

Das Kunstwerk als lebendes System

Von Karin Ohlenschläger

Die Vorstellung von *Kunst als lebendes System (Art as a Living System)*¹ haben Christa Sommerer (*1964) und Laurent Mignonneau (*1967) erstmals 1996 als Titel eines Essays zusammen mit Machiko Kushara veröffentlicht. Diese Idee ist als zentraler Aspekt ihres gesamten künstlerischen Schaffens zu verstehen und Leitmotiv der aktuellen Retrospektive. Diesen Schwerpunkt möchte ich zum Anlass nehmen, das langjährige Werk der beiden Künstler vor dem weiteren Hintergrund der Vorstellungen von Leben in Wissenschaft und Kunst genauer zu betrachten.

Wie wir im Laufe der Ausführungen sehen werden, lässt sich Leben quasi diskursimmanent nicht als Einheit, sondern nur in einer Pluralität verschiedener Blickpunkte erfassen. Wie bei der Parabel von der Begegnung der Blinden und dem Elefanten, beschreibt jede Disziplin grade den Teil des riesigen Tieres, den sie zu fassen bekommt, beziehungsweise welcher der jeweiligen Fachrichtung entspricht. Nahezu alle verbindet wiederum eine Vorstellung von Unermesslichkeit, bzw. eine gewisse Unschärfe, insofern sich nach wie vor nicht immer eindeutig bestimmen lässt, wo, bzw. ab welchem konkreten Moment Leben als solches erachtet werden kann. Diese diskursimmanente Unschärfe genauer zu betrachten verspricht ein besseres Verständnis der essentiellen Tragweite des Oeuvres der beiden Künstler.

Sie selbst beziehen sich in ihren Schriften auf zahlreiche Erkenntnisse aus Biologie, Kybernetik und der Forschung zum Künstlichen Leben (KL). Ich möchte diese mit einigen etwas weniger diskutierten Positionen der Lebensforschung und unter Einbezug anderer Fachgebiete wie etwa der Biokommunikation und der endosymbiotischen These ergänzen.

Dazu skizziere ich zunächst eine kurze Begriffsgeschichte in Wissenschaft und Kunst, um danach die den Werken zugrunde liegenden, unterschiedlichen Vorstellungen von Leben herauszuschälen.

Einblick in die kognitive Vorstellung des Lebens

Die Vorstellung von dem, was als lebendig bezeichnet wird, als Urtopos, hat sich parallel zu der Entwicklung der Naturwissenschaften immer wieder verändert. Anfangs wurde einfach alles, vom Stern bis zum Stein, als beseelt und lebendig

empfunden. Mit dem mechanistischen Denken des 17. Jahrhunderts drehte sich diese Vorstellung um 180 Grad. Geist und Materie wurden kategorisch getrennt. Die materialistische Perspektive behauptete sich und damit auch die Vorstellung des Menschen als Maschine² und des Lebens als rein physikalisches Phänomen.

Sowohl in der Kunst, als auch in der Wissenschaft findet vor allem seit dem 18. Jahrhundert eine anfängliche morphologische Annäherung und Klassifizierung der Bestandteile des Lebens aus einer mechanistischen, bzw. ikonographischen Perspektive statt. Im 19. Jahrhundert spricht man dann von eher zeitbasierten Prozessen wie Entwicklung, Vererbung und Wandel. Zudem wird ein damals noch verworrenes Beziehungsgeflecht organischer und anorganischer Faktoren des Lebens entdeckt (Humboldt 1875–1876)³. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts setzt sich die Auffassung des Lebens als ein kodifiziertes Zusammenspiel von Materie, Energie und Information durch. Darauf aufbauend, versteht man das Leben als komplexes System kybernetischer, thermodynamischer, metabolischer, kognitiver und kommunikativer Prozesse.

Die Idee des Lebens als ein sich selbst organisierender, erhaltender, reproduzierender, d. h. autopoietischer und kognitiver Prozess (Maturana 1980)⁴ erfährt im 21. Jahrhundert eine erneute Erweiterung als biologisches Datenverarbeitungssystem. Es beinhaltet nunmehr «ein Geflecht biochemischer und elektronischer Algorithmen ohne klare Grenzen und ohne einzelne Kerne» (Harari 2017: 378)⁵. Dies folgt unter anderem aus Erkenntnissen der Kybernetik (Wiener 1948)⁶, welche die strukturierende Kraft zukünftiger Gesellschaften in der Information sieht. Schon vor der Entschlüsselung und Sequenzierung des menschlichen Genoms hatte Manfred Eigen (1927–2019) entdeckt, dass Information auch eine molekulare Eigenschaft der Materie ist (Eigen 1971)⁷. Seither ist die Informationstechnologie nicht nur auf die digitale Welt des Computers beschränkt. Sie dringt immer mehr in die Körper selbst ein. Auch Gesundheit und Medizin werden heutzutage zunehmend von elektronischen Datenverarbeitungsprozessen mitbestimmt. Die *software* des Lebens wird damit nicht nur kontrolliert, sondern inzwischen auch korrigiert und verändert.

Der kleinste gemeinsame Nenner aller Denkansätze besteht darin, dass Leben von irreversiblen, der Zeit unterliegenden Vorgängen (Prygogine 1994)⁸ bestimmt und

außerdem von einer grundlegenden Instabilität gekennzeichnet ist. Stabilität und Gleichgewicht entstehen lediglich in dem Moment, indem es aufhört zu existieren, im Tod.

Von der Astrobiologie, die mögliches Leben im Kosmos sucht, bis hin zur Quantenbiologie, die Gleiches auf subatomischer Ebene erforscht, finden wir ein breites Spektrum von Möglichkeiten, sich dem Begriff anzunähern. Angesichts der sich wandelnden, unabschliessbaren Entwicklung der Begriffsdefinitionen des Lebens (Lahav 1999)⁹, hängt eine mögliche Auseinandersetzung mit der Frage, inwieweit ein Kunstwerk selbst ein lebendes System verkörpern kann, davon ab, von welchen Begrifflichkeiten wir ausgehen. Eine Klärung der jeweils den Werken zugrunde liegenden Vorstellung von Leben trägt folglich entscheidend zu dem Verständnis ihrer Tragweite bei.

Kunst und Leben

Seit Beginn ihrer Geschichte hat die Kunst das Leben zum Inhalt. Dabei floss anfangs die geistige und symbolische Vorstellungskraft dessen, was Leben ist oder sein kann, mit der mimetischen Wiedergabe seiner Formen, Farben und Materialität zusammen. Bis ins 18. Jahrhundert stand ein aktives Interesse an der minutiösen, statischen Wiedergabe der Natur im Vordergrund. Zudem erfuhr damals bereits die Idee des künstlichen Lebens in den mechanischen Figuren der Ente, des Flötenspielers oder Trommlers von Jacques de Vaucanson (1707–1782) große Popularität. Ebenso der mechanische Schreiber, Zeichner oder die Orgelspielerin von Pierre Jaquet-Droz (1721–1790).

Die Formenwelten von Mensch, Tier und Pflanze mischte sich in der Romantik, mit zunehmender Subjektivierung, mit atmosphärischen Darstellungen und Ausdruck innerer Emotionen. Luft, Licht und Bewegung wurden dann auch als permeable Elemente neuer Wahrnehmungsprinzipien für den Impressionismus prägend. Die Filmkunst setzte schließlich das Bild selbst in Bewegung und versuchte, sich über neue narrative Handlungs- und Entwicklungsstrukturen dem Leben anzunähern. Damit konnten im 19. Jahrhundert erstmals die Prozesse der Unbeständigkeit und Veränderung des Lebens mimetisch dargestellt werden.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts befreiten die Kubisten die Kunst von der Fixierung auf einen zentralen, perspektivischen Betrachter:innen-Standpunkt. Die Entdeckung und Immersion in neue Realitäten des Wissens (Apollinaire 1994:

31)¹⁰, führte zu den abstrakten Erkundungen von Wirklichkeiten, die von verschiedensten Kunstrichtungen der Dadaisten, Futuristen und Surrealisten ausgeschöpft wurden. Diese neuen Realitäten waren nicht mehr mit dem Auge zu erfassen, sondern vor allem über kognitive Prozesse zugänglich. Quantenphysik, Relativitätstheorie oder Psychoanalyse als Impulsgeber für künstlerische Auseinandersetzungen befassten sich mit den inneren Strukturen und Funktionen von Raum und Zeit, Materie und Energie, Psyche und Geist.

Parallel dazu entstanden sich bewegende, über Licht, Wind oder Elektrizität animierte Skulpturen. Schon die frühen kinetischen Licht- und Bewegungsobjekte von Marcel Duchamp (1887–1968), Vladimir Tatlin (1885–1953), oder László Moholy-Nagy (1895–1946) verwiesen auf eine vermehrte Auseinandersetzung mit einer mechanisch, mittels Motoren belebten Kunst. In den 1950er Jahren entwickelte Nicolas Schöffer (1912–1992) in seinen kybernetischen Arbeiten die Elemente des Konstruktivismus und der Kinetischen Kunst zu einem neuen Synkretismus weiter. Kinetische und Kybernetische Kunst wurde von Roy Ascott (*1934) auch als Behaviourist Art (Ascott 1996)¹¹ definiert. Diese charakterisiert sich durch offene Systeme, deren Bestandteile auf die Anforderung ihrer inneren Zusammensetzung und äußeren Umgebung reagieren, und sich dabei in ihrer Gesamtheit ständig verändern. Jetzt sind es nicht mehr nur Bewegung und Zeit, sondern die komplexeren Beziehungen, Verhaltensmuster, Interaktion und Kommunikation, die das neue Verhältnis von Kunst und Leben prägen.

Kunst und Leben als prozessgeprägte Systeme

In den 1960er Jahren fand die Gleichsetzung von Kunst und Leben (Schilling 1978)¹² vermehrt politischen, sozialen und kulturellen Ausdruck, besonders in der performativen und partizipatorischen Kunst des Happenings oder der Fluxus Bewegung, aber auch in der neuen Körperkunst und der Land Art Bewegung. Durch den Einsatz des eigenen Körpers, oder unter Mitwirken anderer Menschen, Tiere, Pflanzen, Fungi oder Bakterien, sollten Kunst und Leben identisch werden. Etwa in Wachstums- und Verwesungsprozessen von Fleisch und Pflanzen, Schimmel oder Kot und unter Einwirkung von verschiedenen natürlichen oder künstlichen Energieformen, organischen und anorganischen Stoffen. Dabei wurden die Schnittstellen und Grenzbereiche von Kunst und Leben immer wieder neu verhandelt und in ihrer Vergänglichkeit und ständigen Transformierung

erfahrbar. Die irreversiblen Prozesse des Lebens, der in der Materie eingeschriebene Zeitfaktor, repräsentieren hier nicht nur die vergängliche Natur des Daseins, sondern auch die der Kunst. Dies zeigte sich beispielhaft in Piero Manzoni (1933–1963) satirischer *Merda d'artista* (1961), Daniel Spoerri (*1930) oder Antoni Miraldas (*1942) Installationen mit verwesenden Essensresten oder Artur Barrios (*1945) *Livro de carne* (1978/79), unter vielen anderen Arbeiten jener Zeit.

Die Künstler befreiten dabei ihre Werke aus dem – im doppelten Sinne des Wortes – engen Rahmen der Exklusivität eines geschlossenen, in sich autonomen Werkbegriffs. Ihre Projekte charakterisierten sich vermehrt als offene, soziale, politische oder ökologische Systeme, welche über das Schaffen neuer Interaktionsfaktoren ein inklusives Miteinander verschiedenster Akteure neu erfahrbar machten. Der von Jack Burnham (1931–2019) geprägte Begriff der Systemkunst (Burnham 1968)¹³ definiert eine Ausdrucksform, die in offenen Beziehungsfeldern entsteht, wächst, und sich verändert.

Dazu zählten damals auch künstlerische Projekte, die sich mit Umweltthemen und Ökosystemen beschäftigten. So wurden lebende Insekten, Fische oder Pflanzen entscheidener Bestandteil künstlerischer Projekte, wie etwa Luis Benedits (1937–2011) Serie von *Microzoos* (1968) und *Biotron* (1979), oder in Hans Haackes (*1936) Installation *Rhinewater Purification Plant* (1972).

In den 1970er Jahren entwickelte die frühe Computerkunst die ersten graphischen generativen Systeme. Diese bestanden aus von Algorithmen entwickelten modularen Einheiten, deren Kombination sich autonom zu immer komplexeren Konfigurationen entwickelten. Dabei entstanden vom Zufall geprägte, unvorhersehbare Formen, Flächen, Volumen und Verhaltensmuster die sich dann in Animationen bewegten und evolutionierten.

Im Anschluss an die autonomen, generativen Systeme der Computerkunst der 1970er und 1980er Jahre, unter denen die Pionierarbeiten von Louis Béc (*1936), William Latham (*1961) oder Yoichiro Kawaguchi (*1952) besonders inspirierenden Einfluss auf Sommerer und Mignonneau hatten (Sommerer, Mignonneau 1998)¹⁴, charakterisiert sich die interaktive Medienkunst der 1990er Jahre durch aktive Beteiligung und Eingriff des Publikums in die Entwicklung des offenen Kunstwerks. Dabei ist nicht nur der Algorithmus maßgebend für die

Struktur und Funktion, Ausführung und Entfaltung des Projektes. Auch das Interface, die konkrete Schnittstelle, die Mensch und Maschine verbindet, gewinnt als gestalterisches Element des Werkes an Bedeutung. Das Publikum und seine direkte Interaktion mit dem Projekt ist zudem entscheidend für die vom Zufall bestimmten Prozesse, die mit den deterministischen Elementen des Systems zusammenfließen. Mehr noch, das Kunstwerk ist in vielen Fällen erst dann sichtbar und experimentierbar, wenn man mit ihm interagiert. Dies zeigen schon die frühen interaktiven Arbeiten von Sommerer und Mignonneau ab 1992.

Sommerer und Mignonneau

Ihre Zusammenarbeit begann, als der Begriff des Künstlichen Lebens (KL) gerade dabei war, einen neuen Forschungsbereich in Wissenschaft und Kunst zu bilden. 1987 prägte Christopher Langton KL als «the study of man-made behaviours characteristic of natural living systems. (...) By extending the empirical foundation upon which biology is based beyond the carbon-chain life that has evolved on Earth, Artificial Life can contribute to theoretical biology by locating life-as-we-know-it within the larger picture of life-as-it-could-be.» (Langton 1987)¹⁵ Gleichzeitig beeinflusste die Entschlüsselung des menschlichen Genomes zwischen 1990 und 2003 innovative Erkenntnisse zur *Architektur* des Lebens und die interdisziplinäre Zusammenarbeit formal- und naturwissenschaftlicher Fachbereiche erlangte eine neue Dringlichkeit.

Die fachübergreifende Herangehensweise ihrer interaktiven Installationen spiegelt sich bereits in Sommerers und Mignonneaus Werdegang. Die österreichische Künstlerin hatte vor ihrer Ausbildung an der Akademie der bildenden Künste, Wien Biologie studiert, der französische Künstler sich auf audiovisuelle Kunst und Programmierung spezialisiert, bevor sich beide am Institute for New Media an der Städelschule in Frankfurt a. M. kennenlernten.

Die einzigartigen, immer neu entstehenden, virtuellen Landschaften und Ökosysteme Sommerers und Mignonneaus entfalten ihre Wirkung in dem Spannungsfeld von Ordnung und Chaos, programmiertem und unvorhersehbarem Geschehen. Sie bestehen aus offenen und performativen Beziehungsgeflechten von Pflanzen, Insekten, Menschen und Maschinen, oder anders ausgedrückt aus einem interaktiven System von Silizium und Kohlenstoff Agenten. Dieses Netzwerk

entpuppt sich dabei jedes Mal wieder neu als Fraktal dessen, was wir als lebendig bezeichnen würden.

A priori könnten diese künstlerischen Arbeiten folglich als lebende Systeme erachtet werden, insoweit all ihre Bestandteile interagieren, kommunizieren, sich verändern und entwickeln. Gleichzeitig werden die Grenzen dessen, was das Leben ausmacht, ständig hinterfragt und erweitert. Dabei ist es zunächst einmal unwesentlich, ob die verschiedenen Elemente künstlich oder organisch sind. Mit den Worten von Lynn Margulis (1938–2011) ausgedrückt: «Aus einer biosphärischen Perspektive stellen Maschinen eine der jüngsten Strategien der DNA für das Wachstum, die Fortsetzung und den Ausbau der antiken Autopoiesis dar. (...) Die Tatsache, dass Maschinen für ihren Bau und ihre Wartung auf den Menschen angewiesen sind, scheint kein starkes Argument zu sein gegen ihre evolutionäre Kapazität.» (Margulis 2005)¹⁶

Margulis weist damit die dualistische Vorstellung von Mensch und Maschine, künstlich und natürlich als anachronistisches Denkmodell aus. Unter anderem auch deshalb, weil das kartesische Prinzip den Herausforderungen und der Komplexität heutiger Erfahrung und Wissensgenerierung nicht mehr nachkommen kann.

Hier drängt sich natürlich gleich die Frage auf, die alles Wissen um das Leben geprägt hat: Wo beginnt es und wo sind seine Grenzen? Wo genau ist die Schnittstelle zwischen organischem und künstlichem Leben, oder zwischen offenen und geschlossenen Systemen zu verorten?

In diesem Zusammenhang sollten wir uns vor Augen führen, dass die Instrumente, mit denen Sommerer und Mignonneau arbeiten, auf quantenmechanischen Techniken basieren. Die gesamte digitale Elektronik beruht auf quantenphysikalischem Wissen. Dieses zeichnet sich nun nicht mehr durch die Zweipoligkeit des *Entweder–Oder* aus. Die Welt der kleinsten Teilchen ist vielmehr die des *Sowohl//Als auch*. Letzteres entspricht dem Prinzip der Unbestimmbarkeit Werner Heisenbergs (1901–1976) und der Komplementarität Nils Bohr's (1885–1962), sowie des Gedankenmodells des Quantenphysiker Erwin Schrödinger (1887–1961) der gleichzeitig lebenden und toten Katze (Schrödinger 1935)¹⁷.

Die Ambiguität der alles determinierenden Präsenz bei gleichzeitigem Entzug einer logisch greifbaren Fixierung ist in den interaktiven Installationen beider Künstler auch für jene Besucher:innen erfassbar, die nichts von quantenmechanischen, mathematischen oder biologischen cutting edge Experimenten wissen. Offenbart sich die Kraft der Werke von Sommerer und Mignonneau doch im KL Environment nicht nur in ihrer virtuellen Dimension, sondern auch in einer ganzheitlich haptisch sinnlichen Präsenz. KL wird von beiden Künstlern sowohl als Zweck, als auch als Mittel eingesetzt; als ein Instrument zu einem erweiterten Verständnis dessen, was Leben ist oder sein kann.

Die Künstler setzen Virtualität in ihren Werken nicht antagonistisch zur Realität ein. Vielmehr verstehen sie Virtualität als elementaren Faktor dessen, was seit der Quantenphysik der Natur der kleinsten Teilchen entspricht. So heißt es dann auch bei dem Schüler von Heisenberg, Hans-Peter Dürr (1929–2014): «Die bisherige Vorstellung der Welt als ‹Realität› (lat. Res=Ding) musste anders und wesentlich erweitert als eine Art ‹Wirklichkeit› gedeutet werden, als eine nicht auftrennbare, immaterielle, lebendig wirkende Potenzialität im ständigen Wandel.» (Dürr 2016: 8)¹⁸ Diese Potenzialität erklärt Dürr ebenfalls «als ein Sowohl/Als-auch, also nur als Möglichkeit für eine Realisierung in der uns vertrauten stofflichen Realität, die sich objekthaft und der Logik des ‹Entweder-Oder› unterworfenen Erscheinungsformen ausprägt». (Dürr 2016: 15)¹⁹

1) Potenzialität

In allen Projekten von Sommerer und Mignonneau steht der performative Prozess des potenziellen Entstehens und Vergehens im Vordergrund. Dabei lassen sich fünf Werkgruppen unterscheiden, welche sich bisweilen auch überschneiden. Die erste Werkgruppe, zwischen 1992 und 1996, setzt sich damit auseinander, was David Bohm (1917–1992) als dem Dasein innewohnende Potenzialität beschreibt. (Bohm 1992: 81)²⁰

Zu dieser Werkgruppe gehören u. a. *Interaktive Plant Growing* (1992), *A-Volve* (1996), *Phototropy* (1994) und die erst später entwickelte Installation *Eau de Jardin* (2004).

Die Erfahrung des *Sowohl/Als-auch* des potenziell Möglichen kommt bereits 1992 in *Interaktive Plant Growing* deutlich zum Ausdruck. Während die Besucher:innen ganz intuitiv ihre Hand über jede Einzelne der realen Pflanzen streichen lassen,

entsteht vor ihnen eine virtuelle Landschaft. Diese besteht genau aus jenen digitalen Formen, die dem organischen Farnkraut, Kaktus, Efeu, einem kleinen Baum oder Moos entsprechen, die grade von ihnen berührt wurden. Wachstum und Veränderung der digitalen Natur wird bestimmt von der Interaktion der Besucher:innen mit der realen Vegetation. Die Bewegung und elektromagnetischen Signale der Hand nähren das System mit Energie und Information. Diese manifestieren sich in immer neu entwickelnden Volumen und Bewegungen virtueller Welten auf der Projektionsfläche der Installation.

In der physischen Welt finden Wachstum und Veränderung in Raum-Zeit Dimensionen statt, die nicht immer und auch nicht unmittelbar von den menschlichen Sinnen wahrgenommen werden können. Die Algorithmen der digitalen Umgebung jedoch bilden einen gemeinsamen Nenner, der die verschiedenen Raum-Zeit Skalen auf ein und derselben Ebene wahrnehmbar macht. Dabei werden die dem Leben innewohnenden, teils langsamen Prozesse sichtbar und sinnlich erlebbar. Das interagierende Publikum erfährt sich zudem bewusst, als aktiven Teil der Gesamtheit eines lebenden Systems. Und genauso wie jedes einzelne Element das Ganze, die Umwelt, mit beeinflusst, so ist die Entwicklung jedes Teils von der Gesamtheit des Systems geprägt. All dies lässt sich sowohl in künstlichen als auch in natürlichen, in digitalen als auch in realen Environments nachvollziehen.

Im Unterschied zu *Interaktive Plant Growing* (1992), konzentriert sich *Phototrophy* (1994) auf die Rolle des Lichts als lebenspendenden und gleichzeitig zerstörenden Faktor. Licht ist genau das Element eines metabolischen Kreislaufs, welches die makroskopische Ebene des Sonnensystems mit der mikroskopischen Dimension der lebenden Zellen verbindet. In der interaktiven Installation von Sommerer und Mignonneau besteht die Lichtquelle in der elektromagnetischen Strahlung einer Taschenlampe, die künstliches Leben auf einer Projektionsfläche entstehen lässt, dieses «nährt», bewegt und reproduziert. Je nach Interaktion des Publikums, erweist sich dasselbe nährendes Licht jedoch als zerstörerisch und todbringend, indem es das geschaffene Leben wieder verbrennt.

In *A-Volve* (1996) ist nicht nur die Beziehung von Form, Bewegung und Verhalten, oder das Zusammenspiel von deterministischen und aleatorischen Elementen entscheidend für die Entwicklung künstlicher Welten. Hier geht es konkret um

Mutationen, Vererbung und Kompetenz zwischen künstlichen Lebenwesen; aber auch um Kommunikation zwischen Mensch, Maschine und den künstlichen Kreaturen.

Zudem handelt dieses Werk vom Moment der Entstehung des Lebens. Es versucht die Frage zu lösen, was zuerst existierte: die Funktion oder die Information (das Huhn oder das Ei). Das Paradox haben die Künstler mit *A-Volve* (1996) auf sehr interessante Weise künstlerisch gelöst. In dem Augenblick, in dem das Publikum mit dem Finger einen Touchscreen berührt und ihn über seine glatte Oberfläche gleiten lässt, wird die Bewegung und Zeichnung zur Gestalt. Also, zuerst die Bewegung, sprich Funktion, und dann die digitale Gestalt, der Körper, sprich (In)Formation.

Die auf dem Flatscreen entstehende Zeichnung ~~Form~~ wiederum wird vom Computersystem soweit «genährt», bzw. verarbeitet, bis sie sich zu einem dreidimensionalen Wesen entfaltet, dessen Verhalten durch die ihm eigene (In)formation bestimmt ist.

Algorithmisch vorbestimmt sind in der virtuellen Welt von *A-Volve* (1996) zudem die Funktionen von Reproduktion, Wachstum, Mutation und Lebensdauer der digitalen Organismen. Ihre endgültige Entwicklung hängt aber auch hier wieder von der aleatorischen Interaktion des Publikums ab. Zum Beispiel beeinflussen die Faktoren der direkten Aufmerksamkeit und Gestik des Publikums gegenüber jedem einzelnen Organismus dessen Entwicklung und Lebensdauer genauso wie ihr Kommunikations- und Kompetenzverhalten untereinander.

In *Eau de Jardin* (2004) wird schliesslich Wasser als lebensspendendes und erhaltenes Element eingeführt.

2) Kommunikation

Sommerer und Mignonneau sind der Beziehung von Leben und Kommunikation in einer zweiten Werkgruppe von KL Installationen nachgegangen. Beginnend mit *GENMA* (1996) erstreckt sie sich bis *Life Writer* (2006). Sie ist von Noam Chomsky's (*1928) Biolinguistik inspiriert. Diese hatte bereits in den 1950er Jahren versucht, die Entstehung der Sprache vom genetischen Code bis zum kulturellen Ausdrucksmittel nachzuverfolgen. Repräsentativ dafür steht in dieser Retrospektive das Projekt *Life Species II* (1999).

Sommerer und Mignonneau haben diese Vorstellung einer Sprachentwicklung in einer Reihe von Arbeiten nachempfunden, in denen die vier chemischen Einheiten

des Organischen jeweils in einen binären Code übersetzt werden. Die wechselnde Reihenfolge der Zeichen wiederum entspricht den 26 Buchstaben des Alphabets. Wie allgemein bekannt, besteht das Leben in seinem genetischen Bausatz grade einmal aus vier verschiedenen Nukleotidbuchstaben, beziehungsweise chemischen Einheiten: Adenin, Guanin, Thymin und Cytosin. In der Doppelhelix kann trotzdem nur A mit T und G mit C gepaart werden. Was einen Organismus vom nächsten unterscheidet, ist die Gesamtzahl und die Reihenfolge der chemischen Einheiten in jedem der DNA-Moleküle.

Das Publikum hat je nach internetbasierter oder ortsspezifischer Installation im Ausstellungsraum Zugang zu einem System, welches die Worte und Sätze, die BesucherInnen auf einem Laptop schreiben in die DNA künstlicher Organismen verwandelt. Deren Gestalt, Farbe und Bewegung ist das Ergebnis der Übersetzung der symbolischen Sprache der Schrift in die mathematische Sprache des Algorithmus und simultan in den genetischen Code künstlicher Kreaturen.

Auch wenn die Bausteine des Lebens die Existenz dieser künstlichen Organismen vorbestimmen, ist auch hier das freie Wechselspiel zwischen Determinismus und Indetermination genau jener Faktor, der Werden, Wachsen, Mutation und Reproduktion der künstlichen Organismen beeinflusst.

Das Leben als strukturell geschlossene Form und funktionell offenes System, beschreibt Norbert Wiener aus der Perspektive der Homöostase mit einem «Strudel in einem Fluss unaufhörlicher Strömung», welcher kein dauerhaftes Material, sondern vielmehr «sich selbst erhaltende Muster» darstellt. (Wiener 1989: 96)²¹ Diese Einheit trotz ständiger Veränderungen, ist für die User:innen der künstlerischen Arbeiten in der experimentellen Interaktion direkt erfahrbar.

3) Lebensräume

Stand bisher der zeitbedingte Prozess von Leben im Vordergrund der rezeptiven Erfahrung der Werke, fokussieren die Installationen der dritten Gruppe stärker auf die räumliche Dimension von Leben. Zwischen 1999 und 2010 haben uns Sommerer und Mignonneau von der molekularen Dimension des Lebens in die makroskopische Welt des Daseins geführt. *Haze Express* (1999) besteht aus einem grossen Flachbildschirm, der wie das Fenster eines schnellfahrenden Zuges eine schemenhaft vorbeiziehende Landschaft erkennen lässt. Diese Landschaft ändert

ihre Gestalt je nach Geschwindigkeit des hypothetischen Transportmittels, die sich von den Benutzer:innen durch einen leichten Handdruck auf den flachen Bildschirm beschleunigen oder verlangsamen lässt.

Die interaktive Installation zeigt auf eindringliche Weise die Veränderungen in der Wahrnehmung und Gestaltung unseres Lebensraumes in der digital vernetzten Welt.

Das Werk entstand gerade einmal zehn Jahre nach der Erfindung des *World Wide Web*. Das Internet hatte zum Ende des letzten Jahrhunderts eine ähnlich revolutionierende Auswirkung auf die Globalisierung des Lebensraums, wie der Zug und die vernetzten Verkehrssysteme zum Beginn des 19. Jahrhunderts auf regionale und nationale Lebensräume. Diesbezüglich erinnert *Haze Express* (1999) an William Turners (1775-1851) bekanntes Gemälde *Rain, Steam and Speed – The Great Western Railway* (1844), ebenfalls geprägt von einer aus dem Dunst aufkommenden Landschaft und neuen, visuellen und physischen Erfahrungen aufgrund des technologischen Fortschritts. Das Thema des von der Industrierevolution geprägten Lebensraumes wird danach in der interaktiven Installation *Industrial Evolution* (2000) vertieft. Werke wie *Riding the Net* (2000), *The Living Room* (2001) oder *The Living Web* (2002) gehen dann dazu über, die Implikationen der digitalen Revolution für unsere alltägliche Wahrnehmung greif- und spürbar zu machen.

4) Interface

Die vierte Werkgruppe von Sommerer und Mignonneau, zwischen *NanoScape* (2002) und *Between the Lines* (2014), ist geprägt von innovativer Interfaceentwicklung.

Für ihre interaktiven Installationen entwickeln die Künstler neue Schnittstellen, neue Kommunikationsverbindungen zwischen aller kleinsten, nanometrischen Abläufen und dem menschlichen Körper.

Dabei werden meist traditionelle Medien – etwa eine alte Schreibmaschine, ein Radioapparat, ein Kugelschreiber oder ein Mobiltelefon – zu digitalen Interfaces umfunktioniert. Diese vermitteln Information zwischen den verschiedenen, für die menschliche Wahrnehmung getrennten Skalen der Existenz. *Nanoscape* (2002) z. B. lässt das Publikum direkt subatomare Prozesse wahrnehmen, die ohne digitale Technik für den menschlichen Körper weder haptisch noch visuell wahrnehmbar

sind. *Mobile Feeling* (2003) überträgt biometrische Daten wie Herzschlag und Puls zwischen den einzelnen Mobiltelefonen der User:innen. *The Value of Art* (2010) verbindet über ein Kameratracking System den Grad der Aufmerksamkeit der Betrachtenden für ein Bild mit einem Computersystem. Dieses wiederum übersetzt die qualitativen Daten der Aufmerksamkeit in quantitative Faktoren eines Marktwertes.

Insgesamt setzen die Künstler Interface Design als Schnittstelle von verschiedenen Realitätsebenen ein. Sie ermöglichen und gestalten so einen Kommunikationsablauf zwischen genetischen Codes, mathematischen Algorithmen, semantischen Zeichensystemen und dem Körper der Rezipienten. Ihre Werke weisen damit auf die erkenntnistiftende Bedeutung der Entwicklung innovativer Schnittstellen hin, um die verschiedenen Codes des Lebens für die User:innen wahrnehm- und im wahrsten Sinne des Wortes greifbar in Beziehung treten zu lassen.

Wie zentral Interface Design für ein umfassenderes Verständnis von lebenden Systemen sein kann, zeigen auch jüngste Erkenntnisse aus dem interdisziplinären Forschungsgebiet der Biokommunikation. Sie untersucht den Informationsaustausch innerhalb und zwischen verschiedenen Zellen, Organen und auch zwischen gleichen, verwandten oder unterschiedlichen Arten. Wie Günther Witzany (*1953) ausführt, wird dabei offensichtlich, «dass Zellen, Gewebe, Organe und Organismen sich mittels kommunikativer Interaktionen koordinieren und organisieren». Er unterstreicht ausserdem, «dass die Ordnung der genetischen Nukleinsäuresequenzen in zellulären und nicht-zellulären (viralen) Genomen sprachlich strukturiert ist, und kombinatorischen (syntaktischen), kontext-bezogenen (pragmatischen) und inhaltspezifischen (semantischen) Regeln unterliegt». (Witzany 2011)²²

5) Symbiotische Koexistenz: Kooperation statt Competition

Jüngste Forschungsergebnisse lassen Schätzungen zu, nach denen der Mensch aus rund 30 Billionen Eukarioten und ungefähr 39 Billionen Bakterien auf oder im Körper besteht. (Sender 2016)²³ Genau dies stellt die erneut traditionelle Vorstellung der biologischen Identität des Menschen in Frage und beeinflusst letztlich auch philosophische Fragen von Identität.

Genau dieses Thema steht im Zentrum der jüngsten und fünften Werkgruppe. Dabei werden neue Vorstellungen eines «Ich» sichtbar und erlebbar, das aus einer Vielzahl und Vielfalt von mikroskopischen Wesen besteht. Hier sind es zwar nicht Bakterien, sondern Fliegen, die das digitale Bild der Betrachtenden bestimmen, die sich von Sommerers und Mignonneaus KL System portraituren lässt. Ob Bakterien oder Fliegen, ist unwesentlich insofern, als in der gesamten Werkgruppe auf verschiedenste Weise vor Augen geführt wird, dass die biologische Identität des Ichs immer nur ein Wir sein kann.

Portraits on the Fly (2015) beginnt mit einer Serie von interaktiven Bildern. Dabei werden die jeweiligen Gesichtszüge, bzw. Silhouetten des Publikums von virtuellen Fliegen geformt, die man zwar mit einer leichten Hand- oder Körperbewegung aus dem digitalen Bild des Flatscreens verscheuchen kann, die sich aber immer wieder wie dunkle Schatten auf unsere portraitierte Gestalt legen, sobald wir still vor dem digitalen Spiegel des KL Systems verharren.

Insgesamt kann das Wir als kollektives Wesen den Herausforderungen der aktuellen Umweltprobleme nur gerecht werden, bzw. überleben, wenn es die Kooperation in den Vordergrund stellt. Lynn Margulis hat dies schon früh formuliert: «Life did not take over the world by combat, but by networking». (Margulis 1986)²⁴ Den Neodarwinisten widersprechend, kam sie nach langjähriger Forschung symbiotischer Interaktion zwischen verschiedenen Mikroorganismen zu einer Erkenntnis, welche bereits in den 1970er Jahren neue Impulse für die Theorie der Symbiogenese gab. Komplementär zur Evolutionstheorie hatte die Symbiogenese die Entstehung und Entwicklung neuer Lebensformen aus der langfristigen Kooperation und dem letztendlichen Zusammenschluss getrennter Mikroorganismen zu neuen endosymbiotischen Einheiten abgeleitet. Demnach wäre nun auch der Mensch ein endosymbiotischer Organismus.

Schluss

Für unseren Zusammenhang interessant ist abschliessend die Behauptung von Margulis, dass die Welt der Maschinen nicht exklusiv von und für Menschen erschaffen wurde, denn «Noch bevor Homo sapiens existierte, wurde die Manipulation von Mineralien und künstlichen Konstruktionen von den Wesen entworfen, mit denen wir diesen Planeten teilen. » (Margulis 2005)²⁵ Wenn wir

diesen kooperativen Faktor der Evolutionsgeschichte noch weiterführen, erhalten auch Donna Haraways Worte ein neues Gewicht: «Maschinen des späten 20. Jahrhunderts haben die Unterschiede zwischen natürlich und künstlich, Geist und Körper, sich selbst entwickelnd und extern entworfen und viele andere Unterscheidungen, die früher für Organismen und Maschinen galten, gründlich zweideutig gemacht. Unsere Maschinen sind beunruhigend lebhaft und wir selbst erschreckend träge.» (Haraway 1985)²⁶

Genau dies kann in den Arbeiten von Christa Sommerer und Laurent Mignonneau haptisch, visuell und performativ erfahren werden. Ihre Werke sind eine Herausforderung an unsere Vorstellungen und Kenntnisse des Lebens. Zudem eine Provokation und Hinweis darauf, dem Leben in uns und um uns herum neue Aufmerksamkeit zu schenken. Sowohl jenes, was sich Gross geschrieben als stoffliches Leben körperlich manifestiert, als auch jenes, was sich Klein geschrieben als Verb und Prozess versteht.

In den gegenwärtigen, offenen Erfahrungs- und Kognitionsbereichen des Lebens, ist letztendlich auch die Frage nach dem *Kunstwerk als lebendes System* auf der Ebene des quantenphysikalischen *Sowohl/Als-auch* beantwortet. Insoweit in den Projekten von Sommerer und Mignonneau das Leben nicht nur aus Kohlenstoff basierten Organismen, sondern auch aus Silizium getragenen Prozessen besteht.²⁷

Den ersten Nachweis, dass sich biologische Moleküle aus unorganischen Substanzen bilden können, brachte das Miller-Urray Experiment 1953. Naheliegender ist, dass nochmals einige Millionen Jahre vergehen müssten bis eine hypothetisch potenzielle Verbindung von Kohlenstoff und Silizium neue Formen und Prozesse des Lebens möglich macht.

Die Tür zur Welt neuer Formen und Prozesse des Lebens haben Kunst, Wissenschaft und Technik zweifellos geöffnet. Die kontinuierliche Arbeit von Sommerer und Mignonneau zeigt uns einen weiteren Schritt in die Gegenwartigkeit der Zukunft. Ihre Werke erlauben uns das greifbare, erlebbare Verständnis, die Virtualität des potenziell Möglichen als einen wesentlichen Bestandteil lebendiger Systeme zu begreifen. Die Retrospektive ist somit eine Einladung in genau diese Sphären einer un abgeschlossenen Entwicklung

einzutauchen, sie wahrzunehmen und dabei im doppelten Sinne des Wortes zu erfassen und zu experimentieren. Letztendlich werden hier die User:innen auch aktive Teile dessen, was die zukünftige Evolution und Gestaltung des Lebens sein kann.

¹ Kusahara, Mashiko, Sommerer, Christa, and Mignonneau, Laurent, «Art as a Living System», in: *Systems, Control and Information*, vol. 40, no. 8, Tokyo 1996, pp. 16-23.

² Die mechanistischen Ideale des *L'Homme Machine* (1748) von Julien Offray de la Mettrie (1709-1751) überleben bis heute sowohl im Bereich des Transhumanismus, als auch in der Synthetischen Biologie und anderen Forschungsgebieten des Künstlichen Lebens (Alife).

³ Humboldt, Alexander von, *Cosmos*, 1875-1876. (Spanish version: <https://archive.org/details/cosmosensayodeun01humbuoft/mode/2up>)

⁴ Maturana, Humberto, and Varela, Francisco, *Autopoiesis and Cognition*, Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing Company 1980.

⁵ Harari, Yuval Noah, *Homo Deus. Breve historia del mañana*, Barcelona: Penguin Random House 2017, p.378. First hebrew edition 2015. Übersetzung der Autorin.

⁶ Wiener, Norbert, *Cibernética o El control y comunicación en animales y máquinas*, Barcelona: Tusquets Editores 1998. (Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. First edition 1948 by The Massachusetts Institute of Technology. (Englisches Original *Cybernetics or Control and Communication in the Animals and the Machine*, MIT, 1948.)

⁷ Eigen, M. Selforganization of matter and the evolution of biological macromolecules. *Naturwissenschaften* 58, 1971, pp.465–523. doi: 10.1007/BF00623322

⁸ Prygogine, Ilya, and Stengers, Isabelle, *Entre el tiempo y la eternidad*, Madrid: Alianza Editorial 1994.

⁹ Lahav, Noam, *Biogenesis. Theories of Life's Origin*, New York: Oxford University Press 1999.

¹⁰ Apollinaire, Guillaume, *Meditación estética. Los pintores cubistas*, Madrid: Visor 1994, p. 31. First french edition 1913.

¹¹ Ascott, Roy, «Behaviourist Art and the Cybernetic Vision», in: *Cybernetica*, vol. 9, 1966, pp. 247-264. Reprinted in Shanken, Edward A. (Ed.), *Telematic Embrace*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press 2003, pp. 109-156.

¹² Schilling, J. Aktionskunst. Identität von Kunst und Leben, Verlag C.J.Bucher, Luzern und Frankfurt, 1978.

¹³ Burnham, Jack, «Systems Esthetics», in: *Artforum*, vol. 1968, pp. 30-35.

¹⁴ Sommerer, Christa, and Mignonneau, Laurent, «Art as a Living System», in: Sommerer, Christa, and Mignonneau, Laurent (Eds.), *Art @ Science*, New York: Springer 1998..

¹⁵ Langton, Christopher, *Artificial life*, United States: web publication, 1987, n. p. (<https://www.osti.gov/biblio/6642130>, 11.02.2022.)

¹⁶ Margulis, Lynn, «Gaia, el darwinismo y la evolución de las máquinas», in: Ohlenschläger, Karin and Rico, L., *Banquete. Comunicación en evolución*, Sonderausgabe/Einlage El País, Madrid 19.01.2005, pp. 6-7. (<https://omegalfa.es/downloadfile.php?file=libros/gaia-el-darwinismo-y-la-evolucion-de-las-maquinas.pdf>, 02.02.2022.) Übersetzung der Autorin.

¹⁷ Schrödinger, E. , Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. In: *Naturwissenschaften*. (Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte – Berlin, Springer) – Bd. 23, 1935, p 812 und p-827. doi:10.1007/BF01491891 (Teil 1), doi:10.1007/BF01491914 (Teil 2)

¹⁸ Dürr, Hans Peter, *Geist, Kosmos und Physik. Gedanken über die Einheit des Lebens*. Amerang: Crotona Verlag 2016, p.8.

¹⁹ Ibid, p. 15.

²⁰ «Was existiert, ist der Prozess des Werdens selbst, während alle Objekte, Ereignisse, Entitäten, Bedingungen, Strukturen usw. nur Formen sind, die von diesem Prozess

abstrahiert werden können.» Bohm, David, *La totalidad y el orden implicado*, Barcelona: Editorial Kairos 1992, p. 81. Übersetzung der Autorin.

²¹ Wiener, Norbert, *The Human Use of Human Beings*, London: Free Association Books 1989, p. 96. First published by Houghton Mifflin, New York, 1950. (http://asounder.org/resources/weiner_humanuse.pdf, 11.02.2022.)

²² Witzany, Guenther, *Biokommunikation und natürliche Bearbeitung genetischer Texte. Die Anwendung der sprachpragmatischen Philosophie der Biologie*, 2011. (https://www.researchgate.net/publication/260420101_Biokommunikation_und_natuerliche_Bearbeitung_genetischer_Texte_Die_Anwendung_der_sprachpragmatischen_Philosophie_der_Biologie, 02.02.2022.)

²³ Sender, Ron, Fuchs, Shai, and Milo, Ron, «Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body», 2016. (<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/036103v1>, 11.02.2022.)

²⁴ Margulis, Lynn, and Sagan, Dorion, *Microcosmos*, New York: 1^aed. Summit 1986.

²⁵ Margulis 2005.

²⁶ Haraway, Donna, *A Cyborg Manifesto*, NY: Routledge Taylor & Francis Group, 1991. First published in 1985.

²⁷ Silizium ist seit Jahrzehnten ein Kernelement des Mikrochips und damit aller Software Entwicklung, welche den interaktiven Installationen Sommerers und Mignonneaus zugrunde liegt.

Die englische Übersetzung dieses Textes erscheint im Buch *The Artwork as a Living System: Christa Sommerer and Laurent Mignonneau 1991–2022*, Leonardo book series, The MIT Press, herausgegeben von Karin Ohlenschläger, Peter Weibel und Alfred Weidinger. Erscheinungsdatum: September 2022.