# Mission Eternity Tamatar

Evoking Mr. Sepp Keiser in a swarm of 16 inspirited objects

Autor: Silvan Zurbrügg
Mentoren: Gerhard M. Buurman, Karmen Franinovic, Max Rheiner und Christian Weber
Links: http://missioneternity.org/bridges/tamatar/
http://etoy.com/blog/mission-eternity/tamatar/
http://too.var.cc/

Zürich, 28. Mai 2010

# Inhalt

Abstract
Forschungsfragen

1. Vorgehen
    1.1. Entwicklung Konzept Tamatar
        1.1.1. Kontext von Mission Eternity (M∞)
        1.1.2. Kontext der Mission Eternity Bridges
        1.1.3. Tamatar als Mission Eternity Bridge
        1.1.4. Recherche zu verkörperten Daten und ausdrucksfähigen Objekten
            1.1.4.1. Mehrdeutigkeit der Erscheinung
            1.1.4.2. Personifizierte Objekte
            1.1.4.3. Exkursion in den Shintoismus

        1.1.5. Tamatar als Verkörperung von überlieferten Daten der M∞ Testpiloten

        1.1.6. Selbstorganisation der Tamatar
            1.1.6.1. Mechanismen der Selbstorganisation
            1.1.6.2. Selbstorganisierende Mechanismen der Tamatar

    1.2. Entwicklung Objekt Tamatar
        1.2.1. Gestalt, Materialität und körperlicher Ausdruck
            1.2.1.1. Ausdrucksmöglichkeiten der Tamatar
        1.2.2. Prototypenbasierte Entwicklung der Tamatar

    1.3. Erarbeiten von Verhaltensmustern aus den überlieferten Daten
        1.3.1. Analyse der digitalen Hinterlassenschaft von M∞ Testpilot Sepp Keiser
        1.3.2. Entwicklung der Personas von M∞ Testpilot Sepp Keiser
        1.3.3. Transformation der Personas in die Verhaltensweisen der Tamatar
            1.3.3.1. Individueller Ausdruck und kollektive Abhängigkeit
            1.3.3.2. Die Diskrepanz zwischen Choreographie und Selbstorganisation
            1.3.3.3. Interaktion durch den unvorhersehbarem Faktor Mensch
            1.3.3.4. Bewegungs- und Verhaltensstudien

2. Realisation der Ausstellung als Versuchsanordnung
    2.1. Die Installation
    2.2. Reaktionen der Besucher
    2.3. Einfluss der Besucher auf das Verhalten der Tamatar
    2.4. Wahrnehmung und Perspektive
    2.5. Schlussfolgerungen zur Ausstellung

3. Ergebnisse
4. Referenzen

## Abstract

Das Projekt Tamatar untersucht die Anwendung von Prinzipien der Selbstorganisation auf autonome, physische Objekte zum Zweck der Kommunikation und Vermittlung. Ausgerüstet mit der Fähigkeit sich untereinander auszutauschen, soll es einer Herde von Objekten möglich werden als Kollektiv zu agieren und auf Impulse ihrer Artgenossen zu reagieren. Getreu biologischer Vorbilder, wo Stämme ohne zentrale Steuerung funktionieren und aufgrund einfacher Prinzipien erstaunliche Strukturen hervorbringen, soll die Verhaltensweise individueller Objekte auf einfachen Regeln basieren. Das Ziel ist es zu zeigen, wie ein Schwarm autonomer Objekte benutzt werden kann um Muster zu generieren, die auf der Makroebene lesbar werden. Selbstorganisierendes, kollektives Verhalten kann zur Kommunikation und Vermittlung von Zuständen oder Abläufen genutzt werden.

Das Projekt ist eingebettet in den Kontext von Mission Eternity[1)], ein Langzeitprojekt der Kunstgruppe etoy[2)], das verschiedene Aspekte im Umgang mit der digitalen Erbmasse von Menschen untersucht. Die gegenwärtige Recherche der Kunstgruppe befasst sich mit den Möglichkeiten, hinterlassenen digitalen Daten wieder einen Körper zu geben um ihnen eine physische Präsenz zu ermöglichen. Als Software eingebettet in ein Objekt, sollen die Daten eine Ausdrucksmöglichkeit erhalten, die über das Vermitteln des gespeicherten Inhalts hinausgeht. Das Objekt soll eine Eigenwilligkeit ausdrücken und in seinem Verhalten Charakteristiken respräsentieren die in Verbindung stehen mit dem Urheber des Datenmaterials. Jedes Objekt kann nur Fragmente aus dem Datenfundus mit sich tragen. Um das Spektrum des überlieferten digitalen Nachlasses zu repräsentieren ist ein Schwarm solcher Objekte erforderlich, deren gemeinsamer Hintergrund die Person darstellt von der die Daten stammen.

Die Bestrebungen von etoy, digitale Daten durch physische Körper auszudrücken sind eine ideale Versuchsumgebung. Die Eigenschaften und Beschaffenheit der Datenobjekte werden im Arbeitsprozess definiert. Die Inhalte die vermittelt werden erschliessen sich aus der Analyse der vorhandenen Daten. Mission Eternity kann von den resultierenden Erkenntnissen der Experimente profitieren, die zum Verhalten und dem Ausdruck der Datenobjekte beitragen. Diese Arbeit wird deshalb in Kollaboration mit der Kunstgruppe etoy entwickelt.

## Forschungsfragen

Wie können autonome Objekte mittels Prinzipien der Selbstorganisation dazu gebracht werden, Inhalte zu kommunizieren. Diese Arbeit versucht zu ergründen, wie mit autonomen, kinetischen Objekten Informationen vermittelt werden können, die über das selbstorganisierte Zusammenwirken der beteiligten Objekte zustande kommen.

Im Bereich Interaktionsdesign ist Selbstorganisation unter Anderem von Interesse im Zusammenhang mit interaktiven Umgebungen. Mit kinetischen Skulpturen im Raum wurde bereits verschiedentlich die Phänomenologie zwischen Benutzern und einem System erforscht, das sich durch Selbstorganisation wie ein beeinflussbarer Organismus verhält.

In der Installation "Audience" von rAndom international[3)] sind es kleine bewegliche Spiegel, die sich zu einer Bewegungsquelle hin ausrichten - beispielweise wenn Besucher vorübergehen. Wird keine Bewegung erkannt, frönen die kleinen Spiegel autonomen Bewegungsabläufen, die nicht erkennbaren Mustern folgen. Der Besucher befindet sich dabei immer ausserhalb des Schwarms und seine Perspektive ist eine Totale auf die Gesamtheit der Objekte. Bei der Arbeit "Evolving Sonic Environment" von Usman Haque[4)] verändern sich diese Verhältnisse. Der Besucher findet sich inmitten einer Gesellschaft von fix positionierten Objekten, die über Audiofrequenzen miteinander kommunizieren, und je nach empfangenen Signalen ihre eigene Ausgabe verändern.

Der Besucher beeinflusst das ansonsten autonom ablaufende Geschehen, in dem er durch seine Anwesenheit als lebender Schalldämpfer die Zirkulation der Schallwellen verändert. Bei dieser Arbeit ist keine Übersicht über die Gesammtsituation notwendig, da der Schwarm akkustisch wahrgenommen wird.

Bei beiden Beispielen wird der Ausdruck durch die Gesamtheit der Objekte generiert. Sensorische Schnittstellen erlauben mit dem Schwarm zu kommunizieren. Einerseits um einen variablen Parameter miteinzubeziehen, damit sich Aussenstehenden die Komplexität des ansonsten autarken Systems erschliesst. Oder um unterspezifizierte Interventionen von Aussen explizit zuzulassen damit sie Teil des generativen Prozesses werden. Es ist nicht im Sinn dieser Arbeiten, über das Verhalten des Schwarms Informationen zu vermitteln. Die Eigenschaften der Objekte sind so definiert, dass sie primär die gewünschte Interaktion ermöglichen oder dem Erkenntnisinteresse des Projekts entsprechen.

Mit "MediaFlies" versuchten Daniel Bisig et al. [5)] gezielt, Schwarmalgorithmen zur Generierung und Manipulation von Bildern und Videos einzusetzen. Unter Anderem konnten Punkte und Linien mit einen Predator-Prey basierten Algorithmus Portraits oder Typografie erzeugen. "MediaFlies" synchronisiert den Schwarm zu präzisen Aussagen mittels Bildern und Sprache. Die Aufzeichnung der Wege der Individuen führt schlussendlich zu den Linien welche die Form und die Aussage definieren.

Es ist nicht das Ziel der Tamatar, durch Schwarmverhalten Schriftzeichen im realen Raum zu generieren. Erforscht werden die Ausdrucksmöglichkeiten mittels objekteigenen Eigenschaften und abstrakten, aber wiedererkennbaren Abläufen und Mustern.

## Arbeitsfragen:

### Wie ist die Beschaffenheit der Objekte; was für Eigenschaften und Fähigkeiten haben sie?
Hier interessiert vor allem wie eine Beziehung hergestellt werden kann zwischem dem Kontext der Daten, den zu vermittelnden Inhalten und dem physischen Charakter des Objekts.

### Wie wird der Inhalt einer Aussage in das Verhalten der Objekte transformiert?
Welche Arten von Inhalten lassen sich überhaupt vermitteln, wie werden diese mit den Mitteln und Eigenschaften der Objekte interpretiert.

### Wie wichtig ist der Kontext der räumlichen Situation?
Wie wichtig ist es Bezug zu nehmen auf räumliche Dimensionen und andere Gegebenheiten in denen sich die Objekte befinden.

### Wie reagiert die Choreographie des Schwarm auf den Einfluss unvorhersehbarer externer Einwirkung?
Wie sensibel ist die Choreographie des Schwarms auf Störungen durch Menschen die Einfluss nehmen wollen auf einzelne Objekte, manuelle Veränderung der Positionierung, Gewalteinwirkung oder plötzlich auftretender, unüberwindbarer Hindernisse.

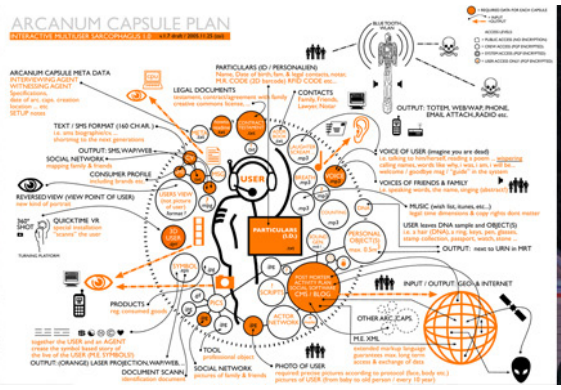
### Wie wirken sich die Grössenverhältnisse im realen Raum aus im Bezug auf die Wahrnehmung und Lesbarkeit der Objekte als Schwarm?
Schwarmverhalten rsp. das Ergebnis der Selbstorganisation wird erst lesbar aus der Makro-Perspektive. Wie sehen diese Verhältnisse aus, wenn der Betrachter in eine räumliche Situation tritt die nicht überschaubar ist, und er unter Umständen nur das Verhalten einiger weniger Objekte unmittelbar um sich herum wahrnimmt.

# 1. Vorgehen

## 1.1. Entwicklung Konzept Tamatar

### 1.1.1. Kontext von Mission Eternity (M∞)

Im Zentrum von Mission Eternity stehen Menschen, sogenannte Mission Eternity Testpiloten[6], die aktiv beteiligt sind, einen grossen Datenkörper über ihr Leben zu erfassen. Die Daten von jedem Testpilot sind in einer virtuellen Datenkapsel[7] gespeichert, die über eine Peer-to-Peer System (die Angel Application[8]) verteilt, und möglichst redundant gehalten wird. Je mehr Kopien der digitalen Hinterlassenschaft über die Angel Application auf den Rechnern der Community zirkulieren, desto länger können die Erinnerungen an den Testpiloten aufrecht erhalten werden. Eine Datenkapsel besteht aus Informationsfragmenten aus dem Leben des Testpiloten. Gescannte Fotos , Briefe und Texte oder aufbereitetes Videomaterial kommen ebenso in die Datenkapsel wie mehrere ausführliche Interviews und aufgeszeichnete Gespräche. Der Testpilot ist frei zu entscheiden was er für überlieferungswürdig hält, und welche Aspekte er lieber weglassen möchte. Die Kunstgruppe etoy  generiert aus den erfassten Daten sorgfältig kuratierte digitale Portraits der M∞ Testpiloten.



M∞ Sarcophagus / M∞ Arcanum Capsule plan / M∞ Sarcophagus an der Ars Electronica Linz 2009

### 1.1.2. Kontext der Mission Eternity Bridges

M∞ Bridges[9] sind interaktive Skulpturen, die einen Zugang zu den virtuellen Datenkapseln ermöglichen. Der M∞ Sarcophagus[10], ein vollständig mit 17'000 LED-Pixeln ausgekleideter Container war das erste Objekt dieser Serie. Auf dem begehbaren, dreidimensionalen Display im Innern des Containers flimmern Datenfragmente der Testpiloten in niedriger Auflösung. Grob aufgelöst und mit nur 128 Graustufen dargestellt, ist von den Bildern unmittelbar nichts zu erkennen ausser abstrakten Mustern. Erst wenn der Betrachter durch sein Mobiltelefon oder eine Digitalkamera schaut, wird das Bild herunterskaliert und man erkennt plötzlich Gesichter und Personen.

### 1.1.3. Tamatar als Mission Eternity Bridge

Die Tamatar reihen sich ein in die Serie der Mission Eternity Bridges und dienen ebenfalls dem Zugang zu den Datenkapseln. Der Schwerpunkt liegt auf der Verkörperung der Daten mit kinetischen Objekten. Es geht um die Fragen, wie sich digitale Information im realen Raum manifestieren kann und wie die physischen Eigenschaften genutzt werden können, um eine Ausdrucksmöglichkeit für die Daten zu schaffen.

### 1.1.4. Recherche zu verkörperten Daten und ausdrucksfähigen Objekten

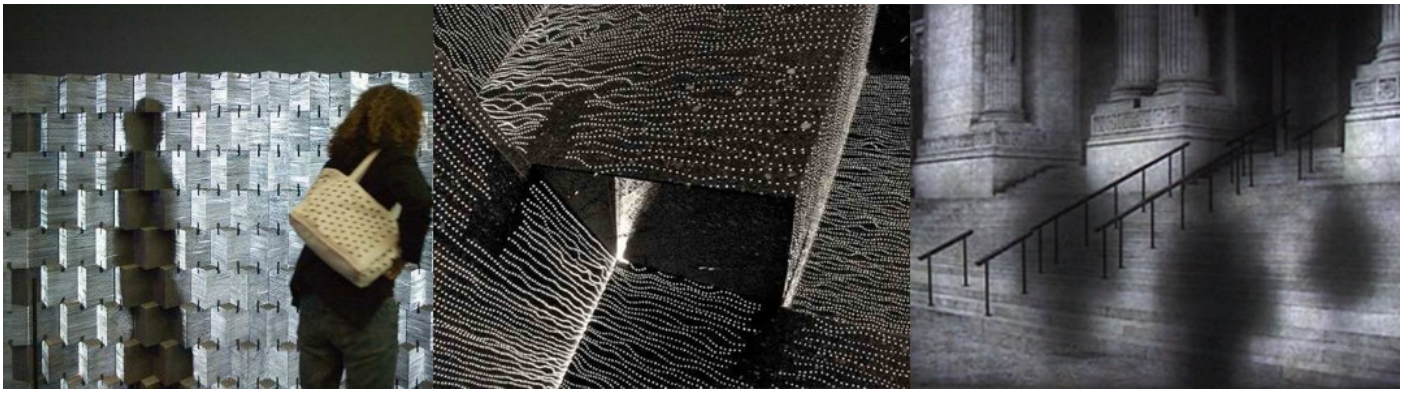
Unter dem Begriff 'ubiquitous computing' [11] wird seit langem erforscht, wie sich digitale Systeme symbiotisch in die physische Umgebung integrieren lassen. Steuerungen und Bildschirme lösen sich von der Rechnungsmaschine die mit Tastatur und Keyboard bedient wird und dringen immer dichter und diskreter in die Umgebung ein[12]. Nicht zuletzt durch die Verfügbarkeit von kostengünstigen Sensoren und anderer Elektronik entstanden zahlreiche Projekte, die sich mit alternativen Schnittstellen und Interaktionsmöglichkeiten beschäftigen.

Für die Tamatar ist der zentrale Punkt nicht das Objekt als interaktive Schnittstelle zum Benutzer, sondern die Beziehung zwischen dem Objekt und der eingebetteten Software, die sich dem Objekt bemächtigt

um sich mit dessen Eigenschaften und Möglichkeiten ausdrückt. Das Erscheinungsbild des Objekts mit den zu erwartenden Eigenschaften wird durch das fremde Innenleben beeinflusst. Es entstehen neue Bedeutungsebenen, die ursprünglich nicht mit diesem Objekt assoziiert werden.

### 1.1.4.1. Mehrdeutigkeit der Erscheinung

Dem mit Fiberglasfasern durchsetzte "Luccon Lichtbeton"[13] sieht man auf den ersten Blick keine Besonderheiten an. Befindet sich aber eine Lichtquelle hinter dem Stein, kann das Licht durch die Fiberglasbahnen an der gegenüberliegenden Seite an die Oberfläche dringen. Es entsteht eine komplett anderes Bild der Oberfläche. Die opake Zementwand bekommt plötzlich Leben, wenn das Licht durch Passanten gebrochen wird und sich Silhouetten auf der Oberfläche abzeichnen. Die eingebetteten Fiberglasfasern sind zwar analog und der Effekt ergibt sich erst durch die Einwirkung von weiteren externen Faktoren. Das Material erhält jedoch eine Mehrdeutigkeit die sich nicht sofort erschliesst. Attribute wie 'sich bewegende Silhouetten' oder 'Lichtspiel' würde man nicht unmittelbar mit einer Zementwand in Verbindung bringen. Eine ähnliche Mehrdeutigkeit erzeugt Jim Campbell in der Serie "Ambiguous objects."[14] Mit einer LED Matrix hinterleuchtete Fotografien erwecken erst den Eindruck eines Schaukastens. Auf einer zweiten Ebene verhelfen Animationen auf der LED Matrix den statischen Bildern zu einer zusätzlichen Dimension. Die geschickt platzierten Animationen führen zur Illusion von menschlichen Schatten, die sich im dargestellten Raum auf dem Bild bewegen.



Installation von Kengo Kum mit Luccon Lichtbeton / Detail Luccon Lichtbeton / Jim Campbell, Ausschnitt aus "Library" 2004

### 1.1.4.2. Personifizierte Objekte

Elektronische Dinge, die als Assistenten Emails vorlesen, das Wetter anzeigen oder digitale Identitäten übermitteln haben oft die äussere Form eines tierähnlichen Wesens. Die Assoziation mit einem Lebewesen verstärkt den Eindruck vom elektronischen Eigenleben. Es erleichtert die Bildung einer Beziehung zwischen dem Benutzer und einer technischen Anwendung. Das Eintreffen neuer Emails zum Beispiel wird anhand von Farbcodes auf dem Bauch eines hasenähnlichen Geschöpfes[15] kommuniziert, der dazu noch mit den Ohren wackelt. Ein Objekt, dem Empathie entgegengebracht werden kann überwindet die Hürde zwischen einer technischen Anwendung und dem Benutzer besser wie ein formaler Apparat. Dem Ding wird durch die eingebettete technische Funktionalität eine Bedeutungsebene hinzugefügt, die nicht in Verbindung steht mit dem ursprünglichen Charakter. Der Zusammenhang zwischen Hasen und Emails liegt nicht unmittelbar auf der Hand. Für den Benutzer macht das Wesen jedoch Sinn und er ist sogar bereit, dieser personifizierten Anzeige von eingehenden Emails einen permanenten Platz in seiner Umgebung zu geben.

Nabaztag, interaktiver multifunktionaler Hase / Tamagochi, Spielzeug / Poken, Objekt zum Austausch virtueller Identitäten

### 1.1.4.3. Exkursion in den Shintoismus

Im Shintoismus, der indigenen Religion Japans, kennt man die Tamas, was allgemein übersetzt Geist oder Seele bedeutet. Zusätzlich zu einem menschlichen Geist bezeichnet Tama aber auch Kräfte in der Natur. In einer technischeren Definition bezeichnet Tama eine Kraft die in ein materielles Objekt eingeht, und dabei die Integrität von sich und dem Objekt beibehält[16]. Es gibt aber auch komplexere Formen von Tamas bei denen die Unterscheidung zwischen Geist und dem Materiellen nicht so klar sind. Spezifisch charakterisierte Tamas findet man in der japanischen Mythologie als personifizierte Geister, Kobolde oder Tiere wieder. Tamas haben Qualitäten und Intentionen, sie können wohlwollend oder bösartig sein. Die Wirkungsweise von Tamas wird anhand dieser Anektote besser verständlich:

Coming at last to the province of Idzumo, he (Ohonamochi, the Creator or Kosmos-deity) spake and said : "This Central Land of Reed-plains had been always waste and wild. The very rocks, trees, and herbs were all given to violence. But I have now reduced them to submission, and there is none that is not compliant!" Therefore he said finally : "I, and I alone, who now govern this land. Is there perchance any one who could join with me in governing the world?" Upon this a divine radiance illuminated the sea, and of a sudden there was something which floated towards him and said: "Were I not here, how couldst thou subdue this land? It is because of my presence that thou hast been able to accomplish this mighty task." "Who art thou?" asked Ohonamochi. It replied and said : "I am thy spirit (Tama) of good luck, the wondrous spirit. "Then said Ohonamochi : "True; I know, therefore, that thou art my spirit (Tama) of good luck, the wondrous spirit. Where dost thou now wish to dwell?" The spirit answered: "I wish to dwell on Mount Mimoro, in the province of Yamato." Accordingly he built a shrine in that place and made the spirit to go and dwell there. ("Shinto, The way of the Gods", W. G. Aston, 2004)

## 1.1.5. Tamatar als Verkörperung von überlieferten Daten der M∞ Testpiloten

Die überlieferten Datenfragmente gehen ähnlich wie ein Tama in das Objekt ein. Die äusserliche Erscheinung des Objekts bleibt vorerst unverändert. Der Begriff 'Tama' wird für die Arbeit übernommen und es ergbit sich die folgende Definition:

A M∞ TAMA is not the physical object. It translates into Software that possesses the object as a carrier.

Das Software-Tama, hergeleitet aus den Daten des Testpiloten versucht sich das Objekt zunutze zu machen, um sich auszudrücken und mitzuteilen. Es stehen ihm dazu die Mittel und Eigenschaften vom Objekt zur Verfügung. Dem Objekt soll kein dominanter Charakter oder eine äusserliche Zeichnung verliehen werden, die einen Bezug zu seinem Innenleben herstellt. Die Assoziationen zu den überlieferten Daten sollen durch die Art und Weise entstehen, wie die Software ihren Träger bewegt und kontrolliert.

## 1.1.6. Selbstorganisation der Tamatar

Jedes Objekt trägt nur bestimmte Fragmente der Datenkapsel in sich. Es kann autonom agieren und ist auf keine weiteren externen Verbindungen angewiesen. Eine Vielzahl von Tamatar ist ein Gefüge von eigenständigen Individuen, besessen von verschiedenen Tamas. Die Grundlage für das Verhalten stammt aus der gleichen Datenquelle. Dieser gemeinsame Hintergrund bietet sich an, um den Tamatar ein Streben zur Bildung einer Organisation auf der kollektiven Ebene zu implementieren. Die Tamatar bilden eine holarchische Ordnung, bei der jedes Objekt mit seinem Datenfragment ein Teil einer Geschichte aus dem Leben des M∞ Testpiloten repräsentiert. Die Objekte einer Geschichte sind wiederum Teil eines Lebensabschnittes, sind wiederum Teil der gesamten Datenkapsel.

Die Tamatar sollen sich ihrer Artgenossen gewahr werden, und sich untereinander verständigen können. Wenn ein Tamatar Signale oder Statusinformationen über seine gegenwärtige Tätigkeit aussendet, können die anderen Tamatar gemäss ihrer Verbundenheit darauf reagieren. Ein Tamatar, der beispielsweise die Geschichte eines beruflichen Erfolges verkörpert, kann bei einem anderen, dessen Inhalt die Arbeitgeber

des Testpiloten sind, eine Reaktion bewirken. Die kontextuellen Abhängigkeiten der Datenkapseln spiegeln sich auch in ihren Verkörperungen. Aus diesen Überlegungen heraus entstand die konzeptuelle Grundlage um mittels selbstorganisierter Mechanismen den Schwarm der Tamar zu einem Ausdruck ihrer verkörperten Daten zu bewegen. Das kollektive Verhalten der Tamatar soll Zustände der zugrundeligenden Daten kommunizieren, die für den Betrachter lesbar und interpretierbar werden. Der Verlauf der Choreographie soll selbstorganisiert und ohne zentrale Kontrolle erfolgen.

### 1.1.6.1. Mechanismen der Selbstorganisation

Selbstorganisation besteht aus einer Anzahl dynamischer Mechanismen, die Strukturen hervorbringen aus Interaktionen zwischen den einzelnen Bestandteilen eines System[17]. Die reibungslose Integration aller individuellen Aktivitäten bedarf keiner zentralle Kontrolle. Vorbilder solcher Systeme findet man bei sozialen Insekten: Ameisen zum Beispiel, die Futter über hunderte Meter weg von ihrem Bau suchen, und dabei die optimale Route zu lohnenden Futterplätzen erörtern. Oder die Fähigkeit Rollen zu tauschen, und bei Bedarf von Spähern und Suchern zu Haushältern zu wechseln, wenn die Menge an angeliefertem Futter von den Spezialisten nicht mehr bewältigt werden kann. Weitere Beispiele finden sich im Nestbau von Termiten oder Bienen. Auch hier gibt es keinen Architekten, der das Terrain rekognosziert, die Lage, Temperatur oder Nähe zu Futter analysiert und dann die Herde zum Bau schickt. Nach und nach deponieren die Termiten ihre Erdklumpen, wobei sie stimuliert werden von der Nähe bereits existierender. Ab einer gewissen Menge und Höhe entstehen automatisch Verstrebungen, Brücken und Gewölbe. Erstaunlicherweise ist der Bau am Schluss perfekt ausgerichtet um tagsüber Sonnenenergie als Wärme zu speichern, die Nachts gegen Innen abgegeben wird. Diese Mechanismen werden seit langem erfolgreich für verschiedene Anwendungen in den Bereichen Verkehrskoordination, Routenplanung und Städtebau untersucht.

"Sie denken lokal und agieren lokal" [18] beschreibt treffend den Hauptgrund für das Zustandekommen von einem Makroverhalten basierend auf der Mikromotivation aller beteiligten Individuen. Eine Ameise fällt die Entscheidung einem Pfad zu folgen basierend auf der Intensität der wahrgenommenen Pheromone, und verstärkt diese Spur zusätzlich wenn sie denselben Weg beschreitet. Ihr Kollege der sich kurz darauf auf den Weg macht findet eine noch stärkere Pheromonspur an der Stelle vor und so weiter. Die Kommunikation zwischen den Individuen erfolgt über die Umwelt und wird als Stimuli für Entscheidungen wahrgenommen. Eine wichtige Rolle spielt die Stärke der Reize – eine Kriegerameise hilft erst den Haushältern mit Futter verstauen. wenn sie von zuviel Futter gereizt wird das unbearbeitet am Eingang herumliegt. Charakteristisch ist auch das Auftreten erhöhter Schwankungen, temporäre Regellosigkeit und fehlerhafte Entscheidungen, vor allem zu Beginn. Diese Potential wirkt chaotisch, ist aber ein nötiger Handlungsspielraum für die Individuen um zu neuen Wegen und Lösungen zu kommen.

### 1.1.6.2. Selbstorganisierende Mechanismen der Tamatar

Alle bekannten Formen von Selbstorganisation basieren auf multiplen Interaktionen zwischen den Individuen. Positives oder negatives Feedback auf ein modifizierbares externes Stimuli führt zur Entscheidung ob eine Aktion ausgeführt wird oder nicht. Die Tamatar sind eingebettet in ihre Hülle, und können sich derer Mittel bedienen. Die Software hat keine inhärente Möglichkeit, mit der physischen Welt zu interagieren. Diese Fähigkeit wird erst durch den Träger ermöglicht, der je nach Beschaffenheit sensorische, auditive oder visuelle Ein- und Ausgabekanäle aufweisen kann. Darum haben wir entschieden, die Kommunikation zwischen den Tamatar nicht über ihr umliegendes Umfeld zu lösen. Sie sollen zwar ihren Körper nützen um Sachverhalte zu signalisieren und zu reagieren, die Stimulation dazu erfolgt aber virtuell über das Netzwerk. Die Tamatar verwenden ein eventbasiertes Nachrichtensystem mit extrem einfachen Statusmeldungen. Zusätzliche zur Art der Nachricht kann auch ein Wert übermittelt werden. Damit können analog zum naturalistischen Vorbild Grenzwerte oder Wertebereiche in das Verhalten miteinbezogen werden. Die Entscheidung darüber auf welchen Event mit welcher Reaktion geantwortet wird und welche neuen Events als Konsequenz entstehen wird für die Verhaltensmuster genau erarbeitet.

## 1.2. Entwicklung vom Objekt Tamatar

Auf der Suche nach einem geeigneten Träger für die Daten befasste man sich zunächst mit Erinnerungsobjekten - Artefakte, die der Erinnerung an verstorbene Ahnen oder Bekannte dienen. In der japanischen Kultur pflegt man Hausaltare und erstellt kunstvolle Tafeln um die Ahnen über ihren Tod hinaus zu ehren. In unserer Kultur existieren Erinnerungsobjekte mehr in Form von persönlichen Gegenständen der Verstorbenen die in Ehren aufbewahrt werden. Obwohl die Analogie zu Erinnerungsobjekten im Zusammenhang mit den Tamatar durchaus plausibel ist, wollte man kein posthumes Artefakt kreieren. Was überliefert wird sind die Daten, die sich dem Objekt bemächtigen. Das Objekt soll durch die Eigenartigkeit ihres digitalen Innern an den Testpiloten erinnern, und nicht von sich aus mit dieser Bedeutungsebene belegt sein. In diesem Sinne fokussierte man bei der Suche nach dem Objekt sehr auf die Reduktion.

### 1.2.1. Gestalt, Materialität und körperlicher Ausdruck

Der Entscheidung, den Körper möglichst reduziert und unprätentiös zu gestalten, folgte die Auseinandersetzung mit der Gestalt und den Fähigkeiten, durch die sie sich der Tamatar ausdrücken soll. Von den geometrischen Körpergrundformen weist die Kugel die am besten geeigneten Eigenschaften auf. Eine Kugel ist drehsymmetrisch bezüglich jeder Achse durch den Mittelpunkt und jedes Drehwinkels und punktsymmetrisch bezüglich ihres Mittelpunktes. Die Symetrie der Kugel lässt sehr wenig Spielraum offen für Assoziationen über ihre Form. Dem Tamatar kommen die guten Rotationseigenschaften sehr entgegen.

Laban prägte den Begriff der Kinesphäre, der Raumkugel um den Körper, deren Peripherie mit locker gestreckten Gliedmaßen erreicht werden kann, ohne daß man den Platz verläßt, der beim Stand auf einem Fuß als Unterstützungspunkt dient. Seine Bewegungsstudien beschreiben die räumlichen Möglichkeiten eines Körpers in Bezug auf Richtungsvektoren. Alle gerichteten Bewegungen sind natürliche Funktionen ihrer Beziehung zum Zentrum des Körpers."Unzählbare Richtungen strahlen vom Zentrum des Körpers und seiner Kinesphäre in den unbegrenzten Raum."[19] lautet denn auch der erste Satz seiner Raum-Bewegungsstudien. Die Styroporkugel als Kinesphäre der eingebetteten Software stellte sich als geeignete Analogie heraus, um die Bewegungfähigkeit der Kugel als erste zentrale Ausdrucksmöglickeit für die Tamatar festzulegen. Laban's Analysen zur Bewegung im Raum basieren primär auf der Grundlage des menschlichen Körpers. Die Freiheitsgrade sind ausdifferenziert nach Ebenen und in 27 Hauptrichtungen aufgeteilt. Die Bewegungsmöglichkeiten der Tamatar werden reduziert auf vier Hauptrichtungen: Vorwärts, Rückwärts sowie die Kreisbogen nach Links und Rechts für die Kurvenfahrt.

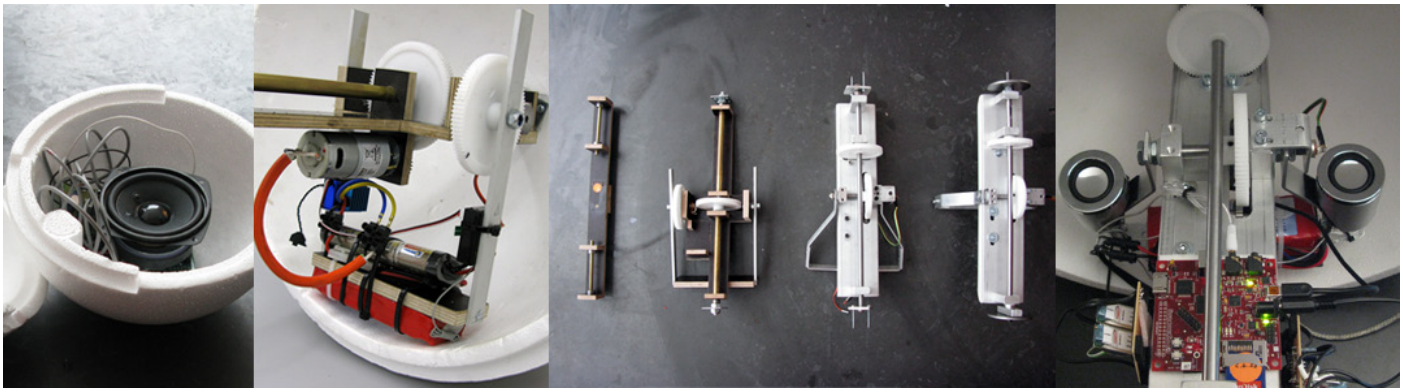
Die Kugel besteht aus Styropor, einem typischen Verpackungsmaterial. Sie ist leicht, billig, schockabsorbierend und deshalb ideal um empfindlichen Inhalt zu schützen. Die inhärente Zerbrechlichkeit und vergängliche Beschaffenheit erinnert an den unausweichlichen Zerfall von Materie. Die kugelförmige Gestalt und die neutrale weisse Farbe unterstützen die Strategie, auf softwarebasierte Interaktion zu fokussieren, und nicht die Aufmerksamkeit auf die statische äusserliche Oberfläche abzulenken.

#### 1.2.1.1 Ausdrucksmöglichkeiten des Tamatar

Die Ausdrucksmöglichkeiten der Tamatar bestehen grundsätzlich aus der Fähigkeit sich in vier Hauptrichtungen fortzubewegen. Zusätzlich können sie sich akkustisch hörbar äussern. Diese Eigenschaft wird ausführlich begründet im Abschnitt 'Analyse der digitalen Hinterlassenschaft von M∞ Testpilot Sepp Keiser'. Die Entwicklung der Tamatar erfolgte parallel zur Analyse der hinterlassenen Daten. Die Entscheidung für eine hörbare Ausgabe der Tamatar erfolgte ebenfalls in der Konzeptionsphase und konnte bei der Entwicklung schon miteinbezogen werden.

### 1.2.2. Prototypenbasierte Entwicklung der Tamatar

Inspiriert von kugelförmigen Robotern begann die Entwicklung der steuerbaren Kugel. Verschiedene Ansätze um Kraft auf die Kugel zu übertragen und sie gleichzeitig steuern zu können wurden diskutiert. Eine bewegliche Achse durch das Zentrum der Kugel für den Antrieb mit einem beweglichen Pendel für die Richtung schien das Problem der Fortbewegung elegant zu lösen. Es folgten eine Reihe von Tests, Evaluation von Material und rund vier bis fünf Generationen von Protoypen, die jedesmal die Verbesserungen aus der letzten Iteration implementierten. Die kritischen Punkte waren dabei vor allem die Präzision der Steuerung, Kraft und Geschwindigkeit der Bewegung sowie die Laufruhe. Viele Testläufe waren nötig um das optimale Verhältnis zwischen Gewicht am Schwerpunkt und der Steuerbarkeit zu finden. Zwei Faktoren die sich gegenseitig beeinflussen und massgeblich zur  Lauffähigkeit und Laufruhe der Kugel beitragen.



Prototyp, erste Generation (Bild 1, 2) / Evolution des Fahrgestells / Aktuell verwendete Version, mit Elektronik

In der Werkstatt bei Metallbauer H. Mosch / Modifikation der Servos / Erster bestückter Prototyp

## 1.3. Erarbeiten von Verhaltensmustern aus den überlieferten Daten

Für die Tamatar wird ausschliesslich mit der Datenkapsel von M∞ Testpilot Sepp Keiser, einem 86 jährigen Senior aus Zug (CH) gearbeitet. Herr Keiser kollaboriert schon seit über vier Jahren mit der Kunstgruppe etoy. Er ist der erste Testpilot von Mission Eternity. Er wurde für Mission Eternity ausgewählt wegen seiner Rolle als Pionier der Informationsgesellschaft in der Schweiz. Keisers berufliches Leben drehte sich um das Kopieren und Erhalten von Dokumenten. In den Sechzigerjahren wurde ihm der Übername 'Mikrofilmpapst' zuteil, weil er sich bis auf Bundesebene für die Akzeptanz von Mikrofilm als rechtlich gültiges Archivierungsmedium einsetzte. Später übernahm er eine führende Rolle als Verkäufer der ersten Fotokopierer bei der Walter-Rentsch AG.  Sepp Keiser begleitete den ganzen Prozess der Datenerfassung von Mission Eternity. Seine Datenkapsel ist dementsprechend umfangreich und reichhaltig. Sie besteht aus unzähligen gescannten Fotografien und Dokumenten, Videoaufzeichnungen und Audiomaterial. Die Daten sind Zeugnis von vielen wichtigen Erlebnissen und Meilensteinen aus dem Leben von Sepp Keiser. Aspekte seines beruflichen Werdegangs sind genauso vertreten wie Erinnerungen an Erlebnisse mit seiner Frau, der Familie und dem Freundeskreis. Die Datenkollektion, die von der Kunstgruppe etoy sorgfältig betreut und kuratiert wird, ist in mehreren langen Sitzungen mit Sepp Keiser erfasst worden. Der grösste Teil des Materials wurde von Keiser selber ausgewählt und beigesteuert. Zusätzlich exstieren lange Interviews, in denen Keiser über spezifische Themen abgefragt wird. In diesen Aufnahmen schweift er oft vom Thema ab und erzählt Geschichten und Anektoten.

## 1.3.1. Analyse der digitalen Hinterlassenschaft von M∞ Testpilot Sepp Keiser

Bis anhin ging es bei Sepp Keisers Datenkollektion hauptsächlich um das Nachforschen und Zusamentragen von Einzelheiten aus seinem Leben. Für die Tamatar ist nun die Ebene der Persönlichkeit von Bedeutung, die sich in der Fülle des gesammelten Maeterials spiegelt. Verschiedene Ordnungsmethoden wurden auf die Daten angewendet; chronologische Gruppierungen, Gruppierungen nach Themenschwerpunkten wie Berufsleben, Hobbies, Familie oder die Gruppierung nach Erlebnissen und Meilensteinen. Erstaunlicherweise zeigten sich unabhängig von der Ordnung klare Tendenzen ab. Dort wo am meisten Material vorhanden war, lagen auch die Schwerpunkte mit denen sich ein authentisches Profil erarbeiten liess. Das Ziel war keineswegs eine psychologische Auswertung sondern vielmehr ein Katalog von Attributen und Eigenschaften die einen Eindruck vermitteln über die Person Sepp Keiser. Dieser Katalog ist selbstverständlich nur repräsentativ für die Aspekte, die tatsächlich in der Datenkapsel dokumentiert sind.

Als besonders interessant und ergiebig stellten sich die ausführlichern Interviews heraus, die mit Herr Keiser geführt und aufgezeichnet wurden. Nebst den gestellten Fragen wird immer wieder abgeschweift zu Anektoten und Nebengeschichten, an die sich Keiser erinnert. Die Aufnahmen enthalten viele spontane Äusserungen wie Lacher, Seufzer, Ausrufe und andere Floskeln, die authentischer nicht sein könnten. Sie gaben Anlass dazu, die Sprache als weiteres Ausdrucksmittel für die Tamatar zu definieren.

etoy Agent Zai im Gespräch mit M∞ Testpilot Sepp Keiser / Sichtung und Analyse der Datenkapsel von M∞ Testpilot Sepp Keiser (Bild 2, 3)

## 1.3.2. Entwicklung der Personas von M∞ Testpilot Sepp Keiser

Das Resultat der Analyse war eine Liste von 12 Begriffen, welche die Persönlichkeit von Sepp Keiser am treffendsten umschreiben. Belegt durch konkrete Fotografien, Geschichten und Ausschnitten aus Interviews fassen sie zusammen, was mit Sepp Keiser im Kontext seiner Datenkapsel am stärksten assoziiert wird. Die 12 Begriffe wurden zu Personas[20)] erweitert. Sie stellen archetypische Teilaspekte von Sepp Keiser dar, die mit zusätzlichen Attributen und Verhaltensweisen ausdifferenziert wurden.

| Persona | Attribute | Verhalten |
|---|---|---|
| Verkäufer | überzeugend<br>extrovertiert<br>bestimmt<br>repräsentativ<br>offen<br>gesprächig<br>stolz | geht auf andere zu<br>meidet andere Verkäufer<br>redet ohne gefragt zu werden<br>zeigt alle seine Möglichkeiten |
| Instruktor | kompetent<br>gesprächig<br>entschlossen<br>laut | redet gegenüber einer Gruppe<br>redet nur wenn er gefragt wird<br>redet laut<br>wiederholt sich |

| Persona | Attribute | Verhalten |
|---|---|---|
| Pionier | forschend<br>neugierig<br>ruhig<br>ausdauernd<br>verbunden<br>vorwärtsstrebend<br>suchend<br>stur<br>wissensdurstig | schweift umher<br>bleibt nie stehen<br>redet nicht viel<br>unauffällig<br>geek |
| Bergsteiger | freiheitsliebend<br>einsiedlerisch<br>freundschaftlich<br>ausdauernd | redet nicht viel<br>konstante, langsame Bewegung<br>wenige gute Freunde<br>sucht die Einsamkeit |
| Stadtführer | forschend<br>führend<br>kompetent<br>lokal<br>erklärend<br>wissensdurstig | schweift umher<br>erklärt Anderen<br>steht im Zentrum<br>redet vor einer Gruppe<br>zieht andere an |
| Autor | debatierend<br>bestimmt<br>sprachgewandt<br>repetitiv<br>emotional | wiederholt sich dauernd<br>redet zu vielen<br>sucht die Aufmerksamkeit |
| Vater / Ehemann | fürsorglich<br>stolz<br>reisend<br>ruhig | bewegt sich in einer vertrauten Gruppe<br>ist in ständigem Austausch<br>ruhige Gespräche |
| Schauspieler | emotional<br>dynamisch<br>flink<br>flexibel<br>singend | sucht Aufmerksamkeit<br>trägt etwas vor<br>steht im Dialog<br>bewegt sich viel und expressiv |

Beschränkt man sich  nur auf  die Personas und ihre Attribute um einen Eindruck von Sepp Keisers Persönlichkeit zu erhalten, ist die Kritik der Allgemeingültigkeit berechtigt. 'Verkäufer' oder 'Pionier' sind selbstverständlich Begriffe die auf andere Menschen und Testpiloten ebenfalls in gleichem Mass zutreffen würden.

### 1.3.3. Transformation der Personas in die Verhaltensweisen der Tamatar

Mit den Personas kristalisierten sich die konkreten Inhalte, die von den Tamatar in Form von Datenfragmenten in sich getragen werden. Gemäss ihren Merkmalen wird das Verhalten erarbeitet, das die Tamatar aufweisen. Es stellten sich zwei Fragen die geklärt werden mussten; Wenn die Tamatar als Schwarm agieren sollen, befinden sie sich in einem permanentem Austausch untereinander. Sie sind konstant damit beschäftigt aufeinander zu hören, die empfangenen Signale der anderen auszuwerten, zu reagieren und schliesslich selber wieder Signale auszusenden. Wie kann dem Verhältnis zwischen individuellem Ausdruck und ihrer kollektiven Abhängigkeit Rechnung getragen werden? Die zweite Frage dreht sich um den chronologischen Ablauf. Wenn der Ausdruck über Bewegung erzeugt wird ergibt sich daraus eine Choreographie, die sehr stark von der zeitlichen Abfolge abhängig ist. Wie lässt sich eine vorgegebene chronologische Abfolge mit selbstorganisierenden Prinzipien vereinbaren, bei denen sich die Handlung fortlaufend aus lokalen Gegebenheiten ergibt?

#### 1.3.3.1. Individueller Ausdruck und kollektive Abhängigkeit

Das erste Problem der Gleichzeitigkeit zwischen individuellem Ausdruck und kollektiver Abhängigkeit kann durch die konsequente Umsetzung einer Regel gelöst werden, die auch bei sozialen Insekten zu beobachten ist. Führt der Tamatar eine Handlung aus als Folge eines erhaltenen Signals, ist er solange nicht in der Lage eigenmächtig seinen eigenen Intentionen und Mustern zu folgen. Wie die Ameise, die es vorzieht einer bestehenden Pheromonspur zu folgen, bis diese an Intensität verliert. Erst wenn keine Spuren mehr existieren, deren Stimulus stark genug ist damit ihnen Beachtung geschenkt wird, beginnt sie autonom mit der Exkursion von neuen Pfaden.

#### 1.3.3.2. Die Diskrepanz zwischen Choreogrphie und Selbstorganisation

Die Frage der Diskrepanz zwischen orchestrierter Choreogrphie und Selbstorganisation ist komplexer. Bewegungsabläufe können in selbstorganisierter Weise erfolgen, es bedarf keiner zentralen Koordinationsstelle. Der Vorgang, eine gewünschte Bewegungsabfolge auf das Regelsystem der Tamatar abzubilden ist jedoch ein Top-down Verfahren, das nach den Regeln von selbstorganisierenden Systemen so nie vorkommen würde. Die Emergenz aus der Selbstorganisation der Tamatar wird durch den erwarteten choreographischen Ausdruck eigentlich schon vorweggenommen. Die Regeln der Kommunikation zwischen den Tamatar werden so programmiert, wie es das gewünschte Verhalten erfordert. Die Tamatar beziehen sich bei der Entscheidung über ihre Aktionen zwar auf die Signale aus ihrem Umfeld, jedoch ist ihr Verhalten nicht durch externe Parameter beeinflussbar. Die Tamatar würden ihre Runden drehen aus rein intrinsischen motiven und ohne Bezug zur Umwelt. In diesem Sinne kann erst von einem semi-selbstorganisierten System gesprochen werden.

#### 1.3.3.3. Interaktion durch den unvorhersehbaren Faktor Mensch

Die Tamatar sind für den realen, von Menschen frequentierten Raum konzipiert und sollen nicht auf einer Bühne oder einem speziell abgetrennten Bereich existieren. Mit dem Menschen der sich als Besucher unter die Tamatar begibt, kommt eine unberechenbare Komponente ins Spiel. Obschon die Tamatar ihren intrinsischen Regeln folgen, und versuchen ihre Handlungen bestmöglich auszuführen, ist nicht klar was passiert beim Aufeinandertreffen mit Menschen. Die Tamatar können von herumstehenden Besuchern blockiert werden. Andere werden versuchen sie manipulativ zu beeinflussen, drängen sie vom Weg ab, schubsen sie herum oder treten sie. Ihre unvorhersehbaren Auswirkungen auf die Tamatar werden bewusst als unbestimmbarer Faktor in das System miteinbezogen. Besucher werden sich unter die Tamatar mischen und so automatisch zu Hindernissen. Die Tamatar müssen sich mit dieser unkalkulierbaren Rekonfiguration ihrer Umgebung abfinden. In diesem Stand der Entwicklung sind die Tamatar mit keiner Intelligenz austestattet, die es ihnen erlauben würde Hindernisse oder Änderungen zu erkennen. Es wird sich zeigen wie sich die Lesbarkeit der Tamatar unter diesen Umständen verändert. Im Idealfall wäre ein Verhalten sichtbar, wie man es bei einem Schwarm von Fischen beobachten kann[21)]. Treffen die Fische auf ein Hindernis, teilt sich die Gruppe auf, umschwimmt das was sich ihnen in den Weg stellt elegant und formiert sich anschliessend wieder. Diese Präzision wird sich bei den Tamatar sicher nicht schon mit den bestehenden Möglichkeiten einstellen.

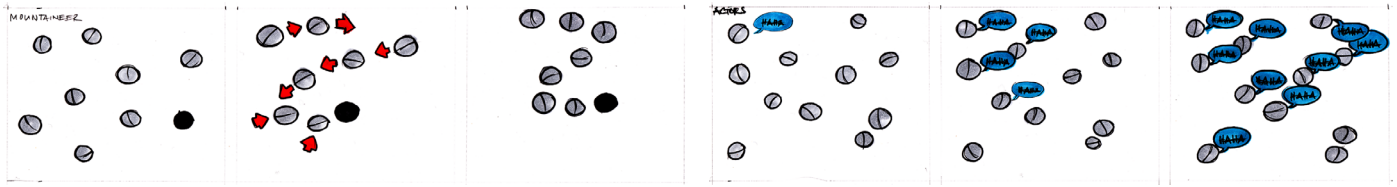
## 1.3.3.4. Bewegungs- und Verhaltensstudien

Die Bewegungsabläufe der Tamatar basieren auf Herleitungen aus den Personas. Aussagen und Attribute der Personas wurden direkt in Handlungspatterns interpretiert. Es sind immer mehrere, wenn nicht alle Tamatar an einem Pattern beteiligt. Bei der Suche nach den Patterns wurde in einem Top-Down Verfahren vorgegangen, das von einer idealen Choreographie ausging. Man überlegte sich, wie einzelne Charakteristiken durch das Zusammenspiel der Tamatar zum Ausdruck gebracht werden können. Es entstanden Entwürfe von rudimentären Bewegungsabläufen. Es ging darum einen Eindruck zu bekommen, wie sich die Tamatar überhaupt bewegen können. Welche Bewegungen möglich sind und welche Abläufe im Kollektiv funktionieren könnten.

Zusammen mit Andrea Haenggi[22], Choreographin und sehr Erfahren mit Laben Movement Studies, wurde versucht tiefer in die körperlichen Ausdrucksmöglichkeiten der Tamatar einzudringen. Sie versuchte, Keisers Körpersprache über Videoanalysen in ein formaleres System nach Laban zu übersetzen. Das ausdifferenzierte und sehr vielseitige Vokabular für körperliche Bewegungsformen war allerdings zu komplex für die rudimentären Bewegungen, die mit dem Tamatar im Moment möglich sind. Ein Tamatar kann sich nicht ausstrecken, dehnen, Gesten ausdrücken oder mit Teilen seines Körpers arbeiten. Bewegungen wie wackeln, sich zur Seite neigen, im Kreis drehen oder in kurzen Abständen vorwärts und rückwärts fahren verleihen der Kugel durchaus Eigensinn und Ausdruck. Es erfordert eine viel reduziertere Körpersprache. Trotzdem flossen einige Aspekte aus den Labansch'en Bewegungsstudien in die Patterns der Tamatar ein. Zum Beispiel sein Verständnis vom Rhytmus der physischen Veränderung anhand der vier grundlegender Elemente Körper, Bestreben, Raum und Form. Diese Abhängigkeiten zu erkennen half die Aspekte zu verstehen die bei den Tamatar hinsichtlich ihrer Bewegung im Raum zusammenspielen.

Der akkustische Aspekt wurde ebenfalls miteinbezogen. Aus den aufgezeichneten Interviews von Sepp Keiser wurden kleine Ausschnitte extrahiert und aufbereitet. Es entstand eine Bibliothek von über 300 Samples, geordnet nach verschiedenen Ausdrücken wie zum Beispiel Lacher, Bejahen, Verneinen, Floskeln etc. Verschiedentlich zählt Sepp Keiser Listen auf; Eine Liste von Freunden, eine Liste von Bergen die er bestiegen hat. Aufzählungen erwiesen sich als besonders interessant, um von den Tamatar wiedergegeben zu werden. Sepp Keiser erklärte sich bereit zu einer Nachaufnahme, in der zusätzliches Material speziell für die Tamatar aufgezeichnet werden konnte.

"Verkäufer - Sitzung" Pattern: Die Verkäufer treffen sich in der Mitte / "Verkäufer" Pattern: Verkäufer beginnen zu erzählen, die anderen suchen den Weg zu ihnen



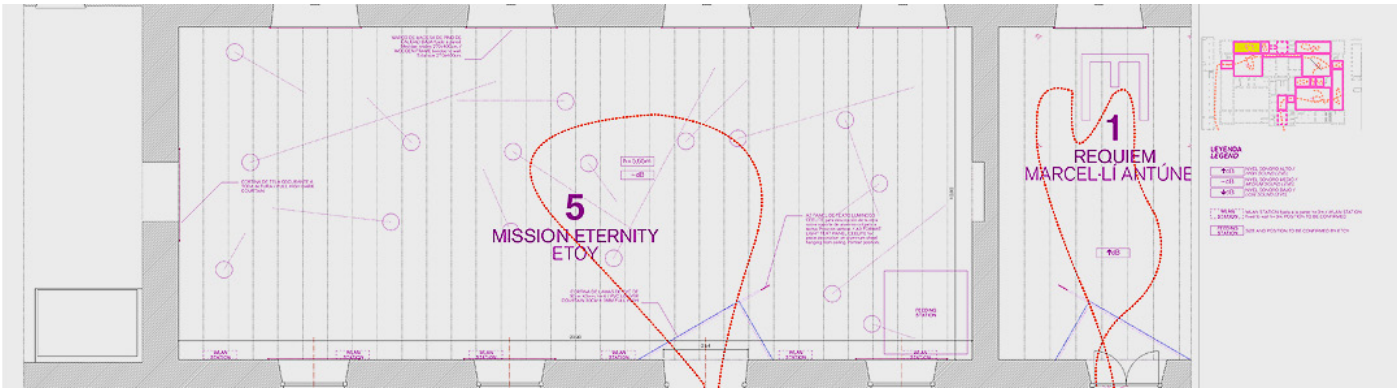
"Bergsteiger" Pattern: Bergführer geht voraus, die anderen folgen ihm in einer Reihe / "Schauspieler" Pattern: Spiel mit Wörtern und Sätzen

## 2. Realisation der Ausstellung als Versuchsanordnung

Die Tamatar wurden eingeladen zur Ausstellung "Silicon Dreams – Art, Science and Technology in the European Union"[23], die zwischen Februar und März 2010 in San Sebastian (Spanien) stattgefunden hat. Damit hat sich die einmalige Chance ergeben, die Tamatar in einer realen Umgebung zu testen. Die Ausstellung bot die idealen Rahmenbedingungen als Versuchsumgebung. Die meisten Fragestellungen der Arbeit konnten anhand dieser konkreten Erfahrung behandelt werden. Während fünf Tagen wurde die Installation intensiv dokumentiert und hinsichtlich der Fragestellungen analysiert. Zusätzliche Gespräche mit Besuchern unterstützten und erweiterten die gewonnen Eindrücke. Es wurden keine Fragebogen oder eine systematische Befragungsmethodik angewendet. Die Gespräche ergaben sich meistens aus der Neugier der Besucher heraus. Oder wir fragten gezielt nach, wenn jemand mit den Tamatar interagierte und sich interessiert zeigte.

### 2.1. Die Installation

Die Ausstellung fand in einer alten, leerstehenden Tabakfabrik statt. Der Raum für die Tamatar war ca. 200 Quadratmer gross und ca. 5 Meter hoch. Unser Aufbau beschränkte sich auf die gezielte Positionierung von drei Lichtquellen etwa auf der Höhe der Tamatar. Es entstand der Eindruck eines Lege- oder Brutkastens, was sehr gut zu den Tamatar passte. Etwa in der Mitte des Raumes befand sich die Ladestation. Die Notwendigkeit die Tamatar periodisch mit Strom zu versorgen wurde in das Ausstellungskonzept integriert. In zwei orangen Koffern befanden sich Ladegeräte von denen orange Kabel ausgingen, die wie Zapfsäulen für die entladenen Tamatar bereitstanden. Das Ausstellungspersonal wurde mit der Aufgabe betraut, die Tamatar wenn nötig an den Strom anzuschliessen.



Grundriss der 200 Quadratermeter grossen Ausstellungsfläche

Aufbau vor Ort mit den lokalen Partnern von Monster Electronics (Madrid) / Ausstellung vor der Eröffnung / Ladestation der Tamatar

## 2.2. Reaktionen der Besucher

Die Reaktionen der Besucher waren sehr unterschiedlich, grundsätzlich aber meistens neugierig oder interessiert. Es ist schwierig abzuschätzen, wie Verständlich die Installation im Allgemeinen war. Einige Leute informierten sich zuerst an der angebrachten Tafel, andere steuerten direkt in die Installation. Aus dieser Perspektive interessierte, wie die Tamatar als sich seltsam bewegender Schwarm wahrgenommen wurde, wenn jemand den Kontext von Mission Eternity nicht mitbekommen hatte. Im Gegensatz dazu interessierte, wie die Tamatar für Leute mit Hintergrundwissen funktionierten. Gespräche bestätigten eine gehegte Vermutung; Ohne zusätzliche Information wirkten die Tamatar schlicht als Bälle mit einer autonomen Funktion. Ihre Bewegungen und hörbaren Äusserungen weckten dann die Neugier und sie erkannten teilweise eine Systematik dahinter. Aufgeschreckt durch plötzliche Bewegungen begannen die Leute die Tamatar zu untersuchen. Sie wurden abgetastet und erstaunlich oft konnte beobachtet werden, wie ein Zusammenhang zwischen der Berührung der Oberfläche und der Bewegung vermutet wurde.
Dies führte zu teilweise absurden Szenen, etwa wenn ein Vater seinem Sohn mit viel Mühe erklären wollte, wie er mit seiner Hand den Tamatar zu berühren habe damit dieser sich bewegt. Was beim Vater zufällig funktionierte, weil seine Gesten übereinstimmten mit den Intentionen des Tamatar, erzeugte bei seinem Sohn nur Ernüchterung, weil sich bei ihm gar nichts bewegte. Der Sohn verschaffte seiner Enttäuschung Luft in dem er den Tamatar mit einem kräftigen Fusstritt aus der Bahn brachte.

Generell war erstaunlich zu beobachten, wie schnell sich Besucher – egal welchen Alters, auf einen Tamatar konzentrierten und in irgendeiner Form mit ihm interagierten. Viele entdeckten die Aussprache der Tamatar, beugten sich hinab, hörten ihnen zu und versuchten etwas zu verstehen. Die Geräuschkulisse im Raum war dominiert durch ein fluktuierendes Murmeln der Tamatar. Man konnte die Aussprache schlecht verstehen, ohne sich nahe an einen Tamatar zu begeben. Die Diskussion über die Sprache entbrannte nur einmal, als eine Besucherin sich beschwerte. Sie erwartete eine Übersetzung in die jeweilige Landessprache grundsätzlich von allen ausgestellten Arbeiten, und empfand es als Affront nichts zu verstehen. Die Argumentation basierend auf dem Konzept, nur mit der Originalstimme von Sepp Keiser zu arbeiten um den Tamatar eine grösstmögliche Authentizität zu verleihen, konnte sie schlussendlich überzeugen.

Die Besucher interagierten auf unterschiedlichste Weise mit den Tamatar. Von behutsamen Berührungen oder Klopfen, bis zu groben Schlägen und Tritten konnte alles beobachtet werden. Speziell Kinder stürzten sich auf die Kugeln und versuchten sie mit wildem Springen oder Schubsen zu einer Reaktion zu bewegen. Manchmal wurden sie erschreckt, wenn sich ein Tamatar plötzlich in Fahrt begab, was sie nur noch mehr anspornte ihn mit irgendwelchen Gesten zu beeinflussen. Die Dimension der Kugeln grösser als ein Fussball zu wählen, um unsachgemässe Handhabung zu vermeiden erwies sich als richtig; Nur einmal wurden die Tamatar als Fussbälle interpretiert und entsprechend behandelt.

Tamatar während der Ausstellung / Besucher vermutet den Tamatar durch Berührung zu beeinflussen / Kinder nah an den Tamatar um die Stimme zu verstehen

## 2.3. Einfluss der Besucher auf die Verhaltensmuster der Tamatar

Die Besucher stellten primär eine Irritation dar für das Verhalten der Tamatar. Schon im leeren Raum war es für sie eine Herausforderung die Position zu finden oder einer eingeschlagene Route zu folgen. Personen die sich auf die Fläche begaben und stehenblieben bildeten ein Hindernis. Die Tamatar sind noch nicht intelligent genug um zu erkennen, wann der eingeschlagene Weg nicht mehr verfolgt werden kann. Sie kollidierten mit Beinen oder erhielten einen Drall durch das Streifen von Schuhen. Der zweite Störfaktor war die direkte Interaktion der Besucher mit den Tamatar. Oft wurden sie festgehalten oder hochgehoben. Die Besucher machten sich einen Spass daraus, die Laufrichtung der Tamatar durch drehen oder schieben zu verändern. Auch hier fehlt momentan die Intelligenz, taktile Inputs auszuwerten und darauf zu reagieren. Technisch ist dies bereits teilweise implementiert. Der Tamatar kann Änderungen seiner Lage recht gut erkennen. Jedoch ist diese Information noch nicht Teil des interaktiven Konzepts.

Die Konsequenzen für das Verhalten war unabhängig vom Testpattern in etwa die selben. Das Pattern wurde durch den Einfluss der Besucher bis zur Unkenntlichkeit gestört. Die Tamatar folgten weiter ihrem Verhalten, hatten jedoch Mühe die Positionierung wieder zu korrigieren. Hinzu kamen Verzögerungen in den Sequenzen. Tamatar die blockiert wurden, hatten Probleme mit der Sequenz mitzuhalten. Die Basis für die Korrelation aus der das Pattern zustandekommt ist die Zeit und die Position. Beide Parameter sind sehr anfällig auf äussere Einflüsse. Hier müsste mit Korrekturen gearbeietet werden, die es dem Tamatar erlauben würden gewisse Perioden seines Patterns zu überspringen oder anzupassen.

## 2.4. Wahrnehmung und Perspektive

Der Ausdruck der Pattern kann sich dem Besucher nur erschliessen wenn er sich in eine Position begibt, die ihm eine Übersicht über alle Tamatar erlaubt. Befindet er sich inmitten der sich bewegenden Kugeln, kann er sich nur auf einen Ausschnitt fokussieren. Es zeigte sich, wie schnell Besucher in dieser Situation sogar ganz von dem eingenommen wurden, was sich unmittelbar vor ihnen abspielte. Der Fokus lag nur auf den Tamatar, die sich in der direkten Reichweite des Besuchers befanden. Sofort wurden ein bis zwei Tamatar untersucht, angefasst, hochgehalten etc. Waren die Untersuchungen am einzelnen Objekt abgeschlossen, ist es durchaus vorgekommen, dass der Besucher seine Perspektive wechselte, um die Installation wieder aus grösserer Entfernung zu sehen.

Die Unterschiedlichen Perspektiven die ein Besucher zum Schwarm einnehmen kann, wurde durch die Installation provoziert. Ansonsten hätte man den Raum auf dem sich die Tamatar bewegen können strikt begrenzen, und vor dem Zugang druch Besucher schützen müssen. Nur so liesse sich ein Mindestabstand zwischen dem Betrachter und dem Schwarm durchsetzen. Das Konzept sieht aber explizit vor, Betrachter und Tamatar zu durchmischen. Jede beliebige Betrachtungstiefe auf die Installation ist möglich. Die Analyse der Betrachtungsweisen zeigt denn auch ganz individuelle Blickwinkel, die von den Leuten gewählt werden. Einige spazierten durch die Tamatar, liessen sich von ihnen anrempeln, aber blieben immer in aufrechter Position. Manchmal blieben sie stehen, gingen in die Knie um sich auf Augenhöhe mit den Tamatar zu begeben. Andere fokussierten sich nur einen Bereich, zum Beispiel auf was sich unter der Lampe abspielte, und beobachten die drei bis vier Tamatar die dort gerade ihre Kreise drehen. Kinder hatten die Tendenz sich direkt auf einzelne Kugeln zu stürzen. Die Stufenlosigkeit der Betrachtungsmöglichkeiten ist eine Qualität die expliziter ausgenützt werden müsste. Es ist keine Rekursion im Verhalten, die sich vom Individuum bis zur Totale erstreckt. Der Unterschied ob eine, vier oder alle Kugeln im Blickfeld liegen, macht auch eine Differenz bezüglich der Lesbarkeit. Die Annahme, das Pattern des Schwarms wäre nur aus der Makroperspektive lesbar, ist eine Einschränkung hinsichtlich aller möglichen Betrachtungsstufen, die offensichtlich von den Besuchern eingenommen wurden.

## 2.5. Schlussfolgerungen zur Ausstellung

Das Modell vom Menschen als unbestimmter Faktor, der die Umgebung der Tamatar durch seine Anwesenheit rekonfiguriert, hat sich als zentraler Aspekt im Rahmen dieser Ausstellung erwiesen. Das offensichtlich grosse Interesse der Besucher, sich taktil mit den Tamatar auseinanderzusetzen hätten wir nicht erwartet. Es war interessant und zugleich amüsant zu beobachten, wie sich die Leute den Tamatar näherten und versuchten zu verstehen, was sich da vor ihnen abspielt. Man könnte argumentieren, der Einfluss der Besucher hätte das Pattern umgeformt. Das Verhalten der Tamatar hätte sich verändert als Folge der Umstände in ihrer Umwelt. Das wäre ein interessanter Ansatz der eine andere Planung der Patterns vorausgesetzt hätte. Die Verhaltensweisen müssten anders implementiert werden und offensiver mit Einflüssen aus der Umgebung umgehen. In der jetzigen Form ist die Reaktion zu passiv. Im gegenwärtigen Programm der Tamatar ist eine Blockade etwas destruktives und keine Chance, die zu neuen Lösungen führen kann. Für die nächste Iteration der Entwicklung sollen diese Erkenntnisse aufgegriffen werden um Interaktionsmöglichkeiten einzuplanen.

Die Technik hatte ebenfalls ihre Tücken. Das Navigationssystem basierend auf Location-Fingerprints hatte zu wenig präzise funktioniert. Es zeigte sich wie wichtig es ist zu wissen wo die Tamatar sich relativ zum Raum befinden. Hauptsächlich um sich präzsier bewegen zu können. Es kam vor, dass Kugeln zusammenprallten, oder basierend auf einer falschen Annahme über ihre Position eine total zufällige Richtung einschlugen. Das Potential ein Pattern nicht korrekt zu interpretieren bestand schon aus technischer Sicht, und nicht erst durch den Menschen. Zudem ist die Kenntnis über die Position essenziell nachdem die Richtung durch einen Besucher verändert wurde um wieder zum Pattern zurückzufinden. Eine präzisere Positionierung hätte viel gebracht für die Plastizität des Schwarms. War ein Pattern durch äussere Einflüsse erst einmal durcheinandergebracht, verhinderte die ungenaue Ermittlung die Rückkehr zur Ausgangsposition um das Pattern wieder aufzunehmen.

# 3. Ergebnisse

Die Frage nach der Möglichkeit, mit selbstorganisierenden Mechanismen eine Gruppe kinetischer Objekte zur Kommunikation zu bewegen kann grundsätzlich mit ja beantwortet werden. Die Einzelheiten des zu vermittelnden Inhalts – wie in diesem Fall chrakteristische Eigenschaften von M∞ Testpilot Sepp Keiser – sind Ausschlaggebend für eine Reihe von Differenzierungen und Entscheidungen, die sich auf die Anwendung von selbstorganisierenden Mechanismen und den gewünschten Ausdruck auswirken. Die Fragestellungen werden ahand der Umsetzung der M∞ Tamatar abgearbeitet. Antworten und Lösungen lassen sich deshalb nur beschränkt verallgemeinern. Grundsätzlich war die prototypenbasierte Forschung am Objekt parallel zur konzeptuellen Entwicklung der richtige Weg. Schwierigkeiten oder Widersprüche deckten sich fortlaufend auf. Es war ein fruchtbarerer Prozess in dem sich Forschungsinteresse, Konzept und praktische Umsetzung sehr gut ergänzten.

Die Gestaltung des Objektes ist von einem möglichst einfachen Körper ausgegangen. Die Wahl der Bewegung als Ausdrucksmittel brachte eine hohe Komplexität mit sich. Zuerst mussten Erfahrungen mit den steuerbaren Kugeln gesammelt werden. Die Beziehung zwischen dem Tamatar und dem Raum spielte eine grosse Rolle. Auch hier musste zuerst erprobt werden was funktioniert, und wie sich die Tamatar orientieren können. Bewegungen durch den kugelförmigen Körper sind ein abstraktes Ausdrucksmittel. Die zusätzliche Unterstützung durch die Stimme von Sepp Keiser erweiterte diese Möglichkeiten und begünstigte die Lesbarkeit der Installation. Der Ausdruck der Tamatar blieb dennoch sehr abstrakt.

Bei der Interpretation der Daten ergab sich die beschriebene Diskrepanz zwischen Chorographie und Selbstorganisation. An diesem Punkt zeigten sich Schwierigkeiten, durch Selbstorganisation visuell zu kommunizieren. Die Emergenz der Tamatar hätte sich durch die zugrundeliegenden Regeln nach und nach als lesbares Bild entwickeln müssen. Wir gingen in einem Top-down Verfahren von einem Idealverhalten aus, das wir auf Regeln reduzierten – dem Entgegengesetzten Weg, wie durch Selbstorganisation Struktur

entsteht. Diese Regelwerke, die auf einem einfachen Signal und Antwort Mechanismus beruhen, bewegen die Tamatar zu einem semi-selbstorganisierten Verhalten, das die gewünschten Formen generiert. Eine wichtige Wende war die Entscheidung, den Betrachter als Komponente des selbstorganisierten Systems zu verstehen.

Die Anwesenheit der Betrachter war die grösste unvorhersehbare externe Einwirkung, und wir unterschätzten zu Beginn ihren Einfluss. Umso positiver war die Erfahrung zu sehen, wie stark sich die Besucher mit der Installation engagierten. Es zeigte sich, dass in der Wechselwirkung zwischen selbstorganisiertem System und seinen Betrachtern das grösste Potential dieser Arbeit liegt. Der Betrachter wird automatisch Teil der Tamatar, bewegt sich mit ihnen, beeinflusst sie und rekonfiguriert ihre Bedingungen für die Ausübung ihres Verhaltens. Im Gegenzug muss der Tamatar solche Interventionen verstehen lernen und Korrekturen vornehmen können. In diesem Zusammenwirken zwischen unterspezifiziertem Verhalten der Tamatar und der unvorhersehbaren Beeinflussung durch Besucher liegt das Potential für die Anwendung von selbstorganisierenden Mechanismen auf kinetische Objekte.

## 4. Referenzen


1. "Mission Eternity" (etoy 2005-2010)
   http://www.missioneternity.org
2. etoy.CORPORATION (Kunstgruppe, seit 1994)
   http://www.etoy.com
3. "Audience" (rAndom international, 2008 )
   http://www.random-international.com/audience-installation-royal-opera-house/
4. "Evolving Sonic Environment" (Usman Haque, 2006)
   http://haque.co.uk/evolvingsonicenvironment.php
5. "MediaFlies" (D. Bissig, T.Unemi, 2003-2009)
   http://bitingbit.org/projects/mediaflies/mediaflies.php
6. "Mission Eternity Testpilots" (etoy, 2006)
   http://www.missioneternity.org/
7. "Mission Eternity Arcanum Capsule" (etoy, 2006)
   http://missioneternity.org/arcanum-capsule/
8. "Mission Eternity Angel Application" (etoy, 2006)
   http://missioneternity.org/angel-application/
9. "Mission Eternity Bridges" (etoy, 2006-2010)
   http://missioneternity.org/bridges/
10. "Mission Eternity Sarcophagus" (etoy, 2006)
    http://missioneternity.org/bridges/sarcophagus/
11. "Ubiquitous Computing" (Marc Weiser, 1996)
    http://sandbox.xerox.com/ubicomp/
12. "Everyware, The dawning age of ubiquitous computing" (Adam Greenfield, 2006)
    http://www.studies-observations.com/everyware/
13. "Luccon Lichtbeton" (Luccon Lichtbeton GmbH, 2006)
    http://www.luccon.com/
14. "Ambiguous Objects" (Jim Campbell, 2008)
    http://www.jimcampbell.tv/
15. "Nabaztag" (Violet Inc., 2008)
    http://www.violet.net
16. Shinto - the way home (Thomas P. Kausulis, 2004)
17. Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems (E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz, 1999)
18. Emergence, the connected lives of Ants, Brains and Cities (Steven Johnson, 2001)
19. Choreutik: Grundlagen der Raumharmonielehre des Tanzes (Rudolf von Laban, 1991)
20. The origin of Personas (Alan Cooper, 2003)
    http://www.cooper.com/journal/2003/08/the_origin_of_personas.html
21. Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model (C. Reynolds, 1987)
22. Amdat - Visual motion construction (Andrea Hanggi, 2005)
    http://www.amdat.org/
23. Silcon Dreams - Art, Science and Technology in the european union (2010)
    http://www.suenosdesilicio.es/