

*Professores*

ANNETTE ZIPPELIUS  
KONRAD BACHMANN  
KONRAD CRAMER  
NORBERT ELSNER

JENS FRAHM  
WERNER LEHFELDT  
KLAUS-PETER LIEB  
GERD LÜER

ROBERT SCHABACK  
MANFRED R. SCHROEDER  
KURT SCHÖNHAMMER  
GERT WEBELHUTH

Göttingen, den 19. Juni 2009

Akademiekommision  
Die Natur der Information  
Rundbrief Nr. 21

Liebe Frau Zippelius, liebe Kollegen,

der Infoclub hat nunmehr 38 Treffen hinter sich. Bereits beim 7. Treffen (am 28. April 2006) hat Herr Lür einen Vortrag gehalten zum Thema "Kognitionspsychologie, eine Psychologie der Informationsverarbeitung" und bei vielem, was wir seither verhandelt haben, schwang die Botschaft dieses Vortrags im Hintergrund mit – auch wenn die jeweiligen Diskussionsgegenstände an der Oberfläche sehr unterschiedlich waren. Von der damaligen Sitzung ist bei mir insbesondere der Hinweis auf die noch nicht in Reichweite befindliche Synthese ("*handshake*") von Psychologie und Theorie der Informationsverarbeitung haften geblieben.

Kognition ist möglicherweise nicht *gleichzusetzen* mit Informationsverarbeitung, aber vieles spricht – wie wir gelernt haben – für die Annahme, dass Kognitionsprozesse und kognitive Leistungen auf Informationsverarbeitung als notwendigem Unterbau *aufsetzen\** – und damit notwendig auf einem materiellen Substrat. Umgekehrt ist biologische Informationsverarbeitung ein phylogenetisch sehr weit verbreitetes, fast ubiquitäres Phänomen und darunter die speziell mit Kognition verknüpfte nur ein Teilaspekt – allerdings der anspruchsvollste.

Viele besonders einfache Fälle biologischer Informationsverarbeitung (im Sinne von Perzeption der Umwelt und Reaktion darauf mit sinnvollem Verhalten) sind recht gut verstanden, was heißt, sie lassen sich als Satz auf spezielle Weise gekoppelter, physikalischer und chemischer Prozesse qualitativ und (in einzelnen Fällen) auch quantitativ befriedigend beschreiben. Mit der letzte Woche behandelten Chemotaxis ist es ganz ähnlich wie mit der Steuerung eines Heizlüfters (einer *modernen* meine ich, nicht den guten alten Bimetallstreifen): Aus der Umwelt wird ein Signal

---

\*Der changierende begriffliche Status von sowohl "Kognition" als (vor allem) auch "Information" verleiht dieser Aussage allerdings eine etwas geringere Stringenz, als einem lieb sein mag.

extrahiert (Temperatur, Anwesenheit eines Stoffs), dieses wird an einen blinden und sturen Verrechnungsmechanismus (angelegt in Elektronik oder chemischen Reaktionen) weitergeleitet – und der wiederum bedient als *output* einen binären Schalter ("An/Aus" oder "Uhrzeigersinn/Gegenuhrzeigersinn").

Beide Vorrichtungen erfüllen eine bestimmte, sinnvolle Teilfunktion innerhalb eines größeren Zusammenhangs; die enge Analogie aber endet abrupt bei der Frage, was sie denn in diese Lage versetzt hat. Im Falle der Heizlüftersteuerung ist es das Werk eines Ingenieurs, der auf planvolle Weise technische Vorgaben umgesetzt hat, die sich aus dem ins Auge gefassten Gesamtgefüge eines erst noch zu bauenden Geräts ergeben hatten. Bei der Chemotaxis ist es das Resultat von Evolution mit ihrem so völlig anderen Mechanismus.

Evolution erfindet selten etwas fundamental Neues; vielmehr ist sie eine Virtuosa im Abwandeln, funktionellen Umwidmen und auf neue Art Kombinieren von bereits Bestehendem. Die damit unterstellte – und in unzähligen Fällen tatsächlich vorgefundene – Kontinuität im evolutiven Wandel begründet gemeinsam mit den im vorigen Absatz gemachten Feststellungen die Zuversicht, mit üblichen Methoden naturwissenschaftlicher Forschung auch die evolutionäre Entwicklung der biologischen Informationsverarbeitung nachzeichnen zu können – beginnend bei den primitivsten einschlägigen Phänomenen. Die Kenntnis seiner Vorgeschichte sollte einem helfen, die Natur des materiellen Apparats besser zu verstehen, der uns zu Wahrnehmung der Welt, zu Reflexion, Entscheidungen, Sprache, Gefühlen und anderem mehr befähigt.

Die letzteren Erscheinungen nehmen wir intuitiv als der Welt des Geistes zugehörig wahr und inwiefern der oben skizzierte materialistisch-naturwissenschaftliche Ansatz geeignet sein kann, uns zu tieferen Einsichten über diese Erscheinungen selbst zu führen, ist eine eigene, schwierige Frage. Aus der Fußgängerperspektive eines Naturwissenschaftlers wäre jedoch schon viel gewonnen, wenn man auch nur die *Mechanik* des in der Leibniz'schen Mühle vor sich hinratternden Gestänges besser verstünde. Dies macht aus dem oben Gesagten die bescheidene Version eines Programms evolutionärer Kognitionswissenschaft.

Möglicherweise ist die bescheidene Version zugleich die einzig realistische – aber selbst, wenn dies so sein sollte, ist es wohl kein Grund zur Resignation: Wenn es eine in der Natur des Problems begründete, unüberbrückbare Kluft tatsächlich gibt, dann ist die Frage, wo *genau* man mit einem zunächst naiv naturalistisch angelegten Programm an unüberwindliche Grenzen stößt, ein spannendes Problem eigener Legitimation und wissenschaftliche Neugier treibt einen an, einen Aussichtspunkt möglichst nahe an der Kante des Canyons zu erreichen. Auf dem Wege dorthin lernt man sicher einiges wissenswerte über die materielle Welt hinzu, kann aber auch hoffen, dem (eventuell) notwendig verbleibenden Unwissen wenigstens eine verfeinerte Qualität verleihen zu können.

Dies waren so ungefähr die Gedanken, die mich von Herrn Lüers Vortrag zu meinem am vergangenen Freitag angestellten Versuch über Informationsverarbeitung bei

Mikroben geführt haben. Ich habe mich sehr über die lebhaftige Diskussion gefreut, die auch über den "offiziellen" Sitzungsschluss hinaus angehalten hat.

Die Erfahrung dieser Diskussion, ein längerer Brief von Herrn Bachmann und einige weitere Gespräche mit Herrn Cramer ermutigen mich nun, für unser kommendes Treffen (am 26. Juni 2009), das der längerfristigen Programmgestaltung gewidmet sein soll, den Vorschlag zu machen, wir mögen das Infoclub-Programm des Wintersemesters 2009/2010 unter das Generalthema

### Geist aus Materie?

(vorläufiger Arbeitstitel) zu stellen. Ferner sollten wir die Beiträge dieses Semesters niederschreiben, in einem Heft sammeln und in geeigneter Form als Publikation der Akademie veröffentlichen.

Mögliche Themen (erste Rohideen):

- Philosophische Einwände gegen den naturalistischen Ansatz.
- Die *mind/matter* Schnittstelle aus Sicht der Psychologie.
- Dasselbe aus Sicht der experimentellen Neurobiologie (Beispiel: bildgebende Verfahren).
- Evolutive Linien: Einige phylogenetisch konservierte Komponenten (Moleküle, Reaktionen, Verrschaltungsweisen) der Reizaufnahme und biologischen Informationsverarbeitung.

Herr Cramer hat gleich nach der Sitzung am letzten Freitag einen eigenen Beitrag zum ersten Punkt angekündigt und einen zweiten, eingeladenen, angeregt. Zum letzten Punkt könnte ich eine kleine bioinformatische Studie durchführen und bis Frühjahr 2010 zur Berichtstreife bringen.

Aus dem Kreis wurde verschiedentlich angemahnt, es werde Zeit, mit unserer Arbeit einen Schritt über die bisherige eklektische Unverbindlichkeit hinauszutun. Mir scheint, mit diesem (oder einem anderen) Dachthema für ein ganzes Semester – und einem nachlesbaren Resultat – könnten wir genau dies leisten. Das würde nicht notwendig bedeuten, dass auch das gleich folgende Semester wieder einem übergreifenden Thema gewidmet sein müsste (und es bräuchte uns auch nicht davon abzuhalten, den einen oder anderen Termin außerhalb des Dachthemas einzustreuen).

Dies ist, wie gesagt, nur als ein Vorschlag zu verstehen; alternative oder zusätzliche Vorschläge zur Diskussion bei unserem Organisations- und Programmtreffen am 26. Juni sind selbstverständlich hochwillkommen.

Noch eine kleine Kuriosität am Rande: Während ich letzten Freitag an der Projektionswand stand und versucht habe, Bau und Wirkungsweise des bakteriellen Flagellenmotors für Sie zu skizzieren, kam es mir in den Sinn, dass dies doch ein verlockender Modellfall für Anhänger des "Intelligent Design" sein müsste. Gleich am Tag darauf bin ich im Fernsehen zufällig auf eine BBC-Reportage über

Vorgeschichte, Verlauf und Ausgang des berühmten Dover/PA School District Prozesses von 2005 gestoßen. Dabei habe ich gelernt, dass Michael J. Behe, einer der Hauptakteure der Bewegung (den ich vor vielen Jahren als einen jungen, vielversprechenden *mainstream*-Molekularbiologen kennengelernt habe), dass dieser Mike Behe seine vielzitierte Vorstellung von "nichtreduzierbarer Komplexität" just am bakteriellen Flagellenmotor entwickelt hat.

Zum Abschluss ein Zitat, das auch als Motto diesem Rundbrief hätte vorangestellt werden können:

"Eine [philosophische Vorschule] muß aber um so willkommener sein, als in diesen Zeiten überhandnehmender Roheit Plattköpfe der seichtesten Art sich sogar erdreisten, den apriorischen und daher subjektiven Anteil der menschlichen Erkenntnis, welchen entdeckt und ausgesondert zu haben das unsterbliche Verdienst Kants ist, ohne Umstände abzuleugnen; während andererseits einige Chemiker und Physiologen ganz ehrlich vermeinen, ohne alle Transzendentalphilosophie das Wesen der Dinge ergünden zu können und demnach mit dem unbefangenen Realismus täppisch Hand anlegen: sie nehmen eben das Objektive unbesehn als schlechthin gegeben, und [es] fällt ihnen nicht ein, das Subjektive in Betracht zu ziehn, mittels dessen allein jenes dasteht. Die Unschuld, mit welcher diese Leute, von ihrem Skalpell und Tiegel kommend, sich an philosophische Probleme machen, ist wirklich zum Erstaunen: sie schreibt sich jedoch daher, daß jeder ausschließlich sein Brotstudium treibt, nachher aber von allem mitreden will. Könnte man nur solchen Herrn begreiflich machen, daß zwischen ihnen und dem wirklichen Wesen der Dinge ihr Gehirn steht wie eine Mauer, weshalb es weiter Umwege bedarf, um nur einigermaßen dahinterzukommen – sie würden nicht mehr so dreist von "Seelen" und "Stoff" und dgl. in den Tag hinein dogmatisieren – wie die philosophierenden Schuster."

ARTHUR SCHOPENHAUER: Über das Sehen und die Farben, Vorrede zur zweiten Auflage, Frankfurt am Main, November 1854

Diese prachtvolle Polterei erfährt einen subtilen ironischen Dreh dadurch, dass sie einer Abhandlung vorangestellt ist, die sich anheischig macht (ausgerechnet!) die Goethe'sche Farbenlehre gegen "die Physiker" zu verteidigen.

In diesem Sinne grüßt Sie sehr herzlich  
Ihr  
Hans-Joachim Fritz