

Synergetische Designökologien. Kreativitätsmodelle und ihre Medien 1960–

Shintaro Miyazaki

Praktiken der Imagination, Kreativität und des visuellen Denkens wurden in den 1960er-Jahren im Banne des Sputnikschocks nicht nur durch psychologische Studien massiv untersucht,¹ sondern wirkten sich auch auf die nordamerikanische Populär- und Gegenkultur aus. Symptomatisch für dieses starke Interesse an neuen Kulturtechniken des kreativen und visuellen Denkens ist folgende Szene: Das Sonntagabend-Programm des Fernsehsenders CBS zeigte am 2. Oktober 1966, wie seit mehreren Jahren üblich, die *Ed Sullivan Show*,² die an jenem Abend der Sängerin Connie Francis galt. Es wurde jedoch darüberhinaus eine ungefähr vierminütige Muppet-Show³ mit Kermit dem Frosch und Grump ausgestrahlt, in der es um die Kunst des visuellen Denkens ging. Der Zuschauer dieses Puppenspiels verfolgt, wie Grump mit Hilfe von Kermit dem Frosch seine Kreativität und sein visuelles Denken verbessert. Die Imaginationen der Puppen werden dabei durch Animationen im Bild visualisiert. Grump, der einem konventionellen Büroarbeiter ähnelt, beginnt zaghaft mit ersten Visualisierungsversuchen, die noch dem Alphanumerischen verhaftet sind. Kermit, der mit seiner bunten Krawatte den visuell-denkenden Kreativen repräsentiert, meint zu Grump, dass Buchstaben, Zahlen und Symbole keinen ›Swing‹ haben. Er spielt damit auf eine populäre Stilrichtung des Jazz, die auch *Jitterbug* genannt wurde, an. Kermit zeigt Grump und den Zuschauern psychedelisch-inspirierte Formen, die er durch das Singen einer Jazz-Swing-Melodie kreierte, gleichzeitig mahnt er: Visuelles Denken sei schwierig loszuwerden. Es erfordert die Fähigkeit, *rückwärts* zu denken. Er zeigt, wie

dies geht. Ein rückwärts gespielter Klang ist zu hören. Die Grafik verschwindet. Grump beginnt zu experimentieren. Es funktioniert, jedoch stellt sich gleich heraus, dass Grump das Rückwärts-Denken, um die Imaginationen wieder zu löschen, noch nicht beherrscht, stattdessen wuchern diese aus, so dass sie bald das ganze Bild einnehmen. Die beiden *Muppets* verschmelzen schließlich mit der Animation.⁴

Visuelles Denken ist dieser Geschichte zufolge zwar leicht erlernbar, doch seine Meisterung ist eine anspruchsvolle Kunst, die viel Übung und technische Fertigkeiten erfordert. Kermit beherrscht nicht nur die medialen Operationen der Visualisierung, sondern zugleich der Zeitachsenmanipulation.⁵ Er kann Gedanken speichern und rückwärts spielen, hat medialen Zugriff auf die Welt und kann seine kreative Energie bewusst steuern. Kermit verkörpert damit nicht nur ein Bildwissen, sondern gleichzeitig ein prozessual-operatives und kybernetisches Medienwissen, das ihn zum Medienguru im wörtlichen Sinne – das heißt einen Meister der Medien, einen Medien-Operateur – macht.

Im Folgenden werden bisher wenig beachtete Wechselbeziehungen zwischen Theorien und Praktiken der Kreativität und des visuellen Denkens mit dem Wissensfeld der Synergetik untersucht. Kreativität wird dabei nicht nur als menschliches Vermögen aufgefasst, sondern durch eine ökologische Perspektive auf nicht-menschliche Agenturen erweitert. Schöpferische Prozesse werden somit als medial-bedingte und ökologisch-vernetzte Kreation (syn-)energetischer Phänomene begriffen.

Der erste Abschnitt definiert ›Synergie‹ und erläutert wie in den 1960er- und frühen 1970er-Jahren diese Denkfigur⁶ durch Buckminster Fuller in den Designdiskurs gelangte und durch das Projekt *World Game* in Richtung Datenvisualisierung, operative Informations- und Mediengestaltung erweitert wurde. Der zweite Abschnitt vergleicht dies mit zeitgleichen Kontexten, wie Jay Forresters Systemdynamik und dem *World3*-Computermodell, der Synergetik des Physikers Hermann Haken, die dieser im Zuge der aufkommenden Erforschung selbstorganisierender Phänomene in Physik, Chemie und Biologie formulierte, und der Computersimulation *Game of Life*. Der dritte und letzte Abschnitt resümiert, synthetisiert und skizziert eine Re-Aktualisierung der Fuller'schen Synergetik für das 21. Jahrhundert und schlägt aus dem Blickwinkel selbstorganisierender Phänomene ein erweitertes Verständnis der stets medien-gestützten Kreativität in synergetischen Designökologien vor.

Während der Begriff ›Synergie‹ längst nicht so populär ist wie Kreativität oder Innovation, gehört er seit den 1990er-Jahren zunehmend zum Jargon der Management- und Organisationswissenschaft. Nicht nur das Aufkommen der sozialen Netzwerke der letzten Jahre, sondern auch die aktuelle Dringlichkeit sozialpolitischer, ökologischer und kreativer Transformationsgestaltung⁷ sprechen für die vorliegende medien- und designhistorische Auseinandersetzung mit dem Prinzip der Synergie, dem ökologischen Denken und dem Phänomen der Selbstorganisation sowie den Interferenzen dieses Felds mit Theorien und Praktiken der Imagination, der Kreativität und des visuellen Denkens.

Synergetik I, World Game

Synergien resultieren aus dem Zusammenwirken verschiedener Energien. Der Begriff entstand etymologisch betrachtet aus der Kombination von *syn* (altgriech. zusammen mit) und *ergon* (altgriech. Arbeit/Werk). Synergie und Zusammenarbeit sind damit Synonyme. Synergien entstehen auf allen Skalierungsstufen, das heißt zwischen physikalischen Teilchen, Molekülen, Proteinen, Zellen, Pflanzen, Tieren, Menschen, Gesellschaften, Ökosystemen, Städten, Staaten, Planeten, Sternen und Galaxien. Um 1900 schrieb der Botaniker, Paläontologe und Soziologe Lester Frank Ward:

»That there is a universal principle, operating in every department of nature and at every stage in evolution, which is conservative, creative, and constructive, has been evident to me for many years, but it required long meditation and extensive observation to discover its true nature. [...] I have at last fixed upon the word synergy as the term best adapted to express its twofold character of energy and mutuality, or the systematic and organic working together of the antithetical forces of nature. The third and equally essential and invariable quality of creation or construction is still lacking in the name chosen, unless we assume, as I think we may do, that work implies some product, to distinguish it from simple activity. Synergy is a synthesis of work, or synthetic work, and this is what is everywhere taking place.«⁸

Synergetik verbindet sich fließend mit Wissensformen des Zusammenlebens, die mitunter als Ökologie im Sinne einer Wissenschaft des Haushalts (Oikos) bezeichnet werden könnten. Eine synergetische Ökologie untersucht so verstanden Behausungen, Umwelten, Systeme, Netzwerke und Gefüge, in denen sich Ereignisse der Zusammenarbeit entfalten, die eine gewisse natürliche Komplexität und Lebendigkeit aufweisen. Mediale Operationen der Übertragung, Speicherung und Prozessierung sind dabei stets am Werk. Die Betrachtung synergetischer Prozesse aus dem Blickwinkel des Designs verstärkt darüberhinaus nicht nur die Frage nach deren (kreativen) Gestaltungsmöglichkeiten, sondern provoziert gleichsam die Frage nach dem Begriff der Gestaltung an sich. Wer gestaltet wie, wenn mehrere Agenten am Werk sind?

R. Buckminster Fuller, Architekt, Designwissenschaftler, Erfinder geodätischer Kuppeln und Wegbereiter der modernen Ökologie, definierte Synergie als das Gesamtverhalten eines Systems, das weder aus dem Einzelverhalten seiner Teile noch seiner Untereinheiten vorhersehbar ist.⁹ Synergien generieren somit Effekte und Phänomene, die der Einzelne nicht prognostizieren kann. Solche Effekte sind kontraintuitiv. Das *Operating Manual for Spaceship Earth*, publiziert 1969 und eine seiner populärsten Monografien, fasst Fullers Überlegungen und Forderungen an zukünftige Gestalter, die er in den zwei Jahrzehnten zuvor entwickelte, gut verständlich zusammen. Fuller stellte darin Synergie als planetarisches oder vielmehr

universales Grundprinzip dar: »[T]he universe is synergetic. Life is synergetic.«¹⁰ Ansätze der mathematischen Topologie, die er als Wissenschaft der Muster und strukturellen Ereignisbeziehungen verstand, und der Geodäsie wurden mit Ludwig von Bertalanffys allgemeiner Systemlehre synthetisiert.¹¹

Die maßgeblichen Grundlagen für Fullers Synergetik resultieren aus seiner Beteiligung am *Black Mountain College*¹² in den beiden Sommern 1948 und '49. Die experimentelle Atmosphäre, der anregende Unterricht und die langen Diskussionen mit Kollegen wie Merce Cunningham oder John Cage gaben wichtige Impulse, Ideen und Gelegenheiten für experimentell-gestalterische Vertiefung seiner Ansätze. Hier entwickelte er nicht nur seine berühmte geodätische Kuppel,¹³ sondern konnte auch sein Prinzip der Jitterbug-Transformation mit Merce Cunningham diskutieren, und zusammen mit Architekturstudentinnen weiterentwickeln. Benannt nach dem energetischen Swingtanz, der in den 1940er-Jahren äußerst populär war, zeigt diese räumlich-geometrische Transformation, wie sich ein platonischer Körper in einen anderen verwandeln kann:

Die Dynamik der Bewegung, die Anwendung von Spannung und Druck im Prozess der Verdrehung (wie sie auch das Tanzpaar beim Jitterbug vollführt) spiegelte perfekt die prozessuale Anordnung des geodätischen Rasters, das Fuller bei seinen Sommerkursen am Black Mountain College entwarf. Dabei kann ein elastisches Kuboktaeder [...] zu einem Ikosaeder, dann zu einem Oktaeder, einem Tetraeder verwandelt und schließlich zu einem Dreieck zusammengedrückt werden.¹⁴

Während sich Fullers synergetische Synthese von Tanz und Architektur Ende der 1940er-Jahre vollzog, widmete er sich in den 1950er-Jahren planetarisch-ökologischen Fragen. Er erstellte dabei vor allem Bestandsaufnahmen und Visualisierungen der auf der Erde vorhandenen Ressourcen.¹⁵

Anfangs der 1960er-Jahre initiierte Fuller die »World Design Science Decade 1965–1975«, ein umfassendes Projekt, in dem er designwissenschaftliche Strategien formuliert, die neue Lösungen, Ansätze und Alternativen unseres Zusammenlebens auf dem Raumschiff Erde ausloten. Hierbei ist die Frage nach »Wealth«, also Reichtum, Wohlstand und Vermögen, essentiell.¹⁶ Reichtum sei, so Fuller, keine materiell-monetäre Angelegenheit, sondern unser organisatorisches Vermögen, effektiv und kooperativ unsere Umwelt zu meistern und gleichzeitig ein gesundes Leben in Raum und Zeit nachhaltig aufrecht zu erhalten. Reichtum ist somit medienökologisch¹⁷ zu betrachten. Für die Suche nach Wohlstand stehe deshalb die »metabolische und metaphysische Regeneration« an vorderster Stelle.¹⁸ Synergetik enthüllt dieses Vermögen, das sowohl auf physischer Energie als auch auf metaphysischem Know-how beruht.¹⁹ Energetische Schaltkreise – »energy circuits«²⁰ – und Energieflüsse zu verstehen und die Fähigkeit, sie mit Hilfe medialer Technologien zu unterbrechen, umzuleiten und zu verarbeiten, ist dabei wesentlich. Designwissenschaft als Synthese von Industrie- und Produktdesign, Ingenieurwesen, Architektur und allen Wissenschaften liefert so in der Vision Fullers

»[...] effective anticipatory strategies for formulating and managing the evolution of mankind's external, metabolic regeneration of the

industrial self-organisms in the same anticipatory service manner that the medical profession has anticipatorily dealt with individual man's interior, organic processes of metabolic regeneration.«²¹

Wie ein Arzt, der präventiv-antizipatorische Maßnahmen, Medikamente und Therapien, für die Heilung des menschlich-internen Energiehaushalts und Stoffwechsels vorschreibt, soll der Designwissenschaftler antizipatorische Strategien für die Erhaltung des selbstorganisierenden, auf industriellen Energieströmen basierenden Metabolismus namens Erde entwickeln. Dies erfordert nicht nur ein kybernetisch informiertes planetarisch-ökologisches Bewusstsein,²² sondern auch kreativ-gestalterische Ansätze, die ins Feld der Informations- und Datenvisualisierung – »synergetic synoptic view[s]«²³ – führen. Die Gestaltung dieser synergetisch-visuellen Synopsen erfordert einen neuen Gestalter-Typus, der nicht nur mit Information statt mit Backsteinen, Mörtel, Holz und Nägeln operiert, über Expertenkenntnisse und adäquate Visualisierungsverfahren verfügt und im »visuellen Denken« geübt ist, sondern darüberhinaus Informationsstrukturen und Konzepte kreiert. In Fullers Vision sollten diese Informationsumgebungen nicht nur Vergangenes durch Datenvisualisierung sichtbar machen, sondern auch ein interaktiv-medienbasiertes Erschließen alternativer (Computer-)Welten und Entwürfe ermöglichen. »The synergetic sum of the comprehensive anticipatory design science use of information is the creation of an alternative for the world; an alternative that comes to be realized because of its fundamental advantages for all of humanity.«²⁴

Fuller konzipiert das Ganze als spielerisch-spekulatives *World Game*, das idealerweise durch einen in den 1960er-Jahren immer noch relativ kostspieligen Computer simuliert werden könnte. Das Computerspiel *avant la lettre* wurde als gigantische Modellierungsumgebung und didaktisches Werkzeug, das planetarische Ökosysteme, Netzwerke, Ressourcenverteilung und Abhängigkeiten erfahrbar machen sollte, projektiert. Das visionäre Projekt war zu aufwendig, zu kostspielig und konnte nie realisiert werden.²⁵ Obwohl es letztendlich scheiterte, führte Fullers *World Game* zu produktiven Umwegen. Statt mit kostspieligen Computern zu experimentieren, schlug er etwa vor, als Vorübung nicht nur eine international verständliche graphische Formen- und Symbolsprache zu entwickeln, sondern gleichzeitig bereits zugängliche Medien wie Film, Video und weitere sowohl mechanische als auch elektronische Speicher- und Anzeigeräte zu überprüfen und zu erschließen, um neue erzieherische Werkzeuge zu testen. Die Organisation der Behausung – das »housing« – dieser Werkzeuge, damit sie unter vielen Umweltbedingungen eingesetzt werden können, sieht er ebenfalls als Aufgabe des neuen Gestalters.²⁶ Die Gestaltung spielerisch-spekulativer Welten wie das *World Game* erfordert mitunter nicht nur ein Bildwissen, sondern auch ein operatives Medienwissen, das über die reine Repräsentationsfunktion hinausgeht und gleichzeitig mediale Welten operationalisieren kann.

Buckminster Fuller steht ähnlich wie Grump, die eingangs erwähnte Puppe, an einer medialen Schwelle, die er zwar identifizieren, aber nicht überschreiten kann. Ungleich der Puppe Grump war Fuller sicherlich ein versierter

visueller Denker. Während jedoch Kermit der Frosch und Medienguru die medialen Operationen der Zeitachsenmanipulation beherrscht – und damit den in den 1960er-Jahren aufkommenden Mediengestalter typisiert, gelang es Fuller nicht, die Synergien der damals neuen Medien wie den Computer so zu steuern und zu meistern, wie er es in seinen Visionen beschrieb. Wo sind also die »kreativen« Kontexte der 1960er- und 1970er-Jahre, in denen nicht nur mit Medien und Computern praktisch-experimentell operiert wurde, sondern in denen gleichzeitig Synergetik, das heißt das Zusammenspiel und die Kooperation verschiedenster Agenten anhand neuer Medientechnologien untersucht, modelliert und visualisiert wurden? Sie sind weniger in der nordamerikanischen Gegenkultur um den *Whole Earth Catalog* oder jener der ersten medienästhetischen Experimente von Künstlern und Architekten wie Nam June Paik, John Cage, Jack Burnham oder Gordon Pask zu suchen,²⁷ sondern vielmehr in den zeitgleichen wissenschaftlich-kreativen Diskursen und Praktiken im näheren Umfeld der Technowissenschaften, die mit visuell-interaktiven Computermodellen experimentierten.

Synergetik II, Game of Life

1972 kam das Buch *Die Grenzen des Wachstums*, der Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit heraus. Das millionenfach gedruckte Buch war eine Studie über die Wachstumsgrenzen der Erde, das auf *World3*, einem computerbasierten Modell der *System Dynamics Group* der *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) *Sloan School of Management*, gegründet von Jay W. Forrester, basierte. Forrester gilt als Wegbereiter der Systemdynamik und hatte sich bereits Ende der 1950er-Jahre, ohne sie so zu nennen, mit synergetischen Prozessen, etwa den dynamischen Feedbackkreisläufen der industriellen Produktion zwischen Kapital, Güter, Nachfrage/Angebot, Personal und weiteren Faktoren auseinandergesetzt, die er durch Computerprogramme simulieren und modellieren ließ.²⁸ Es war kein Zufall, dass Forresters Forschung in den 1960er-Jahren einzigartig war, denn er war maßgeblich am Aufstieg digitaler Computer beteiligt und leitete Ende der 1940er-Jahre die Entwicklung des *Whirlwind* Computers am MIT.²⁹

World3 war zwar eine realexistierende funktional-reduzierte Variante des Fuller'schen *World Games* – wie bereits erwähnt ohne direkte Verbindung dazu – basierte jedoch auf linearen Modellen und Feedbacksystemen, in denen Nichtlinearitäten, das heißt unvorhersehbare Prozesse, darunter auch kontrainuitive Effekte, ausgeklammert wurden. Doch gerade solche Phänomene der Selbstorganisation und Emergenz hatten in den Wissenschaften um 1970 eine erste Hochkonjunktur. 1972 war nämlich nicht nur das Jahr, in dem *Die Grenzen des Wachstums* publiziert wurde, sondern gleichzeitig das Jahr, in dem diese nichtlinearen, kontrain intuitiven und selbstorganisatorischen Aspekte der Synergetik an Gewicht zunahmen.

Der deutsche Physiker Hermann Haken, der als Wegbereiter des Lasers gilt, organisierte im selben Jahr das Symposium *Synergetics. Cooperative Phenomena in Multi-Component Systems*,³⁰ an dem Forschungen zur nichtlinearen Dynamik physikalischer, chemischer und biologischer Systeme diskutiert wurden. Haken definierte Synergetik als Lehre des Zusammenwirkens und der

Selbstorganisation insbesondere in nichtlinearen Prozessen sogenannter »Nichtgleichgewichtssysteme«, die er erstmals in einer Vorlesung 1969/1970 formulierte.³¹ Haken ist damit einer der Ersten, der aufbauend auf den Arbeiten von Ilya Prigogine Selbstorganisation als nichtlinearen, das heißt nicht vorhersehbaren und kontraintuitiven Effekt synergetischer Prozesse formulierte und damit gleichsam ein erweitertes Verständnis kreativer Kooperations- und Gestaltungsprozesse eröffnete.

Während Forresters Systemdynamik auf Berechnungen digitaler Computer basierte und mit einfachen Visualisierungen wie Flussdiagrammen, Kreislauf- und Kurvendarstellungen argumentierte, operierte Hakens Synergetik scheinbar ohne Medien, nur in der Symbolwelt der Mathematik. Kontexte, in denen das Zusammenspiel und die Kooperation verschiedenster Agenten anhand neuer Medientechnologien untersucht, modelliert und visualisiert wurden, sind somit anderswo zu suchen, zum Beispiel im *Game of Life*.

Im Oktober 1970 besprach Martin Gardner, der Autor der Kolumne »Mathematical Games« im *Scientific American*, das *Game of Life* des britischen Mathematikers John H. Conway, woraufhin dieses außerordentlich viel Popularität genoss. *Game of Life* ist ein einschlägiges Beispiel dafür, wie aus der Synergie einfacher Regeln komplexe Prozesse durch Selbstorganisation hervorgehen können. Der Ablauf des Spiels wird üblicherweise durch ein schwarz-weißes Rasterfeld visualisiert. Es basiert auf vier Bedingungen, die bestimmen ob ein Rasterfeld – Zelle genannt – weiß, für lebend, oder schwarz, für tot, ist. Jede diese Zellen hat acht Nachbarzellen. Die erste Regel besagt, dass eine tote Zelle mit genau drei lebenden Nachbarn in der nächsten Runde, das heißt in der folgenden Generation, neu geboren – also weiß – wird. Die zweite Regel definiert, dass lebende Zellen mit weniger als zwei lebenden Nachbarn in der Folgegeneration an Einsamkeit sterben und schwarz werden. Eine lebende Zelle mit zwei oder drei lebenden Nachbarn bleibt in der Folgegeneration am Leben, so die dritte Regel. Die vierte Regel legt schließlich fest, dass lebende Zellen mit mehr als drei lebenden Nachbarn in der Folgegeneration an Überbevölkerung sterben. Mit diesen lebensnahen pseudo-biologischen Regeln entsteht aus bestimmten Anfangskonstellationen im Laufe des Spiels, synergetisch, selbstorganisierend und auf kontraintuitive Art und Weise eine heterogene Welt einfacher bis sehr komplexer Strukturen, Muster und Rhythmen. Ein Spiel des Lebens, das heißt lebendiger Formen, die kommen und vergehen wie in echten Ökosystemen. Einige dieser Muster bleiben unmodifiziert, andere schwingen, pulsieren, oszillieren und wieder andere wachsen oder vergehen. Manche Muster sind sehr biomorph, bewegen sich durch das Rasterfeld hindurch und kollidieren mit anderen Strukturen. Unter den diversen Mustern existieren auch Äquivalente für logische Funktionen wie UND und ODER, womit sich theoretisch eine Turing-Maschine, die Basis des digitalen Computers, simulieren lässt.³²

Die simpleren Muster in *Game of Life* konnte Conway noch ohne Computer manuell, wie in einem Brettspiel erzeugen, doch die komplexeren Formen konnte er erst mit Hilfe eines Computerprogramms, das von seinen Kollegen Michael J. Guy und Stephen R. Bourne in ALGOL für einen PDP-7-Computer programmiert worden war, entdecken. Seine Popularität verdankt das Spiel nicht nur seiner

einfachen Programmierbarkeit, sondern auch seiner Operativität und seiner Anschaulichkeit. Die Vielfalt der sich ständig im Werden befindlichen visuellen Muster, die der Programmierer am Vektorbildschirm betrachten konnte, war prinzipiell unendlich. Man konnte nie ganz sicher wissen, wie sich ein noch nicht erprobtes, nicht in Operation befindliches Muster entwickeln könnte. *Game of Life* wurde durch diese Synthese von Simplizität, Operativität und Anschaulichkeit zum Kultspiel der ersten Hackergeneration im Umfeld des MIT. Folgerichtig war es Bill Gosper, ein ehemaliger MIT-Mathematikstudent und junger Mitarbeiter am *Artificial Intelligence Lab* des MIT, der bereits im November 1970 Conways Preisfrage, die dieser erst im Oktober in der erwähnten *Scientific American*-Kolumne gestellt hatte, beantworten konnte. Gosper bewies, dass mit *Game of Life* ein unberenztes Wachstum möglich ist. Die visuelle Konfiguration, die dies demonstrierte, wurde dementsprechend *Gosper Glider Gun* genannt. Zwei oszillierende Muster, die beide gleichzeitig Gleiter – das sind sich bewegende Dreiecke – erzeugen, sind so ausgerichtet, dass die Gleiter kollidieren, wodurch in Kombination mit einer Richtungsänderung synergetisch neue Gleiter entstehen.

Synergetik III, Transformative Gestaltung und Modellierung

Game of Life ist mitunter ein didaktisches Spiel, das zeigt, dass Design und Organisation spontan, ohne einen zentralen Gestalter emergieren können. Es erweitert damit nicht nur den Designbegriff,³³ sondern auch den Kreativitätsbegriff. Kreative Gestaltung ist nicht nur ein menschliches Vermögen, sondern kann auch ein Synergieeffekt nicht-menschlicher Agenten sein. Schöpferische Prozesse werden somit als Kreation energetischer Selbstorganisation begriffen.

Verglichen mit Fullers *World Game* weist Conways *Game of Life* zwar keinerlei direkte Verbindungen zu sozioökologischen Problemen auf, beruht aber dennoch auf ökologischen Prinzipien. Jede Zelle reagiert auf ihre Umwelt. Einfache Muster kreieren komplexe selbstreproduzierende Prozesse, die man, bevor sie durch das Programm simuliert und gezeitigt werden, nicht absehen kann. Ihre Kreation ist kontraintuitiv, mitunter gegen das übliche lineare Denken. Conways Spiel ist jedoch nicht das einzige Spiel mit solchen Eigenschaften. Es ist eine Variante sogenannter zellulärer Automaten, die erstmals durch Stanislaw Ulam und John von Neumann in den 1940er-Jahren konzipiert worden waren³⁴ und in den 1950er-Jahren durch Nils Aall Barricelli am unter von Neumanns Leitung erbauten Großrechner des *Institute of Advanced Studies* in Princeton erforscht wurden. Barricelli's visuelle Experimente mit »numerischen Organismen«³⁵ ähneln sehr stark den Visualisierungen zellulärer Automaten durch Stephen Wolfram, der jedoch erst in den 1980er-Jahren dazu forschte.³⁶

Zelluläre Automaten gehören zu den agentenbasierten Modellen, die ab den 1990er-Jahren vermehrt entwickelt wurden, um genau jene nichtvorhersehbaren, kontraintuitiv-komplexen Prozesse, Selbstorganisation, Schwarmverhalten, Innovation, Synergetik und vieles mehr zu modellieren.³⁷ Manuel De Landa, Deleuzianer und Ex-Programmierer, kommentierte dies folgendermaßen:

»The virtual environments that modern computers allow us to create, when used in the appropriate way, may for the first time open up the possibility of a rigorous approach to the study of synergy.«³⁸

Künstlich-virtuelle Welten und programmierte Ökosysteme, wie sie durch Computer zeitig werden können, erlauben eine Re-Aktualisierung der Fuller'schen Synergetik. In der Tat sind in vielen agentenbasierten Modellen Aspekte des *World Game* integriert. Dies vor allem, wenn sie die Modellierung und Simulation selbstorganisierender Prozesse auf planetarischer Ebene, etwa durch Geoinformationssysteme, erlauben. Solche groß angelegte, agenten-basierte Modelle bilden genau jene didaktischen Werkzeuge, die Fuller imaginierte, und die planetarische Synergien auf anschaulicher Weise operativ erfahrbar, entwerfbar und damit gestaltbar machen könnten.

Um nochmals auf die anfängliche Geschichte mit Kermit dem Frosch und Grump zurückzukommen: Visuelles Denken, lässt sich nicht alleine auf Visualisierungsstrategien und Bildwissen reduzieren. Es beruht auf einer viel grundlegenden Epistemologie, nämlich derjenigen des Denkens in und durch Medien. Visuelles Denken geht (medien-)ökologische Symbiosen mit energetischen (Medien-)Operationen ein, die sich in Film, Animation, Video und Computergrafik zeitigen können, die prinzipiell jedoch nicht ausschließlich bildgebend sein müssen. Mediale Operationen im elektronisch-digitalen Bereich sind vor allem in nicht wahrnehmbaren Bereichen am Werk. Sie beruhen auf Kooperationen und Synergien kaum messbarer Energien. Visuelles Denken, Kreativität und Imagination gehen so verstanden in synergetischen Design- und Medienökologien auf.

Die Energieströme, -rhythmen und Fluktuationen in diesen Welten sind seit mehr als einem halben Jahrhundert – dies ein weiterer wichtiger Punkt – mit der Welt des Symbolisch-Digitalen verschränkt.³⁹ Während nämlich Kermit zwar die Zeitachsenmanipulation analoger Medientechnologien beherrschte, wird Grump, der ja grundsätzlich in Buchstaben, Zahlen und Symbolen denkt, falls er die Zeitachsenmanipulation jemals meistern wird, ironischerweise eine vielfach mächtigere Medienoperativität zeitigen können als Kermit es je tun könnte. Die Allgegenwärtigkeit heutiger digitaler Technologien zeigt dies klar und deutlich. Diese Technologien basieren alle auf genaue jenen Symbolen, die Grump bevorzugte, die jedoch so schnell (algo-)rhythmisiert werden,⁴⁰ dass sie bis zu einem gewissen Grad analoge Signale simulieren können.

Theorien und Praktiken der Imagination, der Kreativität und des visuellen Denkens sind nicht nur vor dem Hintergrund einer avancierten Bildkultur zu betrachten, sondern verstärkt auch in Hinblick auf eine operative Medienkultur, die durch die enorme Leistungsfähigkeit der aktuellen Computertechnologie Zukunft, Vergangenheit und Gegenwart modellieren kann. Spielerisch-spekulative Designwissenschaft benötigt eine Erweiterung des Bildwissens in Richtung Signal⁴¹ und Modellwissen.⁴²

Wenn sich transformative Gestaltung – Transformation Design⁴³ – nicht mehr alleine auf den Menschen, sondern viel mehr auf die sozialen Dimensionen, die Bedingungen gestalterischer Prozesse, also auf designökologische Strukturen

bezieht und ihr ultimatives Ziel die Verhaltensänderung individuell, lokal, global ist,⁴⁴ dann werden gleichsam Praktiken und Theorien der Modellierung, wie sie hier besprochen wurden, virulent. Nur anhand transformativer Modelle, die alternative Möglichkeiten von Zukunft und emergente Effekte synergetischer Selbstorganisation – das sind nichtlinear-kontraintuitive Entwicklungen, die der linear-denkende Mensch nicht vorhersehen kann – sowohl veranschaulichen als auch operativ zeitigen können, ist eine Veränderung unseres Verhaltens in Bezug auf dringende globale und lokale Fragen und Probleme unseres Zeitalters möglich.

Endnoten

- 1 Philip E. Vernon, Psychological Studies of Creativity, in: Journal of Child Psychology and Psychiatry 8/3-4, 1967, S. 153–164; ders., (Hg.), Creativity, Harmondsworth 1971.
- 2 Die Ed Sullivan Show war eine populäre Unterhaltungsshow, die im Lauf der Jahre zahlreiche Popstars wie Elvis Presley oder The Beatles präsentierte.
- 3 Die Puppenspiele wurden durch Jim Henson (1936–1990) produziert.
- 4 Archivierte Aufnahmen im www sind über die Schlüsselwörter »visual thinking jim henson« auffindbar.
- 5 Friedrich Kittler, Real Time Analysis – Time Axis Manipulation, in: Georg Christoph Tholen, Michael O. Scholl (Hg.), Zeit-Zeichen – Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit, Weinheim 1990, S. 363–377.
- 6 Hierzu Tatjana Petzer, Stephan Steiner (Hg.), Synergie. Kultur- und Wissenschaftsgeschichte einer Denkfigur, Paderborn 2016.
- 7 Ein einschlägiger Sammelband zum Thema Transformationsgestaltung ist: Wolfgang Jonas, Sarah Zerwas, Kristof von Anselm (Hg.), Transformation Design. Perspectives on a New Design Attitude, Basel 2015.
- 8 Lester Frank Ward: Pure Sociology. A Treatise on the Origin and Spontaneous Development of Society, New York 1903, S. 171; dt. Reine Soziologie. Eine Abhandlung über den Ursprung und die spontane Entwicklung der Gesellschaft, aus dem Engl. übers. v. Julius von Unger, 2 Bde., Innsbruck 1907–1909, hier Bd. 1, S. 214f.
- 9 R. Buckminster Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth, Baden 2008, S. 78; dt. Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde und andere Schriften, hg. v. Joachim Krausse, 3. Aufl., Hamburg 2010, S. 63.
- 10 Ebd., S. 80, dt. S. 65.
- 11 Ebd., S. 83; dt. S. 67. Vgl. dazu auch Christina Vagt, All things are vectors. Kosmologie und Synergetik bei Alfred North Whitehead und Buckminster Fuller, in: Petzer/Steiner (Anm. 6), S. 227–245, hier S. 237.
- 12 Vgl. Eugen Blume, Matilda Felix, Gabriele Knapstein, Catherine Nichols (Hg.), Black Mountain. Ein interdisziplinäres Experiment 1933–1957, Leipzig 2015.
- 13 Gabriele Brandstetter, Still Moving. Performance und Modelle räumlicher Anordnung am Black Mountain College, in: ebd., S. 300–311, hier S. 302.
- 14 Ebd., S. 307. Einschlägig dazu ebenfalls Joachim Krausse, Claude Lichtenstein, Earth-walking – Skyriding, in: Joachim Krausse, Claude Lichtenstein (Hg.), Your Private Sky. R. Buckminster Fuller DISKURS, Baden 2001, S. 7–45, hier S. 27. Für eine Analyse mit einem mathematisch-geometrischen Fokus vgl. Amy C. Edmondson, A Fuller Explanation. The Synergetic Geometry of R. Buckminster Fuller, Boston/Basel 2012, S. 159.
- 15 Dana Miller, Gedankenmuster. Buckminster Fuller, der Wissenschaftler-Künstler, in: Marta Herford, Markus Richter (Hg.): »Wir sind alle Astronauten«: *Universum Richard Buckminster Fuller im Spiegel zeitgenössischer Kunst*, Bielefeld 2011, S. 51–63, hier S. 55.
- 16 Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth (Anm. 9), S. 88; dt. S. 72.
- 17 Vgl. zum Stichwort Medienökologie Erich Hörl, Die technologische Bedingung. Zur Einführung, in: ders. (Hg.), Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Frankfurt a. M. 2011, S. 7–53.
- 18 Fuller, Operating Manual for Spaceship Earth (Anm. 9), S. 93; dt. S. 77.
- 19 Ebd., S. 95; dt. S. 79.
- 20 Ebd., S. 99; dt. S. 82.
- 21 R. Buckminster Fuller, World Design Science Decade 1965–1975. Phase II (1967), Document 5 Comprehensive Design Strategy, Carbondale, IL 1967, S. 12.
- 22 Neben R. Buckminster Fuller existieren weitere Autoren, die kybernetisch-systemtheoretisch inspirierte Designtheorien veröffentlichten, etwa Christopher Alexander, Notes on the Synthesis of Form, Cambridge, MA 1964; Herbert A. Simon, The Sciences of the Artificial, Cambridge, MA 1969; Ranulph Glanville, Objekte, Berlin 1988; Wolfgang Jonas, Design-System-Theorie. Überlegungen zu einem systemtheoretischen Modell von Design-Theorie, Essen 1994. Mit Ausnahme von Wolfgang Jonas sind diese jedoch weniger ökologisch inspiriert. Ökologisches Design hingegen wurde ab den 1970er-Jahren

Endnoten

- hauptsächlich im Bereich des Produktdesigns und der Innenarchitektur von Victor Papanek propagiert vgl. Victor Papanek, *Design for the Real World. Human Ecology and Social Change*, New York 1971.
- 23 R. Buckminster Fuller, *World Game Series - Document One. The World Game: Integrative Resource Utilization Planning Tool* (1971) Carbondale, IL 1971, S. 97, online, unter: https://bfi.org/sites/default/files/attachments/literature_source/world_game_series_document1.pdf [04. 03. 2016].
 - 24 Ebd., S. 98.
 - 25 Einschlägig dazu Christina Vagt, *Neighborhood Design. Buckminster Fuller's Planning Tools and the City*, in: Sebastian Vehlken, Tobias Harks (Hg.), *Neighborhood Technologies. Media and Mathematics of Dynamic Networks*, Zürich/Berlin 2015, S. 81–95.
 - 26 R. Buckminster Fuller, *World Design Science Decade (1965–1975). Phase I, Document 4: The Ten Year Program* (1965) Carbondale, IL 1965, S. 4, online, unter: https://bfi.org/sites/default/files/attachments/literature_source/wdsd_phase1_doc4_program.pdf [04. 03. 2016].
 - 27 Siehe im vorliegenden Band: Jamie Allen, *System-Rausch-Verhältnis. Kunst und Potenziale von Systemtheorie und Kybernetik*.
 - 28 Jay Wright Forrester, *Industrial Dynamics*, Cambridge MA 1961.
 - 29 Ein weiterer Kontext in dem Kybernetik, Geopolitik und neue Medien etwa zur selben Zeit zusammenfallen ist das Cybersyn Projekt in Chile, vgl. Claus Pias, *Der Auftrag. Kybernetik und Revolution in Chile*, in: Daniel Gethmann, Markus Stauff (Hg.), *Politiken der Medien. Medien als Kriegs- und Regierungstechnologien*, Zürich/Berlin 2005, S. 131–153.
 - 30 Vgl. Hermann Haken (Hg.), *Synergetics. Cooperative phenomena in multi-component systems proceedings of the Symposium on Synergetics from April 30 to May 6, 1972*, Schloss Elmau, Stuttgart 1973.
 - 31 Rainer Paslack, *Urgeschichte der Selbstorganisation. Zur Archäologie eines wissenschaftlichen Paradigmas*, Braunschweig 1991, S. 107.
 - 32 Im www sind zahlreiche animierte Beispiele dieser visuellen Muster zu finden. Eine einschlägige Einführung in die Mediengeschichte des Computerspiels in dem auch das *Game of Life* behandelt wird, ist Claus Pias, *Computer Spiel Welten* [2002], 2. Aufl. Zürich 2010, S. 257.
 - 33 Für eine einschlägige Einführung in das Feld der Designtheorien vgl. Claudia Mareis, *Theorien des Designs zur Einführung*, Hamburg 2014.
 - 34 John Johnston, *The Allure of Machinic Life. Cybernetics, Artificial Life, and the New AI*, Cambridge, MA 2008, S. 9 und S. 168.
 - 35 Alexander R. Galloway, *The Computational Image of Organization*. Nils Aall Barricelli, in: *Grey Room* 46, 2012, S. 27–45, hier S. 34.
 - 36 Stephen Wolfram, *Universality and complexity in cellular automata*, in: *Physica D. Nonlinear Phenomena* 10/1–2, 1984, S. 1–35.
 - 37 Zur Wissens- und Mediengeschichte von Agent-Based-Modelling vgl. Sebastian Vehlken, *Zootechnologien. Eine Mediengeschichte der Schwarmforschung*, Zürich 2012, S. 311ff.
 - 38 Manuel De Landa, *Virtual Environments and the Concept of Synergy*, in: *Leonardo* 28/5, 1995, S. 357–360, hier S. 357.
 - 39 Zur Welt des Symbolischen Friedrich Kittler, *Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine, Draculas Vermächtnis – Technische Schriften*, Leipzig 1993, S. 58–80.
 - 40 Vgl. Shintaro Miyazaki, *Algorhythmisiert. Eine Medienarchäologie digitaler Signale und (un)erhörter Zeiteffekte*, Berlin 2013.
 - 41 Shintaro Miyazaki, *Critical Media – Signale verstehen, gestalten und setzen*, in: Kirsten Merete Langkilde (Hg.), *Ortszeit Basel 2014. Aufzeichnungen der Hochschule für Gestaltung und Kunst FHNW 2014*, Basel 2014, S. 157–169.
 - 42 Shintaro Miyazaki, *How to talk about serious matters of complexity with models as agents. A speculative essay on artistic and design-based research*, in: *Journal for Research Cultures* 1, 2016, <https://researchcultures.com/issues/1/how-to-talk-about-serious-matters>.

html [03.042016]. Für eine einschlägige Einführung zum Modelldiskurs in der Bildwissenschaft vgl. Reinhard Wendler, Das Modell zwischen Kunst und Wissenschaft, München 2013.

43 Jonas/Zerwas/Von Anselm (Anm. 7).

44 Ebd., Einleitung, S. 9.