

1 die robotic architecture frage

"Technology is the answer... but what was the question?"
Cedric Price

Robotic architecture ???

In der Diskussion aktueller Forschung in der Architektur trifft man immer häufiger auf den Begriff „robotic Architecture“, wie zuletzt in einer, von der TU Graz angekündigten Symposiums.

Anlass für die Veranstaltung war die Inbetriebnahme eines Sieben-achsigen Fertigungsroboters, spektakuläres Kernstück des von der Fakultät für Bauingenieurwesen und Institut für Architektur und Medien gemeinsam betriebenen Forschungslabors. Studenten sollen mit dem Automaten über neue Methoden in der Fertigung lernen, aber auch experimentelle Methoden des Entwurfes erarbeiten.

Fertigungsroboter, automatisierte Produktionsanlagen, sind bei der Fertigungsindustrie bereits Alltagsgegenstände. Japan ist die führende Nation mit der größten Roboterichte von 295 Industrieroboter auf 10,000 Industriearbeiter. (2009 betrug der Umsatz der Roboterindustrie in Japan 649,810,000,000 Yen (das entspricht umgerechnet 5,8 Milliarden Euro). Die Weltbevölkerung der Roboter betrug im Jahr 2008 8,6 Millionen. Tendenz steigend, bei einem jährlichen Zuwachs von rund 2 Millionen neuen Einheiten, bilden global gesehen die Roboter die größte wachsende Bevölkerungsschicht.

[q :: <http://www.jara.jp/e/dl/2009.pdf>]

[q :: <http://www.neatorama.com/2008/12/13/top-10-countries-by-robot-population-density/>]

[q :: <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/industrial-robots/041410-world-robot-population>]

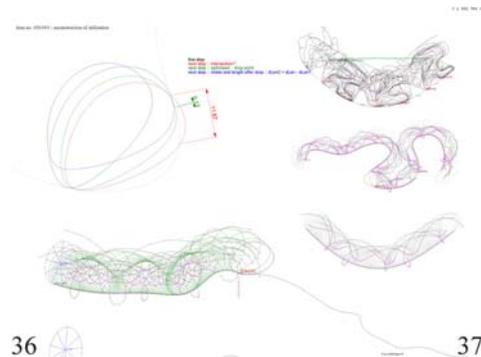
Bei all diesen Statistiken wird eine konventionelle, industriespezifische Definition von Robotern hergenommen, wie zum Beispiel die VDI Richtlinie 2860 :

„Industrieroboter sind universell einsetzbare Bewegungsautomaten mit mehreren Achsen, deren Bewegungen hinsichtlich Bewegungsfolge und Wegen bzw. Winkeln frei (d. h. ohne mechanischen Eingriff) programmierbar und gegebenenfalls sensorgeführt sind. Sie sind mit Greifern, Werkzeugen oder anderen Fertigungsmitteln ausrüstbar und können Handhabungs- und/oder Fertigungsaufgaben ausführen.“

Geht man von einer allgemein, fachübergreifend wirksamen Begriffsbestimmung aus, erhöhen sich die Zahlen noch einmal drastisch. Der Begriff „Roboter“ stammt aus der Science-Fiction Literatur des beginnenden 20. Jahrhunderts, geprägt von Isaac Asimov und Karel Čapek, als eine dem industriellen Fortschritt rechnungstragende Version der Golem Mythos: dem von Menschenhand geschaffenen humanoiden Lebewesens, eingeführt. Das Wort kommt aus dem slawischen und bezeichnet (Zwangs)-Arbeit.

Roboter im allgemeinen zeitgenössischen Gebrauch, wie der Begriff in der Informatik, in der Mechatronik, und im weiteren in den experimentell-theoretischen Wissensfeld der Cybernetik und Künstliche Intelligenz, verwendet wird, bezeichnen Maschinen, die ein vorgegebenes Programm mit einer gewissen Autonomie abarbeiten. Ihr Aufbau ist ein System von Regel- und Stellkreisläufen, die Sensoren und Motoren zu eigenständig agierenden Systemen verbinden. In der Programmierung werden sogenannte „bots“ und „crawlers“ als unbemannte virtuelle Satelliten bezeichnet, ausgesandt um im „Web“ Daten zu sammeln.

Auch die Architekturproduktion ist, wie der Großteil der entwerferischen Arbeit, einer Migrationswelle ausgesetzt: Roboter, Agenten und Automaten infiltrieren die Planungsstätten und nehmen ihren Platz neben Designern aus Fleisch und Blut ein.



Ein Blick in die Entwicklungsstufen der Universitäten lässt die Zukunft erahnen: bereits jede größere Ausbildungsstätte unterhält, neben CNC gesteuerten Fräsen, Laserschneidern und 3D-Plottern auch einen Fertigungsroboter, genauso wie Abteilungen, in denen nicht nur mit den „physischen“ Robotern experimentiert wird, sondern die Erprobung von virtuellen Maschinen, Agenten im Mittelpunkt steht.

Hier steht die Simulation von Bewegungsmustern, von Massenphänomenen, wie beispielsweise das Schwarmverhalten bei Vögeln, oder die Dynamik eines Brandfalles im Mittelpunkt. Die Simulation und rechnergestützte Optimierung wird zu einer immer bedeutender werdenden Methode bei der Formgebung von sensiblen Gebäudetypologien.

Zuletzt wurde beim Entwurf der Porsche Welt in Stuttgart, bei dem das zentrale Atrium, dessen Luftraum über die Gesamte Gebäudehöhe eine brandschutztechnische Unmöglichkeit bedeutete, eine Lösung entwickelt, die auf der Simulation eines Brandes aufbaut. Anhand des im virtuellen Raum aufgebauten Brandentwicklungsmodells, bei dem Partikelströme die Luftbewegung simulieren, wurde die Entwicklung eines „Tornado“-Systems ermöglicht, bei dem im Brandfalle Abluftklappen geöffnet werden, und so einen Luftstrudel im Gebäude zu erzeugen, der dann die Feuerentwicklung unterbindet.

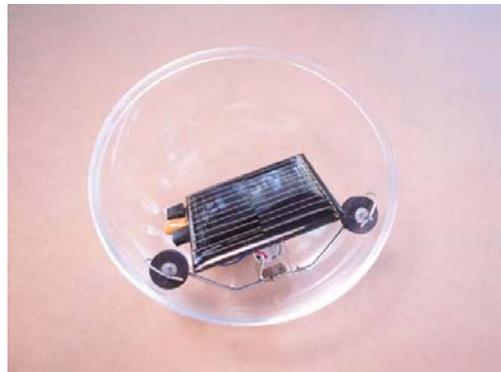
Tatsächlich lassen sich Roboter auf allen uns bekannten Maßstäben „spotten“.

Roboter im Gebäudemaßstab :: Integrierte Facilitymanagement Systeme, die die gesamte Haustechnik steuern, aber auch die Nutzung des Gebäudes durch Bewegungsmelder, Zugangskontrollen überwachen sind ein integrierter Bestandteil einer guten Entwurfspraxis bei kommerziellen Bauaufgaben.

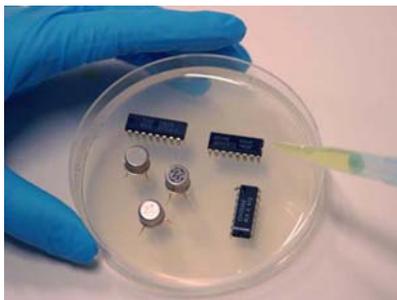
Roboter im urbanen Maßstab :: Auch im Netzwerk der zeitgenössischen Metropole kommen automatisierte Steuer- und Regelsysteme zum Einsatz. Intelligente Verkehrsleitsysteme werden von einer Vielzahl von Mess- und Aufzeichnungsinstrumenten in Echtzeit mit genauesten Informationen über den aktuellen Zustand auf den Verkehrsflächen versorgt. Aus den eingehenden Daten wird eine Strategie zur Reduzierung der Widerstände im städtischen Verkehr errechnet, und entsprechende Taktintervalle an die ebenfalls an das System angeschlossenen Verkehrsampeln gesendet. Die meisten städtischen Infrastrukturen, wie zum Beispiel die Wasserstandsregulierung der Flüsse oder die Schaltung der Stromspeisungen der verschiedenen Kraftwerke und Generatoren, werden in automatischen Kreisläufen abseits direkter menschlicher Wahrnehmung oder Einwirkung vorgenommen.



HAL-9000



BEAM



genetisch veränderte Hefezellen werden als Rechnerbausteine erprobt.

2 die werkzeug und cyborg frage

Wie könnte man die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Maschine bestehen, erfassen? In welche Richtung geht die Entwicklung und wie wird sie vorangetrieben?

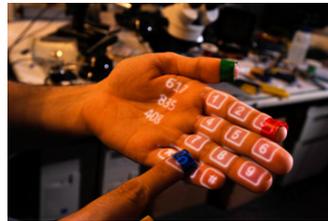


Ein besonders spannendes Bild ergibt sich bei der vergleichenden Betrachtung eines Architekturbetriebes der Nachkriegsmoderne und des gleichen heute.

Wo früher ein Haufen bereits ausgestorbener Dinge aus Kunststoff, Metall und Holz, Handwerkzeuge, die das Zeichnen, Vervielfältigen, Ablegen, Ordnen erleichterten, aber auch diesen Routinen eine Gestalt gaben, (oder sie in diese zwangen: man denke doch nur an Letraset, Normschriftschablonen, Kreisschablonen, Symbolschablonen, den großen Zeichentisch mit seinen tausend Gelenken), durchsetzt mit einer bunten Vielfalt von Stenotypisten, Archivaren, Technischen Zeichnern, Schriftsetzern, aber auch Laufburschen dem Akt des Entwerfens eben diese von Menschen getragene und geteilte Bürde und Verantwortung das Gesicht lieh, eine durchaus erfrischende physische Komponente der verschiedenstartigen körperlichen Handlungen, finden wir in den zeitgenössischen „Ateliers“ meistens einer Matrix von Mensch-Rechner Konstellationen vor.

Die fortschreitende Automatisierung unserer Umwelt wird getrieben durch den Zustand der „Routine“. Es wird ein Regelwerk erarbeitet, wobei für die zu erwartenden Ereignisse entsprechend korrigierende Aktionen festgelegt werden. Im ersten Schritt geschieht dies in Form eines für den Arbeitsbereich

verbindlich zu betrachtenden protokollarischen „Handbuches“, deren korrekte und fehlerfreie Umsetzung die Grundverantwortung der ausführenden Kräfte darstellt.



Durch die zunehmende Miniaturisierung von Komponenten, gepaart mit (der stetigen Steigerung der Auflösung und) den Fortschritten in der Programmierung (die unter anderem eine immer präzisere Modellierung von dynamischen Zuständen, Abläufen und Szenarios erlauben) verschiebt sich die Grenze, die automatisierbare, an Automaten delegierbare Tätigkeiten von den ausschließlich durch Menschliche Einwirkung ausführbaren trennt, stets in Richtung von komplexeren, höherwertigen Berufsbildern.

Roboter werden einerseits in der Ausführung von Arbeiten unter extremen physischen Bedingungen eingesetzt, wobei sie, wie Seaswarm, entwickelt am MIT, um Gewässer nach einer Ölkatastrophe zu reinigen, oder als Unterstützung in der Alltagsroutine wie zum Beispiel das von Panasonic kürzlich vorgestellte Modell, welches vollautomatisch eine Haarwäsche an einem Menschen absolvieren kann. Besonders im Bereich der Kranken- und der Altenpflege ist die Entwicklung von neuen sensiblen Fähigkeiten, von Fingerspitzengefühl (wie der pi4 entwickelt vom Fraunhofer Institut), von immer einfühlsameren Interfaces (wie das von *Honda* entwickelte *Brain-Machine-Interface* einen Sprung nach vorne auf der neuronalen Ebene bedeutet, steht auf der kognitiven Ebene die von *YDreams* für die spanische *Bank Santander* entwickelten Rezeptionsroboter, die alle notwendigen Skills besitzen, um die Kunden im Lobby abzuholen und Sie dann zum gewünschten Ziel zu eskortieren.)

[q:: <http://en.ooh-tv.com/2010/04/08/spain-way-finding-systems-ydreams-robots-at-santander-group-hq/>]

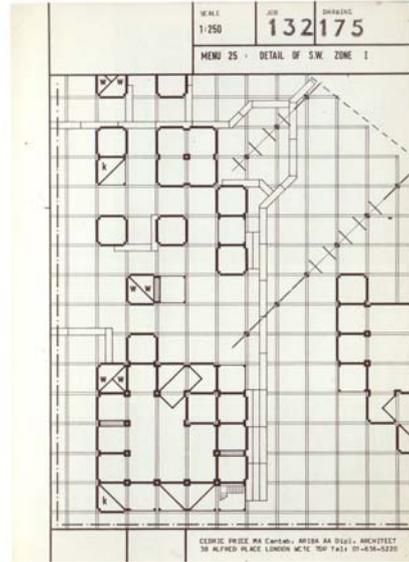
Die menschliche Fähigkeit, über sein eigenes Handeln zu reflektieren, diese in eine Abfolge von autonomen Entscheidung-Handlung-Instanzen zu zerlegen, und sein immanentes Bedürfnis, einerseits sich selbst zu reproduzieren (siehe Golem), und andererseits lästigen und repetitiven Tätigkeiten, dem Zeitraub, entkommen zu wollen, sind sicherlich die psychologischen Grundbedingungen für eine fortschreitende Delegation des Handlungsraumes an Automaten.

Vielleicht auch durch diese Nähe: der stetig erfolgenden Übergabe einer Praxis an die Maschine, hat die Erforschung der menschlichen Psyche, der Gefühlswelt, eine neue Bedeutung bekommen.

Was vor 20 Jahren der Bewegungssensor verkörperte, nämlich die Kapazität von Automaten, die Welt der Menschen zu registrieren, stellt heute die Gesichtserkennung und wird morgen das genaue Vermessen des Gesichtsausdruckes bedeuten. Im Gegenzug beginnen Experimente mit Maschinen, die Verhaltensmuster wie Täuschen und Spekulation im Programmrepertoire haben, eben die produktiven Aspekte genau dieser sehr menschlichen Qualitäten auszuloten.



Lindner: Boy With Machine



Cedric Price: The Generator, 1978-80



Brazil – Ministry of Information



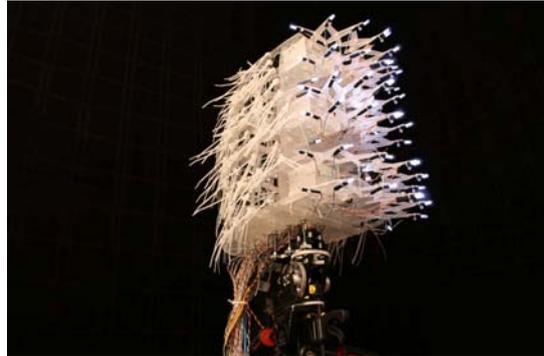
Raumproduktion mittels neuer Interfaces
MOCAP/VRML, soft body transformation



3 die architektur frage



Vorläufer der Schreibmaschine,
Technisches Museum Wien



x

Wie aber hat sich Architektur in Anbetracht eines so massiv klingenden Technologiebooms verändert? Welche Wandlungen hat die Arbeitswelt der Architekten erfahren?

Die Annahme die hier wohl nicht ganz zu unrecht getroffen wird, ist dass Roboter bereits unter uns weilen. Das heißt der erste Schritt muss sein, uns in unseren Büros und Entwurfsorten umzusehen und gleichzeitig das Suchkriterium: das, was das Roboterhafte ausmacht zu präzisieren.

Sind Roboter nicht eigentlich Werkzeuge? Sind sie nicht auch Maschinen? Sind unsere leiblichen Organe: Lunge, Herz, Schilddrüse nicht ebenfalls (bloß) Maschinen?

Die Konzipierung eines Roboters erfolgt immer aus einem utilitaristischen Motiv: jede der Fähigkeiten wird angelegt, wie die eines Werkzeuges. Es sind Prothesen, verlängerte Arme, verstärkte Tragfähigkeit wie die von *Raytheon* entwickelten im Militärbereich eingesetzten Exoskelette oder verlängerte Augen, wie der *eyeDriver*, die das Lenken von Fahrzeugen mittels Augenbewegung ermöglichen.

Als planende, erinnernde, wahrnehmungsorientierte Wesen navigieren wir durch unsere Umgebung in Abarbeitung unseres Lebensprogrammes, wie durch ein territoriales Datenmodell: Interessant, Viel versprechend, Aha, Ok, Ist mir Egal, Pfui, Sie können durch, Hier ist es billiger/gemütlicher/spannender: Es wird stetig an der Kartographisierung dieses Ereignisraumes und seiner Potentiale gearbeitet. Wir haben Informationssysteme geschaffen, die uns bei der Navigation unterstützen und eine kollektive Datenbank geschaffen, in der alle unsere Beobachtungen abgelegt werden. Ein digitales Duplikat also, das wir immer häufiger konsultieren, um unsere Aktionen im Echtzeit-Ereignisraum feinzustimmen. Hierbei ecken wir immer wieder an: Unzulänglichkeiten in der Bedienung, Nichtverfügbarkeit von Möglichkeiten: Widerstände, die uns in unserer Freiheit, sich mit Gedankenswindigkeit fortzubewegen, bremsen.

Das Dilemma des Metropolitaners ist eine ähnliche wie die des Architekten: Beide erbringen technologiebedingt einen wesentlichen Teil ihrer produktiven Tätigkeit mit der Manipulation von digitalen Duplikaten mittels einer langen Kette von Interfaces, wobei bei jeder (Greifarm zu Greifarm) Stufe, Feinheiten und Geschwindigkeiten in der Übertragung verloren gehen. Der Wunsch Widerstände reduzieren und Wege zu verkürzen ist in uns.

Die Entwicklung der Maus in den 70er Jahren im kalifornischen Augmentation Research Center wurde aus der Notwendigkeit heraus betrieben, ein zulängliches Mensch-Maschine Interface zu entwickeln, die, gegenüber der Tastatur, eine intuitive Manipulation von Datenmodellen erlauben. Die Entwicklung basiert auf der Verräumlichung von digitaler Information und zielt auf das Herstellen eines Bezugssystems, einer Vermittlung zwischen User einer zu bearbeitenden Datenstruktur. Das räumliche Verständnis von Datenmodellen war der Ausgangspunkt für die dringend erforderlichen Navigationsstrategien. Der Mauszeiger ist die virtuelle Fortsetzung der menschlichen Hand, ein digitaler Greifarm. Die grundlegende Notwendigkeit, Widerstände zu senken, die im Umgang mit einem Datenmodell an der Grenze zwischen dem Physischen und dem Virtuell-digitalen entstehen, wird versucht durch die Steigerung der Bandbreite zu kompensieren versucht. Das heißt, durch die Anbindung möglichst vieler sensorischer und motorischer Fähigkeiten des Menschen an den Datenraum.

Aber auch die Umwelt wird als ein Informationsraum erlebt. Augmented Reality ist eine Anwendungssparte, die unter anderem Telekommunikationstechnologie dazu nützt, eine künstliche Ebene im urbanen Raum herzustellen, die ebenso wie die Maus, eine vermittelnde Schicht zwischen Mensch, Umwelt und verfügbarer Information bildet.

Der Mensch, der nun mittels seiner neuen technologischen Sinnesorganen durch die Stadt navigiert, vorher bereits einen großen Teil seiner Persönlichkeit in das weltweite Datennetzwerk ausgelagert hat, und den Großteil seiner produktiven Zeit mit der Bedienung von halbautomatischen, seine Fähigkeiten erweiternden, Werkzeugen verbringt, gerät somit unter Verdacht, sich in einen Cyborg weiterentwickelt zu haben. Der Begriff, ursprünglich aus der Sciencefiction Ecke, ist längst ein Erklärungsmodell in der Anthropologie geworden, anhand dessen technologiebedingte Veränderungen unserer Lebensweise ganzheitlich erfasst und evaluiert werden.



Welchen Veränderungen unterliegt der Kontext, der Bauraum, in die architektonisches Schaffen eingebettet ist? Und wie verändert sich der Teil dieser Umwelt, in der die Produktion von Architektur stattfindet: der Planungsort?

Der Handlungsraum, das Studio, das Labor, der Arbeitsraum, die Planungs- und Entwicklungsstätten der Architektur, und Interventionsraum, das Planungsgebiet, sind simultan von den Ereignissen betroffen.

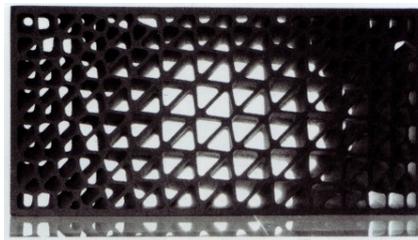
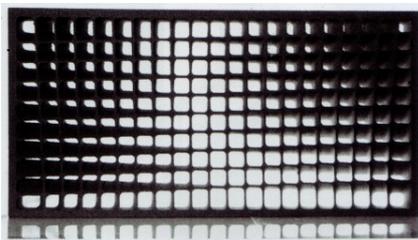
Mark Wigley, in seinem kürzlich erschienen Artikel, in dem die Umstände und Effekte der Entwicklung des millionenfach verkauften Standardinterfaces zur Datennavigation, der Computermaus erörtert wird, kommentiert die Schwierigkeit des Unterfangens, der eigenen Lage in einer technisierten Umgebung habhaft zu werden (diese zu erkennen), mit der These, dass erst in dem Moment, wo eine gegebene Technologie durch eine Nachfolgende abgelöst wird, man zum ersten mal in der Lage ist, die Auswirkungen, die diese mit sich brachte, wahrzunehmen. (Das Ablösen eines Produktes durch ein Nachfolgeprodukt ist die Bedingung für das Konzeptionalisieren der (Neben-) Effekte, die dieses Produkt ausgeübt hat.)

(Im Falle der Maus werden bereits eine Reihe von Nachfolgern entwickelt: Datenhandschuhe, Helmbildschirme, subjektorientierte (einmann) Interfaces, die an Augenbewegungen, neuronale Ströme und andere verfügbare, zum menschlichen kognitiven System führende, Kanäle ankoppeln.)

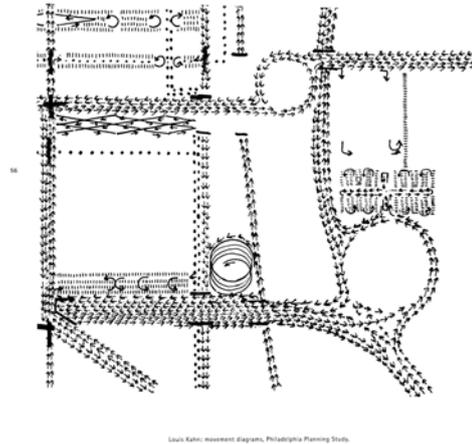
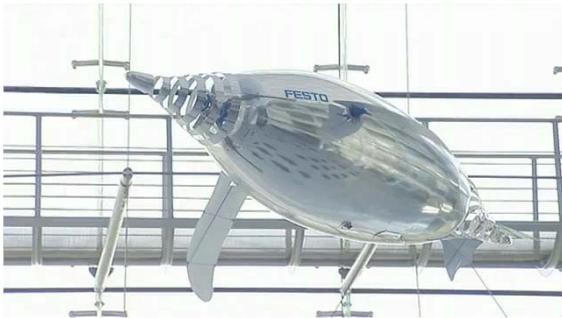
Die Visionen einer erweiterten Realität, die von den großen Unternehmen wie Google oder Apple vorgestellt werden, zielen auf die Verbesserung der Orientierung und Navigation im urbanen Raum. Dieser wird durch die stetige Steigerung der Verfügbarkeit von Daten, Präzisierung von Suchverfahren, Erweiterung der Möglichkeiten in der Darstellung und der Wiederbeschreibung der im Raum vorhandenen Informationen und Daten erzielt.

Umgemünzt auf die Architekturproduktion, bedeutet das die Entwicklung von immer leistungsfähigeren Interfaces, durch welche sich komplexe Datenstrukturen eines Gebäudemodells verwalten und manipulieren lassen.

Im Bereich des Gebäudeentwurfes wird die Entwicklung der Entwurfswerkzeuge neben noch leistungsfähigeren parametrisierten Modellierungsumgebungen, die den Widerstand, sprich den Arbeitsaufwand, bei Änderungen im Design drastisch senken, auch im Bereich der Entwicklung von prognostischen Systemen, deren Zweck das schnelle und umstandslose Bereitstellen von entwurfsrelevanter Feedbackinformation, die den Designer genauestens über die Performance des aktuellen Entwurfsstandes informiert, und dieser somit die Übersicht über die Konsequenzen von Entwurfsänderungen hat, liegen.



4 die umwelt frage



Gadgets, widgets, applets, (search-) engines: Willkommen in einer Welt der Prothesen und der künstlichen Verbindungen. Welche Rolle trägt die gebaute Umwelt in einem zunehmend von virtuellen Strömen dominierten Szenario? Welche Umwertung wird der Begriff der Architektur in einer von Übertragungstechnologien geprägten Welt der Prothesen (künstlichen Verlängerungen) und der Netzwerkpfade (künstlichen Verbindungen)? Was ist die Rolle der Natur bei dem Ganzen?

Festo, Hersteller von Werkzeugen und Pionier der Anlagenfertigung, hat im besonderen bei der Entwicklung von linearen Antrieben ausgehend von Pneumatiksystemen, eine Reihe von hochinnovativen Lösungen erarbeitet, die alle gemeinsam haben, dass die Natur Modell gestanden hat. Die *fluid muscle* Komponente besteht aus intelligent verwebten Fasern, die sich wie Muskeln, unter Druck anstatt sich auszudehnen, verkürzen. In der Folge wurde ein Greifarm mit einem System von Längs- und Ringmuskeln vorgestellt, der die Morphologie eines Elefantenrüssels geerbt hat. Die letzte Entwicklung, die eine Progression vom Mechanismus (*fluid muscle*) über das Organ (Rüssel) hin zum eigenständigen Organismus im Anlagenbau der Zukunft vollzieht, ist der vor kurzem vorgestellte Prototyp eines chromglänzenden, sanft durch die Luft gleitenden, sich mit kleinen Flossen antreibenden, fliegenden pinguinartigen Drohne. Als Materialtransporteur der Zukunft, wird sie nicht nur Zustelldienste und komplizierte logistische Umschlagplätze ersetzen, sondern auch den Gerüstbau und alle Sorten von Kran- und Foerderanlagen.

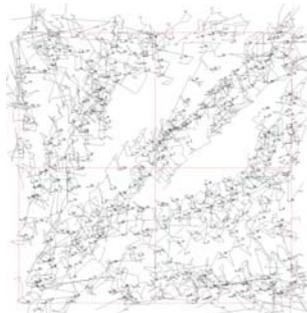
Die Drohne ist bereits auf eine hohe Dichte ihrer Art im Luftraum vorbereitet. Sie navigiert nach einem Schwarmalgorhythmus, der durch die systematische Beobachtung des Navigationsverhaltens von Vogelschwärmen gewonnen wurde. Genau das gleiche Programm kommt auch bei dem Projekt *FlyFire* zum Einsatz. Das ganze ist ein in der Luft schwebend verharrender Schwarm von künstlichen Glühwürmchen, die wie von Geisterhand orchestriert, Formationen und Leucht-Informationen erzeugen. Entsprechend der Programmierung werden sie zu freifliegenden Leuchtreklamen oder zu verspielten Lichtwesen.

Abseits von Biomimicry, die Wissenschaft, die sich der Synthetisierung von in der Natur beobachteten Wirkungsweisen widmet, beschäftigt sich ein äußerst produktives Forschungsfeld zwischen Biologie und

Informatik, die Bionik, mit der Koppelung von elektronischen digitalen Systemen an tierische und menschliche Nervensysteme, beziehungsweise in der Entwicklung von nutzbar gemachten Lebewesen-Technologie Hybriden.

Hefezellen, die genetisch optimiert werden, um als Bausteine in Biorechnern Rechendienste zu versehen, Insekten die als ferngesteuerte Minisonden verkabelt werden, Prothesen, die bereits hochgradig mit dem menschlichen Nervensystem verwachsen sind, der Sensibilität menschlicher Extremitäten immer näher rücken, Enzyme, die Baustoffe wie Insektenpanzer herstellen, oder wie *National Geographic*, in ihrer Sendereihe „critter-cam“, die Kamera auf durch die Weltmeere reisende Wale montiert, deren Alltag und Sicht auf die Welt live im Fernsehen überträgt, wird die Natur zusehends zu einem integrierten Bestandteil unserer Cyborg-Welt.

(Zu diesen Entwicklungen kann man auch alle sich im Umlauf befindlichen Organismen, im Besonderen deren Keime und Samen, zählen, die als patentierte Wachstums- und Gedeihautomaten (Flora, Fauna, Bakterien, etc.) mit synthetischen genetischen Programmen versehen, ihren Dienst in der Natur tun. Pioneer, Monsanto haben hunderte Patente auf genetische Programme und somit auch auf die aus diesen Programmen entstandenen Organismen, wobei Industriepatente das Vorhandensein einer Technologie bedeutet.)



Die drei Lebensformen

Einer der wichtigsten Methoden der Forschung auf dem Gebiet der Robotik ist die Verpflanzung. Ein System A wird mit in ein System B eingepflanzt. Die Domäne in denen „cross-fertilizations“ (, also das Verbinden von Bauteilen zu hybriden Assemblagen), erfolgen, lässt sich in drei Hauptbereiche unterteilen.

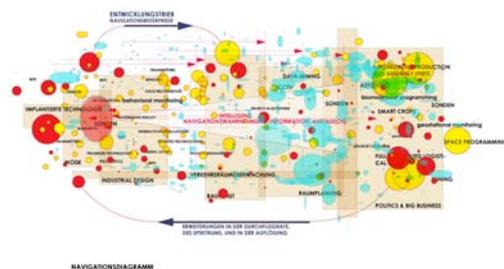
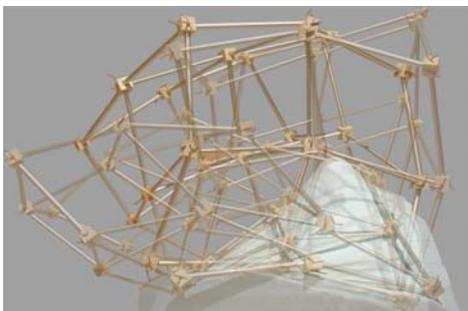
Da ist einerseits die Welt der Natur, dessen unerschöpflicher Vorrat von Phänomenen und Bauprinzipien bei die Entwicklung neuer Technologien angezapft wird, und dessen Vielfalt an mobilen Agenten und organischen Automaten als Rohstoff und Träger neuer Entwicklungen akquiriert wird (und somit ebenfalls ein Teil der Technosphäre wird).

Weiters ist es die Welt von digital arbeitenden Automaten, von Geräten, Apparaten, Rechnern, virtuellen Maschinen. Aus der Kultur der Werkzeuge entstammend, funktionieren diese entweder als autonome Systeme oder als einzelne spezialisierte Organe größerer, formell oder informell organisierten Verwaltungsorganismen(wie auch dem Menschen).

Die dritte ist die Welt der Stadt, der Gesellschaft, der Kultur. Es umfasst alle Handlungsträger. Natürliche und juristische Personen, die mit dem entsprechenden Sensorium ausgestattet, in direkter und bewusster Verbindung (Kommunikation) mit den kollektiven Netzwerken, wie zum Beispiel dem wirtschaftlichen (monetären) Kreislauf, stehen, und innerhalb dieser Netzwerke ihre Aufgaben und Programme, unter Einhaltung der gültigen Protokolle, definieren und abarbeiten.



Diese Einteilung ist von Bedeutung, weil die intensivste Entwicklungsarbeit gerade an den Schnittstellen dieser (Handlungs-, Entwicklungs- und) Arbeitsfelder erfolgt. Die ursprünglich durch deutlich erkennbare Unterscheidungsmerkmale klar gegliederten „Lebensformen“: Natur, Technologie, Mensch werden jedoch im zunehmenden Maße durch experimentelle Übertretungen ineinander verwoben. Implantationen, Imitationen, Extraktionen, verstärkende Aufpfropfungen verleihen dem zeitgenössischen Phänomen der Übertragung einen neuen, ungeahnten Bedeutungsstrang. Durch diese Übertretungen wird die Gesellschaft vor einer Reihe von Juristischen und ethischen Dilemmas gestellt, deren Verhandlung mit Sicherheit zu Verschiebungen in den Begriffsbestimmungen unserer grundlegendsten Kategorien zu folge hat.

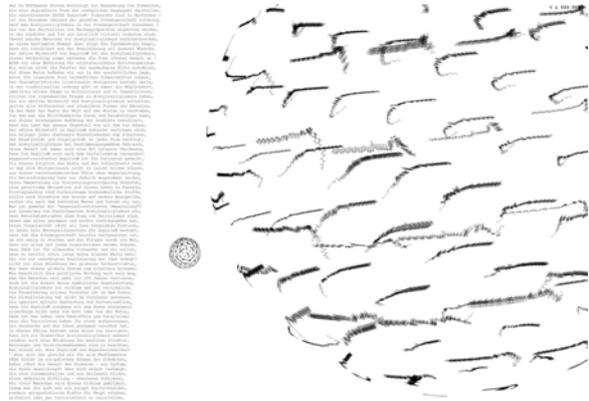


Übertragungen

Übertragung als Methode erfolgt demnach nicht nur im Bereich der Kommunikation, sondern auch als „Technologie-Transfer“: Brückenschläge zwischen biologischem, technologischen und sozio-ökonomischen Lebensbereichen.

Auch die Mythologie der Architektur hat eine Reihe von solchen „Übertragungen“ mitgemacht. Die Wohnmaschine, organisches Bauen, der Stadtorganismus: die Leitmetaphern des zwanzigsten Jahrhunderts pendeln zwischen biologischen und technologischen Ideologisierung der Architektursprache.

Utopien wie „*Walking Cities*“, hochintelligente interstellare Raumschiffe wie *HAL-9000* stellen von Menschenhand geschaffene, synthetische Hüllen, Ersatz-Umwelten dar, in denen Betriebssysteme, künstliche Intelligenzen ihren Dienst, die Sicherung der notwendigen Lebensbedingungen, versehen. Bereits heute werden Gebäude mit integrierten Schutzsystemen ausgerüstet, die mittels ihrem Instrumentarium, Meldern, Sonden, Regelkreisen und Stellelementen, eine adäquate Form von Schutz vor Naturgewalten und anderen unerwünschten Gewalten gewähren (sollen).



Screensaver These

Obwohl im Grunde ein System entsteht, das einen verhandlungsfreien Raum um sich generiert (von der Gefahr durch Kompromittierungstendenzen befreit), trotzdem der spielerische Aspekt nicht zu kurz kommen muss, beweist die deutsche Designergruppe *Realities:United* mit dem Projekt „NIX“. Hier wird ein zentrales Energiemanagementsystem eines Bürohochhauses, das die gesamte künstliche Beleuchtung, alle Leuchtkörper von Deckenstrahlern bis Tischlampen, steuert, zu einem Lichtmedium, welches nach Büroschluss zu einem eigenständigen Leben erwacht, und das gesamte Gebäudevolumen mit spielerischen Lichtinstallationen bespielt.

Spannend wird hierbei einerseits die Weitervertiefung einer Entwicklung, die man bei den allorts auftauchenden Medienfassaden kennt: Architektur wird zu einem Kommunikationsmedium, wobei hier das Mediale, im Gegensatz zu den hauchdünn aufgetragenen Leuchtfassaden, die räumliche Struktur des Gebäudes vollends durchdringt.

Licht, Leuchten, ist eine leicht zu verarbeitende und doch, durch die visuelle Vorprägung in unserer Kultur, tief in die Wahrnehmung eindringende, leicht übertragbare Substanz.

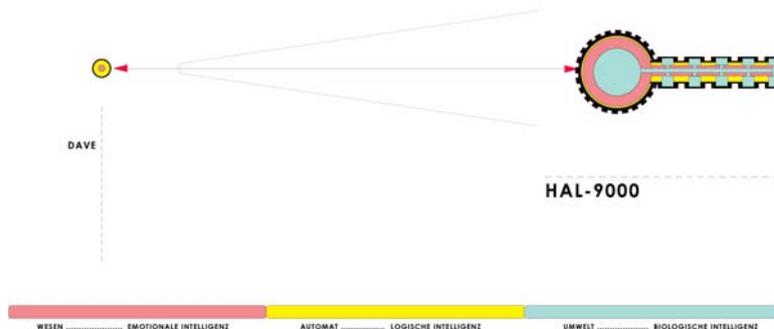
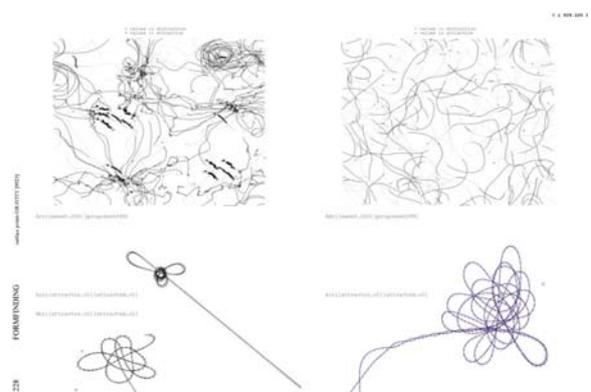
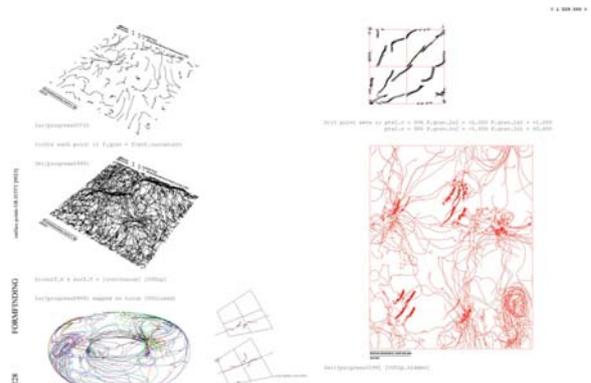
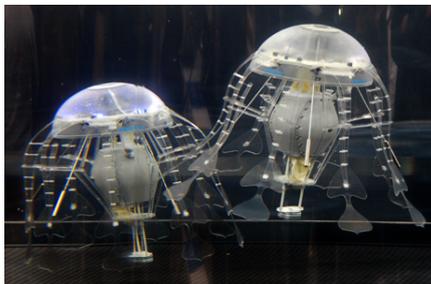
Ähnlich wie Wasser, das universale Lösungs- und Flussmittel, das Motor, Vehikel und Veranstalter einer im open-end Stil abgehaltenen globalen atmosphärischen Übertragung.

Das New Yorker Architekturbüro *Diller & Scofidio* hat mit dem *Blur Building* auf dem Genfer See 2004 einen Kulturbau realisiert, die den Gedanken einer übertragungsfähigen Architektur in sich trägt. Das Gebäude ist gleichzeitig Landschaftsinfrastruktur, dessen errichteter Teil im Wesentlichen aus einer Wasserförderanlage mit der entsprechenden Verrohrung, und einer Reihe von Plattformen, die für die Begehbarkeit sorgen. Das Gebäude steht in einem aktiven Austauschprozess(Transaktion) mit seiner Umgebung: es entnimmt dem See Wasser, und generiert daraus den zweiten wichtigen Teil seiner Architektur, eine die Struktur umgebende Nebelwolke, die die eigentliche Gebäudehülle bildet. Die Architektur ist dadurch mit einem Bein in der Welt der natürlichen Prozesse: Es kommuniziert mit der Atmosphäre, mit der lokalen Biologie auf.

Der britische Pavillon auf der Expo Shanghai 2010 versucht Ähnliches. Hier wird die Hülle des Kulturbaus zu einer großmaßstäblichen Fruchtblüte, jede einzelne seiner abertausenden Leichtbaustacheln trägt Samen bereits verschwundener Pflanzenarten. Diese werden dann bei entsprechenden Umweltbedingungen freigesetzt, um die Gesamtökologie zu informieren.

Kulturbauten wie diese sind experimentelle Vorreiter in der Artikulation eines neuen Umweltbegriffes in der Architektur. Sie zeugen von einer Auffassung, die hermetisches Abtrennen der gefährbergenden Umwelt von dem schutzbedürftigen Nutzer, (und die damit verbundene Herstellung einer klassischen Innen-Aussen Polarität) insofern überwinden, dass das umliegende Ökosystem als etwas ebenfalls Schützenswertes verstanden wird, und so (wie ein Garten), ebenfalls protegiert (zu einem Architekturprotege) wird.

Es sind vereinzelte Beispiele, die zur Illustration einer möglichen Richtung in der Betrachtung einer Planungsaufgabe dienen sollen. Denn: um entsprechend transaktive Architekturen formulieren zu können, bedarf es der Erweiterung der Analysemethoden, Erarbeitung neuer territorialer Modelle und Informationssysteme, nach denen die Leitparameter einer Bauaufgabe festgelegt werden.





5 exkurs

robotni :: zwangsarbeit

[Der Begriff „Roboter“ wurde in der Science-Fiction Literatur in den Anfängen des 20. Jahrhunderts, im wesentlichen von Isaac Asimov und Karel Čapek als eine dem industriellen Fortschritt Rechnung tragende Version der Golem Mythos: dem von Menschenhand geschaffenen humanoiden Lebewesens, eingeführt. Das Wort kommt aus dem slawischen und bezeichnet (Zwangs)-Arbeit.][copy]

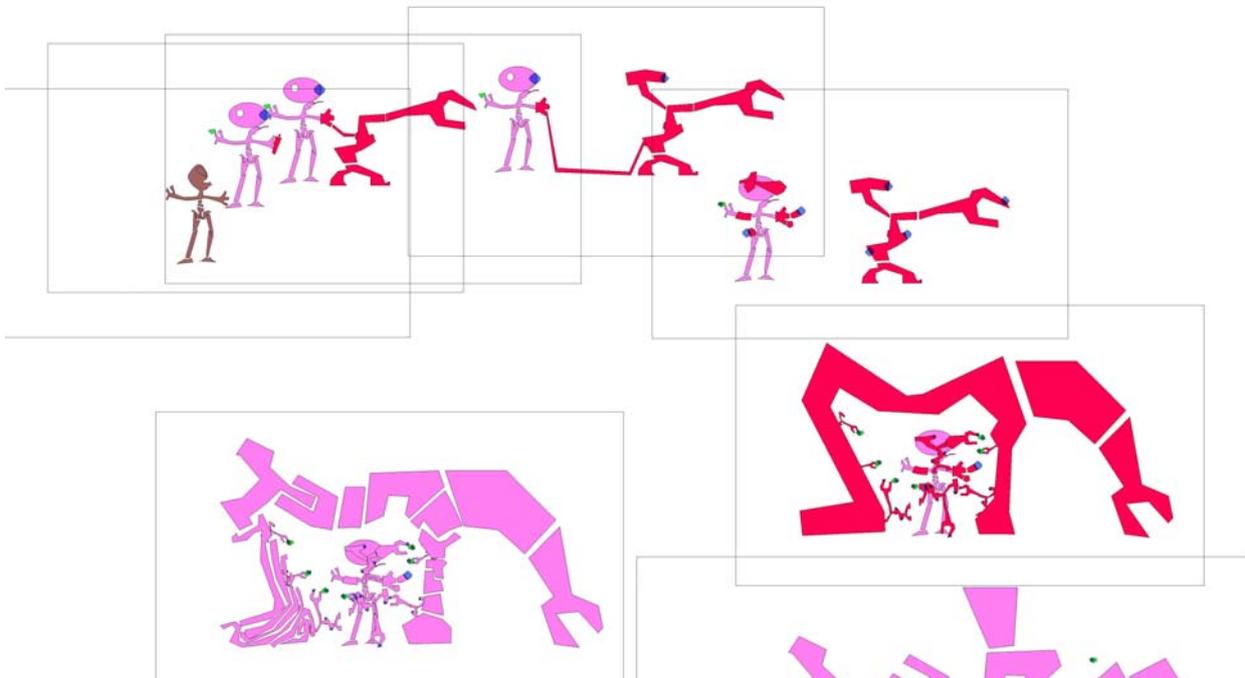
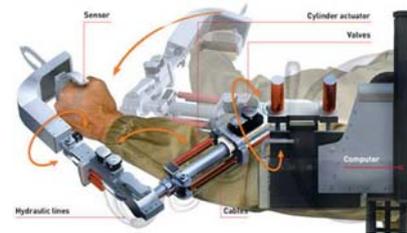
Die Robotik ist ein großes Themenfeld. Die grundlegende Theorie wurde, zeitgleich mit der Entwicklung der Theorie des Hypertextes, in den 20er und 30er Jahren des 21. Jahrhunderts, zur Zeit der großen elektrischen Revolution, formuliert. Ihre Kinderstube war die schrullige Welt eines aufkeimenden Literaturgenres, das versucht hat die Summe der technologischen Entwicklungen zu bilden, und diese in eine nahe Zukunft extrapolierend, entsprechende Gesellschaftsbilder, Themen, Narrative zu skizzieren, sich ergebende ethische Krisen auszuloten. Alle führenden Wissenschaftler der kommenden Jahre hatten sich diesen Visionen in ihrer Jugend ausgesetzt, und somit erfolgte ein natürlicher Transfer der Themen und Mythen in die später formierten wissenschaftlichen und militärischen Forschungsinstitutionen.

Ein Reifeprozess, den die in der Literatur aufgeworfenen Konzepte durchgemacht haben, lässt sich anhand der übernommen sci-fi Meme in den sich mit Aspekten der Automatisierung sich widmenden Wissenschaftszweigen (Mechatronik, Cybernetik, Informatik, Wahrnehmungsforschung) nachvollziehen.

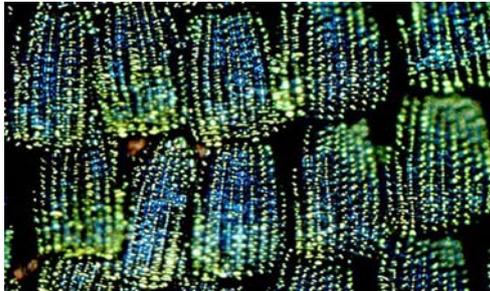
Folgt man der Etymologie des Wortes (robotni :: Fronarbeit), drängt sich die Frage auf, ob Roboter denn wirklich als Ersatz-Sklaven oder Sklaven-Ersatz archaischerer Zeiten zu verstehen sind. Ist ein bestimmter Grad der Mechanisierung und Automatisierung als eine notwendige Vorleistung für eine universelle Grundfreiheit der

Menschen zu verstehen? Aus der volkswirtschaftlichen Perspektive, ergibt sich die Grundfreiheit aus der Möglichkeit zur Teilnahme am (oder Anschluss an den) Gesamtmarkt: die Tatsache, dass eine geleistete Arbeit mit einem Gegenwert abgegolten wird, diese kein äußerer Zwang, sondern eine am Markt verhandelbare Leistung ist.

Betrachtet man diese zwei gegenläufigen historischen Tendenzen (Emanzipationsprozesse, Grundlage für die Steigerung der kollektiven Entscheidungsfreiheit im Vergleich mit Automatisierungsprozessen, die eine Delegation, die Abgabe von Entscheidungsräumen, und infolge von Autorität, nach sich ziehen), ergibt sich eine Korrelation zwischen der Steigerung der Freiheitsquote durch die (arbeitsrechtliche) Emanzipation immer weiterer Teile der Bevölkerung und (bedingt durch eine immer höhere Auslagerungsquote von routinierten Tätigkeiten) der zunehmenden Leistungsumfang unserer Werkzeuge(Automaten). Unentgeltliche Leistung ist eine Konstante in unserer wirtschaftenden, auf Arbeitsteilung basierenden Gesellschaft. Die Rolle wurde zumindest statistisch betrachtet vom Leibeigenen auf den Automaten übernommen. Es drängt sich die eher unbequeme System-Frage auf, ob man makroökonomische Konstante formulieren kann oder soll, die den Anteil der unfrei erbrachten Leistung, die für das Überleben einer Gesellschaft notwendig ist.



6 die urbanistische kulturfrage



CSMS	DATE	TITLE
002.096	1916	[Tristan Tzara ; Manifest Des Herrn Antipyrine ; 1
011.667	2002	[Bayer AG ; Aspirin® ; Gegenanzeigen]
011.544	2001	[Jean Baudrillard ; Der Terror und die Gegengabe ;
025.347	19xx	[Aspirine- Antipyrine Und Die Gegengabe]
050.654	2008	[Aspirine, Antipyrine, Gegenanzeigen und Gegengabe

Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie die möglicherweise mit der Einnahme von Acetylsalicylsäure in Zusammenhang Grippe-symptomen oder anderen fieberhaften Erkrankungen nur nach Rücksprache Ge-schwehen oder Blutungen sollten Acetylsalicylsäure nur nach ärztlicher Ve-chronischen oder immer wieder auftretenden Magenbeschwerden [2] Kommt es während der Behandlung zu anhaltendem Erbrechen, [2] Menschen mit einer Allergie gegen Acetylsalicylsäure. [2] Wenn Sie auf Medikamente zur Gerinnungshemmung [2] könnte dies ein Symptom des Reye-Syndroms sein. [2] Magenverstimmungen oder Magenschmerzen [2] Gicht oder Arthrose eingestellt sind, [2] aber schweren Erkrankung, [2] versichere ich Ihnen, [2] Blutverdünnung) [2]

Wie werden Roboter eingesetzt? Welche Gebiete bearbeiten sie? Wie werden sich unser Habitus und das Stadtbild sich durch die Vermehrung von Nanobots, kleinsten Agenten in und um uns, von smart Materials¹ beeinflusst? Wie funktioniert der große Automat: die fühlende (und denkende) Stadt?

Siebt durch man die täglich eintreffenden Meldungen über neue Entwicklungen auf dem Gebiet (Bionik, Robotik, Automatisierungstechnik, Materialtechnologie, *Augmented Reality*), wird die allgemeine Richtung deutlich. Es geht um neue Formen der Informationsübertragung und Darstellung, auf der Senderseite um ein verstärktes Nutzen vom Raum als Datenmedium – auf der Empfängerseite wird eine fortschreitende Ausgliederung und künstliche Verstärkung von Wahrnehmung und Orientierung angestrebt (aR hilft das geparkte Auto mittels Smartphone und GPS zu finden.), sowie um physische Entlastungen und Verstärkungen des menschlichen Körpers. Ein grosser Teil der Energie wird in die Entwicklung von neueren Formen der Unterhaltung gesteckt: Homo Ludens, der spielende Mensch.

Pervasive computing, ubiquitous computing, physical computing, situated technologies, smart materials: alle diese Entwicklungssparten befassen sich mit der Erweiterung der autonomen Intelligenz in unserer Umwelt sich befindlicher Objekte. Die Stadt wird von einer Reihe von neu entstehenden, unsichtbar agierenden Informationsinfrastrukturen durchzogen werden. Ebenso wie beim Internet, bergen diese neuen Medien eine Reihe von Möglichkeiten und Gefahren, da sie in Summe eine fühlende und wissende Stadt bilden, in der die demokratisierenden, emanzipatorischen Möglichkeiten des freien Austausches ein Spannungsfeld mit dem alles erfassenden Instrumentarium aufbauen, die als Kontroll- und Überwachungsnetzwerke antidemokratische Tendenzen fördern. Technologie agiert transversal.

Der klassische bürokratische Verwaltungsapparat der Stadt, samt dem dazugehörigen Universum von Formularen, Erlaubnissen, Zertifikaten, Protokollen und Platzweisungen, stellte bereits in seiner archaischen Form ein bedrohliches (kafkaeskes) Szenario.

¹ Ein Beispiel: iPAINT sieht auf den ersten Blick aus wie ein Lackanstrich, kommt auch dementsprechend in Blechkanistern, muss innerhalb von 2 Stunden aufgetragen werden, und dann wahlweise als AV-Aufnahmegerät, oder als Heimkino benutzt werden. Die eingearbeiteten Nanopartikel sind alle miteinander vernetzt, absorbieren Energie aus der Umgebung, sind lichtempfindlich, informationsverarbeitend(programmierbar), und in der Lage, in der Luft gelöste Treibgaspartikel zu binden.

7 die schutzthese



Nach welchen Prinzipien und Grundsätzen hat die Planung dieser „führenden“ Städte zu erfolgen?

Die These, der letztendliche Zweck der Architektur sei es den Menschen Schutz und Sicherheit zu bieten steht auf dem Prüfstand. Wird Architektur in einem durch ungebremsten technologischen Fortschritt mutierenden Umfeld, der Schutzfunktion gerecht, indem sie eine Art Widerstand gegen allzu schnelle gesellschaftsräumliche Veränderungen ausübt? Ist Architektur ein tektonischer Anker?

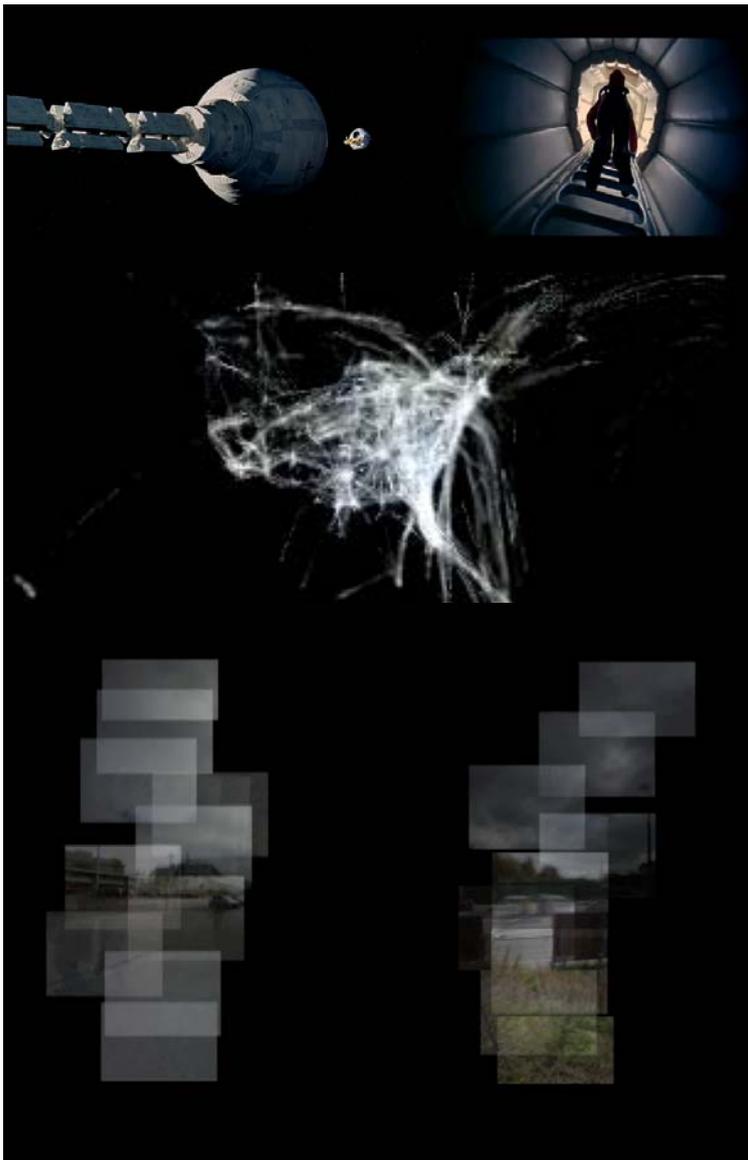
Eine Architektur, die permanent die Trennungslinien, die unsere Körper von der Außenwelt (Ökologie, Technologie, etc.) trennt, immer wieder neu zeichnet, neu beschreibt, und somit neue Pfade in der Welt zwischen Vernunft und Realität erforscht, muss sich ganzheitlich mit dem Phänomen der Automatisierung auseinandersetzen.

Es geht nicht so sehr um eine Serie von Wahrnehmungsspektakeln : Das geht auch schon! Und: Das kann man auch schon!, sondern um die Herstellung eines nachhaltigen Bezuges der Architektur und hier im besonderen, den anschließenden makroskopischen Ebenen, wie Städtebau und Regionalplanung, zur einer fortschreitenden Automatisierung der daraus folgenden Verwicklungen von physisch existenten und fabrizierten bis projizierten Techno- und Soziotropen.

Es geht auch um das Überdenken der momentan vorgelegten Handlungsstrukturen: Teilchenphysik, Materialkunde, Bionik, Design, Architektur, Landschaftsarchitektur, Städtebau, Raumplanung, Politik, Wirtschaft, Religion, Kunst.

Denn die technologischen Entwicklungen haben eine transversale Tendenz: ihre Arbeits- und Ausdehnungsfelder wirken genau im rechten Winkel zu den historisch festgelegten disziplinären Grenzen.

Die Herausforderungen der Architektur der Zukunft liegen sicherlich in einer aktiven Auseinandersetzung mit den gegebenen oder sich ergebenden automatisierten hybriden Infrastrukturen. Technik, Mensch und Umwelt werden in Zukunft noch feiner nuancierte, vielschichtigere Übertragungen erfahren. Genauso, wie es eine Aufgabe der Kunst, der Legislative, der Gesellschaftstheorie und der Wissenschaft sein wird, Struktur und Ordnung in eine Welt zu bringen, wo die klassischen Grenzen durch eine „Kultur der Implantationen“ stetig verwässert werden, wird es eine zentrale Rolle der Architektur sein, die für diese Gesellschaft adäquate Umgebung zu entwickeln.



8 an die mitgestalter



Wir haben bereits akzeptiert, dass die Grenzen unserer Profession flüssig, verschwommen, dynamisch sind. Wir schauen permanent über den Tellerrand: was noch heute nicht Architektur ist (oder nicht als solche abgelegt ist), kann morgen schon zum Kerngeschäft gehören.

Luft, Licht und Raum, das Bauen für ein Existenzminimum haben ausgedient, der Ruf nach einer Vielfalt von Sinneseindrücken und Situationen bereits vom Alltag der mediokren Karikaturen ausgebremst, steht die Erneuerung des hippokratischen Eides der Architekten auf dem Spielplan. Es gibt eine Reihe von ganz bedrückenden existenziellen Problemen, ähnlich wie zu Beginn der Moderne, die Emanzipation der Massen ein zentrales Thema stellte, geht es momentan um eine Bio-ökologische Emanzipation, die Erfassung der Gesamtheit von materiellen und genetischen Flüssen als erklärbares Ziel an.

Es wird sich als wenig interessant erweisen eine Techno-Show zu machen, zum Staunen, was alles nicht so möglich ist oder wäre mit Robotern, bevor man nicht festgestellt hat, wie diese Entwicklungen bereits in die Architekturpraxis eingewoben sind.

Es sind Architekten oder deren Eltern im Publikum, und es ist wichtig über das Spektakel hinaus eine profunde Beziehung zu der Sammlung von Dingen, die man Roboter bezeichnen könnte herzustellen. Um diese (Werkzeuge) vollends nutzen zu können, muss man ein Grundverständnis erarbeiten, durch welche dieses Riesenspektrum an Phänomenen filtern kann.

Ich spreche von Automatisierung, von an Maschinen delegierte Entscheidungen, von Routinen, von Berechnungen wie auch physisch-räumlichen Diensten.

Deswegen ist die Zeit reif dafür, dass Forschungs- und Lehrstätten der Architektur sich freispielen von reaktionären, formalen und historisierenden Teleologien, und statt dessen Strukturen geschaffen werden, die entsprechend mit Wissen und Instrumenten ausgerüstet sind, um Lösungsansätze zur nachhaltigen Sicherung eines symbiotischen Überlebens und Weiterentwicklung aller auf dem Planeten entstandenen Lebensformen erarbeiten können.

