



aktuell
container

suchmaschine

subscribe

forum

impressum



Das Weltbild der Endophysik

Otto E. Rössler und Artur P. Schmidt 24.07.1998

Für die Physik des Computerzeitalters wird die Schnittstelle zur Welt

Endophysik ("Physik von innen") ist eine Physik des Interface und ein Kind des Computerzeitalters. Diese Interface-Physik versucht, die Relativitätstheorie auf den mikroskopischen Bereich auszudehnen und zu verallgemeinern. Wenn die Welt von einer mikroskopisch feinen Schnittstelle abhängt, werden möglicherweise die bisher rätselhaften "nichtklassischen" Phänomene der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie einer rationalen Erklärung zugänglich. Eine "Supertechnologie" steht als mögliches Ziel im Hintergrund, die nicht etwas in der Welt verändert, wie das alle bisherigen Technologien tun, sondern die Welt selbst.

download

Jeder weiß, daß der Telefonhörer nicht den Gesprächspartner enthält: Also ist die Schnittstelle nicht die Welt! Das Gehirn gibt sich bekanntlich die größte Mühe, die auf dem Kopf stehenden kleinen Bilder auf dem Hintergrund der Augäpfel in ein einziges Bild "da draußen" zu projizieren. Das gelingt normalerweise ziemlich gut, auch wenn wir wissen, daß die Farben, die wir sehen, nicht "da draußen" sind, sondern selbstgemacht sind im Gehirn. Und daß sie bei näherem Hinsehen auch nicht vom Gehirn gemacht sind, denn man kann beweisen, daß eine Schaltung sie nicht herstellen kann. Der erste "Ring um die Brust" stellt sich an dieser Stelle ein und die Einsicht, daß ein umfassenderes Bild benötigt wird, um ihn zu sprengen.

Die Endophysik versucht, die Ringe um die Brust nicht totzuschweigen. Sie hofft, dadurch zu einer neuen Technologie vorzustoßen, die durch Manipulation des Interface die Welt als

ganze verändert. Aber nicht wie Alkohol, der nur die subjektive Welt verändert, sondern wie ein Zauberstab, der die objektive Welt verwandelt.

► Darf man wirklich glauben, daß die wichtigsten Fortschritte der Physik eines ganzen Jahrhunderts eine Fata Morgana betreffen - eine bloße Schnittstellenrealität, eine beobachterzentrierte ("subjektive") objektive Realität? Wäre das nicht ein Rückschritt? Es wäre vielmehr wunderbar.

Rössler/Schmidt

Der Unterschied zwischen beiden Vorgehensweisen ist technisch gesehen sehr banal. Im Falle der Halluzinationserzeugung werden makroskopische Zustände des Gehirns verändert (etwa durch Alkohol), im Falle der Weltveränderung werden mikroskopische Zustände des Gehirns verändert - zum Beispiel durch ein stehendes Mikrowellenfeld.

Aber ist das nicht das Gleiche? Ist das eine Ergebnis nicht so illusionär wie das andere? Vom Exo-Standpunkt aus gesehen besteht tatsächlich kein Unterschied. Doch der Exo-Standpunkt - wie die Welt mitsamt dem in ihr enthaltenen Beobachter von außen aussehen würde - ist uns zufällig nicht direkt zugänglich. Wenn wir diesen Zugang hätten, wäre er jedoch offenbar so massiv anders, als wir uns das vorstellen, und so voller Überraschungen, daß die "alternativen Objektivitäten", die wir durch die Manipulation der Schnittstelle erzeugen können, nichts von ihrer Vollwertigkeit als objektive Welten einbüßen würden. Die alternativen "Schnitte" wären in der Tat ebenso ernstzunehmen wie alternative relativistische Frames (sogenannte "Minkowski-Schnitte") oder auch alternative Leben im Sinn von Calderon's Theaterstück "Das Leben ist ein Traum" oder auch die alternativen Leben der Seelenwanderungslehre. Denn ein objektiver Schnitt ist eine objektive Welt.

Die Welt ist ein Interface

Der berühmte Satz: "Das Medium ist die Nachricht" (McLuhan) verwandelt sich in: "Der Schnitt ist die Welt". Das Interface ist, so meinen wir, ernster zu nehmen, als bisher angenommen wird. Es gibt sozusagen nichts als das Interface. Da wir alle immer schon nur im Interface gelebt haben, sehen wir es nicht - so wie der Fisch nach Lao-Tse das Wasser nicht erkennen kann. Man könnte einwenden, daß das doch Philosophie, aber keine Physik sei.

Zum Glück können wir uns an etwas Konkretem festhalten, ohne abstrakt denken zu müssen. Der Computer ist heute das entscheidende Hilfsmittel. Es geht an dieser Stelle jedoch nicht um eine "VR", eine computererzeugte Virtuelle Realität, in der man sich selbst bewegt wie in einem Traum oder wie ein Fisch

im Wasser, sondern es geht um eine künstliche Welt, die abgeschlossen ist, mit anderen Worten, um ein Kunstuniversum. In diesem können wir Demiurg - Weltenschöpfer - spielen und nachschauen, wie für die niedlichen Geschöpfe im Innern "die Welt" aussieht. Sie ist eine Schnittstellenwelt.

Man stößt auf merkwürdige Übereinstimmungen mit unserer eigenen Welt. Das Programm "Endophysik" besteht in der Suche nach solchen objektiven Eigenschaften unserer Welt, denen wir das Etikett "interface-gemacht" anhängen können. Dabei hilft das Paradigma des Computer-Universums. Es ist ein neues Instrument, das uns Dinge zu erkennen gestattet wie ein Mikroskop, aber ganz anders als jedes andere Mikroskop. Es ist eher ein "Verfremdoskop". Seine Macht ist vielleicht tausendmal größer als die jedes bekannten Mikroskops oder Fernrohrs. Denn es schneidet sozusagen in unser eigenes Fleisch, ohne allerdings Blut an der Schnittstelle zu provozieren. Hier bekommen wir auf einmal einen Märklinbaukasten geliefert, der eine neue reguläre Wissenschaft ermöglicht: die Wissenschaft von der Schnittstelle im Fleisch und im Kosmos. Das Erschreckende daran ist das "Fleisch".

In der Mathematik gibt es manchmal "ganz andere" Zustandsvariablen, die man statt der gewohnten wählen kann, wodurch dann vollkommen neue Aspekte derselben altgewohnten Realität sichtbar werden. Ähnlich kann man nun in der Physik mit diesem simplen Instrument der Computersimulation eines Universums etwas ganz anderes sehen. Simpel? Auf den ersten Blick ja, da es sich nur um Billiardkugeln (simulierte Billiardkugeln) handelt. Es handelt sich um ein Sinai-Gas, genauer ein "weiches" Sinai-Gas, da die Kugeln schon bei genügend starker Annäherung abstoßende Wirkungen aufeinander ausüben. Solch ein Universum ist, wie das Wort "Gas" besagt, chaotisch (van Helmont's Kunstwort bedeutet bekanntlich "Chaos"), sogar hyperchaotisch, genauer gesagt: maximal hyperchaotisch.

Zähmung des Chaos

Aber das schöne hyperchaotische Bild ist noch nicht die ganze Wahrheit. Das Chaos ist "gezähmt". Das liegt daran, daß die Gaspartikel in dem angenommenen künstlichen Universum gleich sind, gleich in all ihren Eigenschaften (mathematisch gleich), wie das zuerst Hermann Weyl auffiel. Obwohl sich an der Bewegung im einzelnen an keiner Stelle etwas ändert, bricht die ganze schöne maximal chaotische Dynamik zusammen und zurück bleibt nur ein (fast rein) quasiperiodisches Verhalten. Die ganze Revolution der Chaosforschung war umsonst sozusagen. Was vorher wirklich ein schönes Durcheinander war, an dem sich der Geist erfreut (wie Anaxagoras vor zweieinhalbtausend Jahren sagte), reduziert sich plötzlich auf das triviale Verhalten einer Kollektion von gleichartigen reibungslosen Pendeln

(Oszillatoren).

Bevor das Chaos entdeckt wurde, war Quasiperiodizität das vermeintlich komplizierteste mögliche Verhalten, die aber in Wirklichkeit überhaupt nicht kompliziert ist. Dieser Weyl-Effekt ist jedoch hilfreich, denn dadurch können wir das Interface verstehen. Die vielen durcheinander fliegenden Elektronen im Kopf, die den elektrischen Zustand des neuronalen Netzes "Gehirn" bestimmen (oder die vielen durcheinanderfliegenden Partikel in einem künstlichen Gehirn aus vielen künstlichen Neuronen in unserem Computer, vollführen gemeinsam einen ziemlich einfachen Tanz. Das muß eigentlich auch für unser eigenes Universum gelten. Einschneidende Voraussagen folgen aus dem Vielpendel-Bild, vor allem die einer regelmäßigen Zeitumkehr (nach jeder Halbperiode der Oszillation).

Aber - spätestens jetzt regt sich Widerspruch im Leser - es ist doch bekannt, daß unsere Welt gar nicht klassisch-chaotisch ist, sondern quantenmechanisch-probabilistisch und nicht-lokal. Und dann wäre es doch naiv, ein klassisches gasförmiges Wirbeltier (wie Ernst Hückel des Menschen liebsten Gesprächspartner nannte) als Modell heranzuziehen! Das jedoch ist genau die Provokation der Endophysik. Sie behauptet (genauer: vermutet), daß man all die schönen Komplikationen, die soeben genannt wurden (Nichtlokalität, Quantisierung, Spin, Relativität) kostenlos als Interface-Eigenschaften geschenkt bekommt, wenn man das demiurgische Spiel mit dem kinetischen Boltzmann-Universum aus G(l)asperlen spielt. Nach Boltzmann dauert es "Jahrhunderte", bis die Implikationen der kinetischen Gastheorie verstanden sind. Insofern können wir fast sicher sein, daß sich die Endophysik nicht so bald widerlegen lassen wird. Aber darf man wirklich daran glauben, daß die wichtigsten Fortschritte der Physik eines ganzen Jahrhunderts eine Fata Morgana betreffen - eine bloße Schnittstellenrealität, eine beobachterzentrierte ("subjektive") objektive Realität? Wäre das nicht ein Rückschritt? Es wäre vielmehr wunderbar.

Mikrorelativität

Ebenso wie die Relativität gegenüber dem makroskopischen Bewegungszustand schöne neue Optionen geschaffen hat (wie zum Beispiel die, mit einer 1-g-Rakete in einem Jahr in einer fernen Galaxis anzukommen und in ebenso kurzer Zeit wieder zurückzukehren, um festzustellen, daß Millionen Jahre seit der Abreise vergangen sind), erlaubt die Relativität gegenüber dem mikroskopischen Bewegungszustand ebenfalls nie dagewesene Zauberkunststücke. Man setze sich in sein Wohnzimmer, ziehe einen Stelarc-Helm an, der schwache elektromagnetische Wellen aussendet, und die Welt wird durch eine vollkommen andere ersetzt. Das wäre solch ein Vorschlag. Wo liegt der Pferdefuß?

Bei der Makro-Relativität kommen die Lieben, denen man so gerne von der Zivilisation der anderen Galaxis erzählen möchte

gerne von der Zivilisation der anderen Galaxis erzählen möchte, nie in den Genuß der gewünschten Erzählung. Bei der Mikro-Relativität ist es ähnlich. Der, der gerne wissen wollte, wie eine andere Schnittstellenwelt aussieht, wird es ebenfalls nie erfahren. Ein Zensor verhindert den Erfolg. Er heißt "Kontrafaktualität". Man kann eine Mikro-Schnittstelle zwar verändern, aber man kann nicht aus ihr heraus. Vermutlich springen wir sowieso andauernd aus einer Everettwelt in die andere, ohne es zu merken. Der mit dem Dalai Lama befreundete John Bell hatte diese Erkenntnis 1981. Schnittstellenwelten sind Everett-Welten. Everett hatte als erster die Idee von der Mikrorelativität (wenn auch in einem quantenmechanischen Zusammenhang).

Wir sind nicht vom Thema abgekommen. Der große Feind Kontrafaktualität ist nicht wasserdicht. Es gibt Tests, mit denen man beweisen kann, daß man die Welt verändert hat, auch wenn sich in der veränderten Welt keine Spuren der früheren vorfinden. Sie heißen "PoP" ("Privacy of Physics")-Tests und lassen im positiven Fall die Beobachter-Zentriertheit der objektiven Physik erkennen. Bisher funktioniert nur einer von ihnen überzeugend - und auch das nur auf dem Papier. Da aber niemand daran zweifelt, daß das vorausgesagte experimentelle Ergebnis (es handelt sich um eine weitere Bestätigung der berühmten Bell-Korrelationen zwischen zwei Zwillingphotonen) herauskommt, werden derzeit offenbar keine Anstrengungen unternommen, den 1990 vorgeschlagenen Test durchzuführen. Hinzukommt, daß man erst ein auf mehrere Kilometer Länge vergrößertes Bell-Experiment auf der Erdoberfläche aufbauen müßte, um dann die eine Meßstation in einen die Erde umkreisenden Satelliten zu verlegen. Der Aufwand ist also nicht gering. Es handelt sich um das sogenannte "relativistische Bell-Experiment", bei dem beide Meßstationen sich voneinander entfernen, so daß jede in ihrem eigenen Frame die erste Messung macht mit der Folge, daß das Meßergebnis der anderen Seite durch die eigene Messung vorentschieden ("gestört") ist.

Nur eine der beiden folgenden Alternativen bleibt übrig: Entweder die Quantenmechanik ist vervollständigbar (Ort und Impuls eines Teilchens werden feststellbar), was die Quantenmechanik verbietet, oder es gibt beweisbar mehr als eine Quantenwelt (objektive physikalische Realität). Die Beobachter des Raumschiffs Erde und die im Satelliten kreisenden Beobachter befänden sich beweisbar in verschiedenen Quantenwelten.

Endo-Objektivität

Die Endophysik handelt nicht von unserer eigenen Welt, sondern nur von dem, was die gasförmigen Wirbeltiere in einem Kunstuniversum in ihrer eigenen Schnittstelle vorfinden. Jede Ähnlichkeit mit wirklichen Figuren ist daher rein zufällig. Dennoch ist es didaktisch einfacher, sofort auf unsere Welt zu rekurrieren, als immer nur von der Schnittstelle der kleinen

grünen Männchen im Computer zu reden und dann vorsichtige Übertragungsversuche zu machen. Auf lange Sicht muß natürlich mit maximaler Sorgfalt Schritt für Schritt vorgegangen werden. Dabei macht sich störend bemerkbar, daß der Computeraufwand immens ist. Ein weiteres Problem ist, daß die Programme (Algorithmen) zur genauen Berechnung einer momentanen Schnittstelle (so daß sie auf den Bildschirm des externen Beobachters geworfen werden kann) noch nicht in der notwendigen Genauigkeit ausgearbeitet sind. Die meisten Argumente der Endophysik sind daher noch mehr qualitativer Art - so zum Beispiel die Herleitung des Spins, jenes rätselhaftesten aller Quantenphänomene, als Schnittstellenrealität. Es lohnt sich vielleicht, dieses Ergebnis kurz zu skizzieren.

Der gasförmige Beobachter in einem Kunstuniversum besteht, wie gesagt, aus einer Kollektion von kleinen Pendeln, die in alle Richtungen zeigen, aber alle dieselbe Frequenz (wenn auch verschiedene Phase) haben. Die externe Welt macht daher für ihn objektive Hin- und Herbewegungen durch, wobei die externe Welt sowohl in ihrer Drehrichtung wie in ihrer Zeitrichtung schwankt. Da der Beobachter nicht weiß, daß sich die Zeitrichtung umgekehrt hat, "denkt" er, nur die Bewegungsrichtung eines Teilchens (auf ihn zu oder von ihm weg) hätte sich umgekehrt. Obwohl seine Drehrichtung sich umgekehrt hat, merkt er wegen der Zeitumkehr nichts davon. Als Folge ändert sich die scheinbare Drehrichtung zweier externer gleicher Teilchen, so daß jeweils zwei von ihnen zum - korrelierten Paar - werden. Die chemische Identität von Atomen und Molekülen und die Bewegung von Supraströmen (die beide auf der Spin-Paarung von Elektronen beruhen) sind unbezweifelbar objektive Eigenschaften unserer Welt. Das ist gerade der Witz: So verfremdet wird die Welt durch die Endophysik. Ein Teil ihrer objektiven Eigenschaften bekommt ein Schild angehängt: "Vorsicht, nur endo-objektiv!"

Eine neue Super-Technologie?

Was soll das, wird sich der Leser vielleicht fragen. Ist unsere schöne Physik nicht schön genug, so wie sie ist? Wer hat das Verfremdungs Menü bestellt? Eine mögliche Antwort wäre: der Rationalismus. Die allgemein anerkannte Irrationalität der Quanten-Nichtlokalität läßt offenbar keine bessere rationale Erklärung zu. Die eine Katastrophe wird durch eine andere beseitigt. Die Interface-Objektivität mag ein erschreckender Gedanke sein, aber sie ist ja auch noch nicht endgültig bewiesen. Dennoch gibt es Gründe, einen derartigen Beweis zu erhoffen. Die Triebfeder ist natürlich die neue "Super-Technologie", die sich schemenhaft abzeichnet. Ein bewußtes "Springen zwischen Welten" könnte sogar als "Weltbombe" interpretiert werden. Kein Militär der Welt würde sich diese Option, sollte sie ernsthaft bestehen, entgehen lassen.

Dazu gibt es schon eine kleine Anekdote aus dem Jahr 1957. Wir

kennen Everett bereits von John Bell's Interpretation seiner Vielweltentheorie. Everett hatte, wie bereits erwähnt, als erster eine (noch quantenmechanische) Mikrorelativitätstheorie aufgestellt. Everett war von 1957 bis 1983 Mitglied des Pentagons. Nichts von dem, was er in seinen letzten 26 Jahren erarbeitet hat, befindet sich in der "offenen" wissenschaftlichen Literatur. Auch die Frage, ob er etwas erarbeitet hat, liegt im Dunkeln. Vizepräsident Al Gore wurde gebeten, diese Frage klären zu lassen und die Deklassifizierung von Everett's Arbeiten zu ermöglichen. Aber das ist vielleicht nur eine Kuriosität. So wichtig kann die Endophysik doch nicht sein?

Wir kommen zum Schluß. Wissenschaft bürstet immer wieder die ganze Welt gegen den Strich. Die Begriffe Interface und Computer-Universum wurden in vielleicht unzulässiger Weise künstlerisch verfremdet. Eine Wissenschaft, die es vielleicht noch gar nicht gibt, wurde präsentiert. Entspricht das nicht der Eulenspiegelerei von Sokal, der beweisen wollte, daß es keine wissenschaftlichen Standards mehr gibt? Oder ist es andersherum? Ist es wahr, daß eine Technologie des Jetzt, seit Aristoteles ein Wunschtraum, nicht vollkommen hoffnungslos ist? Hat Gödels Zeitmaschine - das erste Beispiel für eine Supertechnologie - doch nicht die singuläre Stellung, die man ihr gerne zuschreibt?

Leider bedarf es noch vieler Detektivarbeit in der Entschlüsselung der nichtlinearen Dynamik. Doch dann kann man gegenüber der "Welt am Draht" sich endlich zurücklehnen und sich als Demiurg beliebig ein- und ausklinken aus dem Interface - wie in Rainer-Werner Fassbinder's gleichnamigem Film von 1973 nach dem Buch "Simulacron Drei" von Daniel F. Galouye. Das Abenteuer Wissenschaft ist so reich und fremdartig-prickelnd wie eh und je, so scheint es. Und wegen der ihrem Wesen nach mönchischen Natur der Wissenschaft ist es vielleicht kein Wunder, wenn da und dort das Lächeln Buddha's hindurchscheint.

Wir danken Koichiro Matsuno und Peter Weibel für Anregung.
Für J.O.R.

☒ [Vom Chaos, der Virtuellen Realität und der Endophysik](#). Ein Gespräch mit Otto Rössler

Otto E. Rössler: ☒ [Das Flammenschwert](#) oder Wie hermetisch ist die Schnittstelle des Mikrokonstruktivismus? Benteli Verlag Bern, 1996.

Otto E. Rössler: Endophysik. Die Welt des inneren Beobachters. Merve Verlag, Berlin, 1992.

☒ [artikel versenden](#)

forum 

add message

■

■

↑ top

Copyright © 1996-2001. All Rights Reserved. Alle Rechte vorbehalten
Verlag Heinz Heise, Hannover
last modified: 18.07.2001
[Privacy Policy / Datenschutzhinweis](#)



redaktion