

Professores

ANNETTE ZIPPELIUS
KONRAD CRAMER
NORBERT ELSNER
JENS FRAHM

WERNER LEHFELDT
KLAUS-PETER LIEB
GERD LÜER
BERNHARD RONACHER

ROBERT SCHABACK
KURT SCHÖNHAMMER
GERT WEBELHUTH

Göttingen, den 07. Juni 2007

Akademiekommission
Die Natur der Information
Rundbrief Nr. 14

Liebe Frau Zippelius, liebe Kollegen,

nachdem der Vortrag von Herrn Kollegen Wörgötter am vergangenen Freitag leider ausfallen musste, treffen wir uns das nächste Mal am 15. Juni, und zwar zu einer Programmdiskussion. Vorrangiges Ziel sollte sein, ein Vortragsprogramm für das Wintersemester soweit vorzubereiten, dass wir Frau Deppe eine endgültige Version wieder vor Redaktionsschluss für das Semesterprogramm der gesamten Akademie mitteilen können.

Darüber hinaus sollten wir uns Gedanken darüber machen, wohin die Reise mittelfristig gehen soll (bei einem Zeithorizont von ungefähr zwei Jahren). Um die Diskussion dieser Frage schon ein wenig vorzuwärmen, möchte ich mit dem folgenden kleinen Aufsatz einen Gedanken aus dem letzten Rundbrief noch einmal aufgreifen – in der Hoffnung, dadurch alternative oder ergänzende Vorschläge zu provozieren, die am 15. Juni näher untersucht werden könnten.

BIOLOGIE UND DIE ENTSTEHUNG VON INFORMATION

Aus guten Gründen bewegt sich die Diskussion in unserem Kreis im wesentlichen innerhalb des semantischen Konzepts der Information, das nicht nur (wie die Kommunikationstheorie es tut) die bloße Nachricht und deren Übermittlung zum Untersuchungsgegenstand erhebt, sondern auch ihren semantischen Gehalt und den Weg, auf welchem dieser von einem Sender in die Nachricht gelegt und von einem Empfänger daraus wieder extrahiert wird.

Erst durch diese komplementäre Ergänzung von Nachricht *und* Inhalt gewinnt der Informationsbegriff seine tiefe und weitreichende Bedeutung für die Diskussion von Sprache, Kognition und manch anderem mehr. Herr Schaback hat mit seinen Vorträgen für uns die Kulissen aufgestellt und Herr Floridi wird das im November sicher weiter ausbauen.

Innerhalb dieses Konzepts wird Information zunächst als eine konstante Größe gehandelt: In die Betrachtung ist zwar der Aspekt der Datenübertragung ("Kommunikation" im Sinne von Shannon) eingeschlossen und damit auch die Möglichkeit des Informationsverlustes durch stochastische Störprozesse im Übertragungskanal; ferner wird durch das semantische Konzept, soweit ich es überblicke, die *Vermehrung* von Information nicht explizit ausgeschlossen; keines von beiden jedoch scheint im Rahmen dieses Ansatzes ein Punkt herausgehobenen Interesses zu sein.

Das ist ganz anders, wenn man sich dem Problem von einem biologischen Ausgangspunkt her annähert. Über die Berechtigung, von der DNA-Sequenz als von "genetischer Information" zu reden, ist in unserem Kreis bereits einiges gesagt worden. Zu der Zeit, als die Erde noch ein glühender Gesteinsbrocken war, gab es auf ihr mit Sicherheit keine DNA. Seit ca. 3.8 Milliarden Jahren jedoch ist auf unserem Planeten die Entfaltung des Lebens im Gang und für deren Anstoß favorisiert eine Handvoll Wissenschaftler (darunter einige sehr angesehene) ein Szenario, gemäß welchem die genetische Information (bzw. primitivere Vorformen) aus dem Weltall auf die bereits abgekühlte, biologisch aber noch gänzlich pristine, frühe Erde "geregnet" sein soll.

Will man sich diese Außenseiterposition (die sie ist) nicht zu eigen machen, dann muss man notwendig annehmen, die genetische Information sei "hier bei uns" in einem historischen Prozess *entstanden* – die Frage ist dann "nur": *Wie* ist sie es? Die schnelle Antwort lautet: Durch Evolution, das heißt durch stochastische chemische Fluktuationen, an deren Folgen Selektion anliegt*. Der Teufel jedoch steckt im Detail und ein genauerer Blick scheint angezeigt (Herr Biebricher wird im Wintersemester dazu einiges zu sagen haben). In der Molekularbiologie wird das Problem seit längerem diskutiert; Manfred Eigen hat es auf ein festes Fundament gestellt – mit einer mathematisch stringenten Theorie (entwickelt seit den frühen 1970er Jahren).

Bei der molekularen Evolution aber ist nicht Schluss: Der Vortrag eines Gedichts vor Zuhörern stellt ohne Zweifel Kommunikation unter Einschluss semantischen Gehalts dar. Bevor jedoch das Gedicht zum ersten Mal kommuniziert werden konnte, musste es zuerst gedichtet werden: Gerade eben war es noch nicht da – und jetzt ist es. Will man nicht glauben, Euterpe habe dem Dichter persönlich ins Ohr geflüstert, dann ist hier Information *entstanden*, oder vielmehr hat der Dichter sie *erzeugt* – in seinem Geist, seiner Seele, seinem Herzen, seinem Kopf oder irgendwo dazwischen ("Überall ist Wunderland..." J.R.).

Die dualistische Option beiseite zu lassen (was ich tun will), heißt anzuerkennen, dass man sich diesen Prozess der Generierung von Information in der physischen Natur des Dichters verankert denken muss – und in Ermangelung einer sich von selbst aufdrängenden Erklärung, wie es da zugehen mag, könnte man sich versuchsweise den einzigen bekannten Präzedenzfall zum Muster nehmen, das *eine* von uns einigermaßen verstandene, schlagende Beispiel, wie die Natur Information vermehrt – mit dem Effekt eines überwältigenden Erfindungsreichtums. Die Rede ist natürlich wieder von der Evolution mit ihrem bereits erwähnten Zusammenspiel stochastischer Fluktuationen

*Um einem möglichen Missverständnis vorzubeugen, sei betont: Die Idee der Panspermie steht *nicht* in Konflikt mit dem Konzept der Evolution, sie erweitert lediglich den Raum von Möglichkeiten, wo, wann und wie das uns bekannte Leben seinen Ursprung genommen haben könnte.

nen und Selektion – einem Zusammenspiel, welches fernab des Gleichgewichts operiert und in der Lage ist, einzelne thermische Fluktuationen zu *gerichteteten*, da adaptiven makroskopischen Effekten zu verstärken.

Die Frage, die mich umtreibt, ist folgende: Wäre es per Analogie nicht vorstellbar (und, falls es sich so herausstellen sollte, ein wahrhaft ironischer Dreh), am Grunde eines so tiefen Problems wie dem menschlicher Kreativität oder menschlichen Willens warte auf seine Entdeckung ein neuronaler Zufallsgenerator – gekoppelt an Auswahlmechanismen, die in groben Zügen ererbt ("fest verdrahtet") sind und ontogenetisch (durch "Lernen" im weitesten Sinn) abgewandelt und verfeinert werden.

Modelle wie dieses kann man natürlich zu fünfzig Pfennig das Dutzend zusammenspekulieren, solange man sie nicht überprüfen muss. Immerhin: Der eine oder andere Haltbarkeitstest bietet sich an: So könnte man zum Beispiel abschätzen, innerhalb welcher Bandbreite der Energieaufwand für das "spontane" Auslösen eines einzelnen *burst* von Neurotransmitterfreisetzung liegen müsste und diese Schätzung mit empirisch oder theoretisch gewonnenen Werten vergleichen (ob dieses Wissen existiert, ist mir nicht bekannt.) Solche elementaren Spontanereignisse könnten nämlich die Initialzündung für kleine, durch aktive Hemmung eingehegte Erregungswellen darstellen – und diese das Rohmaterial für eine erste Runde von Selektion. Der Knackpunkt wäre sicher das Verständnis eben dieser Selektion (Bewertungskriterien, Mechanismus *etc.*) und da sieht es erst einmal düster aus, anders als bei der molekularen Evolution, wo sich dies leicht ausdrücken lässt – auch in mathematischer Form (siehe M.E.).

Ist das überhaupt originell? Meine fragmentarische Bildung würde es mich nicht bemerkt haben lassen, wenn dergleichen im nächstbesten Lehrbuch abgehandelt stünde und so bleiben die drei wahrscheinlichsten Alternativen: (i) Schon längst bekannt. (ii) Der Überprüfung nicht zugänglich. (iii) Am wahren Wesen hübsch vorbeispekuliert. Andererseits ist die *Entstehung* von Information so wichtig für die belebte Welt (vom kleinsten RNA-Virus bis zum besagten Dichter), dass die Auseinandersetzung mit dem Thema selbst dann lohnen könnte, wenn ihr einziger Ertrag in einem besseren Ausleuchten der *allgemeinen* Rahmenbedingungen bestünde.

Lassen wir uns darauf ein, dann eröffnen wir eine weitere, aber nicht willkürlich anders geartete Baustelle – neben und verknüpft mit unseren beiden bereits eingerichteten Arbeitsschwerpunkten, der Sprache und der Kognition.

Dies nur als ein Vorschlag zur Diskussion.

Ich habe noch keine klare Vorstellung, aber mir schwant, dass die Untersuchung, würde sie denn als lohnend eingeschätzt, dringend auf Hilfe aus Neurobiologie, Physik, Psychologie, Informatik und Philosophie angewiesen wäre.

Für heute viele herzliche Grüße,

Ihr

Hans-Joachim Fritz