

The Enigma of Consciousness

International Symposium of Science, Technics and Aesthetics, Lucerne Theatre

Januar 23-24, 1999

Organized by: New Gallery Lucerne

Introduction

The 4th Biennial International Symposium of Science, Technics and Aesthetics will deal with the "problem" of consciousness in a very serious way and not in the way some authors who belong to the "no big deal" school have done it. Here are some of the issues and questions which will be discussed at the Lucerne Symposium:

How could any real progress be achieved towards solving the mysteries of how mental phenomena fit in with the physical universe? Do we need some important changes in our picture of physical reality? Can physics provide a theory of consciousness? Is quantum mechanics relevant to understanding consciousness? Can we imagine a theory in which "consciousness" finds some place within the purely physical descriptions of the world? Is a self or "I" necessary for consciousness or can consciousness exist independently of selves? Do we need an expanded science which includes subjective experience to understand human consciousness? Must a new science that we perhaps need be so different from the science of today that the evoke and explain issues with regard to mentality may finally find natural explanations? (quoted from Roger Penrose)

The first day (Saturday, January 20, 2001) will deal with the pragmatic question of how the self comes to know of itself and how the concept of a "Self" may be constructed. Furthermore the question will be discussed if quantum mechanics and consciousness are linked and if the conscious observer has an effect on quantum events. And a third complex will deal with the issue why quantum physics is such an enigmatic phenomenon and how it's imposing principal limitations on our understanding of the world which are limitations of nature itself.

The second day (Sunday, January 21, 2001) will raise first questions about the neurobiology of cognition. A look over the horizon will then be taken of how conceptual progress could be made in cognitive neuroscience in order to understand consciousness. A multi-cultural phenomenological exploration into the varieties of the Ayahuasca experience will discuss ethnographic, artistic, literary and experiential sources and thus introduce subjective experience as a source of empirical evidence. And last but not least a profound and new look at our techno-transformed world and the ethical roots of science appears justified. By probing the deep structures of the natural world, a new theoretical frame for the description and the understanding of the scientific, technological and social conditions of our postmodern world seems to be at stake. The Symposium will end with a proposal for an expanded science, a new

science so different from the science of today that the evoke and explain issues with regard to mentality may find explanations and at the same time reveal their explanatory limitations.

Key-Words

Altered states of consciousness, artificial intelligence, cognitive neuroscience, complementarity, the concept of a "Self", endophysics, free will, Gödel's theorem, interface-reality, mathematics, microtubules, (micro)-relativity and (micro)-constructivism, objective reduction (OR), Platonism, non-computational physics, quantum mechanics and quantum consciousness, teleportation

Key-Note Speakers

Prof. Dr. Ernst von Glasersfeld, Scientific Reasoning Center, University of Massachusetts

Prof. Eduardo Luna, Ph.D., Swedish School of Economics, Helsinki

Prof. Dr. Sir Roger Penrose, The Mathematical Institute, University of Oxford

Prof. Dr. Otto E. Rössler, Universität Tübingen

Prof. Stuart Hameroff, M.D., Center for Consciousness Studies, University of Arizona

Prof. Dr. Anton Zeilinger, Institut für Experimentalphysik, Universität Wien

Chairmen

Prof. Dr. Reinhold Bertlmann, Institut für Theoretische Physik, Universität Wien

Prof. Stuart Hameroff, M.D., Center for Consciousness Studies, University of Arizona

Prof. Dr. Josef Mitterer, Universität Klagenfurt

Prof. Peter Weibel, Zentrum für Kunst und Medientechnologie, Karlsruhe

Presenters

Prof. Roy Ascott, Centre for Advanced Inquiry in the Interactive Arts, University of Wales College Newport

Ulrike Gabriel, Media Artist, Codelab, Berlin

Lecturers / Participants

Curricula English or German / URLs

PROF. ROY ASCOTT

Medien- und Kunsttheorie

Art- and Media Theory

**Centre for Advanced Inquiry in the
Interactive Arts (CAiiA-STAR)**

University of Wales College, Newport

www.caiia-star.net

Roy Ascott has been working with issues of art, technology and consciousness since the 1960s. Recognized as a pioneer of cybernetics, interactivity and telematics in art, his seminal projects have been presented at the Venice Biennale, Electra Paris, Ars Electronica Linz, V2, Milan Triennale, and most recently at the Biennale de Mercosul, Brazil, and gr2000az at Graz. He is Professor and Director of CAiiA-STAR, which combines the Centre for Advanced Inquiry in the Interactive Arts, University of Wales College, Newport and the Science & Technology and Art Research Centre, University of Plymouth. He convenes the annual international conference "Consciousness Reframed: Art and Consciousness in the Post-biological Era". He was formerly Dean of the San Francisco Art Institute, California, Professor for Communications Theory at the Hochschule für Angewandte Kunst in Wien, and Principal of the Ontario College of Art in Toronto. He is on the editorial board of "Leonardo, Convergence", and "Digital Creativity", and advises new media centres, festivals and juries in Japan, Korea, Brazil, North America and Europe. His papers and articles are widely published; his books include: "Art & Telematics: Toward the Construction of New Aesthetics". (Japanese trans. E. Fujihara). Tokyo: NTT, 1998; "Reframing Consciousness", 1999, and "Art Technology Consciousness", 2000, both published by Intellect Books in the UK. His collected writings, edited by Edward A. Shanken, will be published by the University of California Press later this year

PROF. DR. REINHOLD A. BERTLMANN

Theoretische Physik

Theoretical Physics

Institut für Theoretische Physik

Universität Wien

www.thp.univie.ac.at/~bertlman

Reinhold A. Bertlmann, geboren 1945, Studium der Technischen Physik an der Technischen Universität Wien und der Theoretischen Physik und Mathematik an der Universität Wien. Abschluss der Dissertation und Promotion zum Dr. phil.. Assistent am Institut für Theoretische Physik der Universität Wien, Research Fellow am JINR, Dubna, Rußland, verschiedentlich Associate Fellow am CERN in Genf, Habilitation für Theoretische Physik an der Universität Wien und Corresponding Fellow am CERN, verschiedene Gastprofessuren

an der Universität Marseille, Gastprofessor an der Université Paris-Sud und am CNRS - Orsay, seit 1987: Ao. Universitätsprofessor an der Universität Wien. Letztes Jahr erschien ein Paperback von Reinhold Bertlmann: "Anomalies in Quantum Field Theory" (Oxford University Press).

ULRIKE GABRIEL

Medien- und Kunsttheorie

Art- and Media Theory

Codelab, Berlin

www.webamt.de/projects/90-94/per_arena.html

Ulrike Gabriel zählt zu den herausragenden Medienkünstlerinnen, die chronologisch gesehen nach dem Zwischenspiel der Videokunst der achtziger Jahre in den neunziger Jahren eine neue Diskurskraft in die Medienkunst brachten. Zu diesen Künstlerinnen und Künstlern zählen u.a. Knowbotic Research sowie Christa Sommerer. Ulrike Gabriel experimentierte mit computergesteuerten, sensiblen Systemen an der anfangs der neunziger Jahre von Peter Weibel geleiteten Frankfurter Städelschule bzw. dem Institut für Neue Medien. Ihre computergestützten Installationen sind besondere Beispiele für interaktive Systeme im Grenzbereich zwischen Kunst und Wissenschaft. Die komplexen Erfahrungen, die der Benutzer ihrer Arbeiten macht, sind das unbewusste Eindringen in die zutiefst eigenen Gefühlszustände und gleichzeitig deren bewusstes Erleben als Beobachter des eigenen Seins. Ulrike Gabriel hat in den letzten Jahren ihre Arbeiten an vielen Ausstellungen und Festivalteilnahmen in Europa und Japan gezeigt.

PROF. DR. ERNST VON GLASERSFELD

Philosophie und Psychologie

Philosophy and Psychology

Scientific Reasoning Research Center

University of Massachusetts, Amherst

www.oikos.org/vonen.htm

Ernst von Glasersfeld wurde als Österreicher in München geboren, wuchs im Südtirol und der Schweiz auf, studierte drei Semester lang Mathematik in Zürich und Wien, und überlebte den 2. Weltkrieg als Farmer in Irland. Er kehrte 1946 nach Meran zurück, arbeitete als Redakteur bei der Wochenzeitung "Der Standpunkt" und als freier Mitarbeiter in Ceccatos "Scuola Operativa Italiana" in Mailand. 1962-70 war Ernst von Glasersfeld Leiter eines Sprachforschungsprojekts der U.S. Air Force, erst in Mailand und ab 1968 in Athens, Georgia. Von 1970-87 war er Professor für kognitive Psychologie an der University of Georgia, USA. Heute arbeitet er am Scientific Reasoning Research der Universität von Massachusetts. 1991 wurde ihm der Warren McCulloch Memorial Award der American Society for Cybernetics verliehen und 1997 der Ehrendoktor der Universität Klagenfurt. Wichtige Publikationen: Wissen, Sprache und Wirklichkeit, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1987; Radical Constructivism in Mathematics Education, Kluwer, Dordrecht, 1992; Radical Constructivism: A way of knowing and learning, Falmer Press, London, 1995 (deutsch: Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main); Grenzen des Begreifens, Benteli Verlag, Bern, 1996; Wege des Wissens, Carl Auer Verlag, Heidelberg, 1997; Wie wir uns erfinden (mit H.v.Foerster), Carl Auer Verlag, Heidelberg, 1999.

PROF. STUART HAMEROFF, M.D.

Anästhesiologie und Psychologie

Anesthesiology and Psychology

Center for Consciousness Studies

University of Arizona, Tucson

www.consciousness.arizona.edu/hameroff/

Stuart Hameroff is a clinical anesthesiologist, providing patient care and teaching in the surgical operating rooms at the University of Arizona Medical Center in Tucson. From his clinical work and his own interests he has for many years studied the nature of consciousness. To promote greater appreciation of this question he helped organize the series of interdisciplinary "Tucson" conferences "Toward a Science of Consciousness" and the Center for Consciousness Studies at the University of Arizona. Hameroff's research has included various aspects of anesthesiology, but focuses primarily in two areas: how anesthetic gas molecules act to reversibly erase consciousness, and how intracellular protein structures called microtubules may process information at the molecular level inside neurons and other cells. In the early 1990's he began to collaborate with Sir Roger Penrose who had proposed that quantum effects at the fundamental level of reality were necessary for consciousness. Together, Penrose and Hameroff have put forth a controversial theory of consciousness ("orchestrated objective reduction - Orch OR") based on a form of quantum computation in microtubules within the brain's neurons. Hameroff has published over 100 articles and several books focusing on the topic of consciousness.

PROF. LUIS EDUARDO LUNA,

Ph.D., F.L.S.

Anthropologie und Ethnobotanik

Anthropology and Ethnobotany

Universidade Federal de Santa Catarina,

Florianópolis, Brasilien

www.synergeticpress.com/ayahuasca.html

Luis Eduardo Luna, born in Florencia, in the Colombian Amazon region, received his Ph.D. from the Institute of Comparative Religion at Stockholm University with degrees also from Oslo University and Universidad Complutense de Madrid. A Guggenheim Fellow and Fellow of the Linnean Society of London, he is the author of *Vegetalismo: Shamanism among the Mestizo Population of the Peruvian Amazon* (1986) and, with Pablo Amarigo, of *Ayahuasca Visions: The Religious Iconography of a Peruvian Shaman* (1991). He is co-editor with Steven F. White of *Ayahuasca Reader: Encounters with the Amazon's Sacred Vine* (2000). He is currently a Senior Lecturer in Spanish at the Swedish School of Economics in Helsinki, and, since 1986, an Associate of the Botanical Museum of Harvard University. He is co-founder, with Pablo Amarigo, of the Usko-Ayar Amazonian School of Painting of Pucallpa, Peru. He has been the curator of visionary art exhibits in several countries. Luis Eduardo Luna has lectured on shamanism, psychointegrator plants and visionary art worldwide. He directed two documentary films, and is the Director of Wasiwaska, Research Center for the Study of Psychointegrator Plants, Visionary Art and Consciousness, Florianópolis, Brazil www.wasiwaska.org.

PROF. DR. JOSEF MITTERER

Philosophie

Philosophy

Universität Klagenfurt
www.uni-klu.ac.at/

Josef Mitterer, geb. 1948 in Westendorf/Tirol, ist Professor für Philosophie an der Universität Klagenfurt. Studium in Linz, Graz, und Berkeley. Langjährige Tätigkeit im Tourismus als Tour-Manager, Consultant und Copywriter. Lektor und Gastprofessor an verschiedenen Universitäten. Seit 1990 an der Universität Klagenfurt. In seinen Arbeiten rekonstruiert Mitterer die Philosophie als Argumentationstechnik mit deren Hilfe beliebige Auffassungen gerechtfertigt werden können. Die Kritik des dualistischen Erkenntnisprinzips, das die Philosophie seit den Griechen bestimmt, führt zur Entwicklung einer Theorie, die auf die Voraussetzung dichotomischer Unterscheidungen verzichtet, und zur Verabschiedung der Suche nach Wahrheit und Erkenntnis zugunsten eines "pursuit of change". Veröffentlichungen: "Die Flucht aus der Beliebigkeit." Fischer, Frankfurt/Main 2001. "Das Jenseits der Philosophie." Wider das dualistische Erkenntnisprinzip, Passagen, Wien 1992. Hrsg. (zusammen mit W. Dörfler): "Ernst Glasersfeld - Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie." Drava, Klagenfurt 1998.

PROF. DR. SIR ROGER PENROSE
Mathematik
Mathematics
The Mathematical Institute
University of Oxford
www.maths.ox.ac.uk

Sir Roger Penrose, geboren 1931 in Colchester, Essex. Sir Roger Penrose ist Rouse-Ball-Professor für Mathematik an der Universität Oxford und Mitglied der Royal Society. Für seine wissenschaftlichen Beiträge zur Kosmologie (insbesondere zur Theorie der Schwarzen Löcher) und zur Parkettierungstheorie (in die er die nach ihm benannte nicht-periodische Parkettierung der Ebene einführte) erhielt er zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen und den Adelstitel der Britischen Krone. Seine beiden Bücher "Computerdenken" und "Schatten des Geistes" sind seit Erscheinen der englischen Originalausgaben internationale Bestseller. In "Schatten des Geistes" diskutiert Roger Penrose "Wege zu einer neuen Physik des Bewusstseins", mit der sich Bewusstsein zwar nicht berechnen, aber doch verstehen lässt. Penrose begründet seine platonische Sichtweise ausgehend von den Möglichkeiten und Grenzen von algorithmischen Computersimulationen im Rahmen der KI, bei der er die Grundlagen der mathematischen Logik und insbesondere des Gödelschen Unentscheidbarkeitsatzes auseinandersetzt.

PROF. DR. OTTO E. RÖSSLER
Chaostheorie
Theory of Chaos
Universität Tübingen
www.aec.at/fest/fest92/ross.html

Otto E. Rössler born an Austrian in Berlin, finished his medical studies with an immunological dissertation in Tübingen in 1966. Three years later he won a competitive visiting appointment offered by the Center for Theoretical Biology of the State University of New York at Buffalo. In 1975, Art Winfree initiated him into chaos. A tenured faculty position in theoretical biochemistry at the University of Tübingen came in 1976, after he had published his paper on the "simplest" chaotic attractor (as Ed Lorenz later put it). Three years later, hyperchaos followed, which was equally simple. A member of the Santa Fe Institute and a fellow of the International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics, the author has published about 250 scientific papers in various fields - including biogenesis (1971), dynamical automata (1972), artificial life (with an equation for a brain in 1974), artificial persons (1996) and quasar theory (current). (Lampascus, hometown of mankind on the Internet, is a dream: <http://www.cs.wayne.edu/kjz/lampsacus/>).

PROF. PETER WEIBEL
Medien- und Kunsttheorie
Art- and Media Theory
Zentrum für Kunst und Medientechnologie
Karlsruhe
www.zkm.de

Peter Weibel ist einer der herausragenden Künstlerpersönlichkeiten des zeitgenössischen Österreichs. Weibels Verständnis der neuen Medien und des Computers gründet im Umfeld des klassischen Wiener Aktionismus. Im Gegensatz zu den den Körper zur Schau stellenden Obsessionen der Aktionisten, interessierten ihn jedoch bereits in der medialen Aufbruchstimmung der 60er Jahre Möglichkeiten und Strategien, die Fähigkeiten des Körpers mit Hilfe der Medien zu erweitern. Nachdem er die Domäne gesellschaftskritischer Aktionen verliess, wandte Weibel sich verstärkt der Interpretation ästhetischer Phänomene zu. Seit 1999 ist er amtierender Direktor des Zentrums für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe. Er promovierte über mathematische Logik, war von 1989 bis 1994 künstlerischer Leiter der Ars Electronica in Linz, leitete das Institut für Neue Medien an der Städelschule in Frankfurt und unterrichtete als Professor für visuelle Gestaltung an der Hochschule für Angewandte Kunst in Wien. 1997 erhielt er den Siemens-Kulturpreis. In seinen Publikationen beschäftigt sich Weibel u.a. immer wieder mit der Frage wie Bewusstsein und Subjekt sich im digitalen Zeitalter zueinander verhalten.

PROF. DR. ANTON ZEILINGER
Quantenphysik
Quantum Physics
Institut für Experimentalphysik
Universität Wien
www.quantum.at

Anton Zeilinger, geb. 1945 in Oberösterreich, studierte an der Universität Wien und promovierte dort 1971 mit einer Arbeit über festkörperphysikalische Untersuchungen mit Neutronen. Seit 1972 Assistent am Atominstitut der Österr. Universitäten, interessierte er sich

bald für fundamentale Experimente zur Quantenmechanik. 1977/78 Post Doc am Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) bei C.G. Shull (Nobelpreis 1994), Habilitation an der Technischen Universität Wien 1979, Associate Professor am M.I.T. 1981-1983, dann Ao. Universitätsprofessor an der Technischen Universität Wien, 1990 o. Universitätsprofessor an der Universität Innsbruck, kehrte er 1999 als o. Professor an das Institut für Experimentalphysik an der Universität Wien zurück. Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeit: Grundlagen der Quantenphysik, Quanten-Teleportation, Quantenmechanische Phänomene mit Photonen, Neutronen, Atomen und - seit kurzem - grossen Molekülen. Zahlreiche internationale Aufenthalte führten ihn unter anderem auch an die Universität Melbourne, an die Universität Oxford und an das Collège de France in Paris. Ferner hat ihm die University of Science and Technology of China 1998 eine Honorarprofessur verliehen. Im Jahre 2000 wurde er in den Orden Pour le Mérite für Wissenschaften und Künste gewählt. Letztes Jahr erhielt er den Forschungspreis der Alexander von Humboldt-Stiftung und den Wissenschaftspreis der Stadt Wien.

Abstracts

**The Abstracts of the Key-Note Speakers are translated into English and German.
Die Abstracts der Key-Note-Speakers sind alle auf Deutsch und Englisch übersetzt.**

Prof. Dr. **Ernst von Glasersfeld**, Scientific Reasoning Center, University of Massachusetts

Prof. **Eduardo Luna**, Ph.D., Swedish School of Economics, Helsinki

Prof. Dr. **Sir Roger Penrose**, The Mathematical Institute, University of Oxford

Prof. Dr. **Otto E. Rössler**, Universität Tübingen

Prof. **Stuart Hameroff**, M.D., Center for Consciousness Studies, University of Arizona, Tucson

Prof. Dr. **Anton Zeilinger**, Institut für Experimentalphysik, Universität Wien

Präsentationen

Presentations

Ulrike Gabriel, Medienkünstlerin / Media Artist, Berlin

Prof. **Roy Ascott**, Centre for Advanced Inquiry in the Interactive Arts (CAiiA-STAR), University of Wales College, Newport

Samstag, 20. Januar 2001

Saturday, January 20, 2001

13.15 - 13.45 Uhr ERNST VON GLASERSFELD

Philosophie und Psychologie Amherst

Wie das Ich von sich zu wissen beginnt - Eine pragmatische Untersuchung, wie der Begriff des Ichs aufgebaut werden könnte

How the Self Comes to Know of Itself - A Pragmatic Investigation of How the Concept of a "Self" May Be Constructed

Abstract

Ich argumentiere zunächst, dass das Wort "Realität" sich stets auf eine Welt beziehen sollte, die wir selbst auf Grund unserer Erfahrung aufbauen, und nicht auf eine selbständig existierende Welt, deren Repräsentation wir zu besitzen glauben. Das gleiche gilt meines Erachtens für den Begriff, den wir uns von uns selbst machen. In einer pragmatischen Untersuchung, wie dieser Begriff entsteht, will ich dann nahe legen, dass "Selbst", "Reflexion" und "Bewusstsein" unzertrennlich miteinander verbunden sind. Wir können sie zwar als Phänomene ungefähr beschreiben, doch ihr Ursprung bleibt das Geheimnis einer der menschlichen Vernunft anscheinend unzugänglichen Sphäre.

My talk begins with a few arguments for the view that the term "reality" should refer to the world we construct on the basis of our experience, rather than to a representation of an independently existing world. The same, I believe, applies to the concept of "self". In a pragmatic investigation of how this concept arises I will suggest that "self", "reflection", and "consciousness" are inseparably linked and that, although we can to some extent describe them as phenomena, their origin remains obscure in a domain that seems inaccessible to human reason.

14.30 - 15.00 Uhr SIR ROGER PENROSE Mathematik Oxford

Quantum Theory und The Brain: Some Experimental Ideas

Quantentheorie und das Gehirn: Einige experimentelle Ideen

Abstract

Die Quantentheorie ist eine der grossen wissenschaftlichen Revolutionen der Physik des 20. Jahrhunderts (die andere ist Einstein's Allgemeine Relativitätstheorie). Die Quantentheorie enthält jedoch ein scheinbares Paradoxon, das unter dem Namen "Messproblem" bekannt ist. Grob gesagt besteht das Problem darin, dass in der Quantenwelt einfacher Systeme von Teilchen und Molekülen etwas "in zwei Zuständen zur gleichen Zeit" existieren kann. In der klassischen Welt der normalen Objekte sind solche Superpositionen nie beobachtet worden. Es gibt verschiedene konventionelle Erklärungen, die versucht haben, dieses Paradoxon zu lösen. Sie setzen gewissermassen einen *bewussten Beobachter* voraus. Ich schlage eine Sichtweise vor, die sich diametral zu den herkömmlichen Erklärungsversuchen verhält. Ich argumentiere, dass das Messproblem in eine unbelebte objektive Physik münden muss, die eine subtile Änderung der Gesetze der Quantenmechanik bedingt. Auf diese Weise wird die Rolle des bewussten Beobachters in bezug auf seine paradoxen Eigenschaften bei der Messung durch einen *objektiven physikalischen Prozess* ersetzt (bekannt auch als Begriff der "objektiven Reduktion" oder OR). Als zweiten Punkt meines Arguments folgere ich, dass das Phänomen des Bewusstseins tatsächlich von dieser Änderung der Gesetze der Quantenmechanik *abhängt*. Ein bewusstes Ereignis stellt sich danach ein, wenn eine

genügende Menge von Proteinmolekülen sich in Übereinstimmung mit der Quantenmechanik kohärent bewegt, so dass sich die OR spontan einstellt und über eine grosse Region des Gehirns verteilt (Hameroff-Penrose-Modell). Es existieren interessante experimentelle Ideen, die die Bedeutung der nicht-lokalen Eigenschaften der Quantenmechanik für die bewusste Wahrnehmung testen könnten.

Quantum theory is one of the two major revolutions in fundamental physics that were introduced in the 20th century (the other being Einstein's general theory of relativity). Yet quantum theory contains a seeming paradox at a basic level of interpretation, referred to as *the measurement paradox*. Roughly speaking, this paradox refers to the fact that at the *quantum level* of simple systems of particles and molecules, a thing can be "in two places at the same time" whereas at the *classical level* of ordinary objects, such superpositions are never actually observed. There are various conventional explanations aimed at resolving this paradox, all of which depend, at some stage, upon the presence of *conscious observer*. I present a viewpoint that is diametrically opposed to such "explanations". I argue that the measurement paradox must find its explanation in an inanimate objective physics where a subtle change in the very rules of quantum mechanics is required. Accordingly, the role of the conscious observer, in the paradox of quantum measurement is *removed*, and is replaced by an *objective physical process* (referred to as "objective reduction" or OR). As a second strand of the argument, I suggest that the phenomenon of consciousness actually *depends upon* this change of the rules of quantum mechanics. A conscious event would then come about when there is mass movement in protein molecules acting coherently in accordance with quantum mechanics that is sufficient for OR to occur spontaneously, in an orchestrated way, over large regions of the brain (Hameroff-Penrose model). Ingenious experimental ideas could directly test the relevance of the non-local aspects of quantum mechanics to conscious perception.

Präsentation / Presentation

15.45 - 16.15 Uhr ULRIKE GABRIEL Medien- und Kunsttheorie Berlin

Arena der Perzeption Perceptual Arena

A b s t r a c t

"Perceptual Arena" ist der Name einer meiner interaktiven, raumparadoxen VR-Installationen, die 1993 ihre Premiere am Canon Art Lab Tokyo feierte. Diese und andere meiner Arbeiten werfen nachhaltig Fragen der Repräsentationsmöglichkeit(en) und Beobachterrelativität in der telematischen Kultur auf, die in meiner Arbeit als Medienkünstlerin immer wieder von zentraler Bedeutung sind. Jede Wahrnehmung ist anders, da jeder Mensch seine eigene individuelle Sicht der Welt hat. Die Ereignisse basieren auf der Mehrdeutigkeit der Betrachtung einer zeit- und raumrelativen Welt. Die virtuelle Welt existiert nur durch den Betrachter; er kreiert sie selbst durch seine Beobachtung und Interaktion. Die Wahrnehmung der physischen Existenz von "Dingen" in der "realen" Welt basiert auf persönlichen Interpretationen des Beobachters. Eine mögliche "Gesamtansicht" wäre ein unendlicher mehrdimensionaler Array simultaner Betrachtungswelten, die sich in Zeit und Raum zum individuellen Beobachterstandpunkt relativieren. Jeder Nano-Schritt der Veränderung des Standpunktes bedeutet eine Veränderung der Wahrnehmung und folglich ihrer

Interpretation. In der Arbeit "Perceptual Arena" und anderen Arbeiten geht es nicht mehr um die physische Bedeutung der Dinge. Paradigmatisch wird der offene virtuelle Raum angesprochen, der eine "postphysikalische" Wahrnehmung ermöglicht. Virtuelle Umgebungen sind Schnittstellen zu einer Datenwelt. Die Datenwelt wäre dann eine parallele Realität, die ihre eigene organische Struktur hat und sich aus mehr oder weniger organisierten Partikelhaufen zusammensetzt.

"Perceptual Arena" is the name of one of my paradox interactive virtual reality installations. The first version was premiered at the Canon Art Lab Tokyo in 1993. This and other of my art work raise questions regarding the possibilities of representation and the relativity of the observer in telematic culture which are main concerns of my work as a media artist. Each perception is different and each individual has its own original view of a world. The events are based on the ambiguity of perception in a world which is relative to time and space. The virtual world only exists in the observer who creates it by his personal observing and interaction. The perception of the physical existence of "things" in the "real" world is based on the observer's personal interpretation. The entire view is an infinite multidimensional array of simultaneous worlds of view which are related in time and space to the individual. Each step of change of view means a change of perception and, in consequence, of its interpretation. In the interactive installation "Perceptual Arena" and other works the physical meaning of things is not important anymore. What is important is an open virtual space that allows a "post-physical" perception. Virtual environments are interfaces to the data world. The data world is a parallel reality. It creates its own natural organic structure out of clusters of more or less organized particles.

Schlussreferat / Final Lecture

16.15 - 17.00 Uhr ANTON ZEILINGER Quantenphysik Wien

**Quanten und Information: Eine Rolle des Bewusstseins?
Is There a Role for Consciousness in a Quantum World?**

Abstract

Viele naturwissenschaftliche Theorien hatten enorme Bedeutung für unsere Weltanschauung. Man denke nur an die kopernikanische Revolution oder die Konsequenzen von Darwins Evolutionstheorie. Dagegen ist die Konsequenz der Quantentheorie, der wohl wichtigsten Theorie des 20. Jahrhunderts, bis heute nicht erkannt, geschweige denn, dass sie Allgemeingut wäre. Die Debatte um die Quantentheorie hat bis heute zu einer Vielzahl parallel zueinander bestehender Interpretationen geführt. Die meisten dieser Interpretationen machen den Fehler, dass sie in der einen oder anderen Form einen klassischen Realismus retten wollen. Dagegen hat der Beobachter in der Quantenphysik konstitutiven Einfluss auf die Wirklichkeit. Es ist konzeptiv am klarsten anzunehmen, dass daher die Quantentheorie eine Theorie der Information ist. Die Wirklichkeit ist aber dann auch eine Konsequenz der bewussten Entscheidung des Beobachters, welchen Apparat er auswählt. Es wird dann wohl nicht zu vermeiden sein, in einer künftigen Weltanschauung dem Bewusstsein eine stärkere Rolle zuzuerkennen, als in unserem heutigen weltweit akzeptierten materialistischen Paradigma.

Many scientific theories had a powerful influence on our view of the world. Two examples are the Copernican Revolution or the consequences of Darwin's theory of evolution. In contrast to this, the implications of quantum theory, probably the most important theory of the 20th century, are today still largely unrecognized, let alone general knowledge. The debate about quantum theory has led to a plurality of coexisting interpretations. Most of these interpretations make the mistake of wanting to preserve some form of classical realism. But in quantum physics it is the observer who has the constitutive influence on reality. Conceptually clearest, therefore, is the assumption that quantum theory is a theory of information. But in this case reality is the consequence of the observer's conscious decision to choose a particular apparatus. As a result, it will be difficult to avoid that future world views will assign a greater role to consciousness than does the materialist paradigm that is accepted world wide today.

Sonntag, 21. Januar 2001
Sunday, January 21, 2001

13.00 - 13.15 Uhr Programmüberblick / Presentation of the Programme

13.15 - 13.45 Uhr STUART HAMEROFF
Anästhesiologie und Psychologie Tucson

Anesthesia: The "Other Side" of Consciousness
Anästhesie: Die "andere Seite" des Bewusstseins

Abstract

Eine wichtige Quelle des Verständnisses von Bewusstsein ist die allgemeine Anästhesie, die Abwesenheit von Bewusstsein. Nicht wie im normalen Schlaf sind die Patienten während der allgemeinen Anästhesie unempfindlich für Stimulationen aller Art, sie träumen nicht, haben kein Zeitgefühl und kommen wieder zurück zum vollkommen unbeeinflussten Bewusstsein (nachdem die Wirkung der Anästhesie-Mittel abgenommen hat). Sie erinnern sich auch nicht an Ereignisse während der Operation (mit einigen seltenen Ausnahmen, die ich erwähne). Allgemeine Betäubungsmittel sind inhalierte Gasmoleküle, die über die Lunge ins Blut und ins Gehirn gelangen, wo die narkotisierenden Gase in einer besonders fetthaltigen Umgebung hochauflösbar sind - ähnlich wie Olivenöl. Es hat sich herausgestellt, dass solche Stoffe sowohl in fetthaltigen Membranen und winzigen, wasserfreien ("hydrophobischen") fett-ähnlichen Taschen in gewissen Gehirnmolekülen vorkommen. Wenn Anästhesisten Patienten ein Gasgemisch aus Sauerstoff und betäubenden Gasen in die Lungen geben, werden die narkotisierenden Gasmoleküle ins Gehirn "gesaugt" und das Bewusstsein verschwindet. Wenn die Operation vorbei ist und der Anästhesist die Gaszufuhr unterbricht, wandern die narkotisierenden Gase aus dem Gehirn und der Patient wacht auf. Wie ist das möglich?

Ich argumentiere, dass die dynamischen Funktionen der Gehirnproteine und der hydrophobischen Taschen im Gehirn (worüber ich sprechen werde) implizieren, dass Bewusstsein und quantenmechanische Aktionen tief im Gehirn in einer Beziehung zueinander stehen. Unbewusste Prozesse, Träume und Halluzinationen (bestimmte Drogen wie Ayahuasca tragen vielleicht dazu bei, dass die Quantenaktivität erhöht

wird) weisen möglicherweise eine Beziehung in die Quantenwelt auf. Normales Bewusstsein wäre so gesehen ein Zustand zwischen der Quanten- und der klassischen Welt.

An important approach to understanding consciousness involves general anesthesia, the absence of consciousness. Unlike normal sleep, patients under general anesthesia are insensitive to stimuli of any kind, do not dream, have no sense of the passage of time, and generally awake with their consciousness completely unaffected (after drug effects have worn off) with no memory of events during the surgical procedure (with rare exceptions to be discussed). Most general anesthetics are inhaled gas molecules which travel through the lungs and blood to the brain where the anesthetic gases are highly soluble in a particular fatty environment very much like olive oil. It turns out the brain is loaded with such stuff, both in fatty membranes and tiny water-free ("hydrophobic") fat-like pockets within certain brain proteins. So when anesthetists administer gas mixtures of oxygen and anesthetic gases to the patient's lungs, anesthetic gas molecules are "sucked" into the brain and consciousness disappears. When the surgery is over and the anesthetist stops the anesthetic flow, the anesthetic gas molecules float out of the brain and the patient wakes up. How does this happen? I argue that important dynamical functions of brain proteins and the hydrophobic pockets in the brain (which I will discuss) imply that consciousness is related to subtle quantum mechanical actions deep within in the brain. Subconscious processes, dreams and hallucinations (certain drugs e.g. Ayahuasca may also act to increase quantum activity) may be related to the quantum world. Normal consciousness may occur at the edge between the quantum and classical world.

14.30 - 15.00 Uhr LUIS EDUARDO LUNA
Anthropologie und Ethnobotanik Helsinki

Ayahuasca and Consciousness
Ayahuasca und Bewusstsein

Abstract

Ayahuasca, die heilige Getränk des oberen Amazonas wird wahrscheinlich seit Tausenden von Jahren von zahlreichen ansässigen Volksgruppen konsumiert. Auch Personenkreise der gemischten Bevölkerungsteile verschiedenster Länder in der Amazonasregion konsumieren das Gebräu unter verschiedenen Voraussetzungen. Die Pflanze ist auch in die Städte anderer Regionen gebracht worden. In Brasilien wird Ayahuasca unter dem Namen *Santo Daime* oder *Vegetal* auch von Mitgliedern christlicher religiöser Organisationen konsumiert. Heute findet man die Pflanze in Brasilien überall innerhalb von kleinen Gruppen, aber auch in einigen europäischen Ländern, den Vereinigten Staaten, Japan und anderen lateinamerikanischen Ländern. Unabhängige Zeremoniemeister, die ihre Ausbildung entweder in der Amazonasregion

oder von den dort Praktizierenden erhalten haben, sind während den vergangenen Jahren in verschiedenen Ländern in Erscheinung getreten. Künstler geben ihre profunden Erfahrungen und Einsichten zum Teil in ihren Bildern wieder. Biomedizinische und EEG-Studien sowie die von Ayahuasca-erfahrenen Wissenschaftlern gemachten Studien in der kognitiven Psychologie, haben das allgemeine Interesse an Ayahuasca anwachsen lassen. Ich präsentiere eine breite Übersicht meiner Forschungsarbeit und Ayahuasca-Erfahrung. Sie basiert auf ethnographischen, künstlerischen, literarischen und experimentellen Quellen, den eigenen und denjenigen von Menschen, die die Wirkung des Getränks in speziellen Seminaren, die ich im Amazonas leite, kennengelernt haben. Ich werde meine persönlichen Gedanken präsentieren, wie Ayahuasca als ein starkes Problemlösungsinstrument für die wissenschaftliche Forschung verwendet werden kann.

Ayahuasca, the sacred brew of the Upper Amazon, where it has been used probably for millennia by numerous indigenous groups, has been adopted by many kinds of practitioners among the mestizo population of the Amazon region of several countries, some of which have taken it into the cities of other areas. In Brazil, Ayahuasca under the name of *Santo Daime* or *Vegetal*, has been adopted by members of Christian religious organizations, and is found nowadays all over Brazil, with small groups in several European countries, the United States, Japan, and Latin American countries. Independent masters of ceremonies who have received their training either in the Amazon, or from Amazonian practitioners, have begun to appear in various countries during the last years. Artists who have been deeply influenced by their experiences have in some cases tried to convey their insights into their artwork. The scientific interest in Ayahuasca is also growing, with biomedical studies, EEG studies, and studies from the point of view of cognitive psychology, carried out by scientists with first hand experience with the brew. My intention is to present a broad view of the ayahuasca experience based on ethnographic, artistic, literary and experiential sources - my own and those of persons who have taken the brew in special seminars in the Amazon, of which I have acted as a facilitator. I will also present my views about the possibilities of Ayahuasca as a powerful problem solving tool for scientific research.

Präsentation / Presentation

15.45 - 16.15 Uhr ROY ASCOTT Medien- und Kunsttheorie Newport/UK

Art, Technology and Consciousness
Kunst, Technik und Bewusstsein

Abstract

Wir erleben gegenwärtig eine Verschiebung der historischen Rolle des Künstlers als Darsteller und Entwerfer von allgemein gültigen Realitäten in Richtung einer aktiven Teilnahme an der Konstruktion und Evolution von neuen Welten, einer neuen Sprache, neuen Bedeutungen und neuen, transformierbaren virtuellen Realitäten. Der Big Bang unseres postbiologischen Universums hat ein Substrat von Bits, Atomen, Neuronen und Genen geschaffen, auf denen diese neuen Realitäten aufgebaut werden können. Unsere Silikon-trockenen digitalen Systeme wachsen mit biologischen, lebendigen Systemen zusammen, was ich als *moistmedia* bezeichne: Bio-Telematik, Gentechnik und Nanotechnologie treffen aufeinander. Die Zukunft der Kunst liegt vielleicht in diesem

feuchten Bereich, am Rand des Netzes, wo die individuelle Identität vervielfältigt, verteil- und veränderbar geworden ist und wo die Architektur, Produkte und Orte immer "intelligenter" werden. Eine Ästhetik, die ich im Englischen als *technoetic* bezeichne, (Griech. *noetikos*, Geist, Bewusstsein) wo das Bewusstsein selber Subjekt und zugleich Objekt der Kunst ist, setzt voraus, dass der Künstler gegenüber der technischen Entwicklung und der Forschung am menschlichen Geist offen ist, sondern auch gegenüber den Praktiken und Einstellungen anderer Kulturen und Traditionen. Können diese noch so weit weg und noch so exotisch sein, es liegt am Künstler, Wege zu begehen, um sein Bewusstsein auf ihnen zu navigieren, neu zu entwerfen und es vielleicht verständlich zu machen. Der rituelle Verzehr von Pflanzen ist Bestandteil vieler dieser Kulturen, weshalb man eine Art *Vegetale Realität* in einer psychoaktiven Pflanzentechnologie als Ergänzung der Virtuellen Realität der interaktiven, digitalen Technologie und der reaktiven, mechanischen Realität der alltäglichen Welt vorschlagen kann.

We are seeing a shift in the artist's historic role of depicting and expressing everyday, validated reality, towards that of active participation in the construction and evolution of new worlds, new language, new meanings and new, transformable virtual reality. The Big Bang of our post-biological universe is creating a substrate of Bits, Atoms, Neurons and Genes on which these new realities may be built, as our silicon-dry digital systems converge with the wet biology of living processes, leading to a kind of *moistmedia* where bio-telematics, genetic engineering and nanotechnology meet. The future for art may lie in this moist domain, located at the edge of the Net, where personal identity is becoming multiple, dispersed and fluid, where architecture will acquire a mind of its own, and intelligence will spread into every product and place of daily life. Today's *technoetic aesthetic*, (Greek *noetikos*, mind/consciousness) in which consciousness is both the subject and object of art, demands that the artist not only embraces new technological developments and theories of mind, but explores the practices and perceptions of other cultures and traditions, however distant or exotic, to find ways that consciousness might best be navigated, re-framed, and perhaps understood. For many of those cultures, the ritual ingestion of plants is entailed, leading us to propose a kind of *Vegetal Reality*, invested in a psychoactive plant technology, to compliment the Virtual Reality of interactive digital technology, and the reactive, mechanical Validated Reality of the everyday world.

Schlussreferat / Final Lecture

16.15 - 17.00 Uhr OTTO RÖSSLER Chaostheorie Tübingen

Ist die Physik ein privates Beobachtungsphänomen wie das Bewusstsein?

Is Physics an Observer-Private Phenomenon Like Consciousness?

A b s t r a c t

Die Idee, eine kontinuierliche, mikroskopische Newtonische Theorie als Erklärung für nicht-triviale beobachter-private Eigenschaften der Physik zu verwenden, geht auf Roger Joseph Boscovich zurück. Boscovich war Theologe und Wissenschaftler, lebte im 18. Jahrhundert. Sein Textbuch aus dem Jahr 1758 antizipierte nicht nur die Besonderheiten der Quantenmechanik und der Relativität (wie Solidität und Kovarianz), sondern erklärte zusammenfassend auch, was wir heute über die Gehirnfunktionen wissen. Viel wichtiger noch ist die Tatsache, dass er erkannte, dass die "Eindrücke, die im Geist entstehen" unter gewissen Transformationen der Welt

unveränderlich bleiben (Publikation von 1755 'Über Raum und Zeit, wie sie von uns erkannt werden'). Boscovich ist der Erfinder der Schnittstelle im modernen Sinn.

Wenn die objektive Physik von Beobachtereigenschaften abhängig ist wie Einstein gezeigt hat, wird die physikalische Realität zu einer "Schnittstellen-Realität". Das Einsteinsche Prinzip einer beobachterzentrierten Realität kann auf die Mikrobewegungen im Beobachter ausgeweitet werden. Die daraus resultierende "Mikro-Relativität" kann anhand von Modell-Universen studiert werden. In einem klassischen Billiard-Universum ist das Interface (unter gewissen Umständen) durch Mikro-Zeitungkehrungen charakterisiert. Diese Zeitungkehrungen können nicht "ausgelöscht werden". Sie hängen mit der endlichen Temperatur des Beobachters zusammen und stören vorallem kleine massearme Objekte, die beobachtet werden. Sie stehen auch mit dem Durchmesser des Beobachters im Zusammenhang und stören deshalb jedes schnell bewegte Objekt im Sinne einer von ihm nicht überschreitbaren Maximalgeschwindigkeit. Beide Effekte erinnern an die Plancksche Konstante (h) bzw. die Einsteinsche Konstante (c) (Geschwindigkeit des Lichts) in der wirklichen Welt. Um herauszufinden, ob es eine Verbindung zur realen Welt gibt, kann man die Temperatur des Beobachters in das Produkt dieser beiden fundamentalen Konstanten h und c eingeben. Das führt zu einem spezifischen Wert für den "Beobachter-Durchmesser" (7.39 Mikrometer). Die Suche nach einer bestimmten Zellklasse in dieser Größenordnung im Gehirn würde einem "Test auf Privatheit der Physik" (TAPP) gleichkommen. Die Idee, dass gewisse relationale Eigenschaften der Welt so beobachterprivat wie das Bewusstsein sein könnten, ist daher möglicherweise falsifizierbar.

The idea to use a continuous microscopic Newtonian theory as an explanation of nontrivial observer-private properties of physics goes back to Roger Joseph Boscovich, a theologian-scientist of the eighteenth century whose 1758 textbook not only anticipated features of quantum mechanics and relativity (like solidity and covariance) but also summarized the contemporaneous knowledge of the workings of the brain. Most important, he saw that 'the impressions generated in the mind' are invariant under certain transformations of the world (see his seminal 1755 paper 'On space and time as they are recognized by us'). Boscovich is the inventor of the notion of the interface in the modern sense.

If objective physics is dependent on observer properties as Einstein showed, physical reality becomes an 'interface reality'. Einstein's principle of observer-relativity is extended to micro motions in the observer. The resulting 'micro relativity' can be studied using model universes. In a classical billiard universe, the interface is (under certain conditions) characterized by 'micro time reversals'. These time reversals cannot be 'edited out'. They perturb (in conjunction with the observer temperature) every small-mass object to be observed. And (in conjunction with the observer diameter) they perturb every fast-moving object to be observed. The implied 'action noise' and a 'velocity limit', respectively, are reminiscent of Planck's constant (h) and the speed of light (c), in the real world. To check whether there exists a connection with the real world, the observer temperature can be inserted into the two fundamental constants h and c . This leads to a specific value for the 'observer diameter' (7.39 micrometers). Search for a cell dass clustered around this size in the brain would amount to a 'Privacy-of-Physics test'. (Four such 'PoP tests' can be indicated so far.) The idea that certain relational properties of the world may be as observer-private as consciousness, is therefore falsifiable.

© All texts: Authors and the New Gallery of Lucerne

Luzern, Januar 2001
Lucerne, January 2001

Report from the 4th Biennial International Symposium of Science, Technics and Aesthetics "The Enigma of Consciousness" (January 20-21, 2001, Lucerne)

Author

PROF. DR. ERNST VON GLASERSFELD
Philosophy and Psychology
Scientific Reasoning Research Center
University of Massachusetts, Amherst

Ernst von Glasersfeld wurde als Österreicher in München geboren, wuchs im Südtirol und der Schweiz auf, studierte drei Semester lang Mathematik in Zürich und Wien, und überlebte den 2. Weltkrieg als Farmer in Irland. Er kehrte 1946 nach Meran zurück, arbeitete als Redakteur bei der Wochenzeitung "Der Standpunkt" und als freier Mitarbeiter in Ceccatos "Scuola Operativa Italiana" in Mailand. 1962-70 war Ernst von Glasersfeld Leiter eines Sprachforschungsprojekts der U.S. Air Force, erst in Mailand und ab 1968 in Athens, Georgia. Von 1970-87 war er Professor für kognitive Psychologie an der University of Georgia, USA. Heute arbeitet er am Scientific Reasoning Research der Universität von Massachusetts. 1991 wurde ihm der Warren McCulloch Memorial Award der American Society for Cybernetics verliehen und 1997 der Ehrendoktor der Universität Klagenfurt. Wichtige Publikationen: Wissen, Sprache und Wirklichkeit, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1987; Radical Constructivism in Mathematics Education, Kluwer, Dordrecht, 1992; Radical Constructivism: A way of knowing and learning, Falmer Press, London, 1995 (deutsch: Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main; Grenzen des Begreifens, Benteli Verlag, Bern, 1996; Wege des Wissens, Carl Auer Verlag, Heidelberg, 1997; Wie wir uns erfinden (mit H.v.Foerster), Carl Auer Verlag, Heidelberg, 1999.

"The Enigma of Consciousness" - Report on Lucerne Conference 20-21 January, 2001, Journal of Consciousness Studies, 8, No. 4, 2001, pp. 79-81

Every two years René Stettler, the owner and director of the Neue Galerie of Lucerne, organizes a two-day symposium in the city's theatre for scientists, philosophers, and artists to present and discuss their views on a topic thought to be of interest to a general public. The main purpose of these events is to foster interdisciplinary discussion and the New Gallery sees itself as a "cultural laboratory". This year's symposium had the title "The Enigma of Consciousness" and attracted between four and five hundred people.

Never having been involved in neurophysiological research, I was invited to give an opening talk on the constructivist approach to the concept in question. I suggested that the notion of consciousness seemed to arise hand in hand with the notion of a 'self' as it isolates itself from an originally amorphous field of experience. I agreed with Piaget in assuming that consciousness is not an all-or-nothing affair but develops gradually on successive levels. My central observation was that although consciousness can reflect on and monitor what we are doing, it cannot observe its own operating. Consequently there seems to be a problem about empirically testing any hypothetical model of its operative mechanism.

Four of the other seven invited speakers were specifically concerned with the question of how much quantum mechanics could contribute to a solution of the enigma and I was struck by the fact that with regard to epistemological position, this quartet was split down the middle. Sir Roger Penrose and Stuart Hameroff, who come from mathematics and anesthesiology respectively, have collaborated for more than a decade. The basic claim of their theory is that consciousness arises from intracellular protein structures which are called microtubules and are thought to be able to "process information" at the molecular level inside neurons and other cells. According to Penrose, the measurement paradox inherent in the usual interpretations of quantum theory can be avoided, if a physical process referred to as "objective reduction" is inserted as explanation. Both see this process as the key to consciousness at the fundamental level of quantum computation which, for them constitutes an objective reality. But it is not easy to see how a process that is characterized by equations containing symbols designating and relating physically measurable quantities could explain the qualitative phenomenon we call consciousness.

The physicist Anton Zeilinger and the chaos specialist Otto Rössler, presented views diametrically opposed to the realism, Platonic or more material, that was espoused by Penrose and Hameroff. Zeilinger stuck to the Copenhagen interpretation of quantum mechanics and reiterated that whatever information could be ascribed to "basic units" on the quantum level had to be subjective because it depended on the observer's choice of measuring apparatus. He also strongly objected to the idea that there was a possibility of reconciling basic concepts of quantum theory with those of classical physics. (I found myself remembering Schrödinger's splendid exposition "What is a particle?" (Schrödinger, 1950) which neatly showed that the particles of quantum theory are in more than one way incompatible with Newtonian point masses.) Rössler gave a performance, a kind of ballet of equations, that appeared to be a fascinating spontaneous improvisation to the theoretically ignorant, yet was, I am sure, meticulously thought out and meaningful to the initiated. It led him to a couple of statements I understood and found congenial: one, that ultimately everybody lives in his or her own quantum world and, two, that it is pointless to try to think of any world before a consciousness has arisen that could experience and know it.

The Austrian philosopher Josef Mitterer appeared solely as discussant and therefore had no opportunity to unpack his theory of non-dichotomous knowing. This was a pity, because during the discussion he suggested that there was indeed a way of avoiding the subject/object split and thus the various paradoxes that spring from the notion that consciousness must become conscious of things that are already there.

The three other speakers did not focus on the theoretical questions surrounding consciousness, but described instances of its experiential manifestation. Ulrike Gabriel, an internationally known media artist, who specializes in installations of 'interactive virtual reality', observed that our perceptions of the 'real' world are usually ambiguous and claimed that virtual reality exploits this ambiguity to create a virtual space and in it the possibility of developing 'post-

physical' perception. We had to take her word for it, because interactive installations cannot really be conveyed by static transparencies and slides.

Roy Ascott, the director of a center for 'Inquiry in the Interactive Arts', gave an enthusiastic prognosis of what electronic technology will do for the consciousness of artists and for aesthetics in general. He suggested that consciousness could be re-framed and perhaps better understood by investigating the function and the effects of psychedelic plants as another form of virtual realities. Luis Eduardo Luna presented an overview of visions that can be triggered by Ayahuasca, a sacred brew used by tribes in the upper Amazon region. It was a fascinating account of phenomena that seem incompatible with those of our ordinary experience. If this assessment is correct, it may be useful to conceive of consciousness as a layered entity such that each layer can generate a separate 'reality'.

The Lucerne Symposium was not expected to solve the enigma of consciousness, and it didn't. In my view, however, it added further incentive to relinquish the notion that physics and especially quantum mechanics could provide a viable conceptual model of the phenomenon that needs itself to be conceived and spoken about.

Ernst von Glasersfeld

References

Schrödinger, E. (1950) What is an elementary particle? Endeavour, 7 (35).