

# Rezension von Michail Pogarskij auf die Dissertation von D.F FLÜCKIGER

## "Beiträge zur Entwicklung eines vereinheitlichten Informations-Begriffs"

In der Arbeit von Daniel Federico Flückiger wird wohl das erste Mal so fundiert und folgerichtig die Vereinheitlichung zweier Informations-Konzeptionen, welche früher unvereinbar schienen, durchgeführt: nämlich die des statistischen Modells der Informatik, welches in den Arbeiten Norbert Wiensers, Claude Shannons, Warren Weavers und ihrer Nachfolger ausgearbeitet wurde, sowie die der semiotischen Informationstheorie.

Der erste Ansatz ist gänzlich vom Sinn der zu übermittelnden Information abstrahiert, das Hauptaugenmerk wird in ihm dem Messen der Informationsmenge gewidmet. Kleinste Einheit der Informationsmenge war dabei das Bit, welches die Möglichkeit der Wahl aus zwei Alternativen („ja“ oder „nein“) charakterisiert. Diese Betrachtungsweise ist mit Erfolg bei der Entwicklung von Computern angewendet worden und hat eine breite Anwendung in der Kybernetik gefunden.

Die semiotischen Konzeptionen der Informatik, welche auf dem Zeichen als kleinste Einheit der Information beruhen, stellen die Interpretation, Erkennung und Bedeutung der durch Zeichen übertragenen Information in den Vordergrund. Diese Konzeptionen erlauben es, Prozesse wie Lernen, Wissenserwerb, Denken zu beschreiben. Bis jetzt jedoch ist es noch nicht gelungen, die semiotischen Konzeptionen einer schlüssigen Formalisierung zu unterziehen, und das hat ihre Verwendung in naturwissenschaftlichen Ansätzen erschwert.

Eine der Grundideen Flückigers ist - wie alles Geniale - äusserst einfach. Nachdem er seiner Informationstheorie das individuelle Ding zugrunde gelegt hat (das Ding als eine Konstruktion des Hirns), bestimmt Flückiger die Beziehungen, welche auf das Ding bezogen sind, als d-syntaktisch (d.h. Beziehungen, welche auf die Bestimmung des Dings als solches, auf die Messung seines Zeichencharakters und der Wechselwirkung mit anderen Dingen bezogen sind), und die Relationen, auf die sich das Ding bezieht, als d-semantische (d.h. Relationen, welche den Charakter, den Sinn des individuellen Dings offenlegen). Diese äusserst einfache Unterscheidung erlaubt es, eine mathematische Formalisierung der semiotischen Grundideen durchzuführen. Und Flückiger arbeitet, den mathematischen Apparat verwendend, welcher auf den Arbeiten von Halmos und Wechler basiert, ein schlüssiges mathematisches System für seine Informationstheorie aus.

Bis heute wird über das philosophische Wesen der Information gestritten. Und wenn die Anhänger von Norbert Wiener die Information als drittes Grundprinzip voraussetzen, auf das sich zusammen mit der Energie und der Materie die Welt stützt, so bestätigt zum Beispiel Hans Titze, dass die Information nicht ein neues Welt-Prinzip sei, sondern nur ein Ursachenaspekt des Kausalitätsprinzips. Flückiger kommt als Resultat seiner Arbeit zum Schluss, dass „eher das Kausalitätsprinzip als Ganzes, und demzufolge auch ihr Ursachenaspekt - Aspekte der Information sind.“ Vom physikalischen Standpunkt aus nimmt Flückiger an, dass Information in gewissem Sinne identisch mit Energie sei.

Ein unbestrittener Verdienst von Flückigers Arbeit ist die Entwicklung eines Konzepts der Information für offene Systeme. Und wenn Norbert Wiener die Information als Antithese der Entropie betrachtete, welche sich als Mass der Unordnung erwies, dann sind seine Erörterungen zweifellos nur für geschlossene Systeme richtig. Wiener hielt die Information für eines der Instrumente, welches fähig ist die Entropie zu verringern, und den Menschen für ein Glied in der Kette, welches dem Wärmetod des Universums entgegensteht. „Wir schwimmen gegen den Strom und kämpfen dabei mit der riesigen Flut der Desorganisation, welche, in Uebereinstimmung mit dem zweiten Gesetz der Thermodynamik, bestrebt ist alles zum Wärmetod - dem allgemeinen Gleichgewicht und der Gleichförmigkeit - zu führen.“ - schrieb er. „In dieser Welt besteht unsere erste Pflicht darin, dass wir willkürliche Inselchen der Ordnung und des Systems errichten.“ Heutzutage ist in Arbeiten, die sich mit der Problemstellung der Synergie befassen, überzeugend dargelegt, dass in offenen Systemen sogar in der anorganischen Welt als Resultat der Selbstorganisation spezifische räumliche und zeitliche Strukturen erscheinen können. „Als Beispiele für eine solche Struktur können der Laser, welcher eine kohärente Strahlung

hervorbringt, sowie Flüssigkeiten, welche räumliche oder zeitliche Strukturen bilden, chemische Reaktionen, in welchen periodische Schwankungen beobachtet werden können, räumliche Spiralen oder konzentrische Wellen dienen. Sogar auf dieser Ebene können wir von der Schaffung oder der Bewahrung von Information sprechen.“ Sowohl der Ansatz Wieners als auch moderne synergetische Modelle passen vollständig in die vereinheitlichte Theorie Flückigers.

Bis zum heutigen Tag dauert die Diskussion darüber an, ob Information eine Eigenschaft aller materiellen Objekte sei, oder nur die lebendiger oder selbstlenkender Systeme. Zur Illustrierung dieses Problems führen wir das bekannte Einstein-Podolsky-Rosen-Paradox an. Gemäss den quantenmechanischen Vorstellungen ist es unmöglich, die Spinrichtung des Elektrons zu bestimmen. Sobald man jedoch eine beliebige willkürliche Achse wählt und Messungen durchführt wird sich der Elektronenspin nach dieser Achse ausrichten. Das Einstein-Podolsky-Rosen-Paradox besteht darin, dass, wenn man ein Elektronenpaar auswählt, dessen Gesamt-Spin gleich Null ist (Singlettzustand), und die Drehachsen (Gerlach-Magnetfeldrichtung) unbekannt sind, und wenn man dann diese Elektronen wie weit auch immer voneinander entfernt, dann ordnen wir, sobald wir den Spin des einen Elektrons gemessen und ihm eine Drehachse zugeordnet haben, damit indirekt auch dem zweiten Elektron eine Drehachse zu, wobei das zweite Elektron die Information über die durchgeführte Messung augenblicklich erhält. Nach Bohrs Meinung stellt ein System, das aus zwei solchen Elektronen besteht, ein unteilbares Ganzes dar, ungeachtet der riesigen Distanz, welche diese Teilchen trennen kann. Von den physikalischen Besonderheiten des Paradoxons ablenkend, wenden wir unsere Aufmerksamkeit den völlig einmaligen Besonderheiten der Uebereinstimmung dieser Elektronen zu. Unabhängig davon, ob sie ein einheitliches Ganzes oder Teile eines Systems sind, ändert sich die Geschwindigkeit der Informationsübertragung nicht mit der Veränderung der zwischen ihnen bestehenden Distanz - von Geschwindigkeit kann hier sowieso nicht die Rede sein - die Elektronen verhalten sich immer synchron. Dieses besondere Beispiel kann auf alle physikalischen Erscheinungen ausgedehnt werden: ein beliebiges physikalisches System beginnt sich in Uebereinstimmung mit dem vorgegebenen Gesetz zu verhalten, das heisst, dass die Information, welcher es strikt folgt, eigentlich ursprünglich in ihm angelegt ist. Und offensichtlich gründet die Periphrase des Bibelworts „Am Anfang war die Information“ auf ernsthaftesten Grundlagen. In diesem Zusammenhang kann das von Flückiger formulierte Gesetz der Nicht-Abnahme der Information eine recht ernsthafte Auswirkung auf die heutige naturwissenschaftliche Weltansicht haben.

Dr. M. Pogarskij  
Universität Moskau