

INTELLIGENTE WESEN in einem INTELLIGENTEN UNIVERSUM

(1994)

S. 6-26

intelligent beings in an intelligent universe

PETER WEIBEL

I Intelligent Ambients - Environments of Artificial Intelligence

Hegel's dream, of intelligent beings inhabiting an intelligent universe, received a decisive boost when Leo Szillard published his notable work, "On the Decrease of Entropy in a Thermodynamic System by the Intervention of Intelligent Beings"¹. For not only were the physical concept of entropy and the modern theory of information here set into a precise relation to one another, but also, for the first time, was the trauma of "Maxwell's demon" clearly spelled out, namely, that artificially intelligent beings would intervene in a dynamic system. Following on from this, the next thought to emerge was that artificially intelligent beings could also, themselves, interact with an artificially intelligent system.

The interaction between systems and system inhabitants, in the shape of measurements which would lead to a reduction or generation of entropy, provides the initial models for artificial life processes. So far, the models inspired by information theory have largely aimed at finding out just what it is that happens during interactions and controlling processes enacted by artificially intelligent beings and how the systems are altered by such interactions. Self-organising systems were the next step in the development, where the emphasis was placed on the dynamic systems themselves. The question that poses itself now is: what would happen, if, instead of increasing the intelligence and adaptability of the artificial beings, the intelligence of the artificial environment itself were increased. In other words, what happens, if the natural environment is improved by artificial intelligence? The natural environment no longer remains static, like some mechanical system left to its own devices. Rather, it is trained to support our life processes. Intelligence (in the shape of computers, sensors, chips) is artificially implanted into the environment, causing it to become more reactive and enabling it to engage in an exchange of information. In particular, artificial environments

I Intelligente Ambiente - Umwelten mit künstlicher Intelligenz

Hegels Traum, intelligente Wesen in einem intelligenten Universum, erfuh eine entscheidende Wende, als Leo Szillard seine berühmte Arbeit "Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen" veröffentlichte¹. Hier wurde nämlich nicht nur zwischen dem physikalischen Entropiebegriff und dem modernen Informationsbegriff eine präzise Beziehung hergestellt, sondern auch erstmals das Trauma von Maxwells Dämon klar formuliert, daß künstliche intelligente Wesen in einem dynamischen System intervenieren. Daraus entstand der Gedanke, daß künstliche intelligente Wesen in einem künstlichen intelligenten System intervenieren können.

Die Interaktion zwischen System und Systembewohnern in Form von Messungen, die zu Entropieverminderung und -erzeugung führen, liefert erste Modelle für künstliche Lebensvorgänge. Informationstheoretische Modelle haben bisher danach gezielt, herauszufinden, was bei Eingriffen, Steuerungen durch künstliche intelligente Wesen passiert und wie sich dadurch die Systeme ändern. Sich selbst steuernde Systeme waren der nächste Schritt, der das Schwergewicht auf die dynamischen Systeme selbst verlagerte. Nun ist die Frage, was passiert, wenn wir nicht die Intelligenz und Adaptivität der künstlichen Wesen steigern, sondern die Intelligenz der künstlichen Umgebung, bzw. zu fragen, was passiert, wenn die natürliche Umgebung durch künstliche Intelligenz verbessert wird. Die natürliche Umgebung bleibt kein sich selbst überlassenes mechanisches System, sondern wird darauf abgerichtet, unsere Lebensvorgänge zu unterstützen. In die Umgebung wird künstliche Intelligenz implantiert (Computer, Sensoren, Chips), wodurch die Umgebung reaktiver und ein Informationsaustausch möglich wird. Besonders die künstliche Umgebung des Menschen, die Stadt, das Haus, werden mit künstlicher Intelligenz ausgestattet.

Diese neue Vorstellung führt dazu, daß wir nicht mehr an zentrale, am cartesianischen Subjekt orientierte Steuermechanismen in Form menschlicher Körper denken, z.B. Roboter, welche mit einigem Aufwand die verzweifelte Aufgabe übernehmen sollen, dieses multifunktionale komplexe Verhalten des Menschen zu imitieren, sondern

daß wir an eine Vielzahl von kleinen "künstlichen Wesen" denken, die nur lokale Aufgaben erfüllen sollen. Ein Schwarm von kleinen, mit Intelligenz begabten "künstlichen Wesen" sind in die Umgebung dezentral eingebettet und reagieren auf das Verhalten und die Bedürfnisse der Menschen, ob dies nun die Lampen in einem Gebäude oder die Verkehrssteuerung auf der Autobahn oder die Informationen im Datennetz sind. Verstreute Heere von "künstlichen Wesen" mit künstlicher Intelligenz steuern die Reaktionen der Umgebung und bilden somit insgesamt ein künstliches, mit Intelligenz begabtes Ambiente. Dieses künstliche Ambiente umfaßt mehr als den Computer, aber es inkludiert die künstliche Intelligenz des Computers. Im intelligenten Ambiente wird der Computer fast unsichtbar. Er wird der unsichtbare Rechner, der die Sensoren-Technologie und das Reich der künstlichen Sinne unterstützt. Eine ausgebaute, im Environment implementierte, erweiterte Sensoren-Technologie, von der künstlichen Intelligenz des Computers unterstützt, wird auch das Human-Computer Interface, die Mensch-Maschine Schnittstelle ausdehnen und lockern. Die Schnittstelle arbeitet nicht mehr direkt und lokal, sondern telematisch und nichtlokal. Eine verstreute Sensoren-Technologie, computerunterstützt, wird ein Schnittstellenfeld bilden, das variabel und fast unsichtbar sein wird. An künstlichen Umgebungen wie Flugzeug, Schiff, Auto, Wohnung, Satellit und deren Oberflächen bzw. Schnittstellen wie Multi- und Hypermedien, läßt sich deutlich zeigen, wie computergestützte künstliche Intelligenz und erweiterte Sensoren-Technologie diese verbessern können. Sie bilden Modelle für das Schwarm-Verhalten künstlicher intelligenter Wesen in einem künstlichen intelligenten Universum. Unsere Zivilisation bildet also intelligente Ambiente heraus, die nicht allein aus Computern bestehen, die uns bei vielfältigen Entscheidungsprozessen und Aufgaben helfen und in Zukunft auch mehr und mehr Maschinen bei ihren Aufgaben unterstützen werden, z.B. den Fernsehapparat beim interaktiven Fernsehen, bei Telebanking und -shopping, z.B. die Sehmaschinen der Unterhaltungsindustrie (Video games). Sondern intelligente Ambiente bestehen aus künstlichen Systemen, die mit Intelligenz begabt sind, und aus künstlichen intelligenten Wesen, die mit ihnen intervenieren und interagieren. Die künstlichen intelligenten Systeme bestehen natürlich selbst zum Teil aus künstlichen intelligenten Wesen. Wir müssen daher unterscheiden zwischen internen künstlichen intelligenten Wesen des Systems und externen. Der eingreifende Mensch wird selbst mit zum System gerechnet. Unsere Umgebung wird immer mehr aus solchen intelligenten Umwelten bestehen, die autonom handeln können. Künstliche intelligente Wesen in solchen künstlichen Systemen handeln wie autonome Agenten. Intelligente Ambiente sind also künstliche Umwelten, die künstliche Intelligenz besitzen. Die natürliche Umwelt, an die der Mensch sich angepaßt hat, verwandelt sich immer mehr in eine künstliche Umwelt, bestehend aus Medien und Maschinen, die sich an den Menschen anpassen und intervenieren können. Die intelligenten Umwelten aus computergestützten

of human beings, such as the city and the home, are being endowed with artificial intelligence. This novel concept leads us to the point where we no longer think in terms of central control mechanisms oriented along the lines of the Cartesian ideal, such as robots in the shapes of human bodies, which with some considerable effort are supposed to take over the daunting task of imitating the multifunctional complex behaviour of human beings; instead, we are led to a point where we are now thinking of a multitude of small artificial beings required to fulfil only localised tasks. A swarm of these beings, equipped with intelligence, will become embedded, non-centrally, in the environment and can react to the behaviour of people and their needs, such as the lights in a building, traffic regulation on the freeway, or the information on the data net. Dispersed armies of artificial beings with artificial intelligence will organise the reactions of the environment and thus, in their totality, form an artificial ambient endowed with intelligence. This artificial ambient comprises more than the computer but it does include its artificial intelligence. In the intelligent ambient the computer becomes almost invisible. It becomes the invisible machine that provides support for the sensor-technology and the realm of the artificial senses. A built-up and expanded sensor-technology, implemented in the environment and supported by the artificial intelligence of the computer, will also expand and loosen the human/computer interface, the point where human beings and machine intersect. This intersection area no longer operates in a direct and localised fashion but telematically and non-locally. A dispersed, computer-enhanced sensor-technology will form a field of intersection points which will be variable and almost completely invisible. Artificial environments such as aeroplane, ship, car, home, satellite and their surfaces or intersection points, such as the multi- and hyper-media, offer a clear demonstration of just how a computer-assisted artificial intelligence and an expanded sensor-technology may be able to improve such environments. They arrange themselves into models of swarm-like behaviour of artificially intelligent beings in an artificially intelligent universe. Our civilisation forms intelligent ambients, which, of course, do not contain just the computers that assist us in a multiplicity of decision-making processes and tasks, and which will, in the future, also assist ever-larger numbers of machines in their tasks, e.g., TV-sets used in interactive viewing, in tele-banking or shopping, or, for instance, the viewing-machines of the entertainment industry (video games). But beyond this, intelligent ambients also consist both of intelligent systems, which have been endowed with in-

telligence, and of artificially intelligent beings that intervene in, and interact with, these systems. In part, of course, the artificially intelligent systems consist of the artificially intelligent beings themselves. We therefore have to distinguish between internal artificially intelligent beings of the system, and external ones. The interactive human being will himself be counted as part of the system. Our surroundings will increasingly consist of such intelligent environments which can act autonomously. Artificially intelligent beings in such artificial systems act like autonomous agents. Intelligent ambients are, therefore, artificial environments possessed of artificial intelligence. The natural environment, to which human beings have adapted themselves, is being increasingly transformed into an artificial environment, consisting of media and machines adapted to human beings and capable of intervention. The intelligent environments of computer-assisted machines and multi- and hyper-media, are becoming increasingly complex, while artificially intelligent beings in the shape of computers and computer-assisted sensors and products are becoming ever more numerous, so that human beings are even beginning to require intelligent machines able to communicate with these environments of artificially intelligent machines and media. Technology thus changes from a park of prostheses and an ensemble of products to an all-encompassing, infonetted, artificially intelligent environment. The interactive model worlds of Cyber Art and intelligent buildings represent a miniature version of this basic paradigm shift in our environment at the close of the 20th Century from a natural environment left to its own devices towards an artificial environment possessed of artificial intelligence, a shift from a passive environment towards an interactive partner².

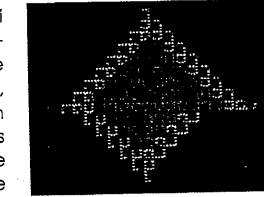
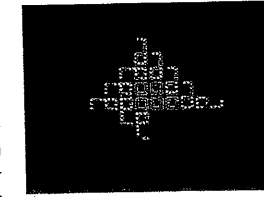
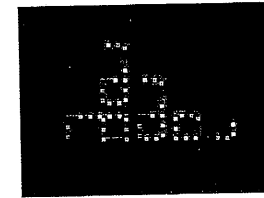
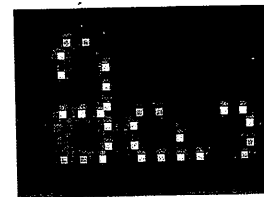
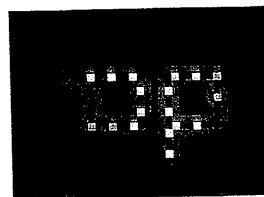
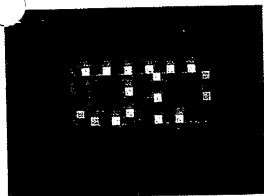
II Virtual Architecture³

The concept of virtual architecture can be explained from two origins. One is the interface of architecture and media, the other the system theory of complex behaviour. Christopher G. Langton, writing in the introduction to the book, "Artificial Life", which he edited, states that: "The simplest way to distinguish between linear and non-linear systems can be seen in the fact that in linear systems the behaviour of the whole is only the sum of the behaviour of the parts, whereas in non-linear systems the behaviour of the whole is more than the sum of the behaviour of the parts." This formulation originates from the insight that life is not something inherent in matter, but rather a result of the organisation of matter, a feature of its shape. For this reason it is not possible in systems of a certain complexity (such as those represented in non-linear systems) to analyse the parts in isolation

Maschinen, Medien, Multi- und Hypermedien werden immer komplexer, die künstlichen intelligenten Wesen in Form von Computern und computergestützten Sensoren und Produkten zahlreicher, sodaß der Mensch sogar intelligente Maschinen braucht, um mit der künstlichen intelligenten Maschinen- und Medienumgebung kommunizieren zu können. Die Technik verwandelt sich vom Prothesen-Park und Produkt-Ensemble zu einer umfassenden, alles vernetzenden, künstlichen intelligenten Umwelt. Die interaktiven Modellwelten der Cyber Art und intelligente Gebäude zeigen in miniature diese grundlegende Veränderung unserer Umwelt zu Ende des 20. Jahrhunderts von einer natürlichen sich selbst überlassenen Umwelt zu einer künstlichen Umwelt, die künstliche Intelligenz besitzt, von einer passiven Umgebung zu einem interaktiven Partner².

II Virtuelle Architektur³

Der Begriff virtuelle Architektur läßt sich aus zwei Quellen erklären. Die eine ist die Schnittfläche von Architektur und Medien, die andere ist die Systemtheorie komplexen Verhaltens. Christopher G. Langton schreibt in der Einleitung zu dem von ihm herausgegebenen Buch „Artificial Life“: „Die einfachste Art und Weise, zwischen linearen Systemen und nichtlinearen Systemen zu unterscheiden, ist darin zu sehen, daß bei linearen Systemen das Verhalten des Ganzen nur die Summe des Verhaltens der Teile ist, während bei nichtlinearen Systemen das Verhalten des Ganzen mehr ist als die Summe des Verhaltens der Teile.“ Diese Formulierung stammt aus der Einsicht, daß Leben nicht eine Eigenschaft der Materie ist, nicht etwas ist, das der Materie inhärent ist, sondern ein Resultat der Organisation der Materie, eine Eigenschaft der Form.



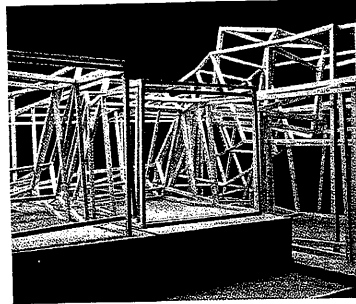
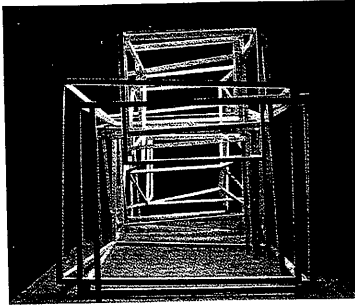
Christopher G. Langton: Entwicklung einer Kolonie sich selbst reproduzierender Schleifen, ausgehend von einer einzigen Schleife; aus Christopher G. Langton (Hrsg.): "Artificial Life", Redwood City 1989.

Daher ist es bei Systemen einer bestimmten Komplexität - wie sie nichtlineare Systeme darstellen - nicht möglich, die Teile in Isolation zu analysieren und aus ihrer Kombination ein Verständnis des ganzen Systems zu gewinnen. Die wesentliche Eigenschaft bei nichtlinearen komplexen Systemen ist es, daß ihre primären Verhaltensweisen Eigenschaften sind, die aus der Interaktion zwischen den Teilen entspringen und nicht aus den Eigenschaften der Teile selbst. Diese systemcharakterisierenden Eigenschaften, die auf dieser Interaktion basieren, verschwinden daher notwendigerweise, wenn die Teile unabhängig voneinander studiert werden, da es nicht die Teile selbst sind, sondern nur ihre Interaktion, welche die Systemeigenschaften konstituieren. Daher werden diese Teile virtuelle Teile genannt. Bewohner und Werk sollten in einem Bauwerk solche virtuelle Teile eines komplexen Systems der Interaktion werden. Wenn man die physikalischen Teile isoliert, dann hören die virtuellen Teile auf zu existieren, denn die virtuellen Teile, die Verhaltensweisen, sind von den nichtlinearen Interaktionen zwischen den physikalischen Teilen in ihrer Existenz abhängig. Virtuelle Teile sind „die fundamentalen Atome und Moleküle des Verhaltens“ (Ch.G.Langton)⁴. Dieser systemtheoretische Zugang zum Verhalten komplexer Systeme wird nun auf den Gebrauch von Architektur und Medien (visueller Information) übertragen. Der Bewohner und sein Environment, eine künstlich errichtete Architektur, sollen eine Art nichtlineares komplexes System darstellen, wo aus der Interaktion der architektonischen Module und des Betrachters ein lebendes System entsteht. Der Bewohner und die Architektur bilden also selbst virtuelle Teile eines dynamischen, flexiblen Systems. Die wesentlichen Eigenschaften entstehen in der Interaktion zwischen ihnen. Es kommt also bei dieser Architektur nicht auf die Materie an, sondern auf die Organisationsform. Architektur und Bewohner bilden durch ihre Interaktion ein System künstlichen Lebens. Die „programmierte Architektur“ eines Leonardo Mosso (Turin) von 1969 hat bereits viele Positionen einer virtuellen Architektur eingefordert: „für eine architektur als organismus für die selbstverwaltung der form das gedächtnis des computers für die programmierte und direkte von ihren bewohnern geformte stadt informativ unbestimmterweise programmierte architektur wo jeder teil des ganzen objektiv die gleiche bedeutung hat und folglich den gegenseitigen austausch im rahmen eines superkomplexen jedoch absolut kontrollierbaren systems mit möglichen mutationen akzeptiert“⁵. Er hat seine These auch auf ein „programmiertes stadterritorium“ ausgedehnt. Meine eigenen Versuche einer sich selbst programmierenden computergestützten Architektur, einer Architektur autonomer Agenten mit genetischen Algorithmen, weisen erstaunliche Ähnlichkeiten auf.

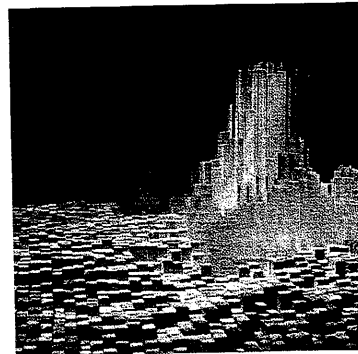
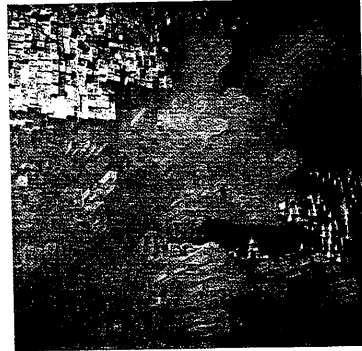
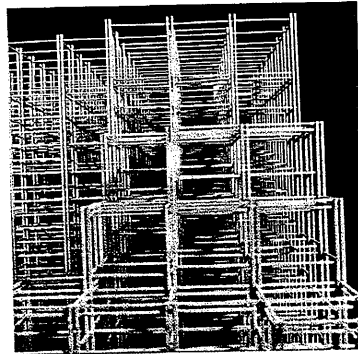
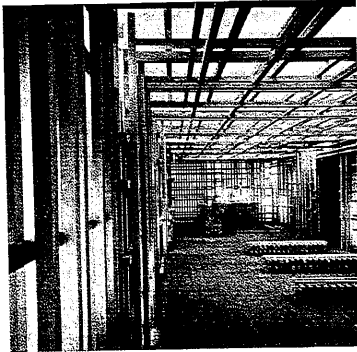
on and to gain from their combination an understanding of the system as a whole. The relevant feature of non-linear complex systems is that primary modes of behaviour are characteristics which emerge from the interaction between the parts and not from the characteristics of the parts themselves. These system-characterising qualities which are based on such interaction necessarily disappear when the parts are studied independently of one another, since it is not the parts themselves, but only their interaction which constitutes the characteristics of the system. For that reason these parts are called virtual parts. The inhabitants and the work within a building become such virtual parts of a complex system of interaction. If one wanted to isolate the physical parts then the virtual parts would cease to exist, since the virtual parts, i.e., the modes of behaviour, are dependent on the non-linear interactions between the physical parts for their existence. Virtual parts are "the fundamental atoms and molecules of behaviour" (Ch. G. Langton)⁴.

This system-theoretical approach to the behaviour of complex systems is now transferred to the use in architecture and the media (visual information). The inhabitants and their environment, an artificially erected architecture, are to represent a kind of non-linear complex system where from the interaction between the architectural modules and the viewer a living system is being created. The inhabitants and the architecture are therefore themselves parts of a dynamic flexible system. The significant features are generated in the interaction occurring between them. In this kind of architecture, therefore, the type of matter involved is irrelevant; what counts is the organisational form. Architecture and its inhabitants, through their interaction, form a system of artificial life. In his "Programmed Architecture" of 1969, Leonardo Mosso (Turin), had already put forth many positions later espoused by virtual architecture: "Towards an architecture as organism towards the self-management of form the memory of the computer for the programmed city shaped directly by its inhabitants informatively indeterminately-programmed architecture where every part of the whole objectively has the same significance and consequently accepts the mutual exchange within the framework of a super-complex yet absolutely controllable system with possible mutations"⁵. He also expanded his thesis to encompass a "programmed city-territory". My own attempts at a self-programmed computer-assisted architecture, an architecture of autonomous agents with genetic algorithms, show surprising similarities.

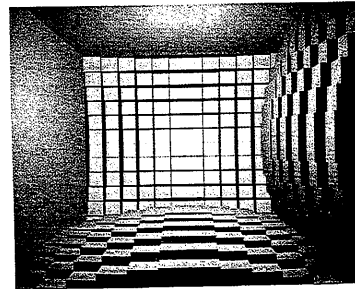
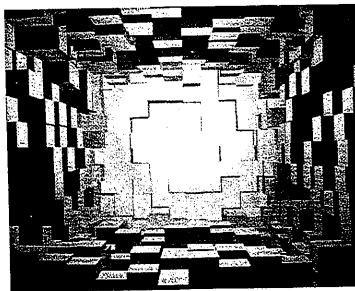
Peter Eisenman
Center for the Arts
Emory University, Atlanta 1993
Views of concept and site models



Leonardo Mosso
Programmierte Architektur, 1969

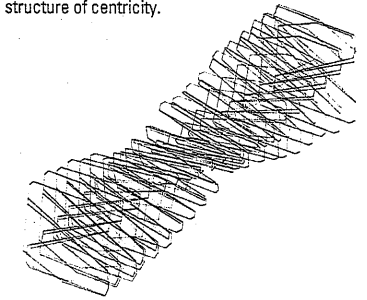
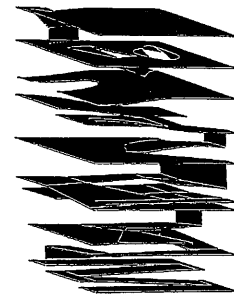


Peter Weibel
Zur Rechtfertigung der
hypothetischen Natur der Kunst und der
Nicht-Identität in der Objektwelt
Virtuelle Welt 1:
Raum und Architektur
Eine interaktive Computerinstallation,
Köln, 1992



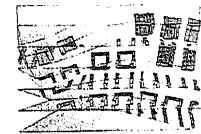
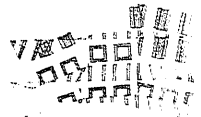
Diese Mathematisierungen des architektonischen Raumes haben in der postmodernen Architektur zu hochkomplexen geometrischen Gebilden und Gebäuden geführt, die unter Anwendung der Katastrophentheorie René Thoms und der Philosophie der Falte von Gilles Deleuze entstanden. Siehe die Architektur von Peter Eisenman (Rebstock Park in Frankfurt, Alteka Bürogebäude in Tokyo), Frank Gehry & Philip Johnson (Lewis Residence in Cleveland), Frank Stella (Museum der Sammlung Hoffmann in Dresden), Bohran Shirdel (Nava Convention Center in Nava, Japan) ⁶. Dabei ist eine zweite Erfahrung der Theorie komplexen Verhaltens zu beachten, nämlich das Verlassen einer zentralen Kontrollmaschinerie. Komplexe Systeme – wie das Leben selbst oder die Intelligenz – haben den Begriff einer zentralen globalen Kontrolle dispensiert, wie z.B. eine rotierende Trommel oder einen Motor, und bauen auf Mechanismen einer verteilten Kontrolle des Verhaltens auf. Die lokale Bestimmung des Verhaltens mit lokalen Regeln ist für die Erzeugung komplexen Verhaltens eher geeignet als die Anwendung komplexer globaler Regeln. Es gibt kein Rom mehr als zentrale Instanz, sondern die postmoderne Welt besteht aus vielen lokalen dynamischen Systemen. Das hat den Vorteil, daß früher, wenn der zentrale Motor ausfiel, das Reich zusammenfiel, daß hingegen bei vielen lokalen Motoren ein System weiterlebt, auch wenn einige Motoren ausfallen. Das erklärt auch die Heterogenität unserer postmodernen Kultur, wo der Kosmos zu einer Art Konsum(Laden) wird. Früher, bei zentraler, globaler Kontrolle, war ein Kunstwerk von Michelangelo nur in der Metropole, z.B. in der Sixtinischen Kapelle, zu sehen, heute kann ein Bild von Ad Reinhardt sowohl in New York wie auch in der sogenannten Provinz, z.B. in Baden bei Wien, hängen. Dieses scheinbare Chaos ist aber nur das Ergebnis der Virtualität des Verhaltens hochkomplexer Systeme. Bausysteme sollten von gleicher Komplexität sein und daher zum Beispiel die Struktur der Zentrik aufgeben.

These mathematisations of architectural space have led to highly complex geometrical constructions and buildings in post-modern architecture, which were generated under the application of the catastrophe theory of René Thoms and the philosophy of the fold of Gilles Deleuze. See the architecture of Peter Eisenman (Rebstock Park in Frankfurt, the Alteka Office Complex in Tokyo), Frank Gehry and Philip Johnson (Lewis Residence in Cleveland), Frank Stella (Museum of the Hoffmann Collection in Dresden), Bohran Sidel (Nava Convention Centre in Nava, Japan) ⁶. There is a second experience of the theory of complex behaviours to be taken into account here, namely, the disappearance of a central controlling machinery. Complex systems – such as life itself, or intelligence – have dispensed with concepts of a centralised global control, such as may be found in a rotating drum or a motor, and instead rely on mechanisms of a distributed control of behaviour. The local determination of behaviour under local rules is more suitable for generating complex behaviour than is the application of complex global rules. There is no longer any Rome acting as a central authority; the post-modern world consists of many local dynamic systems. This has the advantage that, whereas earlier, once the central motor had collapsed, the whole empire would be put out of action, now, with many local motors, a system continues to remain operative even if several smaller individual motors should break down. This also explains the heterogeneity of our post-modern culture, where the cosmos itself becomes a kind of consumer-shop. Earlier, under a centralised, global control, a work of art by Michelangelo was only to be viewed in the metropolis, e.g. in the Sixtine Chappel. Today a picture by Ad Reinhardt may be hung in New York as well as in the so-called provinces, such as Baden near Vienna. But this apparent chaos is in truth only the result of the virtuality of the behaviour of highly complex systems. Building systems should be of an equal complexity and should, therefore, abandon for instance the structure of centricity.

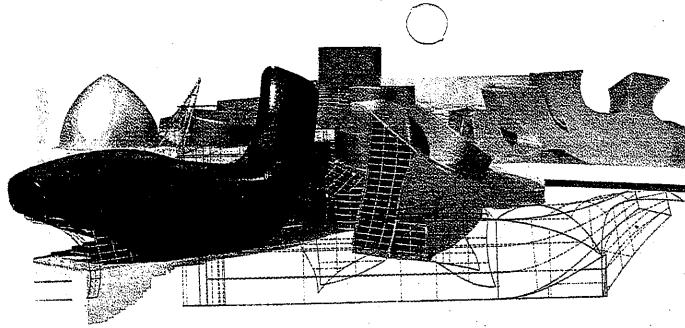


Rem Koolhaas, DIE BIBLIOTHEKEN VON JUSSIEU, 1992-93
Die Geschoßebenen werden so eingeschnitten, verformt und miteinander verbunden, daß ein kontinuierliches Band entsteht.

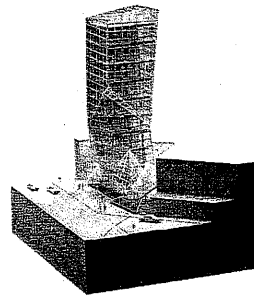
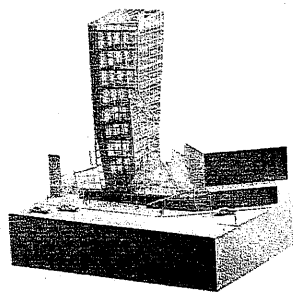
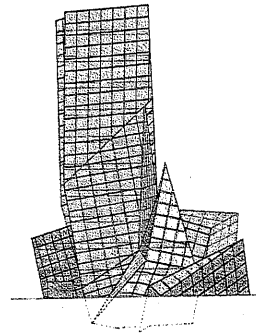
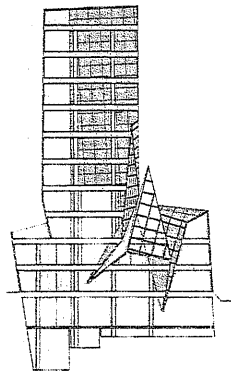
Anometric view of the René Thom Catastrophe
Section drawn by Jeffrey Kipnis



Peter Eisenman
Rebstock Park, Frankfurt
Concept drawings



Frank Gehry and Philip Johnson, Lewis Residence, Cleveland, Ohio

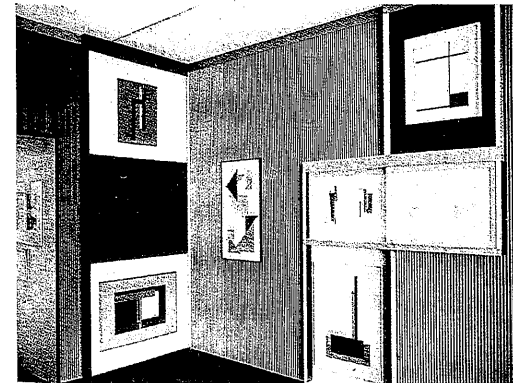


Peter Eisenman, Alteka Office Building, Tokyo, Japan

Die Video-Technologie zerstört mit ihren Rewind-, Forward- und Repeat-Tasten die lineäre Zeit. Zeit wird im Video-Dom ein Muster kombinatorischer Fiktionen. Die Logik des Kombinatorischen erstreckt sich aber auch auf den Raum. Denn der Raum ist sozusagen der Leib der Zeit. Wird die Zeit fragmentarisiert, so auch der Raum. Zumal wir es in der elektronischen Techno-Weit ohnehin mit einem temporalisierten Raum zu tun haben, mit einem Raum, der in Zeiteinheiten (statt Raumeinheiten) gemessen wird. In dieser kombinatorischen Logik von spatialen und temporalen Mustern zersplittert, zerbricht die visuelle Pyramide und multipliziert sich zu einem Hyperkubus, zu einem Polyhedron, zu einem dekomponierten Torso, zu einem Rössler-Band oder einem anderen chaotischen Attraktor. Siehe den Dekonstruktivismus in der Architektur.

Meine Absicht ist es also, Präliminarien zu einer virtuellen Architektur zu schaffen, welche einen zentralen Kontrollmechanismus mit globalen Regeln aufgegeben hat und eine lokale Determination des Verhaltens des Betrachters auf lokaler Ebene ermöglicht.

Der berühmte, von Alexander Dornier initiierte „Raum der Abstrakten“ von El Lissitzky im Sprengelmuseum Hannover (1927) ist ohne einen aktivierten, mobilen Betrachter in seiner Gestalt gar nicht erfassbar. Alexander Dornier schrieb über „Die neue Raumvorstellung in der bildenen Kunst“ bereits 1931: „Das traditionelle Raumbild ist das vor einem halben Jahrtausend geborene perspektivische, in dem von einem festen absoluten Standpunkt aus der Raum als unendliche, homogene, dreidimensionale Ausdehnung ... angesehen wird. Das entscheidende Novum des Kubismus ist die Verdrängung des absoluten Standpunkts durch den relativen. Die Künstler empfinden ... als das Wesentliche des Raumes ... seine unwirkliche Allseitigkeit ... und daß man im Raum wandern muß, um ihn wirklich dreidimensional zu erleben. So verschwindet im weiteren Verlauf der abstrak-



El Lissitzky: Kabinett der Abstrakten,
Sprengelmuseum Hannover, 1927-28

ten Kunstentwicklung, so im späten Konstruktivismus, die absolute Ausdehnung der Körper (Lissitzky). Die Materie wird schließlich in reine Flächen und Linien aufgelöst, die, masselos und durchsichtig, sich durchdringen. So entsteht

Video-technology with its rewind-, fast forward-, and repeat-functions destroys the linearity of time. Time in the cathedral of video becomes a pattern of recombinant fictions. But the logic of the combinatory also encompasses space. For space is, so to speak, the body of time. If time is fragmented, then so is space. All the more since in the electronic world we are dealing with temporalised space anyway, with a space that is measured in partitions of time (rather than units of space). In this combinatory logic of spatial and temporal patterns the visual pyramid splinters and breaks and multiplies itself into a hyper-cube, a polyhedron, a recombinant torso, a Rössler-attractor or some other chaotic figuration. (See deconstructivism in architecture.)

My intention, therefore, is to create preliminaries towards a virtual architecture which will have abandoned a central controlling mechanism with global rules and which, instead, facilitates a local determination of the behaviour of the viewer at local level.

The famous Alexander Dornier-initiated "Room of the Abstract" (1927) by El Lissitzky at the Sprengel Museum in Hanover can not at all be comprehended in its structure without an activated, mobile viewer. Alexander Dornier wrote about the "New Concept of Space in the Visual Arts" as early as 1931: "The traditional notion of space is the perspectival one born half a millenium ago, whereby space is viewed from a fixed, absolute point as an infinite, homogeneous, three-dimensional expanse. The decisive innovation of cubism involves pushing aside the absolute viewpoint in favour of the relative one. What artists now experience as the significant aspect of space is its unreal multifaceted nature - and the fact that one must move about within it in order to really experience it as three-dimensional. Thus, in the further course of the development of abstract art, and thus also in late constructivism, the absolute extension of bodies (Lissitzky) disappears. Matter is finally dissolved into pure shapes and lines which, being translucent and without body-mass, interpenetrate one another. Thus space comes into existence as a cross-penetration of streams of movement and energy." Perspective, proportion, and scale become freely-floating values. For this reason, electronic architecture must start from the assumption that within it the perceptual situation of the viewer is different from that in the localities of real space and that it must reproduce within itself new concepts of space, which have been generated by an increasingly immaterial visual technology. So there are indeed going to be streams of movement of the viewer as a virtual part & participant shifting within the space or image (in cyberspace) and experiencing the concert of pure

spaces and lines on the massless and translucent screens. There is in virtual architecture no fixed, absolute standpoint, neither for the users nor for the products. Sound no longer comes from a fixed source; rather, it accompanies and follows the inhabitant through the rooms of the house. Insubstantial pieces of information penetrate the space, sensors create an "unreal omnipresence". The house becomes a data-suit, which is locally controllable. In each location of the house, and even outside of it, I remain in contact with the totality of the house.

In an ideal virtual architecture – unlike the perspective-dominated *Città Ideale* of the Renaissance – the users can freely move about, their attention may oscillate, their gaze may veer off from the centre, and the visual pyramid may be altered in shape according to local needs and rules. Visual pyramid and virtual parts are therefore opposites. The inhabitant interacts within virtual architecture in accordance with local rules in a non-linear system. Image and viewer, inhabitant and building, are therefore virtual parts of an interaction which follows the dynamics of isomorphism. The ideal case of such interactive isomorphism can of course only be achieved upon a digital basis, e.g., with computer-enhanced simulations. Computer-generated architectural images in motion are, for this reason, frequently termed virtual architecture.

But a true medial architecture is one where the emphasis is placed on interactivity. If architecture information and the user form movable interactive virtual parts of a complex dynamic system subject to dissipations, chance occurrences, bifurcations and decentralisations, then this virtuality does not merely apply to the space and the viewing-machinery, but also to time. The vision does not merely open itself into virtual space, this space without space, this Cartesian, mathematised space, the vision also opens up into a diachronous, virtual time. Chance odysseys on the fine grid of time and reversible time-trips become possible in medial architecture. In virtual techno-space, also, techno-time, which is a machine-time, is unfolded. But just as the viewing-machine is broken as a mechanical system and has become merely a virtual part within the dynamic of the viewing-act, so machine-time, too, is merely a virtual part of the thermodynamic of seeing. Techno-time, therefore, is equally stochastic, non-linear, local.

Computer animations of collapsing objects, cars in collision, and other catastrophes of gravity can be understood as experiments in opposition to the forces of gravity and compared to an architecture beyond gravity. An anticipation of virtual architecture has therefore been delineated in deconstructive architecture.

... der Raum als Durchkreuzung von Bewegungs- und Energieströmen". Perspektive, Proportion und Skalierung werden zu frei flottierenden Werten. Die elektronische Architektur muß also davon ausgehen, daß in ihr die perzeptuelle Situation des Betrachters anders ist als in den Orten des realen Raumes und daß die neuen Raumvorstellungen, die durch eine zunehmend immaterielle visuelle Technik entstanden sind, in ihr selbst abgebildet werden müssen. Es wird also in der Tat Bewegungsströme des Betrachters als virtuellen Teil geben, wenn er im Raum oder im Bild (im Cyberspace) wandert und auf den masselosen und durchsichtigen Bildschirmen das Konzert der reinen Flächen und Linien erlebt. Es gibt in der virtuellen Architektur keinen festen absoluten Standpunkt, weder für den Benutzer noch die Produkte. Der Ton kommt nicht mehr aus einer festen Quelle, sondern folgt dem Bewohner durch die Räume des Hauses. Körperlose Informationen durchdringen den Raum, die Sensoren schaffen eine „unwirkliche Allseitigkeit“. Das Haus wird zu einem Datenanzug, der lokal steuerbar ist: An jedem Ort des Hauses bin ich mit der Gesamtheit des Hauses in Kontakt, sogar außerhalb des Hauses.

In der idealen virtuellen Architektur (anders als in der perspektivisch beherrschten *Città Ideale* der Renaissance) kann der Benutzer frei umherwandern, seine Aufmerksamkeit darf oszillieren, sein Blick darf dezentriert abschweifen, und die visuelle Pyramide darf nach lokalen Bedürfnissen und Regeln verformt werden. Visuelle Pyramide und virtuelle Teile sind also Opponenten. Der Bewohner interagiert in der virtuellen Architektur nach lokalen Regeln in einem nichtlinearen System. Bild und Betrachter, Bewohner und Gebäude, sind also virtuelle Teile einer Interaktion, die der Dynamik der Isomorphie folgen. Idealerweise ist natürlich so eine interaktive Isomorphie nur auf digitaler Basis, z.B. mit computerunterstützten Simulationen erreichbar. Computergenerierte Architekturbilder in Bewegung werden daher gerne virtuelle Architektur genannt.

Eine wahre mediale Architektur ist aber eine solche, die auf Interaktivität Wert legt. Wenn Architektur, Information und Benutzer bewegliche virtuelle Teile eines komplexen dynamischen Systems bilden, das Zerstreungen, Zufällen, Bifurkationen, Dezentralisierungen unterworfen ist, gilt diese Virtualität natürlich nicht nur für den Raum und für die Sehmachinery, sondern auch für die Zeit. Die Vision öffnet sich nicht nur dem virtuellen Raum, diesem Raum ohne Raum, diesem cartesianischen, mathematisierten Raum, sondern die Vision öffnet sich auch einer diachronen, virtuellen Zeit. Zufällige Irrfahrten auf dem feinen Gitter der Zeit und reversible Zeitreisen werden in der medialen Architektur möglich. Im virtuellen Techno-Raum entfaltet sich auch die Techno-Zeit, welche eine Maschinen-Zeit ist. Wie aber die Sehmachinery selbst als mechanisches System zerbrochen und bloß virtueller Teil innerhalb der Dynamik des Sehaktes geworden ist, so ist auch die Maschinenzeit nur ein virtueller Teil der Thermodynamik des Sehens. Die Techno-Zeit ist also ebenfalls stochastisch, nonlinear, lokal.

Computeranimationen über stützende Gegenstände, karambolierende Autos und andere Katastrophen der Schwerkraft können als künstlerische Experimente gegen

die Schwerkraft verstanden und mit einer Architektur jenseits der Gravitation verglichen werden. Virtuelle Architektur ist also in der dekonstruktiven Architektur vorgezeichnet.

III Endophysisk – der Raum des inneren Beobachters

Die Frage, wie sieht eine Maschine oder ein System aus, wenn der Beobachter innerhalb dieser Maschine oder als Teil dieses Systems operiert, ist der Endo-Zugang zur Welt. Der Endo-Zugang bedeutet die Betrachtung der Welt als innerer Beobachter, bedeutet die Beobachter-Relativität der Welt, bedeutet, die unvollständige Beschreibung ihrer verzerrten und gekrümmten Gleichzeitigkeits-Hyperflächen zuzugeben. Die Elektronik legt diesen „endo-approach“ zur Welt nahe. Echte elektronische Kunst geht daher nicht vom Raum der klassischen Physik, vom natürlichen Raum, vom Wahrnehmungsraum aus, sondern vom Raum der Endophysik, der Blindsight-Experimente, der Simulation, der Virtualität. Die im Raum der klassischen Physik des 19. Jahrhunderts verankerte Skulptur geht von der Kontinuität, vom menschlichen Körper, von der vollständigen Sichtbarkeit aus. Die zeitgenössische Raumkunst hingegen geht von nichtlokalen Phänomenen, von der Maschine und vom dislozierten Gegenstand, von der Sprache, von der immateriellen Wellenform, von der Zahl, von den verzerrten und gekrümmten Raumschichten, von der Beobachter-Relativität aus. Die Elektronik bildet das Endo-Tor zur Welt. Nun bedarf es also einer Architektur, die das Endo-Tor zur elektronischen Welt schafft.

Der neue Raum der elektronischen Welt separiert nicht mehr zwischen Außen- und Innenräumen, sondern in ihr sind sie perforiert, diskret durchdrungen. Der Raum des inneren Beobachters, der Endo-Raum, hat eine zweite exo-objektive Seite. Der Raum des äußeren Beobachters hat eine zweite endo-objektive Seite. Diese zwei Ebenen der Realität, Exo und Endo, als Produkt der Beobachter-Relativität der Welt, drehen Außenräume jederzeit in Innenräume um und umgekehrt. Das Problem der Schnittstelle löst die Frage nach dem absoluten Raum und dem Ding an sich ab.

IV Viable Architecture

Hans Hollein hat 1968 in seinem Manifest „Alles ist Architektur“ gefordert, die Architekten sollen endlich „aufhören, nur in Materialien zu denken“. Ein Echo dieser utopischen Architektur, die niemand versucht hat, eingeschlossen ihn selbst, finden wir in der gegenwärtigen dekonstruktiven Architektur. Deren Kampf gegen die Schwerkraft, die Überwindung der Gesetze der Materie, ist noch ein Rest jener utopiesüchtigen Zeit. Die eigentliche Botschaft der Dekonstruktion wäre aber die Mathematisierung des Raumes als Teillösung einer Architektur der Medien. Der cartesianische Kubus, der Würfel, als Grundmodul der Architektur, wäre dabei zwar noch der Ausgangspunkt, erschiene aber als Objekt, das mathematisch transformierbar und verzerbar wäre. Diese Transformationen hätten das Ziel, die statische Architektur zu immaterialisieren, d.h. in ein dynamisches System zu verwandeln, das kontextab-

III Endophysics – the Space of the Internal Observer

The question, how does a machine or a system look, if the viewer operates within this machine or as part of this system, is the endo-approach to the world. The endo-approach refers to the viewing of the world as an interior observer, it signifies the observer-relativity of the world and it also means admitting to the incompleteness of the description of its distorted and bent synchronicity-hyper-spaces. Electronics suggests such an endo-approach to the world. Genuine electronic art, therefore, does not take as its point of departure the space of classical physics, natural space, the space of perception, but rather the space of endo-physics, of blind-sight experimentation, of simulation, of virtuality. Sculpture anchored within the space of classical 19th Century physics is founded on continuity, the human body, and complete visibility. Contemporary spacial art is based on non-local phenomena, on the machine and the dislocated object, on language, on the immaterial shape of the wave, on numbers, on distorted and bent spacial layers, on the observer-relativity. Electronics forms the endo-gate to the world. What is now required, therefore, is an architecture that will create the endo-gate to the electronic world.

The new space of the electronic world no longer distinguishes between outer and inner spaces, instead, they appear perforated, discreetly intertwined. The space of the internal observer, the endo-space, has a second exo-objective side. The space of the external observer has a second endo-objective side. These two layers of reality, exo and endo, as a product of the observer-relativity of the world, turn outer spaces into inner spaces at any time, and vice versa. The problem of the interface takes over from the question of absolute space and the Ding-an-sich.

IV Viable Architecture

Hans Hollein in his 1968 manifesto "All Is Architecture" put forth the demand, that architects should at last "stop thinking only in materials". An echo of this utopian form of architecture, which no-one, including himself, has ever attempted, we may find in the present deconstructive architecture. Its struggle against the forces of gravity, the denial of the laws of matter, is a remnant of that utopia-addicted time. The actual message of deconstruction would be a mathematisation of space as a partial solution of an architecture of the media. The Cartesian cube, as a basic module of architecture, would then still persist as a point of departure, but would appear as an object that would now be capable of being mathematically transformed and distorted. These transformations

would aim towards a process of immaterialising static architecture, i.e., transforming it into a dynamic system that would be context-dependent and could be locally controlled. Architecture would thus become a medium of perpetual change, both in time and space, a context-directed event-world. The customary factors of architecture, energy, weather, warmth, the usual elements of door, staircase, window, facade would become variables which themselves form the context or would be contextually defined. The house becomes an interface between human beings and the environment. Architecture is made into an interface-technology that seeks to find answers to the question: How can I connect the needs of the inhabitants, who themselves represent a local control system, with variable points of intersection (ranging from the window to the telephone, from other human beings to the weather), to the outer world, in as multi-dimensional, multi-functional and intermedial a way as possible? From the variability of the architectural elements, from the virtuality of the information stored, a building would emerge that would present a life-simulating behaviour: viability. The building as a living dynamic system should be able to effect change upon itself on the basis of the input from its inhabitants and its environment. Viable architecture is a Black Box wherein the old equation between environment and inhabitants no longer applies. The user himself can be input and output, and equally the house and its environment can be input and output. Yet, through this multi-dimensional input/output-relation, whose prefixes are in a continuous state of flux, the structure of the Black Box itself also changes; it can change from a camera obscura into a camera lucida, from a closed Black Box into an open White Cube.

The house becomes an interface between inhabitant and environment: The environment is made more intelligent through computer-assistance. The architecture of the media, for which in 1989 I coined the phrase "virtual architecture", was the first dissolution of the substantiality of architecture. Architecture was to be freed of its invariance, its languor. Observer-relativity, context-dirigibility and interface-interdependence were henceforth to be the determinant factors in architecture. The house should become the location of an "intermedial activity" (G. Lischka). This is only possible through the employment of high-tech and digital technology. A car knows more about its and my condition than does an apartment. Basically architecture is behind the kitchen stove in the development stakes. Architecture as a container houses apparatus that is more intelligent than itself. For that reason, we call for intelligent buildings, for architecture as an intelligent ambient, capable of reacting towards

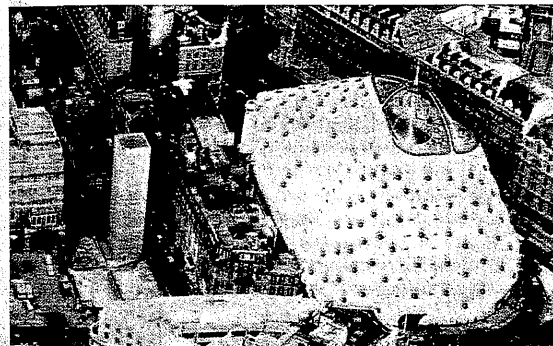
hängig ist und lokal gesteuert werden kann. Die Architektur würde so zu einem Medium, das sich stets verändert, zeitlich und räumlich, eine kontextgesteuerte Ereigniswelt. Die üblichen Faktoren der Architektur, Energie, Wetter, Wärme, die üblichen Elemente Tür, Stiege, Fenster, Fassade würden zu Variablen, die selbst den Kontext bilden oder kontextuell gesteuert werden. Das Haus wird zu einer Schnittstelle zwischen Mensch und Umwelt, Architektur wird zu einer Interface-Technologie, welche die Frage beantwortet: wie kann ich die Bedürfnisse eines Bewohners, der selbst ein lokales Steuersystem darstellt, mit den variablen Schnittstellen zur Außenwelt (vom Fenster bis zum Telefon, von Menschen bis zu Wetter) möglichst mehrdimensional, multifunktional, intermedial verbinden. Aus der Variabilität der architektonischen Elemente, aus der Virtualität der gespeicherten Informationen erwächst ein Gebäude, das lebensähnliches Verhalten, zeigt: Viabilität. Das Gebäude als ein lebendiges dynamisches System sollte sich aufgrund des Inputs der Bewohner und der Umwelt verändern können. Die viable Architektur ist eine Black Box, wo es die alte Gleichung zwischen Umwelt und Bewohner nicht mehr gibt. Der Benutzer kann Input und Output sein, ebenso können das Haus und die Umgebung Input und Output sein. Durch diese mehrdimensionale Input-Output-Relation, deren Vorzeichen sich stets ändern, ändert sich aber auch die Struktur der Black Box; sie kann sich von einer Camera Obscura zu einer Camera Lucida verwandeln, von einer geschlossenen Black Box in einen offenen White Cube.

Das Haus wird zum Interface zwischen Bewohner und Umwelt. Die Umwelt wird durch Computerunterstützung intelligenter. Die Architektur der Medien, der ich 1989 den Namen virtuelle Architektur gab, war die erste Auflösung der Materialität der Architektur. Die Architektur sollte aus ihrer Invarianz erlöst werden, aus ihrer Trägheit. Beobachterrelativität, Kontextsteuerung und Schnittstellen-Interdependenz sollten die Architektur bestimmen. Das Haus sollte der Ort einer „intermedialen Aktivität“ (G.J.Lischka) werden. Dies ist nur möglich durch den Einsatz von High-Tech und digitaler Technologie. Ein Auto weiß mehr über seinen und meinen Zustand als eine Wohnung. Im Grunde steht die Architektur hinter dem Küchenherd zurück. Die Architektur als Gehäuse beherbergt Geräte, die intelligenter sind als sie. Daher fordern wir intelligente Gebäude, Architektur als ein intelligentes Ambiente, das auf die lokalen Eingaben der Bewohner reagiert und intelligent Zustandsveränderungen durchführt. Interaktivität zwischen Bewohner und Architekten, beide als korrelierte Teile eines dynamischen Systems - das ist viable Architektur.

Vilém Flusser hat in einem Referat zum 1. Symposium „Intelligent Building“ in Karlsruhe 1989 über intelligente Gebäude aufklärend gesagt: „Die industrielle Revolution fußte auf wissenschaftlichen Theorien bei der Werkzeugherstellung. Es gab aber damals keine verwendbaren Theorien für Belebtes: Ochsen konnten technisch nicht hergestellt werden. Darum begannen die Maschinen, die Schakale und Ochsen zu verdrängen. Jetzt beginnen wir, über Ansätze zu verwendbaren biologischen Theorien zu verfü-

gen. Wir können jetzt zum Beispiel einige Funktionen des Nervensystems in Unbelebtem simulieren. Die Maschinen werden intelligenter. Das sind nur Ansätze, und bald werden wir auch belebte Werkzeuge herstellen können, künstliche Lebewesen. Gebäude waren bisher unbelebte Maschinen. Sie werden intelligenter werden. Man wird sich dessen bewußt werden, daß sie die Haut simulieren, und künstliche sensorische und motorische Nerven, künftig sogar wahrscheinlich ein Zentralnervensystem in sie einbauen. Und in weiterer Zukunft wird man vielleicht künstliche Lebewesen bewohnen.

Die Kommunikationsrevolution besteht im Grunde darin, daß die Empfänger von Informationen nicht mehr zum Sender gehen müssen, sondern daß die Informationen an die Empfänger geleitet werden. Man muß nicht mehr ins Theater, ins Parlament oder in die Schule gehen, sondern man kann fernsehen, Zeitung lesen, oder an einem Terminal lernen. Damit ist das öffentliche Gebäude (und Stadt, Politik überhaupt) überflüssig geworden. Und damit ist das Privatgebäude durch materielle und immaterielle Kabel durchbrochen worden, wird vom Öffentlichen überflutet. Wie diese Gebäude aussehen werden (ob wie schwebende Eierschalen, ob wie pulsierende Mikroben, ob wie von einer elektro-magnetischen Haut umgebene Zentralnervensysteme) ist vorläufig unvorstellbar, und gar nicht so entscheidend.“⁷



Future Systems, Projekt 1986.

Die Hülle des Bürogebäudes 'Blob' ist selbsttragend und umweltaktiv.

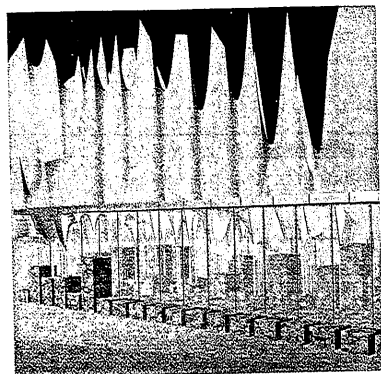
Wir bewegen uns zu langsam, daher haben wir das Auto; wir können nicht fliegen, daher bauen wir Flugzeuge; wir können nicht schnell und sicher genug rechnen, daher haben wir eine Rechenmaschine. Wir sind von Natur aus Behinderte, nur merken wir es nicht. Der sogenannte Behinderte ist nur ein Spezialfall, der diese allgemeine menschliche Bedingung der Behinderung sichtbar macht. Der Ursprung der Technik liegt in dieser universalen Bedingung des Mangels begründet. Die Technik bildet die Prothesen, welche die Defizite, Fehler, Mängel und Insuffizienzen des Menschen behebt. Der Behinderte ist also die zentrale Metapher für die Funktion der Technik, die darin besteht, dem Menschen dort weiterzuhelfen, wo die natürlichen Organe versagen. Der Physiker und Kosmolo-

the local input of the inhabitants and of carrying through intelligent alterations of states of being. Interactivity between inhabitant and architect, both seen as correlated parts of a dynamic system - that would be viable architecture.

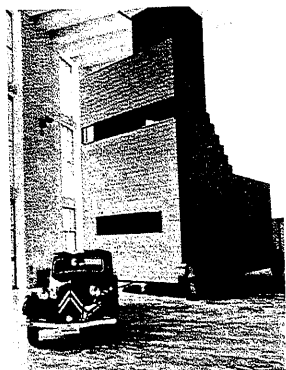
Vilém Flusser, in a paper presented at the first symposium on "Intelligent Building", in Karlsruhe in 1989, has enlighteningly remarked: "The industrial revolution was based on scientific theories in the manufacturing of tools. But there were then no employable theories in existence relating to living matter: oxen could not be technologically manufactured. So people began to displace jackals and oxen. Now we are beginning to have at our disposal the rudiments of biological theories. We can now for instance simulate the functions of the nerve system in non-living matter. Machines are becoming more intelligent. All this is just a beginning stage, and soon we shall also be able to produce viable tools, artificial living beings. Buildings up to now were non-viable machines. They will become more intelligent. One will become aware of the fact that they simulate the skin's functions, and artificial sensory and motoric nerves, and will probably, sometime in the future, even build a central nervous system into them. And even further into the future one may perhaps inhabit artificial living beings. The communications revolution basically consists of the fact that the receptors of information no longer need to go to the disseminator, but that the information is directed straight towards the receptors. One no longer needs to go to the theatre, parliament or school, instead, one can watch television, read the newspaper or learn at a terminal. With that, the public building (and the city, and politics as such) have become superfluous. And thus the private building has been broached by material and immaterial cables, it has become flooded with the public sphere.

Just how these buildings will look - whether they will be like floating egg-shells or pulsating microbes, or even like central nervous systems sheathed in an electromagnetic skin - is at present difficult to imagine and not all that crucial."

We ourselves move too slowly, which is why we have the car; we cannot fly, and for that reason, build aeroplanes; we cannot carry out computations quickly and accurately enough, so we have a computer. We are by nature handicapped, only we are not aware of it. The so-called handicapped person is merely a specialised case, who raises the general human condition into visibility. The origin of technology is founded in this universal condition of shortcoming. Technology forms the prostheses which make up for the deficiencies, mistakes, shortcomings and insufficiencies of human beings. The handicapped person, therefore, offers the central metaphor regarding the



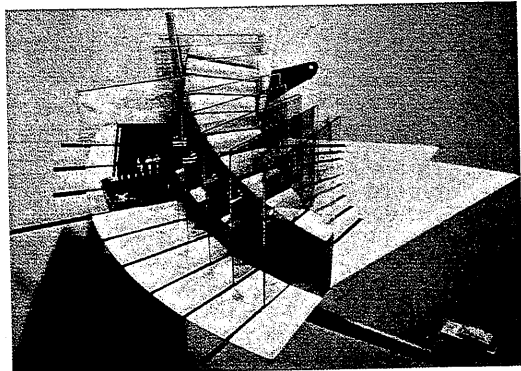
Howard Raggatt
House for the Superman, external view



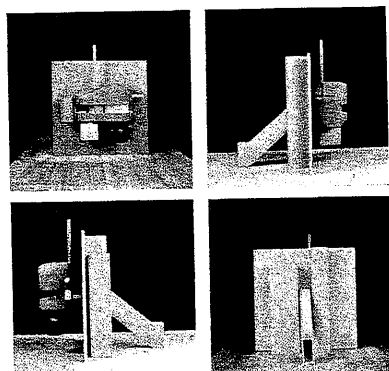
John Hejduk
Mobile Housing Unit, Milan 1986



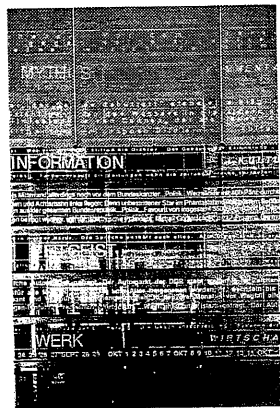
Laura Kurgan, Information Overlay,
New York Museum of Contemporary Art, 1992



Elizabeth Diller + Ricardo Scofidio
Slow House: 1/8" scale model with X-ray sections, collection of FRAC.



John Hejduk
Wall House 3, 1968-74. Views of model



Jean Nouvel, Projekt für die Fassade
des Verlagshaus DuMont, 1990



Matteo Thun, Intelligent Bathroom
Phillips / Keramag, 1991

ge Stephen Hawking ist das beste Beispiel dafür. Ohne die technischen Prothesen wäre dieser wunderbare Geist verloren. Die Technik wird avancierter und intelligenter, weil der Mensch mit zunehmender Komplexität seiner Umgebung immer mehr die Hilfe von intelligenten Maschinen braucht. Zumal die Umgebung selbst immer mehr aus diesen intelligenten Maschinen besteht. Dieses künstliche intelligente Environment und der Mensch werden zu einem dynamischen System der Kovarianz, wo die technischen Apparate und die Menschen Variable bilden, die sich gegenseitig beeinflussen.

J.C. Maxwell, der Entdecker der elektromagnetischen Wellen (1873), auf denen unsere ganze telematische Zivilisation aufgebaut ist, hat 1871 das erste künstliche intelligente Wesen beschrieben, ein hypothetisches Wesen von molekularer Größe, das in thermodynamischen Systemen selbständig interveniert. Bald wurde dieses hypothetische Wesen „Maxwells intelligenter Dämon“ genannt. Die intelligenten Dämonen von heute heißen personal computers. Heute ist die künstliche Intelligenz der universalen Maschine namens Computer allgegenwärtig. Auch die Architektur realisiert, daß sie den Paradigmenwechsel vom mechanischen zum elektronischen Zeitalter vollziehen muß. Eine große Palette von computergesteuerten Produkten verschiedener Größenordnungen bildet heute ein Environment, das intelligentes Verhalten aufweist.

Der Computer steuert mit seiner künstlichen Intelligenz das Verhalten der Umwelt, von der Telefonanlage bis zum intelligenten Gebäude. Er registriert unser Verhalten und reagiert darauf selbständig. Nicht nur wir passen uns der Umwelt an, sondern auch die Umwelt paßt sich uns an. Durch diese Adaptionfunktion wird der Computer tendenziell unsichtbar. Er wird in die intelligenten Produkte (von der Waschmaschine bis zur Daten-Autobahn) und in die technische Umgebung so implantiert, daß dieses künstliche Environment uns als scheinbar natürlicher, weil lebender Organismus umgibt.

Die Flugzeug-, Auto- und Schiffindustrie haben zu Wasser, zu Lande und in der Luft, künstliche, vom Menschen gemachte und kontrollierte Environments auf außerordentlich hohem technischen Niveau gebaut. Ihre gegenwärtige Absatzkrise wird dazu führen, dieses technische Know-How auf andere Gebiete zu übertragen. Eine andere stabile Schutzhülle, vergleichbar den nomadischen Schutzhüllen Auto, Flieger, Schiff, wird davon profitieren: das Haus. Verglichen mit Flugzeugen, Autos, Schiffen, die interaktive Umgebungen darstellen, die auf den Menschen reagieren, ihm Mitteilungen sowohl über die Umgebung, den Zustand des Vehikels wie den Eigenzustand machen können, sind Häuser relativ simple Maschinen. Die interaktive Interface-Technologie wird in den nächsten Jahren auf die Architektur übertragen werden. Intelligente Gebäude mit lokalen Kontrollmechanismen werden autonom auf die Umwelt wie auf die Bewohner reagieren.

Die Computerkultur steht vor einem neuen Schritt: das intelligente Ambiente, das intelligente Haus. Als Ergebnis der weltweiten Vernetzung durch TV, Radio, Telefon, E-Mail, Fax etc. ist das Environment insgesamt schon dyna-

function of technology, which consists in breaching the gap where human beings's physical endowments fail. The physicist and cosmologist Stephen Hawking is the best example of this. Without the technical prostheses this wonderful spirit would have been lost. Technology is becoming more advanced and more intelligent, because human beings with an increasing complexity of their environment are in ever greater need of assistance from intelligent machines. Especially since that environment itself more and more often consists of just such intelligent machines. This artificially intelligent environment and human beings then become a dynamic system of co-variance, where the technical apparatus and the human beings form variables that mutually influence one another.

J. C. Maxwell, the discoverer of the electromagnetic waves (1873), upon which our entire telematic civilisation is built, in 1871 described the first artificially intelligent entity, a hypothetical being of molecular size which would autonomously interact with thermodynamic systems. Soon this hypothetical being was referred to as "Maxwell's intelligent demon". The intelligent demons of today are called personal computers. Today the artificial intelligence of the universal machine named computer is ubiquitous. Architecture, too, has begun to realise that it must carry through the change of paradigms from the mechanical to the electronic age. A large palette of computer-controlled products in various categories of size today forms an environment which exhibits intelligent behaviour.

The computer, with its artificial intelligence, directs the behaviour of the environment, from the telephone facility to the intelligent building. It registers our behaviour and reacts to it independently. It is not only us who adapt to our environment, but the environment, too, adapts itself to us. By means of this adaptive function the computer becomes tendentially invisible. It is being implanted into intelligent products (ranging from the washing machine to the information highway) and into a technical environment in such a way that this artificial environment (on account of its viability) surrounds us like a seemingly natural organism.

The aeroplane-, car-, and shipping industries have built artificial, man-made and controlled environments on the water, on the land and in the air at an extraordinarily high technological level. Their current sales crisis will lead to a transfer of this know-how to other areas. Another stable protective outer hull, comparable to the nomadic protective shells of the car, aeroplane and ship, will reap the benefits: the house. Compared to aeroplanes, cars and ships, which represent interactive environments which react to human beings, and are capable of imparting information about the envi-

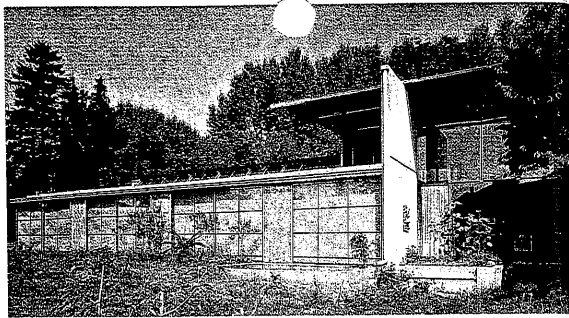
ronment, the condition of the vehicle and of the self, houses are relatively simple machines. The interactive interface technology will be transferred to architecture within the next few years. Intelligent buildings with local control mechanisms will react autonomously to the environment as well as the inhabitants.

Computer culture is now poised before a new step, the intelligent ambient, the intelligent house. As a result of the world-wide internetting through TV, radio, telephone, e-mail, fax, etc, the environment as a whole has already become more dynamic and more nomadic. Yet up to now machine intelligence has largely been used to improve human beings. While intelligent machines so far have largely been implanted into humans, the next step now will be the implantation of intelligent machines directly into the real environment, e.g. the directing of traffic. Machine intelligence will improve the environment, making it more intelligent. In this way, the real environment will more intelligently and more interactively relate to human beings. After the computer-aided design of virtual reality will come the computer-aided environment and the intelligent, interactive environment. This environment, supported by the intelligence of machines, will be known as intelligent ambient. Taking us from the Tron-ambient to the Tron-city.

V The Space Between Tele and Tron: Telematic City and Tron House

When the growth of populations in the cities exploded in the 19th Century on account of the Industrial Revolution, thus laying the foundation for the modern mass society, scientific methods had to be adopted to be able to guarantee the growth and chances of survival for the cities. The concept of urbanism, which appeared around 1910, was the scientific attempt to get a grip, both theoretically and practically, on the city as a highly complex machine and as an artificial dynamic system. It could no longer be denied: the dictate of productivity under which all areas of life were placed since the Industrial Revolution had led to a comprehensive citification of the entire society, within which the city itself represented a kind of central machine.

No single person could ever hope to perform, alone, the inordinate number of operations required every day and night to maintain the supply of energy, materials, food and information to millions of individuals. But these operations can be coordinated and synchronised with the help of machines, so as to fall, as it were, under the heading of "symphony of the big city". Indeed, it must be admitted that such operations can only become possible with the help of analogue and digital



Driendl & Steixner, Solarhaus, Tulln, Austria, 1989-90

mischer und nomadischer geworden. Doch ist bisher die Maschinen-Intelligenz meist dazu benützt worden, den Menschen zu verbessern. Hat man bisher intelligente Maschinen meist in den Menschen implantiert, so ist der nächste Schritt die Implantation der intelligenten Maschinen direkt in die reale Umgebung, z.B. Steuerung des Verkehrs. Die Maschinen-Intelligenz wird die Umgebung verbessern, intelligenter machen. Dadurch wird die reale Umwelt dynamischer und interaktiver auf den Menschen eingehen. Nach dem computer aided design und der virtual reality kommt das computer aided environment und die intelligente, interaktive Umwelt. Diese von Maschinen-Intelligenz unterstützte Umgebung wird intelligentes Ambiente heißen. Vom Tron-Ambiente zur Tron-Stadt.

V Der Raum zwischen Tele und Tron: telematische Stadt und Tron-Haus

Als im 19. Jahrhundert aufgrund der industriellen Revolution das Wachstum der Bevölkerung in den Städten explodierte und so die Basis für die moderne Massengesellschaft entstand, mußte zu wissenschaftlichen Methoden gegriffen werden, um das Wachstum und die Überlebenschancen der Städte steuern und garantieren zu können. Der Begriff Urbanismus, der um 1910 auftauchte, war der wissenschaftliche Versuch, die Stadt als hochkomplexe Maschine und als künstliches dynamisches System theoretisch und praktisch in den Griff zu bekommen. Es ließ sich nicht länger leugnen: das Diktat der Produktivität, unter das seit der industriellen Revolution alle Lebensbereiche gestellt wurden, hatte zu einer umfassenden Verstärkung der gesamten Gesellschaft geführt, in der die Stadt selbst eine Art zentrale Maschine darstellte.

Niemand kann die ungeheure Zahl von Operationen, die Tag und Nacht notwendig sind, um die Energie-, Material-, Nahrungs-, und Informationsversorgung von Millionen von Subjekten zu garantieren, allein leisten. Es können allerdings diese Operationen mit Hilfe von Maschinen koordiniert und synchronisiert werden, gleichsam zum Topos „Symphonie der Großstadt“. Ja, man muß zugestehen, daß nur mit Hilfe der analogen und digitalen Maschinen - Produktionsmaschinen, Telemaschinen, Rechenmaschinen, usw. - diese Operationen überhaupt möglich sind. Die Reichweite und die Beschleunigung von Produktion, Kommunikation und

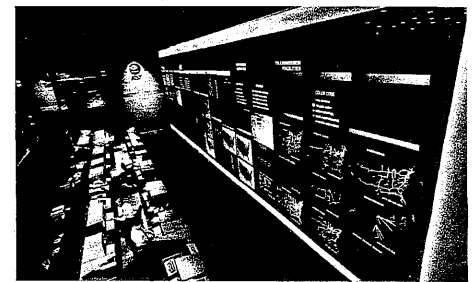
Distribution, die für die Städte notwendig sind, kann nur mit Hilfe von Maschinen erfolgen. Dabei ist zwischen zwei Arten von Maschinen zu unterscheiden: den mechanischen, z.B. Auto, notwendig für den Transport von Gütern, und digitalen, z.B. Computer, notwendig für die Masse der Informationsverarbeitung. Den elektronischen Maschinen kommt dabei eine immer größere, zentrale Bedeutung zu. Das Netzwerk von Computerterminals, Telefonen, Telegraf, Textsystemen, Satelliten-TVs usw., auf dem unsere gesamte Kommunikation aufgebaut ist, stellt gleichsam eine orbitale Hülle bzw. Skulptur dar, ohne die unsere Zivilisation kollabieren würde, vor allem die Städte. Durch die allgegenwärtige Tele-Präsenz und globale Simultaneität, geschaffen durch die Telemaschinen und computergestützten Netzwerke, wird die Erde zu einem Herd, schrumpfen Kontinente zu Keksen. Kontinente werden zu Möbeln im Wohnzimmer Erde, Länder werden zu Tellern auf dem Tisch der Städte. Das weltweite Computernetzwerk Internet gibt es in 55 Ländern der Erde und es benutzen 20 Millionen Menschen. Alles was man braucht, um diese Welt des elektronischen Informationsaustausches zu betreten, ist ein PC, ein Modem und eine Telefonleitung. Das Netsurfing im Cyberspace, in der verborgenen Welt der elektronischen Daten, geschieht nicht entlang einer Linie zwischen zwei Punkten wie beim Kabelfernsehen, sondern von einem Punkt gehen wie beim Telefon Linien zu Millionen Punkten in der Welt. Man ist eben Teil eines Netzes.

Wenn wir daran denken, wie sich die Kommunikation in kommenden Jahrhunderten von der globalen zur interstellaren Reichweite ausdehnt, bekommen wir einen Begriff von der digitalen Datenautobahn. Eine Vision dieser telekosmischen Kommunikation im dritten Jahrtausend ohne Fernsehen und Telefon in ihrer heutigen Form, dafür mit Computer-Netzwerken liefert George Gilder in seinem Buch „Microcosm“ (1989).

Wenn ohnehin alles nah wird, kann natürlich auch der Raum nicht mehr als Entfernung gemessen werden. Dann hat es wenig Sinn, vom Raum als Nähe und Ferne, als Distanz zu sprechen, dann verlieren die räumlichen Parameter ihren Sinn. Dann werden Tele (Ferne) und Tron (das Suffix „tr(on)“ bedeutet Steigerung, Verstärkung) die neuen Parameter der Stadt. Tele und Tron ersetzen als elektronische Parameter das Nah und Fern der Städte. Sie sind die neuen, offenen, permissiven, perforierten Grenzen. Der virtuelle Raum, der gelöschte Raum der Telekommunikation, der heute die Stadt durchdringt, kann am besten durch die Entwicklung des orbitalen Blicks exemplifiziert werden.

Im orbitalen Blick einer Satellitenkamera werden die Dinge kleiner, schrumpft der Raum, werden die natürlichen Skalierungen zerstört. Kontinente werden zu Briefmarken, der Globus wird zu einem Punkt. Eine Stadt schaut in der Luftaufnahme wie ein Mikrochip aus, und ein Mikrochip leistet in der Tat viele Operationen einer Stadtbevölkerung. Der Mikrochip ersetzt die Stadt und ist die Stadt. The city as chip, the chip as city.

Als um 1900 die Wissenschaft des Urbanismus entstand, wurde gleichzeitig eine Entdeckung gemacht, welche die



1987, AT&T opened its new Network Operations Center in Bedminster, New Jersey. It controls the AT&T Worldwide Intelligent network, the most advanced telecommunications network in the world.

machines - productive machines, tele-machines, computing machines, etc. The range and speed of production, communication and distribution required necessary for the cities is only feasible with the help of machines. In this, a distinction must be made between two types of machines: the mechanical ones, e.g. car, necessary for the transportation of goods; and digital ones, e.g. computers, necessary for the mass of information handling. Electronic machines, in this scenario, are acquiring an ever-increasing, central significance.

The network of computer terminals, telephones, telegraphs, textual systems, satellite-TVs etc, upon which our entire communications system is based, could be compared to a kind of orbital outer layer or perhaps a structure without which our civilisation, and in particular, the cities, would collapse. By means of the ubiquitous telepresence and global synchronicity created by tele-machines and computer-assisted networks, the continents become like pieces of furniture within the living room of the world - entire countries become like plates on the dining table of the cities. Internet, the worldwide computer network, exists in 55 countries of the globe and is being used by 20 million people. All that is required to enter this world of electronic information-exchange is a PC, a modem and a telephone cable. Netsurfing within cyberspace, within the hidden world of electronic data, does not happen along a line stretched between two points as in cable-TV, rather, lines emanate from a single point, like from a telephone, to millions of points in the world outside. After all, one happens to be part of a wider hook-up.

If we consider how communications in the centuries to come will spread from a global to an interstellar dimension we may get an inkling of the digital data highway. One such vision of this telecosmic communication in the third millennium, without television and telephone as we know them in their present shape, but with computer-

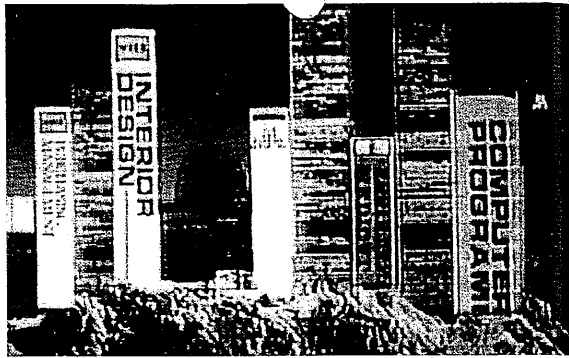
sed networks, is given by George Gilder in his book "Microcosm" (1989).

If everything becomes close anyhow, then space, too, can no longer be measured as distance. Then it makes little sense to speak of space as nearness or farness, as distance, then the spacial parameters lose their meaning. Then "tele" (distance) and "tron" – the suffix "tr(on)" signifies a comparison, a magnification – become the new parameters of the city. Tele and tron replace, as electronic parameters, the near and far of the cities. They are the new, open, permissive, perforated borders. Virtual space, the extinguished space of tele-communications, which today permeates the city, can best be exemplified through the development of the orbital gaze.

In the orbital gaze of a satellite camera things become smaller, space is shrunk or shrinks, natural orders of scale are destroyed. Continents become like postage stamps. A city, when viewed from a distance, looks like a microchip – and a microchip does, indeed, carry out many of the services of a city population. The microchip replaces the city and IS the city. The city as chip, the chip as city. When the science of urbanism emerged in about 1900, a discovery was made at about the same time which already began to historicise the classical conception of urbanism as a material and administrative order of time and space, of body and matter. For it was John Joseph Thomson who, in 1897 and in the course of experiments he carried out with cathode rays within vacuum valves (developed by Crookes), discovered a body which was smaller than an atom. This small body, originally named a corpuscle (after the Latin word corpus, for body) by Thomson and which destroyed the traditional concept of matter, was a negative particle of electricity and was, for that reason, later renamed an elec-tron. The tron-forest was beginning to be seeded.

The tron-forest, consisting of electron, pliotron, magnetron, axiotron, vapotron, klystron, cyclotron, cosmotron, asf., which delivered the requisite technological preconditions for the establishment of the entire realm of electronics, ranging from the domestic household to the military, from television to radar, now became the actual site and foundation of any city. Just as matter was shot full of holes by atoms, so, too, the city was now perforated by electronic and electric media. It became Tron-City, with its tron-urbanism. The city lived not only on amplifier- and accelerator-valves, it became, itself, an accelerator-valve with super-conductor capacity. From this tron-forest, to, emerged the arsenal of "intelligent warfare", the intelligent products of war-making, ranging from listening devices to satellite supervision.

The conductivity of the city increased as micro-



Peter Weibel, The city as chip, Computergraphik 1987

klassische Auffassung von Urbanismus als materiale und administrative Ordnung von Raum und Zeit, von Körper und Materie, bereits historisierte. 1897 entdeckte nämlich John Joseph Thomson bei Experimenten mit Kathodenstrahlen in Vakuumröhren (von Crookes) einen Körper, der kleiner als ein Atom war. Dieser kleine Körper, ursprünglich von Thomson eben Korpuskel (Corpus, lt. der Körper) genannt, welcher die traditionelle Vorstellung von Materie vernichtete, war ein negatives Teilchen der Elektrizität und wurde daher später Elek-tron genannt. Der Tron-Wald wurde gesät.

Der Tron-Wald, bestehend aus Elektron, Pliotron, Magnetron, Axiotron, Vapotron, Klystron, Zyklotron, Kosmotron usw., welcher für den gesamten Elektronikbereich, vom Haushalt bis zum Militär, von Television bis Radar, die nötigen technischen Voraussetzungen lieferte, wurde zum eigentlichen Grund und Boden jeder Stadt. So wie die Materie durch Atome durchlöchert war, so wurde die Stadt durch elektronische und elektrische Medien durchlöchert. Die Tron-City, der Tron-Urbanismus. Die Stadt lebte nicht nur von Verstärker- und Beschleunigeröhren, die Stadt wurde selbst zu einer Beschleunigeröhre mit Supraleitfähigkeit.

Aus diesem Tron-Wald stammt auch das Arsenal der „intelligent warfare“, der intelligenten Kriegsprodukte, von den Abhöranlagen bis zur Satellitenüberwachung. Die Leitfähigkeit der Stadt nahm zu, als Mikro-Elektronik und Miniaturisierung einsetzten. Transistoren ersetzen Röhren und Silizium, der grundlegende Halbleiter in Transistoren, wurde der neue Grundriß, Blueprint der Städte. Städte sind nur scheinbar auf Beton gebaut; viel wichtiger sind ihre Fundamente aus Silizium. Ohne die Technik der Transistoren, Halbleiter, Integrierten Schaltkreise und Chips würden die Millionen von Operationen, die eine Stadt ausmachen, nicht funktionieren und existieren. Chip-Architektur ist das neue Modell und die neue Skyline der Städte. Die intelligenten Tron-Häuser, die auch mit Vehikeln und Maschinen der Nanotechnologie arbeiten werden, liefern ebenfalls Raumvorstellungen ohne den Menschen als Maß und Modul (wie noch bei Le Corbusier).

In Siliziumkristalle integrierte Schaltkreise, Chips von der Größe von Millimetern (Bruchteilen von Millimetern), ent-

halten mehrere tausend Transistoren. Abertausende von solchen Chips bilden die Bausteine, auf denen heute die Städte gebaut sind und in Zukunft die Häuser. Elektronisch gesteuerte und verwaltete Städte und von der Fassade bis zur Garage, vom WC bis zur Küche elektronisch gesteuerte Häuser, Tron-Häuser, bilden in Zukunft ein Konglomerat, ein künstliches intelligentes Ambiente. Computer und Fuzzy Logik helfen, diese Konglomerate, diese telematischen Tron-Häuser und Tron-Städte zu steuern. Städte und Häuser vernetzen sich immer mehr. Sie kommunizieren nicht mehr global, sondern orbital. Ein Netzwerk von Satelliten wird ein globales intelligentes Ambiente bilden, wie orbital ausgelagerte Bibliotheken, Kinos, Shopping Malls, Universitäten. Wer das Monopol auf diese orbitalen Kanäle und Infonetze, auf diese Datenautobahnen besitzt, wird der Herrscher eines ungeheuren digitalen Imperiums sein.

Die beschleunigte Stadt, gebaut aus Siliziumkristallen, besteht aus realen und virtuellen Räumen. Die elektrischen Leitungen, die elektromagnetischen Wellen und die digitalen Netzwerke durchlöchern jede Stadt. Die virtuellen Räume der elektronischen Maschinen durchlöchern die materiellen realen Räume der Stadt. In jeder Stadt existiert eine virtuelle Stadt, ein urbaner digitaler Schatten. Gerade diese elektronischen virtuellen Räume der Städte, wo imaginäre Reisen möglich sind, sind die eigentlich urbanen Räume geworden. Denn wir wohnen nicht mehr allein in Straßen, sondern auch in Kabelkanälen und Telegraphendrähten, in Faxmaschinen und im digitalen Internet.

VI Technologie - Sprache der Absenz

Aus einer gemeinsamen Wurzel, nämlich aus der Erfahrung des Mangels und aus der Sehnsucht nach der symbolischen Überwindung der Absenz, haben sich Sprache und Technologie entwickelt. Als „Sprache der Absenz“ (S. Freud) setzt die Technik die Arbeit der Schrift fort. In der technischen Bildsprache, in der Polytropik der Elektronik-Kultur, die von der künstlichen Intelligenz zu den künstlichen Bildern reicht, kulminiert die Komplexität einer audiovisuellen Sprache, die der Komplexität der Techno-Gesellschaft angemessen ist. Die Erfindung der Schrift vor zirka 5000 Jahren war die erste Kommunikationsrevolution, weil hier erstmals die direkte lokale Kommunikation zwischen Personen, die isochron und isotop, also in der gleichen Zeit am gleichen Ort lebten, verlassen wurde, die bis dahin einzige Möglichkeit der Kommunikation war. Die Erfindung des Buchdrucks stellt die zweite Kommunikationsrevolution dar. Massenkommunikation wurde möglich. Das lokale Universum der Kommunikation wurde auf indexikalischer Ebene, z.B. Rauchzeichen, Trommelgeräusche, aber frühzeitig durchbrochen. Die Medien haben aber durch ihre fast universelle Perforation des Raumes mittels elektromagnetischer Wellen (1887) eine Vielzahl von lokalen Universen insgesamt in ein Universum der Non-Lokalität transformiert, wo virtuell alles überall passieren kann. Die Zeichen der dritten, der telematischen Kommunikationsrevolution sind durch die Trennung von (materieller) Bote und (immaterieller) Botschaft immaterieller und körperloser als die vorgehenden. Körperlose Kommunikation und Maschinen-

electronics and miniaturisation set in. Transistors replaced valves, and silicon, the elementary semiconductor in transistors, became the new basic plan, the blueprint of the cities. Cities are only seemingly founded on concrete; more important by far are its silicon foundations. Without the technology of transistors, semi-conductors, intergrated circuits, and chips the millions of operations which make up a city would neither function nor exist. The intelligent tron-houses of the future, which will collaborate with the vehicles and machines of nano-technology, will also afford conceptions of space whose measure and module will no longer be provided by human beings (as was still the case with Le Corbusier).

Circuits integrated into silicon crystals, chips the size of millimeters (fractions of millimeters), contain several thousand transistors. Thousands upon thousands of such chips form the building blocks, upon which the cities are founded today, and as, in the future, will be the houses. Electronically organised and administered cities, and houses, tron-houses, electronically controlled from the facade down to the garage, from the bathroom to the kitchen, will in the future form a conglomerate, an artificially intelligent ambient. Computers and fuzzy logic will assist in controlling these conglomerates, these tele-matic tron-houses and tron-cities. Cities and houses become ever more locked into the information network. They no longer communicate globally, but orbitally. A network of satellites will form a global intelligent ambient, such as orbitally-extrapolated libraries, cinemas, shopping malls, universities. Whoever owns the monopoly on these orbital channels and infonets, on these data highways, will be the ruler of a vast digital empire.

The speeded-up city, founded upon silicon crystals, consists of real and virtual spaces. The electrical cords, the electromagnetic waves and digital networks permeate every city. The virtual spaces of the electronic machines penetrate the material real spaces of the city. In each city there exists a virtual city, an urban digital shadow. It is precisely these electronic virtual spaces of the cities, where imaginary journeys are possible, which have become the true urban spaces. For we no longer live within the streets alone, but also within cable-channels and telegraph-wires, within fax-machines and the digital internet.

VI Technology - The Language of Absence

From the one common root, that is, the experience of want and need, and from a longing for a symbolical overcoming of absence, sprang the development both of language and technology. As a "language of absence" (S. Freud), technology continu-

es the work begun by scripting. In the technical language of pictures, in the polytropicism of electronic culture, which ranges from artificial intelligence to artificial images, the complexity of audiovisual language reaches a culmination appropriate to the complexity of a techno-society. The invention of writing about some 5000 years ago was the first communications revolution, because here, for the first time ever, direct local communication, taking place isochronously and isotopically, in other words, between individuals, who were living at the same time and in the same place – which had hitherto been the sole possibility of communication – was abandoned. The invention of the printing press represents the second communications revolution. Mass communication became possible. But the local universe of communication was breached quite early on, e.g., with the use of smoke-signals or drum-messages. But the media, by means of their almost universal penetration of space with the aid of electromagnetic waves (1887) have altogether transformed a multitude of local universes into a single universe of non-locality where, virtually speaking, anything can happen everywhere. The symbols of the third, the telematic communications revolution are far more immaterial and disembodied than the previous ones, on account of the separation between (material) messenger and (immaterial) message. Disembodied communications and machine communications became possible. In this way, the borderlines, between space and time were compressed or expanded. Tool technology is the key to the mechanical evolution. We need technology for our survival. The more compressed space becomes, and the larger the population, the more necessary becomes an overlay and simulation of spaces, times and bodies, so that several objects and individuals can be present in one location simultaneously. Technology, therefore, needs to develop on towards tele-technology, tools need to become tele-operators and tele-factors and society needs to change into a tele-technotronic civilisation. Equally, the tools used within the arts need to develop further, if they want to belong among the strategies for survival.

We have moved closer than ever towards the idea that machines can think, i.e., process signs autonomously and to make sense of them, which has hitherto been considered a human privilege. Autonomous signs are indeed a sensational development within cultural history. No longer do human beings paint animals or other human beings onto the walls – now the autonomous signs are painted by machines. Symbol-processing machines, such as the computer, have turned the signs into autonomous agents. The art of the media shows us this new segment of the auto-

kommunikation wurde möglich. Dadurch werden die Grenzen von Raum und Zeit komprimiert oder expandiert. Werkzeug-Technologie ist der Schlüssel zur mechanischen Evolution. Wir brauchen die Technologie zum Überleben: je gedrängter der Raum und je größer die Bevölkerung wird, desto notwendiger wird die Überlagerung und Simulation von Räumen, Zeiten und Körpern, damit eben mehrere Objekte und Subjekte an einem Ort gleichzeitig anwesend sein können. Die Technologie muß sich deshalb zur Tele-Technologie weiterentwickeln, die Werkzeuge zu Teleoperatoren und Telefaktoren, die Gesellschaft zur tele-technotronischen Zivilisation. Ebenso müssen sich die Werkzeuge der Kunst weiterentwickeln, will sie zu den Überlebensstrategien gehören.

Der Vorstellung, daß Maschinen denken können, das heißt eigenständig Symbole verarbeiten und ihnen Sinn stiften können, was bisher als Privileg des Menschen galt, sind wir näher gerückt denn je. Selbständige Symbole sind in der Tat eine Sensation der Kulturgeschichte. Nicht mehr der Mensch malt Tiere oder Menschen an die Wände, sondern Maschinen malen selbständig Zeichen. Symbolverarbeitende Maschinen wie der Computer haben die Zeichen zu autonomen Agenten gemacht. Die Kunst der Medien zeigt uns diesen neuen Abschnitt der autonomen symbolverarbeitenden Maschine. Die Werkzeugkultur ist in eine neue Phase getreten, in die Eigenwelt der Apparatewelt.

Werkzeuge sind nicht vor der Sprache entstanden und die Sprache nicht vor den Werkzeugen. Sondern die Sprache und die Werkzeuge haben eine gemeinsame Ursache: die menschliche Fähigkeit zur Symbolisation. Aus dieser gemeinsamen Wurzel haben sich die Sprache und die Technologie entwickelt. Insofern ist Werkzeugtechnologie, insbesondere jene Werkzeuge, die selbständig Symbole verarbeiten können wie die intelligenten Maschinen, der Schlüssel zur menschlichen Evolution. Werkzeugkultur ist immer Symbolkultur gewesen. Ohne Symbole keine Speichermöglichkeit, ohne Speicher bzw. Gedächtnis keine Erfahrung. Die Schrift ist der erste Speicher, der Computer vorläufig der letzte. Mit Hilfe der Schrift konnten räumliche und zeitliche Distanzen überbrückt werden. Entkörperlichte, entmaterialisierte Information konnte in Raum und Zeit herumgeschoben werden.

Im elektromagnetischen Zeitalter (J.C. Maxwell, 1873) reisen die Zeichen mit elektronischer Geschwindigkeit frei und autonom. Die Zeichen der dritten digitalen Kommunikationsrevolution sind vom Menschen befreit und führen mit Hilfe der Zeichen-Automaten ihr Eigenleben. Die Werkzeuge haben sich emanzipiert und beginnen als symbolverarbeitende Maschinen ein eigenständiges Leben. Der Aufstieg der Werkzeuge zu symbolverarbeitenden Maschinen beendet das (letzte) Privileg und Monopol des Menschen.

VII Psycho-Techné, Prothesen-Zivilisation

Die technische Überwindung von Raum und Zeit bedeutet im Grunde auch Überwindung der Absenz. Die Medien werden zu einem zweiten virtuellen Körper, der den Menschen nie verläßt. Solange das Fernsehen läuft, solange ein Telefon noch als zweiter Mund sprechen kann, solange

noch ein Foto Anwesenheit suggerieren kann, solange kann der Mensch seine Angst bannen und auch die verheerenden Folgen eines imaginären Kastrationskomplexes. Die Technik hilft, den Mangel, der durch die Absenz entsteht, symbolisch zu füllen und psychisch zu überwinden.

Alle Technik ist Tele-Technologie und dient der Überwindung räumlicher und zeitlicher Ferne. Die Überwindung von Distanz und Zeit ist aber nur ein phänomenologischer Aspekt der (Tele-)Medien. Der eigentliche Effekt der Medien liegt aber darin, die durch räumliche und zeitliche Ferne, durch alle Formen der Abwesenheit, des Fortseins, des Fernseins, des Verschwindens, des Abbrechens, des Entgehens, des Verlierens, des Entzugs, des Verlusts hervorgerufenen seelischen Störungen, Ängste, Kontroll-Mechanismen, Kastrationskomplexe usw. zu vermeiden, d.h. in der Überwindung (der Formen) der Ferne auch die von ihnen verursachten psychischen Störungen zu überwinden. Die technischen Medien, indem sie eben den negativen Horizont der Abwesenheit überwinden, absch-

mus symbol-processing machine. The tool culture has entered into a new phase, into the very own heart of the apparatus world.

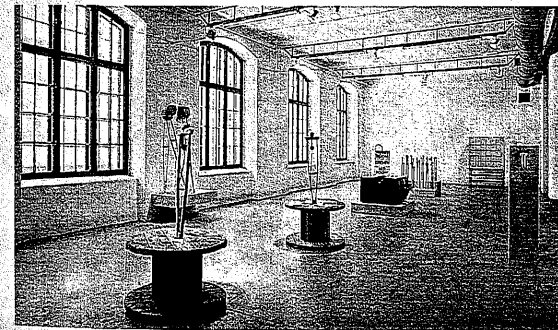
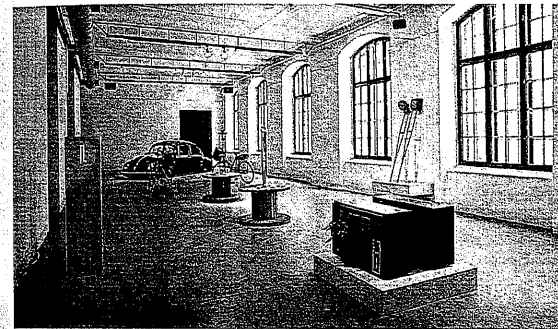
Tools did not come into being before language, and language did not occur before tool development. Rather, both language and tools have a common origin in the human capacity for symbolisation. It is from this joint root that language and technology have evolved. In this respect, the technology of tools, particularly, of those tools, such as intelligent machines, that can autonomously process symbols, is the key to human evolution. Tool culture has always been symbol culture. Without symbols there is no storage potential, without storage or, respectively, memory, there is no experience. Writing was the first means of storage, the computer, for the time being, is the latest. With the help of written information, spatial and temporal distances could be bridged. Disembodied, dematerialised information could be shunted about in space and time.

In the electromagnetic age (J.C. Maxwell, 1873) signs travel at electronic speed, freely and autonomously. The signs of the third digital communications revolution are liberated from human beings and, with the aid of sign-automats, lead their own lives. The tools have emancipated themselves and are entering upon autonomous lives as symbol-processing machines. This rise of the tools brings to an end the (final) privilege and monopoly of human beings.

VII Psycho-Techné, Prothesis-Civilisation

The technical subordination of space and time basically also implies an overcoming of absence. The media are becoming a second, virtual body which never leave human beings. As long as the television is running, as long as a telephone has breath to speak as a second mouth, and as long as a photograph can raise the mirage of somebody's presence, that is how long humans can ban the fear and also the devastating consequences of an imaginary castration complex. Technology helps to fill, symbolically, the deficiency generated by this absence and to overcome it psychologically.

All technology is tele-technology and serves to overcome spatial and temporal distance. But the overcoming of distance and time is only a phenomenological aspect of the (tele-)media. But the actual effect of the media is to avoid all those psychological disturbances, fears, control mechanisms, castration complexes etc which have been brought about by spacial and temporal distance, and by all forms of absence, of being away, of being far off, of disappearing, of breaking off, of missing out, of losing, of withdrawal, of loss; that is, in overcoming distance (in all its forms) the



Peter Weibel, Hypothetische Produkte, Prodomo-Wien, 1994

lissen, werden zu Techniken der Sorge und der Anwesenheit. Indem sie das Abwesende imaginieren, symbolisch anwesend machen, verwandeln die Medien auch die schädlichen Folgen dieser Abwesenheit in lustvolle Symptome. Im Überwinden von Distanz und Dauer, von Raum und Zeit, überwinden die Medien auch die Schrecken, welche diese auf die Psyche ausüben, die seelischen Defekte und Defizite der Absenz und des Mangels.

media also allay the psychological disturbances caused by it. The technical media, by overcoming, or shutting out, the negative horizon of absence, become technologies of caring and of presence. In imagining that which is absent, and making it symbolically present, the media also transform the hurtful consequences of such an absence into pleasurable symptoms. In overcoming distance and duration, space and time, the media also overcome the horrors these categories exact on the psyche, i.e., the psychological defects and deficits of absence and insufficiency.

All forms of technology, therefore, are also therapeutic and prosthetic technologies. Whether we view them as extensions of the body (McLuhan) or as extinctions of the body (Baudrillard), technologies always deal in artificial organs which help to liberate us from the prison of space and time. The technical prostheses, the artificial organs, increase insufficiently extant capabilities (such as accuracy of computation or range of voice: computer/telephone) or replace non-existent capabilities (from the wheelchair to the hearing aid). These technical prostheses become ever more complete through the artificial intelligence of the computer. The handicapped person, who, for a long time, has been living with the help of technical prostheses that substitute or make up for the physical functions he lacks, becomes a role model that throws new light on the aims of a technical civilisation. We may sit belted-up in a wheelchair, because we lack legs; this is a fact that clearly attracts our attention. But we also sit belted up in a car, because our legs are not fast enough. We sit belted up in an aeroplane, because we do not possess wings. We sit belted up in a boat, because we do not have fins. These are less noticeable shortcomings, because we have become accustomed to our natural limitations. But out of discontent and dissatisfaction we have developed tools and technologies, with which to overcome these deficiencies. Yet, intelligent products, intelligent ambients and the entire evolution of technology show us, that we are, in fact, at all times handicapped without being aware of it.

Hegel's dream seems to have been fulfilled. But the intelligent beings, ironically, are not we ourselves as human beings, but our products: artificially intelligent entities. Even the intelligent universe is not the same that we inhabit, but one we will first have to create.

Alle Technologie ist daher auch Therapie- und Prothesen-Technologie. Als Extension des Leibes (McLuhan) oder als Extinktion des Leibes (Baudrillard) handelt es sich bei Technologie stets um künstliche Organe, welche vom Gefängnis von Raum und Zeit befreien helfen. Die technischen Prothesen, die künstlichen Organe, steigern unzureichend vorhandene Fähigkeiten (wie Rechengenauigkeit oder Reichweite der Stimme: Computer/Telefon) oder ersetzen nicht vorhandene Fähigkeiten (vom Rollstuhl bis zum Hörgerät). Diese technischen Prothesen werden durch die künstliche Intelligenz des Computers immer vollkommener. Der Behinderte, der seit langem mit Hilfe von technischen Prothesen lebt, die seine fehlenden Funktionen ersetzen und ausgleichen, wird zu einer Modellfigur, die neues Licht auf das Ziel der technischen Zivilisation wirft. Wir sitzen angeschnallt im Rollstuhl, weil uns die Beine fehlen. Das fällt auf. Wir sitzen aber auch angeschnallt im Auto, weil unsere Beine nicht schnell genug sind. Wir sitzen angeschnallt im Flugzeug, weil wir keine Flügel haben. Wir sitzen angeschnallt im Boot, weil wir keine Flossen haben. Das fällt weniger auf, weil wir uns an unsere „natürlichen“ Behinderungen gewöhnt haben. Aber aus Unbehagen und Unzufriedenheit haben wir Werkzeuge und Technologien entwickelt, um diese Behinderungen zu überwinden. Intelligente Produkte, intelligente Ambiente, die gesamte Technologie-Evolution zeigen, daß wir stets Behinderte sind, ohne es zu wissen.

Hegels Traum scheint sich zu erfüllen. Doch die intelligenten Wesen sind nicht wir Menschen, sondern Produkte von uns: künstliche intelligente Wesen. Auch das intelligente Universum ist nicht das, in dem wir leben, sondern wir schaffen es erst.

ANMERKUNGEN / ANNOTATIONS:

- 1 Leo Szilard, Zeitschrift für Physik, 1929, Nr. 53, S.840-856.
- 2 Siehe auch: Ezio Manzini, Artefacts. Vers une nouvelle écologie de l'environnement artificiel. Centre Georges Pompidou, Paris 1990.
- 3 Peter Weibel, Virtuelle Architektur. In: Programmzeitschrift zum Steirischen Herbst „Chaos“, Graz 1989.
- 4 Ch.G.Langton (Hrg.), Artificial Life. Addison-Wesley, Redwood City, CA 1989.
- 5 Umbro Apollonio, Carlo Belloli (Hrg.), Leonardo Mosso, Programmierter Architektur. Studio di Informazione estetica, Vanni Scheiwiller.
- 6 Folding in Architecture. Architectural Design, London 1993.
- Peter Eisenhardt, Dan Kurf. Emergenz und Dynamik. Junghans Verlag, Cuxhaven 1993.
- Die folgenden Aufsätze in „Arch +“, 119-120, Aachen 1993 „Die Architektur des Ereignisses“ sind besonders lesenswert:
Peter Eisenman: „Die Entfaltung des Ereignisses“.
Sanford Kwinter: „Das Komplexe und das Singuläre“.
Peter Eisenhardt, Dan Kurth, Horst Stiehl: „Emergenz – die Entstehung von radikal Neuem“.
Sanford Kwinter: „Landschaften des Wandels“.
- Ebenso die Nummer 111 „Vilém Flusser, Virtuelle Räume - Simultane Welten“, 1992 und Nr. 121 von 1994 „Die Architektur des Komplexen“, Nr. 117 von 1993 „Rem Koolhaas - Die Entfaltung der Architektur“, Nr. 108 von 1991 „ Fassaden“, Nr. 109-110 von 1991 „Der Sprawl - Die Auflösung der Stadt in der Region“.
- 7 Vilém Flusser, Vom Unterworfenen zum Entwerfen von Gewohnen. In: Arch +, Nr. 111, März 1992, S. 56-57.

