelligentsia“ beeinflusst. Sein Buch war gerade erschienen und hatte scharfe Reaktionen ausgelöst. Dort kann man zugunsten von Cherniavskys Position lesen: „There are then, two questions that must ultimately be confronted. First, are the conceptual bases that underly linguistic understanding entirely formalizable, even in principle, ... as most workers in AI believe? Second, are there ideas that, as I suggested, ‚no machines will ever understand because they relate to objectives that are inappropriate for machines‘? These two questions are of enormous importance. They go to the heart of the question about whether there is any essential difference between man and machine.“ (Weizenbaum 1976)

## 4 Von der Fachgruppe zum Fachbereich

Die neu gegründete KI-Fachgruppe bemühte sich um internationale Kontakte. Im März 1977 veranstaltete sie in Bad Honnef eine Tagung mit europäischer Beteiligung. Führende KI-Forscher aus England, Frankreich, den Niederlanden und Schweden waren dazu eingeladen. Im August desselben Jahres fand im Rahmen der International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI) am MIT in Cambridge, Mass. (USA), eine Podiumsdiskussion unter dem Titel „Artificial Intelligence in Western Europe“ statt. Dort trugen Bibel und Nagel für die Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ ein Positionspapier vor, das im Tagungsband veröffentlicht wurde (Bibel und Nagel 1977). Sie berichteten über Forschungsaktivitäten, die Gründung der KI-Fachgruppe und Perspektiven für die künftige Arbeit. Ein wichtiger Schritt vorwärts war eine internationale Konferenz über Künstliche Intelligenz, die im Juli 1978 in Hamburg stattfand. Gemeinsame Veranstalter waren die Gesellschaft für Informatik (GI) und die „Society for the Study of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour“ (AISB).

Anfang der achtziger Jahre wurde im Zuge der Umorganisation der GI die KI-Fachgruppe zum Fachausschuß „Künstliche Intelligenz“ im Fachbereich „Grundlagen der Informatik“ angehoben. Ferner wurde 1983 die KI-Jahrestagung erstmalig als offizielle Veranstaltung der GI durchgeführt und von da an jährlich unter dem Namen GWAI (German Workshop of Artificial Intelligence) abgehalten. Ebenfalls 1983 gelang es, die „International Joint Conference on Artificial Intelligence“ (IJCAI-93), die bedeutendste internationale Konferenz über Künstliche Intelligenz, nach Deutschland zu holen. Die Konferenz, die im August 1983 in Karlsruhe stattfand, zog die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit und der Medien auf sich. Die Künstliche Intelligenz nahm jetzt in der BRD einen merklichen Aufschwung, insbesondere auch als Reaktion auf das japanische Forschungsprogramm der Fünften Computergeneration, das die USA und Europa zum Handeln zwang.

1989 wurde der Status der deutschen KI-Gemeinschaft erneut angehoben und als eigener Fachbereich der GI gegründet. Im selben Jahr nahm das „Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz“ (DFKI) die Arbeit auf. Gerhard Barth, der wissenschaftlich-technische Leiter, hatte bei der Gründung gegenüber der Presse erklärt, daß er aus dem DFKI ein „Center of Excellence“ der KI-Forschung machen wolle (vgl. Watermann 1988). Inwieweit dies gelungen ist, mag die Fachwelt beurteilen.

## 5 Auf dem Weg zur Intellektik

Seit Ende der achtziger Jahre ist es möglich, an fast allen deutschen Informatik-Fachbereichen zumindest Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz (KI) als Schwerpunkt zu studieren. Dabei dominiert der ingenieurwissenschaftliche Aspekt. Dies nahmen Bibel und Siekmann zum Anlaß, für einen neuen Studiengang Intellektik zu plädieren (Bibel und Siekmann 1994). Die Intellektik soll gleichberechtigt neben die Informatik treten. Nach ihrer strukturellen Analyse ist die (ingenieurwissenschaftliche) KI ein Teilgebiet sowohl der Informatik als auch der Intellektik, die ihrerseits noch die Kognitionswissenschaft umfaßt. Das Verhältnis von KI und Intellektik sehen sie so: „... KI ist der informatische Anteil der Intellektik. Die Intellektik ist aber weit mehr als KI in diesem Sinne. Insbesondere umfaßt sie auch das Studium der kognitiven und intelligenten Fähigkeiten des Menschen. Tatsächlich ist in der neueren Zeit eine weitere Wissenschaft hinzugekommen, die sich insbesondere diesen Aspekten der Intellektik angenommen hat, nämlich die Kognitionswissenschaft. Manche Kognitionswissenschaftler verstehen ihr Gebiet nun allerdings als ebenso umfassend wie das der Intellektik, so daß nach deren Interpretation die KI Teil der Kognitionswissenschaft sei ... So wie sich dieses Gebiet in den letzten beiden Jahrzehnten entwickelt hat, ist der Gegenstand der Untersuchungen in der Kognitionswissenschaft vorwiegend die menschliche Kognition ... Es liegt daher nahe, sowohl die KI als auch die



Kognitionswissenschaften als Teil einer umfassenderen Wissenschaft anzusehen, eben der Intellektik.“ (Bibel und Siekmann 1994, S. 20-21)

Nach Bibel und Siekmann könnte die Einrichtung eines Studiengangs Intellektik Defizite der Informatikausbildung beseitigen. Z.B. wird Informatik selten als Nebenfach studiert. Ein Nebenfach Intellektik jedoch würde eine ideale Ergänzung für die Kultur- und Sprachwissenschaften sein. Das vorgeschlagene Zwiespahn Informatik/Intellektik hätte erhebliche Auswirkungen auf die wissenschaftlichen Strukturen. Vorbild könnten die Universitäten Sussex und Edinburgh in England und die Carnegie-Mellon University in den USA sein.

## Literatur

BIBEL, WOLFGANG 1976: Anmerkungen des neuen Herausgebers, Rundbrief der Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ (KI) der Gesellschaft für Informatik, Nr. 7 (November 1976), S. 3-4.

BIBEL, WOLFGANG; NAGEL, H.H. 1977: AI - Research in the Federal Republic of Germany. In: Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), MIT Cambridge, Mass. (USA), S. 958-959.

BIBEL, WOLFGANG; SIEKMANN, JÖRG 1994: Informatik und Intellektik als zukünftiges Zwiespahn, KI 1 (März 1994), S. 16-22.

CHERNIAVSKY, VLADIMIR 1976: On Algorithmic Natural Language Analysis and Understanding, Preprint for the Advanced Course on Database Languages and Natural Language Processing, Freudenstadt.

CHERNIAVSKY, VLADIMIR 1977: Brief an den Herausgeber, Beilage zum Rundbrief der Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ (KI) der Gesellschaft für Informatik, Nr. 10 (August 1977).

DREYFUS, HUBERT L. 1965: Alchemy and Artificial Intelligence, The RAND Corporation, P-3244 (Dezember 1965).

HERMES, HANS 1978: Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit. Einführung in die Theorie der rekursiven Funktionen, Springer-Verlag, Berlin, 3. Auflage.

KONRAD, ERHARD 1977: Natürliche Sprachverarbeitung durch Mensch und Maschine, Rundbrief der Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ (KI) der Gesellschaft für Informatik, Nr. 11 (Oktober 1977), S. 33-36.

KONRAD, ERHARD 1978: Critical Remarks about a Paper on Limitations for Artificial Intelligence, Newsletter of the ACM Special Interest Group on Artificial Intelligence (SIGART), No. 67 (November 1978), S. 3-4.

MCCARTHY, JOHN 1990: Chess as the Drosophila of AI. In: Marsland, Anthony T.; Schaeffer, Jonathan (Hrsg.): Computers, Chess, and Cognition, Springer-Verlag, Berlin, S. 227-237.

- MCCARTHY, JOHN 1994: Persönliche Mitteilung.
- MCCORDUCK, PAMELA 1979: *Machines Who Think – A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence*, W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- NILSSON, NILS N. 1974: *Artificial Intelligence*, Proceedings of the IFIP Congress, Stockholm.
- SIEKMANN, JÖRG 1977: Herrn V. Cherniavsky's Ritt gegen die Windmühlenflügel der Wissenschaft oder Die Widerlegung von Church's These, Rundbrief der Fachgruppe „Künstliche Intelligenz“ (KI) der Gesellschaft für Informatik, Nr. 9 (Mai 1977), S. 16-19.
- SIEKMANN, JÖRG 1994: *Künstliche Intelligenz: Von den Anfängen in die Zukunft*. In: Cyranek, Günther; Coy, Wolfgang (Hrsg.): *Die maschinelle Kunst des Denkens – Perspektiven und Grenzen der Künstliche Intelligenz*, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden.
- SIMON, HERBERT A.; NEWELL, ALLEN 1958: *Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research*, *Operations Research*, Nr. 6, S. 1-10.
- STEINBUCH, KARL 1965: *Automat und Mensch*, Springer-Verlag, Berlin, 3. Auflage (1. Auflage 1961).
- STEINBUCH, KARL 1970: *Läßt sich das Problem der Intelligenz kybernetisch bewältigen?* In: Frank, Helmar (Hrsg.): *Kybernetik – Brücke zwischen den Wissenschaften*, Umschau Verlag, Frankfurt/Main, S. 193-195.
- TAUBE, MORTIMER 1961: *Computers and Common Sense – The Myth of Thinking Machines*, Columbia University Press, New York. Deutsche Ausgabe 1966.
- TURING, ALLEN 1950: *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind* 59, S. 433–460.
- VEENKER, G. (Hrsg.) 1975: *Künstliche-Intelligenz-Forschung in der BRD*, Bericht über ein erstes informelles Treffen in Bonn, 18.2.1975, Bericht Nr. 5 (April 1975), Institut für Informatik, Bonn.
- WATERMANN, HARALD 1988: *Das KI-Zentrum will mit seiner Arbeit Maßstäbe setzen*, *Die Welt*, 21.11.1988, Nr. 272.
- WEIZENBAUM, JOSEPH 1976: *Computer Power and Human Reason – From Judgement to Calculation*, W. H. Freeman and Company, San Francisco. Deutsche Ausgabe 1977.
- WHINSTON, PATRICK H. 1984: *Perspective*. In: Whinston, Patrick H.; Prendergast, Karen A. (Hrsg.): *The AI Business - The Commercial Uses of Artificial Intelligence*, The MIT Press, Cambridge, Mass. (USA).
- WIENER, NORBERT 1948: *Cybernetics*, J. Wiley and Sons, New York (2. Auflage 1961). Deutsche Ausgabe 1963.

ZUSE, KONRAD 1972: Der Plankalkül, Bericht Nr. 63, Gesellschaft für  
Mathematik und Datenverarbeitung (GMD), Bonn.

ZUSE, KONRAD 1984: Der Computer – Mein Lebenswerk, Springer-Verlag,  
Berlin, 2. Auflage.