

## Bewußtsein als Informationsraffer [\*]

Gotthard Günther

GrKG 9/3 [\*\*] enthält einen kurzen Aufsatz von Hans-Werner Klement unter dem Titel "Hat das Bewußtsein eine Aufgabe?", der, wie uns scheint, einer Ergänzung bedarf. Der Verfasser bemerkte sehr richtig, "daß es ohne Bewußtsein keine Geistesgeschichte des Menschen geben würde", womit die Notwendigkeit von Bewußtsein historisch und *post festum* gerechtfertigt ist, sofern man nicht den philosophischen selbstverständlich möglichen Standpunkt einnimmt, daß Bewußtsein ein Fluch und ein Verhängnis ist.

Diesen letzteren pessimistischen Aspekt wollen wir im folgenden ignorieren und uns dafür mit der Frage beschäftigen, ob abgesehen auch von solchen historischen Werturteilen wie das von Hans-Werner Klement, in dem die Existenz von Bewußtsein sehr positiv betrachtet wird, Bewußtsein als ein mechanisch notwendiges Produkt des Universums angesehen werden könnte, dessen Auftreten auch dann unvermeidlich wäre, wenn das, was wir als die Geistesgeschichte des Menschen verstehen, nie in Existenz getreten wäre.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang eine Überlegung von W. Ross Ashby, der wiederholt darauf hingewiesen hat, daß die Entstehung ultra-stabiler dynamischer Systeme, die "Leben" und "Intelligenz" manifestieren, in einem Universum wie dem unsrigen absolut unvermeidlich ist. Es ist also nicht so, wie man früher leicht geneigt war anzunehmen, daß auf der Route von Karbondioxyd zur Amino-Säure und von da zu Protein irgendeine Möglichkeit besteht, daß sich Leben (und damit auch "Geist") entwickelt. Was hier vielmehr vorliegt, ist eine durch und durch zwangsläufige Realisation von Chancen, die in niedrigeren Strukturformen noch nicht ausgenutzt werden können. Die Entstehung von Leben (und damit auch von Bewußtsein) ist nach Ashby nicht etwas Seltenes und Außergewöhnliches, das sich nur dann ereignen kann, wenn ganz spezifische Bedingungen dafür vorliegen; es handelt sich hier vielmehr um eine Entwicklungstendenz, die ganz wesentlich und allgemein zum Charakter aller dynamischen Systeme gehört. Es ist nach Ashby grundfalsch, hier nach speziellen Bedingungen zu suchen. Ein Beispiel soll diese Situation illustrieren. Wir wollen annehmen, daß wir im Universum zwei Planeten finden mit gleichen elementaren physikalischen Bedingungen, gleichem Temperaturbereich und gleicher chemischer Ausstattung und einer annähernd gleichen Entwicklungszeit von einigen Milliarden Jahren. Auf dem einen der zu vergleichenden Planeten findet sich Leben in niederen und höheren Formen, auf dem anderen nicht. Nach älterer traditioneller Auffassung nahm man an, daß auf dem mit Leben begabten Planeten sich etwas Rätselhaftes ereignet hatte, das aus höchst spezifischen und individuellen Einzelbedingungen hervorgegangen war, die einer besonderen Erklärung bedurften. Der nicht mit Leben gesegnete Planet hingegen gab keinerlei diesbezügliche Rätsel auf.

---

\* aus: Handlungssysteme, (Klaus Türk, hrsg), Westdt. Verlag, 1978, p.288

\*\* Grundlagenmethoden aus Kybernetik mit Geisteswissenschaft 9/3, 1968

Gegenüber dieser älteren Auffassung nimmt die Kybernetik in ihren vorgeschrittensten Vertretern genau den entgegengesetzten Standpunkt ein. Der Planet, der jetzt das Rätsel aufgibt, ist derjenige, auf dem Leben keine Heimat gefunden hat, und es stellt sich als notwendig heraus, nach den spezifischen Bedingungen zu suchen, durch die dynamische Systeme verhindert worden sind, ihrer natürlichen und "normalen" Entwicklungskurve zu folgen, die sie sonst unvermeidlich zur Entwicklung von Leben und Intelligenz geführt haben würde.

Nun ist Leben selbstverständlich noch nicht auf sich selbst reflektierendes Bewußtsein als *conditio sine qua non* für die Geistesgeschichte des Menschen. Falls wir aber annehmen, daß die Entstehung von Leben und Intelligenz das notwendige Produkt eines über lange Zeiten hinweg konstanten und einwertigen Operators ist – und ein solcher Operator ist nach Ashby nachweisbar – dann liegt es äußerst nahe anzunehmen, daß eine solche Zwangsläufigkeit des Entstehens von Leben nicht mit niederen organischen Strukturformen endet, sondern daß dieselbe Zwangsläufigkeit auch das In- Existenz-treten hochreflektiver Bewußtseinsformen beherrscht. In anderen Worten: Bewußtsein hat eine Aufgabe, die nicht auf – wir sind versucht zu sagen – Luxusbedürfnissen des Universums beruht, sondern die notwendig ist, um Systeme von hoher und höchster Komplexität wenigstens eine Zeitlang im Equilibrium zu erhalten und ihrer Spezies eine Zukunft und weitere Entwicklungsmöglichkeiten zu sichern.

Was bedeutet Equilibrium? Wenn wir diesen Terminus benutzen, sprechen wir davon, daß ein gegebenes System von einem größeren Bereich möglicher Zustände zu einem engeren Bereich potentieller Zustände übergeht. Unser in Frage stehendes System übt also selektive Tätigkeit aus. Es verwirft bestimmte Zustände und behält andere für seinen Verhaltensbereich zurück. Dieser Unterscheidung entspricht in der von dem gegenwärtigen Verfasser entwickelten mehrwertigen Logik die Distinktion zwischen Akzeptions- und Rejektionswerten. Nun ist es aber notwendig, zwischen equilibrialen Systemzuständen niederer und höherer Ordnung zu unterscheiden. Gleichgewichtszustände in primitiven Systemen sind meistens höchst uninteressant. Beispiele dafür sind etwa ein Würfel, der auf einer Seite ruht oder unsere Armbanduhr, die abgelaufen ist, weil wir vergessen haben sie aufzuziehen. Ein noch trivialeres Beispiel ist ein Pendel, das aufgehört hat, seitlich zu schwingen und reglos vertikal nach unten zieht. So uninteressant diese Beispiele sind, so illustrieren sie doch deutlich das natürliche Bestreben solcher mechanistischen Systeme, einen Gleichgewichts- oder Ruhezustand zu erreichen. Andererseits aber ist es notwendig, darauf hinzuweisen – und Ashby hat das ausgiebig und mit Recht getan –, daß equilibriale Zustände hochkomplexer Systeme alles andere als trivial sind und *de facto* eine faszinierende logische Mechanik voraussetzen.

Da aber der equilibriale Zustand einen Selektionsprozeß voraussetzt, ergibt sich ohne weiters die Frage: was ist das generelle Objekt solcher Selektionen? Wir antworten: es ist der totale Informationsbestand, der einem System zur Verfügung steht. Es heißt Eulen nach Athen tragen, wenn man darauf hinweist, daß mit steigender Komplexität eines Systems der Informationsbestand, an dem ein adaptives System seine Verhaltensweisen orientieren muß, schon bei Strukturen von ganz geringer Komplexität ins Superastronomische wächst. Es erübrigt sich, weiterhin auszuführen, daß gegebene technische Mittel, die einen Informationsbestand prozessieren sollen, eine jeweilige

obere quantitative Grenze haben, jenseits der ihre Anwendung unpraktisch und schließlich physikalisch unmöglich wird.

An dieser Stelle müssen wir uns wieder von einem überkommenen Vorurteil freimachen. Wenn man die aufsteigende Linie der vier (vorläufigen) Fundamentalkategorien dynamischer Systeme: anorganisches physikalisches System, Pflanze, Tier und Mensch betrachtet, so wird man vorerst den naiven Eindruck haben, daß ein Pflanze mehr Information verarbeitet als das anorganische System, daß das Tier einen größeren Informationsbereich zu bewältigen hat als die Pflanze, und daß diese Aufgabe beim Menschen in der Geschichte von den primitiven Vorkulturen bis zu dem Reifezustand der abendländischen Hochkultur noch in ganz unvorstellbarem Maße gewachsen ist. Akzeptiert man diese Auffassung, die nur in einem sehr trivialen Sinne zutreffend ist, als der Weisheit letzten Schluß, dann ergibt sich die unweigerliche Folgerung, daß bei den jeweiligen Übergängen vom toten zum vegetativen und von da zum animalischen System usw. neue Organe für das Verarbeiten von Information entwickelt werden, die fähig sind, größere Quantitäten zu bewältigen. Genau das Gegenteil ist der Fall. Man vergegenwärtige sich nur einmal die folgende Situation: die Zahl der binären logischen Funktoren in einem klassischen System der Zweiwertigkeit (es gibt auch nicht-klassische zweiwertige Systeme) beträgt 16. Geht man zu dem äquivalenten Funktionsbestand eines dreiwertigen Systems über, zählt man also die analogen ternären Konstanten, so beläuft sich die Zahl auf etwa  $10^{12}$ , und wenn man zu einem vierwertigen System übergeht, haben wir sofort mit ca.  $10^{152}$  analogen Funktionen zu rechnen. Da aber die größten astronomischen Zahlen kaum  $10^{80}$  hinausgehen, befinden wir uns hier im Superastronomischen. Trotzdem aber ist der logische Strukturreichtum, der durch ein vierwertiges System geboten wird, noch nicht im Entferntesten ausreichend, etwa eine Amöbe zu beschreiben. Sogar die letztangegebene Zahl erscheint von geradezu infinitesimaler Winzigkeit, wenn wir sie in Beziehung zu Erörterungen setzen, die Ross Ashby in einer anderen Abhandlung über die Quantität von Information angestellt hat, die in lebenden Systeme verarbeitet werden muß. Unter den Zahlen, die Ashby angibt, finden sich solche wie  $10^{300000}$  und  $10^{477000}$ .

Es ist einfach absurd, annehmen zu wollen, daß solche Zahlen noch qua Quantitäten von lebenden Wesen verarbeitet werden. Dafür sorgt schon "Bremermann's limit", gemäß dem infolge der granularen Struktur der Materie Information nicht schneller als  $10^{47}$  bit pro Gramm und Sekunde transmittiert werden kann. Unter diesen Umständen ist die Hypothese unausweichlich, daß in den besagten Systemen Mechanismen existieren, die große Quantitäten nicht als Quantitäten sondern unter anderen kategorialen Gesichtspunkten verarbeiten. In anderen Worten: der "Abstand" zwischen unserer erstgenannten Zahl 16 und den letztgenannten Zahlen von Ashby, die in einer 100-wertigen Logik bereits überboten werden, ist unzureichend begriffen, wenn man ihn als quantitativ auffaßt. Hier schlägt "Quantität" in "Qualität" um.

Wie die Organe in relativ unkomplizierten biologischen Systemen solchen Dimensionswechsel bei der Informationsverarbeitung vornehmen, wissen wir heute noch nicht. Aber wir können das Problem wenigstens annähernd studieren, wenn wir als exemplarisches System den Menschen betrachten. Im Bereich unserer Erfahrungswelt ist die bisher höchste entwickelte Form von Bewußtsein in der Selbst-Reflexion des Menschen beobachtbar. Hier begegnen wir einem Mechanismus, der nicht nur

Information verarbeitet, sondern zusätzlich die Fähigkeit hat, die Prozeduren der eigenen Informationsverarbeitung zu beobachten, kritisch zu analysieren und auf Grund solcher Analysen den Mechanismus der Informationsbewältigung unter adaptiven Gesichtspunkten zu modifizieren. Dabei tritt eine Verarbeitungstechnik in Erscheinung, die zwar bei höheren Tieren schon rudimentär vorhanden ist, aber erst im Menschen soweit ausgebildet ist, daß sie im Detail studiert werden kann. Es ist die Fähigkeit der Abstraktion. Ein Abstraktionsprozeß aber ist unter kybernetischen Gesichtspunkten nichts anderes als ein Hilfsmittel, mit Informationsquantitäten fertig zu werden, die sich erstens rein additiv nicht mehr bewältigen lassen und in denen Quantitäten in einer praktisch unbeschränkten Anzahl von inkommensurablen Eigenschaftsdimensionen auftreten. Ein triviales Beispiel soll das beleuchten. Wenn wir etwa von einem Pferde reden, so impliziert das Wort, das wir gebrauchen, eine hochgradige Abstraktion und Informationsraffung, in der uns überhaupt nichts mehr zu Bewußtsein kommt, daß es "Pferd" in dem allgemeinen Sinne des Wortes überhaupt nicht gibt. Es gibt nur unzählige Pferdeindividualitäten, zweijährige, dreijährige, vierjährige ... , Rappen, Schimmel, Schecken ... , Ackerpferd, Traber, Rennpferd ... , Füllen, Mähre, Hengst ... All dieser Informationsreichtum ist in dem allgemeinen Terminus "Pferd" impliziert, wird aber nicht mehr als Totalität aktuell informativ verarbeitet. Die Information steht zwar zur Verfügung, aber aus ihr werden nur so viele Individualdaten aufgerufen als für die Beherrschung der Situation unbedingt notwendig sind.

Je weniger entwickelt ein System ist, desto stärker steht es unter einem Informationszwang, die informativen Daten, die auf es eindringen, auch wirklich zu verarbeiten. Seine Fähigkeit zur Raffung, die immer gleichzeitig die zur Abweisung von Information bedeutet, ist gering. Am höchsten ist sie, soweit wir wissen, im Menschen entwickelt, wo schließlich eine erstaunliche Unabhängigkeit vom Informationsmaterial, das die Umwelt darbietet, erreicht ist. Speziell in den Hochkulturen ist die reale Umwelt weitgehend durch eine Symbolwelt ersetzt, derart daß der Mensch sich vermöge seiner Bewußtseinsfunktionen mit weitgehender Beliebigkeit zwischen beiden Welten hin und her bewegen kann. Die wohl wichtigste Rolle, die der Bewußtseinsprozeß dabei spielt, betrifft die Inversion der Adaptionfunktion. In Systemen geringer Komplexität überwiegt weitgehend die Tendenz des Systems, sich an die Umwelt anzupassen. Sobald aber höhere Bewußtseinsformen auftreten, macht sich immer stärker die inverse Tendenz bemerkbar, die darauf zielt, daß das hochentwickelte System die Umwelt seinen in erheblichem Maße autonom gewordenen Bedürfnissen anpaßt. Und wo eine solche inverse Adaption nur unvollkommen gelingt, dort besitzen mit Bewußtsein begabte Wesen Freiheitsgrade unadaptiver Existenz, die sich in einem Rückzug aus der Realwelt in die stellvertretende Symbolwelt der Informationsraffung manifestieren.

In diesem Sinne hat das Bewußtsein eine enorme entwicklungsgeschichtliche Bedeutung. Wo dasselbe nicht vorhanden ist, dort ist der Entwicklung hochkomplexer Systeme sehr schnell eine Grenze gesetzt. Umgekehrt bleibt der Horizont der Entwicklung solcher Systeme in Hinblick auf die Zukunft völlig offen, sobald Bewußtsein auftritt, weil dem Raffungs- und Abstraktionsprozeß selbstreflexiver Systeme prinzipiell keine Grenze gesetzt werden kann.

## Schrifttumsverzeichnis

*Ashby, W. Ross*

Principles of the Self-Organizing System in "Principles of Self-Organisation", ed. H.v. Foerster, Georg W. Zopf, Pergamon Press (Computer Science and Technology and their Application, New York, Oxford, London, Paris 1962, vol. 9. pp. 255-278) the Function of the Central Nervos System, in Annual Review of Physiology, vol. 28, 1966, pp. 89-106

*Günther, G.*

Cybernetic Ontology and Transjunctional Operations in Self-Organizing Systems 1962, ed. M. C. Yovits, G. I. Jacobi, G. D. Goldstein, Spartan Books, Washington 1962, pp. 313-392

*Günther, G.*

Strukturelle Minimalbedingungen für eine Theorie des objektiven Geistes als Einheit der Geschichte, in Transaktionen des Internationalen Hegelkongresses, Lille 1968