

Herren Professoren

Norbert Elsner
Werner Lehfeldt
Gerd Lüer
Robert Schaback
Kurt Schönhammer

29. April 2006

Arbeitsgruppe "Information"

Rundbrief Nr. 5

Liebe Kollegen,

mit dem gestrigen Vortrag von Herrn Lüer ist uns Information auf dem höchsten uns bekannten Komplexitätsniveau begegnet und damit haben wir zwischen den zwei bit pro Nukleotidrest in der DNA und menschlicher Kognition die ganze Breite des Spektrums der Information in der belebten Natur aufgespannt.

Vom Inhaltlichen einmal abgesehen, hat es mich verblüfft, mit welcher Aufgeschlossenheit die Psychologen gedankliche Leitbilder aus anderen Wissenschaften aufgegriffen und ausprobiert haben – was dann, wie Herr Lüer uns erklärt hat, zu dem in rascher Folge sich vollziehenden Wechsel von Modellvorstellungen über das Funktionieren des kognitiven Apparats unserer Seele geführt hat: Vom ausdrücklichen *Nicht*-Modell der behavioristischen Black Box über die Turingmaschine, den Shannon'schen Nachrichtenkanal und den Von-Neumann-Computer bis zum Neuronalen Netz nach Art von Hopfield, Rumelhart und McClelland.

Aus dem, was wir gehört haben, ergäbe sich bei sequenzieller Abfolge eine mittlere Lebensdauer eines Paradigmas in der Psychologie des 20. Jahrhunderts von deutlich weniger als der einen Generation, mit der Herr Lüer Thomas Kuhn zitiert hat – und das wiederum heißt, dass entweder über längere Zeitabschnitte hinweg mehr als ein Paradigma simultan im Schwange waren oder viele Psychologen sich innerhalb ihres einen, individuellen Lebens umorientieren mussten (bzw. die Chance dazu geboten bekamen). Offenbar ist beides passiert, wenn ich die Ausführungen von Herrn Lüer – einschließlich der zur eigenen wissenschaftlichen Biografie – richtig verstanden habe.

Mir scheint, Paradigmata wären anderswo wesentlich zählebiger und würden erst unter dem Druck unabweisbarer, genauerer Messungen oder tiefer Erklärungsaporien aufgegeben. Ein Beispiel für den ersten Fall ist die Re-Interpretation des Verbrennungsvorgangs als Sauerstoffaufnahme (anstatt Abgabe von Phlogiston), eines für den zweiten die quantentheoretische Deutung des Ein-Proton-ein-Elektron-Systems (dem mit klassischer Elektrodynamik nicht beizukommen war) durch Niels Bohr.

Nun ist der Untersuchungsgegenstand der Psychologie ja deutlich komplexer als ein Wasserstoffatom und wesentlich schwieriger quantitativ zu erfassen als die Stoffbilanz einer chemischen Reaktion. Daraus dürfte sich die Aufgeschlossenheit gegenüber dem Experimentieren mit Modellvorstellungen zu einem großen Teil erklären (spielt vielleicht auch die Psychologie der Psychologen eine unterstützende Rolle?).

Derzeit, so habe ich Herrn Lüer verstanden, beherrscht das subsymbolische (konnektionistische) Paradigma die Psychologie – aus gutem Grund, da es offenbar die größte Erklärungsmacht bietet (wohl mit Ausnahme der in der Diskussion angesprochenen Kurzzeitgedächtnisschleife, die schon in dem einfacheren Bild des Nachrichtenkanals zu fassen ist).

Die Sache hat etwas von einem Zirkelschluss: Von mehreren, aus Mathematik und Technik entlehnten Modellen stellt sich (derzeit) dasjenige als siegreich heraus, das sich seinerseits auf eine Beschreibung genau des Organs stützt, das anerkanntermaßen der *Ort* kognitiver Prozesse – soweit physikalisch fassbar – ist: Auf die von Ramón y Cajal begründete Lehre in Materie angelegter Netzwerke von Zellen (Neuronen) im Zentralnervensystem. Per Re-Import des mittlerweile von der Informatik adoptierten Paradigmas vom Neuronalen Netz kehrt somit die Psychologie auf der Suche nach ihrem Urgrund auf indirektem Wege dahin zurück, wo sie schon einmal war: zur Hirnanatomie.

Auch dem Laien, der nichts weiß von den verschiedenen Wurzeln und Ausformungen des 'alten' hirnanatomischen Paradigmas der Psychologie, springt zumindest die eine Koinzidenz ins Auge: S. Freud hat die Hirnanatomie just zu dem Zeitpunkt aufgegeben, als S. Ramón y Cajal an seinen histologischen Präparaten saß (um die vorletzte Jahrhundertwende) und er hat es lebhaft bedauert, seine Psychoanalyse nicht auf einem materialistisch-naturwissenschaftlichen Fundament begründen zu können. Zu diesem Dilemma hat er irgendwo geschrieben (wo genau weiß ich nicht mehr – die Lektüre datiert in meine Pennälerzeit), er fange mit dem Bau seines Hauses notgedrungen im zweiten Stock an; der naturwissenschaftliche Unterbau sei später – und von anderen – einzufügen (und im Souterrain ließe sich dann wohl auch ein Kämmerchen für die Religion finden).

Damit soll natürlich nicht behauptet werden, von der Mikroanatomie des Gehirns sei so etwas wie eine späte naturwissenschaftliche Begründung ausgerechnet des Freud'schen Gedankengebäudes zu erwarten – die Frage, ob es daran überhaupt etwas Begründbares geben mag, steht hier auch gar nicht zur Debatte. Vielmehr steckt in der angesprochenen Gleichzeitigkeit der Ereignisse eine über den speziellen Einzelfall hinausweisende, höchst ironische Pointe – und die dient immerhin der Demonstration, wie zuweilen zwei Linien von Denken, die wie gemacht füreinander erscheinen, lange Zeit beziehungslos nebeneinander her existieren und erst über recht verschlungene Umwege zueinander finden.

Egal *wie* es dazu gekommen ist: Das gegenwärtig auf dem Prüfstand stehende Paradigma *hat* eine an biologischen Fakten orientierte Grundstruktur und das stimmt den unbefangenen Zaungast erst einmal optimistisch, der "*handshake* zwischen Modell-Entwicklern und experimenteller Forschung" (G.L.) könne diesmal

erfolgreicher ausfallen als unter der Regenschaft der Von-Neumann-Maschine. Winkt von ferne gar die Synthese von Neurobiologie und Psychologie? Ich fände es sehr spannend, zu diesen Fragen später einmal etwas mehr zu erfahren.

Direkt für die Arbeit unserer Gruppe leite ich aus dem Vortrag von Herrn Lür Ansporn ab, Neurobiologie und Informationsverarbeitung durch Neuronale Netze eingehender zu betrachten. Es drängen sich sofort eine Reihe von Fragen auf – so zum Beispiel die nach den Minimalansprüchen an ein Neuronales Netz, das eine Aufgabe vorgegebener Schwierigkeit zu bewältigen hat. In der Biologie lauert das Parsimonieprinzip hinter jeder Ecke, und so könnte diese Frage auch auf die nach Bau und Leistungsvermögen natürlicher (Zentral-)Nervensysteme zurückstrahlen. Das ist natürlich keine originelle Idee, sondern – alles andere würde mich sehr wundern – ein aktiv verfolgter Forschungsansatz, in der Biologie wie auch in der Informatik. Allerdings schwant mir, wir könnten genau hier (aber nicht *nur* hier) *common ground* für fruchtbaren Gedankenaustausch finden.

In diesem Sinne freue ich mich ganz besonders auf den 12. Mai, wenn Herr Ronacher uns dieses Problem von der biologischen Seite näher bringen wird – und vielleicht können wir Herrn Schaback dafür gewinnen, uns irgendwann im Wintersemester einen Vortrag über Neuronale Netze aus Sicht des Mathematikers und Informatikers zu halten.

Für heute viele freundliche Grüße

Ihr

Hans-Joachim Fritz