
The TransComputation Institute

ThinkArt Lab Glasgow

Dr. Rudolf Kaehr

<http://www.thinkartlab.com>

SKIZZE-0.9.5

STRUKTURATIONEN DER
INTERAKTIVITÄT

Grundriss einer Theorie der Vermittlung

Towards a General Model of TransComputation

VERSION 0.9.5 -- April 2003

Dr. Rudolf Kaehr, ThinkArt Lab Glasgow
<http://www.thinkartlab.com>

**STRUKTURATIONEN DER
INTERAKTIVITÄT**

**Grundriss einer Theorie der
Vermittlung**

TEIL A

**Skizze eines Gewebes rechnender
Räume in denkender Leere**

TEIL B

**Konsequenzen aus dem Modell des
TransComputing**

TEIL C

**Towards a General Model of
TransComputation**



TEIL A Skizze eines Gewebes rechnender Räume in denkender Leere

Vorwort

Einleitung: Zur Methodologie der Dekonstruktion

- 1 Kontexturale Rahmenbedingung zur Strukturation 9
- 2 DiamondStrategien als kleine Methodologie der Dekonstruktion 22
- 3 Die Strategie des Concept Mining 23
- 4 Thematisierungstypen 23
- 5 Spezielle Darstellungsformen 23
- 6 Intuitionen und Glaubenssätze 24
- 7 Ablaufdiagramm der Arbeit 25

Einstieg: Semiotik und Kenogrammatik

- 1 Wie beginnen? 28
- 2 Die verschwiegenen Voraussetzungen des Einfachen 29
- 3 Statt einer kleinen Übung: denkerische Erfahrung der Ortschaft der Orte 36
- 4 Sprung an die Tafel: Orte und Kenogramme 40
- 5 Problematik der Zugangsweisen zur Kenogrammatik 43
- 6 Wortarithmetik vs. Kenogrammatik 58

Das Geviert des Anfang(en)s

- 2 Doppelte Doppelbestimmung der Übergänge 73
- 3 Zwischen Kenogrammatik und Kenomischer Computation 76
- 4 Computational Ontology und das Problem der Identität 85

Levin's Abstract Model of Computing

- 2 Komplementäre Sichtweisen: Formalismen versus Systemismen 110

Towards a General Model of Polycontextural Computation

- 1 Polycontextural Computing als Gewebe rechnender Räume 115
- 2 Ein Gewebe rechnender Räume als vermittelter Binärsysteme 116
- 3 Beispiel Blatt-3: Dekomposition von Tritozahlen in Binärsysteme 120
- 4 Ebenen der Konkretion des Modells des Machinalen 133
- 5 Skizze der Dissemination des Abstract Model of Computation 136

Strukturationen der Sprünge zwischen rechnenden Räumen

- 2 Polykategoriale Charakterisierung der Proemialrelation 169

Strategien der Dekonstruktion: Verkehrung und Verschiebung und mehr



Skizze eines Gewebes rechnender Räume in denkender Leere

„D´une certaine manière, ‘la pensée’ ne veut rien dire. Derrida

*„Seine These, es gäbe weder die ‘eine Wahrheit’ noch die ‘eine Wirklichkeit’, sondern das Universum sei vielmehr als ein **bewegliches Gewebe**´ aufeinander nicht zurückführbarer Einzelwelten zu denken, formulierte die entscheidende Aufgabe der Philosophie der Zukunft: eine Theorie bereitzustellen, die es gestattet, die Strukturgesetze des organischen Zusammenwirkens der je für sich organisierten Teilwelten aufzudecken.“*

Gotthard Günther bezugnehmend (wohl) auf Schelling,
Stabi, Nachlass „GG“, 15. Juni 1980
Notiz einer meiner Notizen, Westberlin, (Hervh. rk)

Fibered semantics and the weaving of logics. Gabbay, J.S.L., 1996

Cellular Structured Space (Rechnender Raum)

Tom wrote:

> 1) Plankalkul

>

> :-)

Rechnender Raum. (Okay, that was cheap).

From: Eugene.Leitl@lrz.uni-muenchen.de

Date: Wed May 02 2001 - 15:24:32 PDT

"And the strength of the thread does not reside in the fact that some one fibre runs through its whole length, but in the overlapping of many fibres. [...] Something runs through the whole thread - namely the continuous overlapping of those fibres." Ludwig Wittgenstein

Vorwort

Einige Bemerkungen zur Situierung der Arbeit im zeitgenössischen Kontext der Grundlagenstudien zur Informatik.

Prä-Semiotik, Anti-Repräsentationalismus und Grammatologie

Die ganze Diskussion über anti-repräsentationale Systeme hat vom Standort der Graphematik nur zwei Möglichkeiten: 1. die heute vorherrschende des Neurocomputing, die sich in der Statistik neuro-morpher Netzwerke, der Chaosforschung und der Katastrophentheorie oder der Physik einer Signaltheorie verliert. Oder 2., die Besinnung auf die Grammatologie (Derrida) als Dekonstruktion des Körpers der zu hintergehenden Zeichen als Repräsentamen. Die vorliegende Arbeit versucht die zweite Möglichkeit zu realisieren. Dabei wird implizit der Heideggerischen Destruktion der Ontologie und den weiterführenden Arbeiten Ernst Tugendhats Rechnung getragen.

Pile System

Nachdem ich die erste Version (2001) dieser Arbeit geschrieben hatte, habe ich über eine Email von Peter Krieg von dem Pile System erfahren. Eine Auseinandersetzung mit dem Pile System hat eben erst angefangen, so dass hier noch kaum Stellung bezogen werden kann. Die Ideen von „Non-representational data input“, „Global self-reflection“ und insb. die „Plurality of beginnings“ können ein Einstiegs- und Vergleichspunkt der Ansätze sein. Ist doch die Idee und Konzeption einer Vielheit der Anfänge und der Ko-Existenz in der vorliegenden Arbeit zentral: „Es gibt keinen Ursprung; einzig Vielheiten des Anfang(en)s.“ Dieses Statement bezieht sich jedoch nicht nur auf eine Datenstruktur, sondern betrifft die Konzeption einer in der Kenogrammatik fundierten polykontexturalen Arithmetik. Nicht ganz umsonst werden Pile Systems neuredings mit dem Term „*Polylogic Computing*“ charakterisiert (www.pilesys.com).

Interaktionismus

Im Gegensatz zu den klassischen Theorien des Computing, die über einem initialen Objekt definiert und fundiert sind, also konstruktivistisch auf fundierten Mengen basieren, ist die Theorie des Interaktionsmodell des Computing in einem finalen Objekt fundiert und basiert auf nicht-fundierten Mengen. Beide Thematisierungen sind in mancher Hinsicht dual zueinander, wenn auch Asymmetrien im Sinne einer Erweiterung des Berechenbaren von Seiten des Interaktionismus beansprucht werden. Interessant ist die Theorie der „*Swinging Types*“, die beide Ansätze gewissermassen in einen dialektischen Swing bringt.

TransComputing versucht dabei die identitätstheoretischen Voraussetzungen beider Positionen, die in der Einheit der Objekte konstituiert ist, zu dekonstruieren und einen Formalismus jenseits des Diktats von initialem und finalem Objekt zu postulieren insofern als von „Vielheiten des Anfang(en)s“ ausgegangen wird. Diese Anfänge und Enden sind vorerst neutral gegenüber der Unterscheidung von initialem und finalem Objekt und dem Wechsel zwischen beiden.

Polykontextualitätstheorie

TransComputing ist sowohl eine Applikation polykontexturalen Denkens als auch eine simultane Weiterführung der Explikation der Polykontextualitätstheorie, insb. der Kenogrammatik. Dabei werden die mathematisch-logischen Aspekte aus der PKL-Forschung im Entwurf der Idee (Teil A) nur im Hintergrund mit einbezogen. Es wird versucht, die polykontexturalen und kenogrammatischen Konzeptionen und Methoden soweit wie möglich begrifflich und mithilfe von Diagrammen einzuführen und plausibel zu machen. Im Teil B, *Formales Modell*, werden Ergebnisse der PKL-Forschung mit ins Spiel gebracht. Die Polykontextualitätstheorie optiert für eine multiversale Kosmologie. Dies involviert eine Konzeption des Mathemati-

schen als Semiotik, Logik und Arithmetik, die diese über eine Vielheit von irreduziblen Orten disseminiert.

Zur Grammatologie der Wiederholung

Das Verhältnis von begrifflicher und formalistischer Notation ist grundlegend für eine Einführung bzw. Inszenierung des TransComputing. Nichtsdestotrotz muss diese Thematisierung hier im Hintergrund bleiben und kann nur an wenigen Punkten zur Geltung kommen. Begriffe wie „Anfang“, „Übergang“, „Wiederholung“, „Sprung“, „Obstakel“ usw. müssten zumindest in einen dekonstruktiven Zusammenhang gebracht werden, damit die Begriffsverschiebung und Entontologisierung deutlicher werden kann. Der Begriff der Wiederholung müsste expliziert und kontrastiert werden zu: Iteration, Repetition, Rekursion, Disremption.

Second-order Cybernetics

Thematiken wie das „Denken des Denkens“ sind genuin von second-order Natur. Dass die Kybernetik diesen *turn* vollzogen hat, ist gewiss in mancher Hinsicht auf den Einfluss Gotthard Günthers am BCL (Biological Computer Lab, Urbana, Ill., USA, 1961-1974) zurückzuführen. Die vorliegende Arbeit versteht sich auch in dieser Tradition, setzt jedoch gegen die Figur des Circulus Creativus (Uroboros) und der Rekursion die dekonstruktive Figur der Proemial Relationship und den Chiasmus. Von Wichtigkeit ist der autopoietisch verstandene Begriff der Autonomie, der eine radikalere Charakterisierung lebender Systeme ermöglicht als es das Konzept der Selbstorganisation zulässt.

Fibering and Weaving of Formal Systems

Von der mehr philosophisch-kybernetisch orientierten *"Distribution und Vermittlung"* klassischer Logiken im Sinne der Stellenwerttheorie durch Gotthard Günther zur *Faserbündeltheorie* von Jochen Pfalzgraf, der Technik des *Fiberings and Weavings* von Logiken nach Dov Gabbay ist eine Entwicklung von über 40 Jahren der Arbeit an einer Entgrenzung des Logischen zu verzeichnen. Nicht ganz zufällig haben sich beide Tendenzen, die polykontexturale und die Faserbündeltheorie durch eine Vermittlung verwoben. Dies geschah im Verlauf zweier Koinzidenzen. Einmal durch meine Arbeit mit Jochen Pfalzgraf im Jahre 1988 und weiter durch die Entdeckung deren Bedeutsamkeit für eine Semantik der "labelled logics" durch den Logiker Dov Gabbay.

ZITAT

IGPL, 4,3, p. 455

Die Metapher eines Gewebes rechnender Räume involviert den Prozess der Verteilung und Vermittlung von formalen Systemen. Auch wenn in Teil A dieser Arbeit kein direkter Bezug auf die fibered logics bzw. die polykontexturale Logik als Distribution und Vermittlung klassischer Logiken genommen wird, sondern direkt auf eine Verteilung und Vermittlung eines sehr generellen Modells des Machinalen bzw. Computationalen gesetzt wird, ist die logische Thematik eines *"Combing Logics"* bzw. einer polykontexturalen Vermittlung im Hintergrund des Entwurfs leitend.

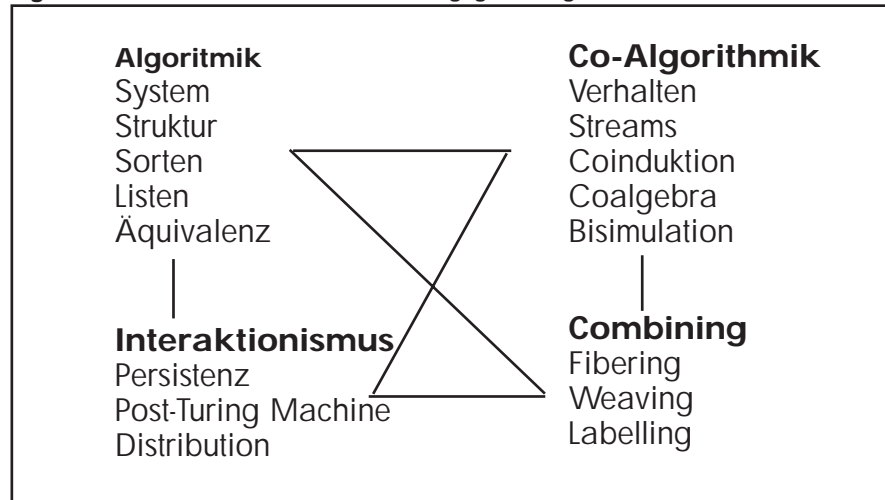
Im Unterschied zur Faserbündeltheorie (Fibering), die ein einzelnes System als Basis auszeichnen muss, selbst wenn es in sich komplex strukturiert sein mag, gilt gemäss der Metapher eines *"beweglichen Gewebes"* eine Dynamik, für die es keine stabile Auszeichnung eines Anfangs gibt, und deren Basisreferenz immer nur relativ zum Wechselspiel von lokaler und globaler Thematisierung, die jegliche Hegemonisierung durch die Globalität ausschliesst, und deren Verwerfung fungieren kann.

Eine weitere Einordnung der SKIZZE in die zeitgenössischen Tendenzen der Grundlagenforschung in Logik, Computerwissenschaft und Mathematik zeigt das untenstehende Diagramm. Die Einordnung ist Resultat der Methode des *Concept Mining* mit

dem Zweck, Anschlüsse für die sonst recht isolierte Forschungsrichtung der Polykontextualitätstheorie und Kenogrammatik zu finden. Damit verbunden ist die Möglichkeit der Rezeption von Methoden und Begriffsbildungen, die die Intuition der Polykontextualität zu vertiefen und zu konkretisieren erlauben. Zu den rein mathematisch-computerwissenschaftlichen Tendenzen kommt hinzu, dass im Rahmen des Projekts der Verkörperung von künstlichem Leben, immer stärker philosophische Argumentationen bemüht werden. Insbesondere kommt der Interaktionismus ohne eine Aufarbeitung der Phänomenologie und der Daseinsanalyse der deutschen und französischen Philosophie nicht mehr aus.

Die Metapher eines lebendigen Gewebes mag zwischen *Else Lasker-Schülers* Tibet-Teppich und *Joseph Goguens* Tatami-Project...liegen.

Diagramm 1 Die SKIZZE im Kontext gegenwärtiger Tendenzen



Combining Logics

"Much attention has been recently given to the problems of combining logics and obtaining transference results. Besides leading to very interesting applications whenever it is necessary to work with different logics at the same time, combination of logics is of interest on purely theoretical grounds."

"Fibering is a combination mechanism whose set-up is made at the level of structural consequence systems, logic system presentations and logic presentations, as well as of their layered versions, ... Intuitively, if we fibre two given structural consequence systems, we obtain a new structural consequence system whose signature contains the signatures of the two given systems and whose structural consequence operation extends the two given structural ones in some minimal way." Caleiro, Combining Logics, p. 136

s.a. <http://www.cs.math.ist.utl.pt/cs/clc/fibring.html>

Entstehung und institutioneller Kontext der Arbeit

Der erste Teil der Arbeit geht textuell zurück auf das Seminar „Zur Theorie medialer Apparate“ KHM, SS 2001, wo ich zum Thema „Zelluläre Automaten Maschinen“ sprechen wollte, es jedoch vorzog, zumal nicht einmal der Titel akzeptiert wurde, eine Verallgemeinerung des Zellulären im Sinne eines „Gewebes rechnender Räume“ vorzustellen. Die anderen Teile sind z.T. ebenso im Kontext der KHM entstanden, und zwar als Grundlagenforschung im Rahmen des Drittmittelprojektes „Informatik, künstlerische Praktik und Kunsttheorie der digitalen Bildtechnologien“ des BLK Programmes „Kulturelle Bildung im Medienzeitalter“ (1999–2003). Die Arbeit steht weitgehend unter dem Motto „Kalkül und Kreativität“, das für Veranstaltungen an der KHM wie auch an der Hochschule für Bildende Künste, Städelschule Frankfurt/M leitend war.

Langjährige Diskussionen mit Prof. Georg Trogemann an der KHM, Köln zu Grundlagenfragen der Informatik haben die Arbeit, zumindest nach meiner Einsicht, mitgeprägt. Die Verantwortung liegt selbstredend beim Autor dieser "SKIZZE".

Mögliche Probleme einer Rezeption der SKIZZE

Schwierigkeiten der Lektüre mögen dadurch entstehen, dass sich die Arbeit, trotz ihrer Verwobenheit gemäss des Concept Mining, genuin als *Primärtext* einführt. Ungeohnt ist auch das Arbeiten in verschiedenen Disziplinen, die von einer begrifflichen bis zu einer mathematisch-formalen reichen. Nicht nur, dass der Rezipient diese Situation nicht gewohnt ist, es ist auch leicht der Fall, dass er/sie, weil vom Fach, es besser weiss. Hier geht es jedoch nicht um Wissen, sondern um den Versuch einer Ermöglichung einer anderen Sichtweise der Welt (des Wissens) gegenüber, verbunden mit dem Versuch einer Einübung einer anderen Denkweise. In diesem Sinne lässt sich der Text geradezu beliebig verbessern, geht es ihm doch nicht um Gegebenes, sondern um Modi des Gebens. Wer die Gabe nicht annehmen kann, sollte es lassen können.

Einleitung: Zur Methodologie der Dekonstruktion

„Everything is true: not everything is true; both, everything is true, and not everything is true; or, neither everything is true nor is everything not true. This is the teaching of the Buddha.“
Madhyamika Karika

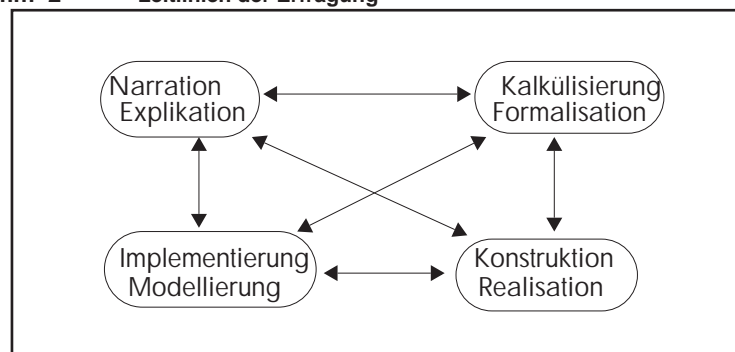
„President Bush says this is a war between good and evil. You are either with us or against us. But that's exactly what bin Laden says. Isn't it worth pointing this out and asking where it leads?“
Robert Fisk: Lost in the rhetorical fog of war,
The Independent, 09 October 2001

„President Bush's ultimatum to the people of the world - "If you're not with us, you're against us" - is a piece of presumptuous arrogance. It's not a choice that people want to, need to, or should have to make.“ Arundhati Roy
<http://website.lineone.net/~jon.simmons/roy/010929ij.htm>

1 Kontexturale Rahmenbedingung zur Strukturierung

Nach dem Geviert der Forschungsstrategien und der Thematisierungsweisen, die die vier Grundaspekte der Thematik hervorheben wie ihrer Interrelationen, soll die Untersuchung, der Entwurf, die Idee des *General Model of TransComputing* bzw. die *Skizze rechnender Räume in denkender Leere*, d.h. der *Strukturierungen der Interaktivität* ihre Orientierung erhalten. In engster Verbindung zur vierfachen Thematisierung steht die Positionalisierung ihrer Paradigmen, Konzepte und Theoreme im Sinne der DiamondStrategien. Mit dem Ziel, höchstmögliche Reflektiertheit und Distanz zu gewährleisten.

Diagramm 2 Leitlinien der Erfragung



Dieses Modell der Erfragung, der Explikation, des Entwurfs, der Konstruktion ist als Minimalmodell zur Strukturierung der Fragestellungen der hier vorgestellten Arbeit anzusehen. Gewiss muss das Diagramm der Fragestellungen selbst expliziert, formalisiert, modelliert, realisiert und hinterfragt werden.

Narration

A) Das Feld „*Narration* , *Explication*“ bezieht sich auf die Intuition, die begrifflich oder metaphorisch, d.h. im Medium der Sprache, von umgangssprachlicher bis fachsprachlicher Prägung, zur Darstellung gebracht wird. Es handelt sich um eine rein funktionale Bestimmung, daher ist es kein Widerspruch, wenn im Bereich der Narration auch Aspekte aus den anderen Thematisierungen benutzt werden, etwa Diagramme, Formeln, Programme. Diese stehen in diesem Zusammenhang in einer narrativen Verwendung. Limitationen der Aussagbarkeit, der Vermittelbarkeit, der Grenzen von begrifflicher und poetischer u.a. Figuren sind hier mitzuberücksichtigen. Historische Beispiele der Grenzsituationen sind etwa Hegel und Heidegger.

Ein zeitgenössisches Beispiel für eine reine Narration, die jegliche Formalisierung, Implementierung und Realisation zu Recht vorerst ablehnt, ist das Werk Humberto Maturanas zur Theorie lebender Systeme. Dies schliesst gewiss andere Thematisierungsweisen von anderen Autoren nicht aus.

Formalisierung

B) Das Feld „*Formalisierung*, *Kalkülisierung*“ bezieht sich auf den operativ-symbolischen Aspekt der Thematik. Es handelt sich dabei nicht einfach um eine Formalisierung des eh schon im begrifflichen Kontext gesagten. Die Formalisierung hat, wie jeder andere Aspekt auch, seine eigene Autonomie. Dies schliesst die enge Verbundenheit mit den anderen Aspekten nicht aus. Interessant beim Formalisierungsaspekt sind nicht nur die tatsächlich geleisteten Schritte der Realisation der Formalisierung bzw. der operativen Inskription, sondern auch die Thematisierung der immanenten Limitationstheoreme der Formalisierung selbst. Hier sind gewiss die Arbeiten der Grundlagenforscher der Mathematik und Logik von besonderer Bedeutung Gödel, Church, Turing, Markov u.a.

Implementierung

C) Das Feld „*Implementierung*, *Modellierung*“ bezieht sich nicht nur auf mögliche programmtechnische Implementierungen, Modellierungen und Simulationen etwa auf einem Computersystem, sondern auch als Implementierung des Entwurfs des TransComputing im Kontext der verschiedenen Fachsprachen (Philosophie, Mathematik, Logik, Informatik, Semiotik, usw.). Als Implementierungsstrategie ist auch der Gebrauch graphentheoretischer Modelle zu sehen, insbesondere dort, wo dieser die immanenten fachlichen Grenzen sprengt bzw. die Graphentheorie missbraucht, ohne dies im Einzelnen umständlich begründen zu wollen.

Realisation

D) Das Feld „*Konstruktion*, *Realisation*“ bezieht sich funktional auf die verschiedenen Ebenen der Konstruktivität des Entwurfs. Soweit sich dieser Aspekt auf eine machinale Realisation des Entwurfs bezieht, können im Text nur wenige Angaben gemacht werden.

Ein Vorentwurf findet sich im Teil D) der Arbeit: „Konsequenzen“. Dort werden die narrativen, implementativen und formalen Folgen der Idee für eine mögliche Konstruktion im Sinne einer Realisierung skizziert. Auch wenn aus Simulationen keine Realisationen emergieren, ist zu beachten, dass eine Realisation auch ihre Modellierungs- und Simulationsaspekte hat. So lässt sich die Idee des TransComputing zur Zeit gewiss nur modellhaft im Rahmen bestehender Hard- und Software realisieren, obwohl eben gerade diese eine dekonstruktiven Transformation unterworfen werden müssten. Es stellt sich auch die Frage, in welcher Form der Materie TransComputing realisierbar wäre. Entgegen eines idealistischen Funktionalismus wird hier behauptet, dass die Fixierung auf die Mikroebene weder technisch noch konzeptionell bindend ist.

Inwieweit bei einer konkreten Analyse das Vierer-Schema der Thematisierung eine Erweiterung oder eine Reduktion erfährt, hängt gänzlich von der Intention seines Gebrauchs ab. Es wird damit kein trans-epistemologischer Dogmatismus versucht. Zwischen den funktional bestimmten Bereichen, Aspekten der Thematisierung besteht keine Hierarchie, sondern eine komplexe gegenseitige Fundierung und Entgrenzung.

Gotthard Günthers Strategien

Nach der Strategie der Güntherschen Arbeiten zur Zeit des *Grundrisses* wurde deklariert, dass erst der begrifflich-metaphysische Entwurf eines transklassischen Denkens zu entfalten sei und erst daraufhin die „Klempnerarbeit“ der Formalisierung zu kommen habe. Der Forschungsweg Günthers hat deutlich gemacht, dass dieser Weg, trotz seiner Teilberechtigung, nur in einem äusserst beschränkten Masse gangbar ist, will man nicht die Autonomie der Formalisierungsthematik verleugnen und sich damit auf einen äusserst eng begrenzten Bereich des Denkens beschränken.

Später wurde die Einsicht in die Autonomie des Formalismus und der Notwendigkeit seiner Interpretation wie folgt formuliert:

„Man ist bisher gewohnt gewesen, daß die Philosophie voranging und Mathematik und Technik folgten. D.h. die Philosophie stellte das Thema, und mathematisches und technisches Denken folgten ihm gelehrig...Inzwischen ist aber durch die Technik, und zwar in der Gestalt der Kybernetik, eine der Tradition ganz zuwiderlaufende Bewußtseins- und Erkenntnissituation geschaffen worden. Man philosophiert nicht zuerst, ... sondern man treibt die Anwendung binärer Strukturen und Operationen in immer neuen Varianten vorwärts,...Dabei entwickeln sich zwangsläufig neue philosophische Konzeptionen.“ Günther 1976

In einer früheren Studie wird das Verhältnis von Einzelwissenschaft und Philosophie der Notwendigkeit einer Erweiterung des transzendentalen Paradigma des Denkens wie folgt reflektiert.

„Eine abgelebte Metaphysik wird aber nicht durch neue metaphysische Argumente widerlegt, sondern durch den Aufweis empirischer einzelwissenschaftlicher Daten, die in den bis dato ausgespannten transzendentalen Rahmen des Denkens nicht eingehen wollen.“ Günther 1968

Diese Hinweise auf eine Umkehrung des Verhältnisses von Philosophie und Einzelwissenschaften sind nicht als letzter Schritt im Prozess der Selbstaufgabe der Philosophie zu verstehen, sondern vielmehr als die Herausforderung an die Philosophie, neue Verständnisweisen zu entwickeln, die in der Lage sind, die neuen Erkenntnisse einem integralen Verständnis näherzubringen.

In dieser Studie wird in mancher Hinsicht, die nicht immer explizit gemacht werden kann, auf transklassische Formalismen und deren Interpretation zurückgegriffen. In diesem Sinne müsste erst der Formalismus eingeführt werden und dann diese Studie als Interpretation vorgestellt werden. Der Bezug dieses Entwurfs ist nicht in einer neuen empirischen Erkenntnis bzgl. der Welt zu sehen, sondern reflektiert die Ergebnisse einer skripturalen Arbeit wie sie in der Entwicklung transklassischer Formalismen zutage kommen.

Der Formalismus auf den hier implizit Bezug genommen wird, wird erst in *Teil B* der SKIZZE ausführlicher dargestellt – andererseits beginne ich hier nicht bei Null, sondern verweise auf eine durchaus existierende Tradition von Formalisierungsansätzen und teilweise elaborierten formalen Apparaten auf die zurückgegriffen werden kann.

Andererseits soll die nicht-formale, d.h. narrative Skizze des Modells ihre Stringenz in sich selbst haben, ohne auf Teile angewiesen zu sein, die anderswo existieren oder erst später ins Spiel gebracht werden können.

1.1 Nochmals, Algorithmus vs. Interaktion als Paradigma

"Traditionally, the central component of any account of computation has been algorithms or procedures -- step-by-step models that specify the sequential behavior of a computer system. In turn, because they are based on an analogy between mental phenomena and computation, cognitive science and AI have also predominantly espoused a step-by-step model of procedural execution. In the last few years, though, this procedural approach has been challenged by a new conceptualization of computational phenomena that places the emphasis not on procedures but on interaction (Wegner, 1997). Interactional approaches conceptualize computation as the interplay between different components, rather than the fixed and prespecified paths that a single, monolithic computational engine might follow. These models of computation have more in common with ecosystems than with the vast mechanisms we used to imagine. They emphasize diversity and specialization rather than unity and generality. Perhaps there is, in this, something of the spirit of the times; perhaps, too, the rise of new computational paradigms such as parallel systems, object-oriented programming, and Internet-style software design is implicated in this change. The change, though, has occurred across a wide range of areas of computational investigation. It has affected how we think about computation from a mathematical perspective, leading to new theoretical accounts of systems such as Hoare's CSP (Hoare, 1985) or Milner's work on CCS and the Pi Calculus (Milner, 1995; 2000); it has affected how we think about computational models of mind, as reflected by Minsky's "Society of Mind" (Minsky, 1988) Agre's critique of computational reasoning (Agre, 1997), or Brooks's approach to robotics (Brooks, 1999); and it has led to new accounts of the practice of programming (Stein, 1998)." Paul Dourish

Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction, MIT 2002

Research Statement: Paul Dourish

Auf die Bedeutung des Zusammenspiels von Interaktion und Architektur bzw. Architektonik verweist Dourish in seinem Research Statement.

My research is focused in the areas of Human-Computer Interaction (HCI) and Computer-Supported Cooperative Work (CSCW). The primary questions that motivate it are, first, how do people adapt and appropriate technology to incorporate it into what they do and, second, what new technologies and techniques can be developed to ease this process? I address these questions by designing interactive systems and techniques, building and deploying interactive systems, and studying systems-in-use, particularly from the perspective of sociological understandings of action and interaction.

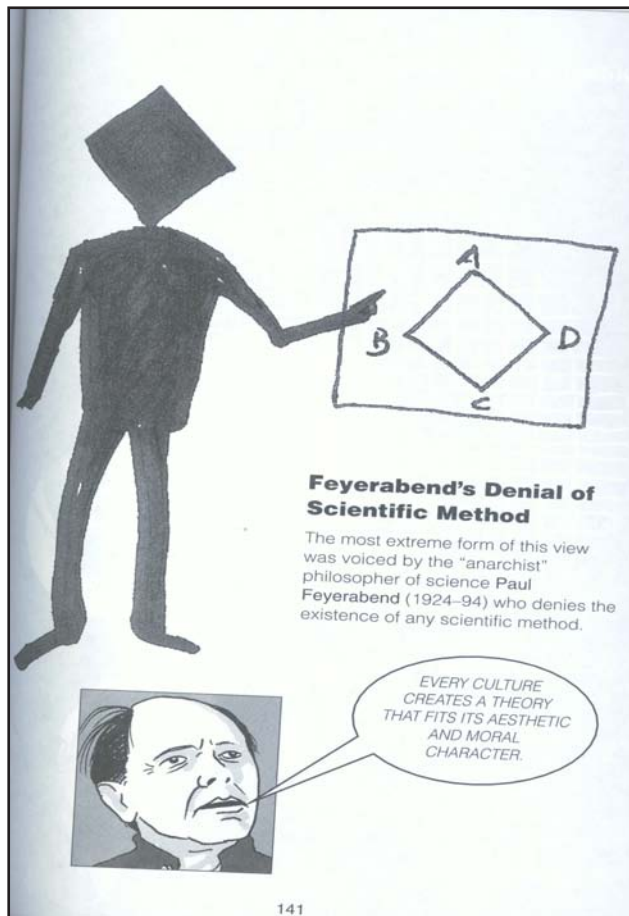
My research concerns interaction, rather than interfaces. Although the design and construction of user interfaces is critical to interactive system design, I am interested in not only the design of the interface, but also how the integration of the system as a whole affects patterns of interaction and use, and how interactive tools can be incorporated into (and can change) working practices, both individual and collective. This has led me to be particularly concerned with three sets of issues.

Architecture and Interaction

Although they are often considered separately, I regard software architecture and interaction as inextricably related. Software architecture is an interaction issue, and vice versa. The trivial consequence of this is that architecture and interaction style will constrain each other in a design, and must be considered together (so, for example, the architectural constraints of the web as a deployment platform impose obvious constraints on the range of interactive styles possible). A more significant consequence is

that open-ended interaction requires that architecture be opened up to examination and even control in the course of using systems.

In einem informationell geschlossenen System gibt es keine Interaktion, sondern einzig Informationsübertragungen, Kreisläufe, Netzwerke von Datenübertragungen. Interaktion verlangt eine Verteilung, Distribution von relativ autonomen Agenten, Objekten, Systemen zwischen denen sich eine Interaktion abspielen kann. Die Verteilung der Agenten ist nicht chaotisch, sondern erfüllt eine Ordnung, die die Architektonik eines Systems und seiner Umgebung charakterisieren. In diesem Sinne ist Interaktion keine Informations- und Datenübertragung, sondern die Bedingung für deren Möglichkeit. Erst bei gelingender Interaktion lassen sich Informationen austauschen. Der Prozess der gegenseitigen Anerkennung als Bedingung des Vollzugs der Interaktion ist nicht informationell zu realisieren.



1.2 Chiasmus von Intuition und Formalisierung

Paradebeispiel für das Wechselspiel von Intuition und Formalismus ist die Explikation und Formalisierung der Idee der Berechenbarkeit. Diese Explikation und Präzisierung vollendet sich in einem allgemein anerkannten Kalkül der Berechenbarkeit, der in verschiedensten zueinander äquivalenten Darstellungsformen realisiert werden kann. Eine Explikation ist kein Beweis, insofern führen die verschiedenen Realisationen zur Hypothese von Church und Turing, dass damit der Begriff der Berechenbarkeit sprachunabhängig expliziert und präzisiert ist. "Alle Algorithmen im präzisen Sinn, sind Algorithmen im intuitiven Sinne."

Aus der Liste der formalen Explikationen

Kleene: Rekursive Funktionen, Markov: Algorithmen, Turing: Maschinen, Post: Produktionssysteme, Church: Lambda Kalkül, Sturgis: Registermaschinen, usw.

Diagramm 3 Proportion von Intuition und Präzision

Theorie der Berechenbarkeit : Intuition des Machinalen

„The Church-Turing thesis has the form

“the formally definable notion X corresponds to an intuitive notion Y ”.

It equates the intuitive notion of algorithmic computation with the formal notion of Turing computable functions from integers to integers:

Church-Turing Thesis:

The intuitive notion of algorithms is formally expressed by Turing machines.

$X =$ algorithms, $Y =$ Turing machines.“ Wegner, p. 3, CMCS '99

Entsprechend wird bei Wegner die Idee einer Erweiterung des Paradigmas der Berechenbarkeit eingeführt als Erweiterung der Intuition und deren Explikation und dem Versuch ihrer Formalisierung. Dabei wird als Vorgehens- und Darstellungsweise der Aufführung des Paradigmenwechsels ein Chiasmus bemüht, der allerdings nicht voll mitreflektiert wird, sondern einzig als Proportion der Form $A : B = C : D$ etabliert wird.

Diagramm 4 Chiasmus des Paradigmenwechsels

Theorie der Berechenbarkeit : Intuition des Machinalen == Theorie der Coalgebren : Intuition der Interaktion
--

E1: *The intuitive notion of sequential interaction is formally expressed by non-well-founded sets.*

X = sequential (single-stream) interaction, Y = non-well-founded sets

E2: *General interactive computing is formally expressed by coinductive models (coalgebras).*

X = general (multi-stream) interaction, Y = coinductive models (coalgebras)

The extensions E1, E2 of the Church-Turing thesis provide mathematical legitimacy for models of interaction. Non-well-founded set theory and coalgebras are coinductive extensions of inductive formal models of computation that express extension of the intuitive algorithmic model of computation." Wegner, p. 3, CMCS '99

From Formal Models to Intuitive Notions

„Understanding of relations between formalisms and intuitive notions being formalized is a central goal both of Godel's work on completeness/incompleteness and of Church's thesis. Theses that relate intuitive to formal models of computing can be motivated either by the desire to formalize a given intuitive notion or by the goal of providing intuition for a given formal concept. Church's thesis has the second motivation, providing intuitions for the robust formal concept of computability by Turing machines, the lambda calculus, or partial recursive functions. He recognized that the answer to such questions could not be definitive, but the equivalent expressiveness of alternative formalisms for computability appeared to provide strong evidence for the Church-Turing thesis.

Church-Turing thesis: Formal effective computability by the lambda calculus (Church) or TMs (Turing) expresses the intuitive notion of effective computability of functions (over positive integers).

The Church-Turing thesis answers the question "What is the intuitive notion of computing that is expressed by TMs?", but not the question "What is the formal model that expresses the intuitive notion of computing?".

"In the early years of computing the intuitive notion of computing was identified with algorithms, and the two above questions were considered to have the same answer. As technology became increasingly interactive, and it was realized that algorithms could not express interaction, the intuitive notion of computing continued to be formalized by TMs because no formal model beyond that of TMs or well-founded set theory was available. Non-well-founded set theory and SIMs (Single Interaction Machine, r.k.) provide well-defined mathematical and machine models that go beyond algorithms, allowing the thesis to be extended." Wegner

Die gesamte Argumentationsstrategie der Theorie Persistenter Maschinen wie sie von Peter Wegner geleistet wird, ist als Abgrenzungs- und Erweiterungsstrategie zu verstehen, die auf einer neuen Erfahrung, einer neuen Intuition basiert. Es wird von einer neuen Intuition *Interaktion* im Gegensatz zur Intuition der *Berechnung* (Algorithmen, Computation) ausgegangen und eine Modellierung und Formalisierung versucht in Anlehnung an die von mehr mathematischer Seite erarbeiteten Konzeptionen aus der Logik und Algebra: Coalgebra, Coinduktion, final/initial Object usw.

1.3 Matrix von Intuition und Formalismus

"Anyone who has done mathematics knows that many difficulties arise. But the

way proofs are typically presented **hides** those difficulties, showing only the specialized bulldozers, grenades, torpedoes, etc. that were built to overcome them. Reading a conventional proof can be a highly alienating experience, because it is difficult or impossible to understand why these particular weapons have been deployed. No wonder the public's typical response to mathematics is something like "I don't understand it. I can't do it. I don't like it." I believe that the mathematician's systematic elision of conflict is largely to blame for this. (Note the military metaphor used above; it is surprisingly common in mathematical discourse.)" Goguen 2001

Dazu auch der reine Formalist David Hilbert „Aus dem Paradies, das uns Cantor geschaffen hat, lassen wir uns nicht vertreiben.“

Die chiasmische Proportion von Intuition und Formalismus lässt sich nicht restlos in eine Reduktion des Intuitiven und Sprachlichen in einen objektivierenden und operationalen Kalkül oder entsprechend in eine Programmiersprache übersetzen. Der Reduktion (ver)bleibt ein Rest, ein Reflexionsrest, der im radikalsten Sinne den Prozess der Reduktion, der hier weder Intuition noch Kalkül ist, zur Geltung bringt.

"How much we would like to 'mathematize' the definition of computability, we can never get completely rid of the semantic aspect of this concept. The process of computation is a linguistic notion (presupposing that our notion of language is sufficiently general); what we have to do is to delimit a class of those functions (considered as abstract mathematical objects) for which exists a corresponding linguistic object (a process of computation)." Mostowski, Thirty Years of Foundational Studies, 1966, p. 33

Der Wegnersche Vorstoss lässt sich zusammenfassend wie folgt in einer hermeneutischen Matrix, gemäss seiner eigenen Grundvorgaben von Intuition und Formalismus, situieren.

1.3.1 Klassische Intuition und klassischer Formalismus

Der Vorstoss, basierend auf einer neuen Intuition, kann in jeder Hinsicht abgewehrt werden. Es braucht weder eine Ergänzung der Mathematik oder gar eine Revision durch nicht-klassische Mengenlehre, Unfundiertheit, Coalgebren, Coinduktion usw.

Alles lässt sich bei entsprechender Ingeniosität durch die klassischen Apparate vollziehen. Alles Neue lässt sich, wenn es nur richtig interpretiert wird, auf klassische Vorgehensweisen und Konzeptionen abbilden und durch diese simulieren oder auch reduzieren. Dies ist eine Abwehrstrategie als Reaktion auf den Einbruch des Neuen. Von selbst wäre die klassische Position nicht auf die Idee einer radikalen Konzeption der Interaktion gekommen. Da die neue von aussen kommende Position vereinnahmt werden kann, kann man auch Affirmatives gegenüber der abgewehrten Position verlautbaren und, nach einigen Domestikationsanpassungen, eine eigene Terrainerweiterung ausführen.

Kritik des Neuen durch etablierte Formalismen und Intuition

„After having prepared the ground, we can now investigate the relation between Church's Thesis and interaction. Peter Wegner writes: „The hypothesis that the formal notion of computability by Turing machines corresponds to the intuitive notion of what is computable has been accepted as obviously true for 50 years. However, when the intuitive notion of what is computable is broadened to include interactive computations, Church's thesis breaks down. Though the thesis is valid in the narrow sense that Turing Machines express the behavior of algorithms, the broader assertion that algorithms capture the intuitive notion of what computers compute is invalid.“ [Wegner 1997, p. 83]

Church's Thesis, however, does not assert that algorithms describe any behavior of

computers but only that algorithms can compute any computable function. So, Wegner's argument does not affect Church's Thesis.

Nevertheless, it is certainly very interesting to ask whether interaction machines can „do“ anything Turing machines cannot. Investigating the expressive power of interaction machines can be done in two steps:

1. Are procedures not computing any function expressible by interaction machines? And if so, what does computability mean in the case of such tasks as „driving home“? Peter Wegner calls these computations „non-algorithmic“ but he does not give a precise definition of the term.

2. Are there functions computable by interaction machines but not by Turing machines? This question is even more interesting than the first: If it could be answered in the affirmative, we would have a computational model that is more expressive than the Turing machine, and Church's Thesis would be contradicted. It is important to note that Wegner does not give any examples for this case in his publications. We cannot answer the question here because his interaction machines are not formally defined. But if we assume the interaction machine given above, interactive protocols do not exceed the expressive power of Turing machines.“ Prasse, Why Church's Thesis Still Holds

1.3.2 Nicht-klassische Intuition und klassischer Formalismus

Dies ist die Wegnersche Position, soweit sie sich klassischer Formalismen bedient. Hier besteht die Chance, die neuen Intuitionen mithilfe des Trojanischen Pferdes klassischer Formalismen in den Wissenschaftsbetrieb einzuschmuggeln. Je nach der Attraktivität der Konstrukte finden sich automatisch Mitstreiter, die die neuen Intuitionen tiefer in klassische Formalismen integrieren. Dass nun plötzlich etwa eine spezielle Mehrband-Turingmaschine eine formale Explikation der Intuition der Interaktion leisten können soll ohne den nicht-klassischen Anspruch zu veraten, bedarf gewiss raffinierter Verhandlungen. Andererseits finden sich auch Mitstreiter auf Seiten der Verteidigung und Ausweitung der nicht-klassischen Intuition durch andere Ansätze und geleitet durch andere Motivationen. Sollte jedoch die neue Intuition auf Unverständnis stossen, lässt sie sich leicht diffamieren mit „Too cranky to be taken serious.“

„New mathematical tools are needed to model stream-based computation, because inductive methods of definition and reasoning only work in domains of finite objects. The chief new notions are coinduction, coalgebras, and non-well-founded sets.

Inductive definitions provide three conditions:

- (1) *initiality,*
- (2) *iteration, and*
- (3) *minimality. (...)*

While induction formalizes the metaphor of constructing finite structures from primitives, coinduction formalizes the observation metaphor of stream-based environments. Coinductive definitions eliminate the initiality condition of induction, and replace the minimality condition by a maximality condition. (...)

Coinduction provides a mathematical framework for formalizing systems that interact with the external world through infinite interaction sequences. In addition to greatest fixpoints, the semantics of coinduction assumes lazy evaluation; the tokens of the stream are observed one at a time, rather than all at once. Hence, coinductive definitions permit us to consider the space of all processes as a well-defined set, even if the input streams are generated dynamically and cannot be predicted a priori.“ (Dina Goldin und David Keil)

Hier erscheint die Konzeption der Turing Maschine in einem anderen Licht. Eine andere und zwar neue Intuition ist leitend, die der Interaktion. Damit entsteht für die Interaktionisten das doppelte Problem, einmal die neue Intuition zugänglich, einsichtig, evident und internalisierbar zu machen und zusätzlich die entsprechen-

den Formalismen der neuen Einsicht in die Interaktion zu produzieren und zudem der Wissenschaftscommunity gegenüber verständlich zu bleiben. Dabei entsteht das Paradox, dass mit dem Grad der Verständlichkeit der Formalismen die Novität der Intuition verloren geht.

Die andere Strategie ist die der polykontexturalen Option: die neue Intuition mit neuen Formalismen zu etablieren. Damit sind allerdings beide Unternehmungen, die Plausibilisierung der neuen Intuition wie die des Entwurfs einer neuen Operativität, der klassischen Mentalität entzogen.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Wegnersche Position Kritik erfahren hat von der Position etablierter Formalismen und bewährter Intuition. Dies ist in kompetenter und instruktiver Weise geleistet worden im Paper von Michael Prasse und Peter Rittgen *Why Church's Thesis Still Holds. Some Notes on Peter Wegner's Tracts on Interaction and Computability.* 1997

Damit wird nicht nur der Ansatz Wegners neu, wenn auch mit klassischer Optik, beleuchtet, sondern auch die Situierung der Turing Maschine und insb. die Churchsche These erhält eine neue Inszenierung im Sinne einer positiven Abgrenzung zum Unternehmen Peter Wegners. Dies wiederum ist der klassischen Position nur möglich aufgrund der vorangegangenen Wegnerschen Arbeiten.

1.3.3 Klassische Intuition und nicht-klassischer Formalismus

Die Hauptvertreter wie Joseph Goguen und Peter Padawitz der mathematischen Strömung der Coalgebraisten bewegen sich im Rahmen der klassischen Intuition was die Churchsche These anbelangt und entwickeln genuin die Theorie der Coalgebren ohne Bezugnahme auf ihre mögliche Interpretation als Interaktionsmaschinen. Wegner entwickelt seine nicht-klassischen Formalismen nicht selbst, sondern bezieht sich auf die Ergebnisse der Coalgebraiker. Dass diese ihre Forschungen ebenso auf neuen Intuitionen basieren ist naheliegend, doch müssen diese nicht mit den Wegnerschen, die zu einem neuen Paradigma der Interaktion und Berechenbarkeit führen wollen, zusammen gehen. Interessant ist, dass beide Tendenzen sich in der Literatur so gut wie nicht aufeinander beziehen, ausgenommen die wenigen Anschlussstellen zum Entborgen von Formalismen und Methodenvon Seiten Wegners.

Die „SKIZZE“ bringt erstmals die beiden zeitgenössischen Strömungen von Coalgebra und Interaktionismus in einen grösseren Zusammenhang auf dem Hintergrund der Polykontexturalitätstheorie und der Kenogrammatik zusammen, und ist sich des Risikos der Rezeption und Interpretation im Sinne eines Concept Minings dieser aktuellen Tendenzen der Grundlagenforschung durchaus bewusst.

1.3.4 Nicht-klassische Intuition und nicht-klassischer Formalismus

Dem Phänomen der Interaktion eine solche Auszeichnung zuzuordnen, dies zu einem neuen Paradigma zu erheben, wie dies Wegner vorschlägt, entspricht gewiss einer neuen und nicht-klassischen Intuition der Situation. Dort wo sich Wegner auf nicht-fundierte Mengenlehre und Coalgebren bezieht, bewegt er sich in einer nicht gerade klassischen und etablierten Situation, wenn auch nicht in einer trans-klassischen. Warum jedoch gerade diese und nicht andere nicht-klassische Formalismen benutzt werden, wird nicht diskutiert, ebenso wenig wird die Strömung der Coalgebraiker als solche rezipiert und thematisiert. Für die Explikation und Verteidigung der neuen These ist dies wohl auch nicht wichtig, soweit die geborgten Formalismen ihren Dienst tun.

1.3.5 Trans-klassische Intuition und trans-klassische Formalisierung

Ein wesentlicher Schritt heraus aus der Matrix des Dilemmas von Intuition und Formalismus leistet die trans-klassische Intuition und die trans-klassische Formalisierung der Idee der Interaktion wie sie auf der Basis der SKIZZE angedeutet ist. Die neue Kon-

stellation ist allerdings, wie schon anderswo erwähnt, nun die, dass beide Fundiertheiten des Denkens sich aufgelöst haben und eine erfolgreiche Verteidigung einer transklassischen Intuition und zugleich und miteinander verwoben, eines transklassischen Formalismus, sich der Probabilistik einer Akzeption tendenziell entzieht.

Negativ gesprochen, basiert die transklassische Intuition auf einer vollständigen Entwurzelung des Daseins, von der mathematischen Grundlagenkrise hin zur politischen Vertreibung. Positiv gesprochen, entspricht sie dem entstehenden Lebensgefühl der totalen Flexibilität, Mundialität, Dynamik und der entsprechenden Denkformen und Technologien jenseits des Digitalismus.

„Ein zwingender Grund für die Einführung mehrwertig-analytischer Kombinatorik in die Interpretation der Hegelschen Reflexionsphilosophie und damit in die Theorie des objektiven Geistes ist damit gegeben, dass diese Theorie, da sie das ganze Geschichtsproblem in sich begreift, von einer so fantastischen strukturellen Komplexität ist, dass alle Intuition, die nicht von sicheren analytischen Mitteln geleitet wird, hier versagen muss.“

Und weiter:

„Die Unmöglichkeit historische Katastrophen abzuwenden legt beredtes Zeugnis ab für die erschütternde Unfähigkeit des menschlichen Intellekts angesichts dieser Aufgabe.“ Günther 1968, p. 187/8

Erweiterung oder Explikation?

Eine weitere Problematik der Situierung der SKIZZE besteht darin, dass sie mindestens doppeldeutig bestimmt werden muss.

Einmal als Explikation und Spezifikation der Intuition "Interaktion" und "Interaktivität" im Kontext formaler Systeme als Basis eines neuen Paradigma des Computing und des Machinalen, d.h. als TransComputing. Diese Charakterisierung lässt sich in einem weiteren Schritt genauer bestimmen als eine Explikation der Intuition des "Lebendigen" im Kontext einer "Theorie lebender Systeme". Insofern handelt es sich hier um eine Weiterführung meiner Arbeiten zu einer "Theoretischen Biowissenschaft"(1986 – 1992). Die Idee der Interaktion ist dann weniger von der Interaktion bestehender Computersysteme her gedacht als von einer (zu entwickelnden) Theorie lebender Systeme. Im Hintergrund ist damit die Verbundenheit mit den entsprechenden nicht-klassischen Arbeiten zu einer Theorie lebender Systeme wirksam wie sie u.a. von der Second Order Cybernetics versucht worden ist (R. Rosen, H. Maturana, F. Varela, H. von Foerster, G. Günther, G. Pask).

Diese Gedanken einer theoretischen Biowissenschaft kreuzen sich notwendigerweise mit der klassischen Theorie formaler Systeme und deren Konzeption der Berechenbarkeit und der machinalen Realisierbarkeit.

So betrachtet erscheint die Entwicklung einer Idee und eines Apparates des TransComputing (als Explikation einer Theorie lebender Systeme) als der Versuch einer echten Erweiterung der Konzeption und des Apparates der klassischen Theorie formaler Systeme.

Die Option ist, dass nur aus einer Weiterentwicklung der bestehenden formalen Systeme und deren Logik eine wissenschaftlich fundierte Theorie lebender Systeme entwickelt werden kann. Versuche, die unabhängig von dieser Problematik einer Erweiterung des klassischen Formalismus, alternative bis heterodoxe Kalküle einzuführen versuchen, gehen an der Grundproblematik wie sie in der vorausgesetzten Semiotik zur Geltung kommen, vorbei. Die heuristische Bedeutung solcher Bestrebungen wird damit nicht übersehen. Der Versuch einer "echten" Erweiterung der Konzeption und des Apparates klassischer Formalismen gerät notwendigerweise in entschiedenste Konfrontation mit der Orthodoxie der etablierten akademischen Welt.

Probleme mit der Orthodoxie

Die Situation ist durchaus zu entschärfen, wenn verstanden wird, dass es sich bei dem Projekt einer polykontexturalen Logik und Kenogrammatik keineswegs darum geht, irgendein Grundresultat etwa der Logikforschung anzuzweifeln. Weder soll hier in irgendeiner Form etwas gegen die Limitationstheoreme der klassischen Logik gesagt werden, noch soll verleugnet werden, dass ohne die Ergebnisse der klassischen Logikforschung ein Versuch deren Überwindung obsolet bzw. absurd wäre.

Heute haben wir auch in akademischen Kreisen dazu gelernt, dass es kein Denken ohne Emotion, wie auch keine Emotion ohne Denken gibt. Wer konnte dies schon verdrängen? Es soll daher nicht verschwiegen werden, dass meine Arbeiten zu einer transklassischen Computertheorie von akademischer Seite jahrzehntelang abgelehnt wurden. Es bedurfte schon der seltenen menschlichen und wissenschaftlichen Grösse eines Walter Büchi (Logiker, Erfinder des Büchi-Automaten), um, in den 70ern, anerkennen zu können, dass unter anderen als klassischen Voraussetzungen möglicherweise auch andere und neue Resultate und Einsichten zu erwarten sind, die, nebenbei bemerkt, mit den klassischen Ergebnissen schon nur deshalb nicht in Konflikt zu geraten brauchen, weil sie gänzlich anders motiviert und fundiert sind. Auf dieser Basis wäre eine direkte (und nicht verdeckte und umwegige) Förderung des Projekts anstelle permanenter Verhinderungsversuche durchaus vertretbar gewesen.

Strukturierungen der Interaktivität

Eine Dekonstruktion formaler Systeme, wie sie hier versucht wird, ist somit doppelt motiviert, einerseits als Erweiterung der klassischen Formalismen, also des formalen Apparates, und andererseits als Explikation der Intuition und Idee einer Theorie lebender Systeme.

Ein Leitfaden, der zwischen beiden Tendenzen zu vermitteln in der Lage ist, ist die *Interaktion* bzw. die *Interaktivität* von und zwischen Systemen und deren Herausforderung an eine Computerwissenschaft, und, aus aktuellem Anlass (der Verkleidung, die allerdings in der Zwischenzeit (2002) gänzlich gescheitert ist), einer Kunst- und Medientheorie. Als zusammenfassender Titel der SKIZZE und des „Modells“ wähle ich daher *„Strukturierungen der Interaktivität“*. Ein Titel, der selbst wiederum das Produkt einer Reduktion darstellt und im Verlaufe der Arbeit seine Dynamisierung erfahren wird.

Die Dringlichkeit eines solchen Projekts ist offensichtlich nur dann erkennbar, wenn auch die entsprechenden emotionalen Erfahrungen mit dem Denken gemacht wurden.

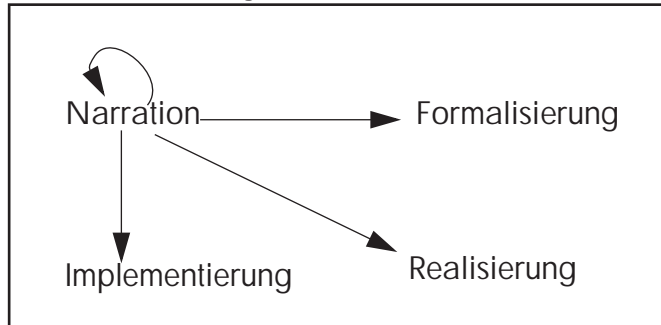
1.4 Kontextlogische Rahmenbedingung zur Strukturierung

Bei dem Geviert der Thematisierungen wie sie in §1 eingeführt werden, sind nicht nur die vier Grundaspekte in ihrer Isoliertheit zu thematisieren, sondern auch die sechs Relationen der vier Aspekte zueinander.

Ein weiterer Schritt im Sinne einer polykontexturalen (man könnte überflüssigerweise

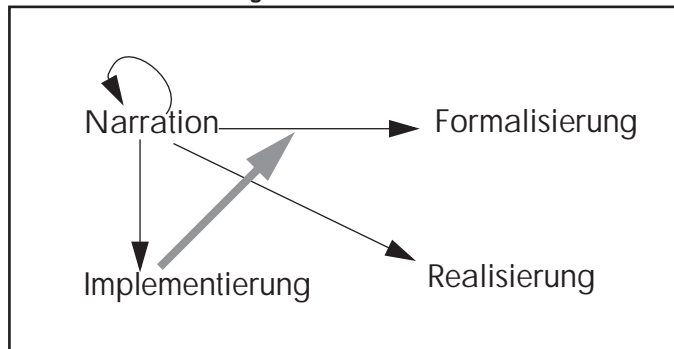
auch sagen, inter- und transdisziplinären) Thematisierung, müssen die Aspekte, Bereiche, Schreibweisen usw., die für sich Kontexturen darstellen, in einen kontextlogischen Zusammenhang gebracht werden. So ist Narration nicht einfach nur Narration für sich selbst, sondern auch Narration im Kontext der Formalisierung, also kurz, Narration der Formalisierung, Narration der Implementierung und auch Narration der Realisierung. Ebenso ist auch die Realisation der Narration, die Implementierung der Narration und die Formalisierung der Narration zu bestimmen. In diesem Zusammenhang erweist sich die reflektierte Form der Narration als Narration der Narration. M.a.W., Narration als Formalisierung oder Formalisierung als Narration, kurz: als-Formulierungen sind hier einzusetzen.

Diagramm 5 Kontextuierung von Narration



Eine weitere Kontextuierung im Sinne einer transklassischen Kontextlogik bzw. Modellierungstheorie ergibt sich bei der Thematisierung nicht der Bereiche selbst, sondern der Relationen zwischen den Bereichen. So wäre etwa die Relation zwischen Narration und Formalisierung vom Standpunkt der Implementierung zu thematisieren. Damit ist die unäre Darstellung der Thematisierungsweisen zu Gunsten von n-ären Relationsgebilden zu erweitern.

Diagramm 6 Kontextuierung der Relation von Narration/Formalisierung



2 DiamondStrategien als kleine Methodologie der Dekonstruktion

Verbunden mit dem Geviert der Thematisierung sind die vier Diamond-Positionen und ihre Iterationen und Akkretionen, die jeweils zu einer These, Position, Statement usw. eingenommen werden können. Zu jedem Satz als Theorem gibt es einen Gegensatz, ein Weder-noch, und ein Beides-ineins, die alle argumentativ gleichberechtigt zur Darstellung gebracht werden müssen und jeweils Horizonte eröffnen oder verschliessen, Spielräume ermöglichen oder entmöglichen.

Die Position, die in dieser Untersuchung eingenommen wird, ist somit nicht ein-

fach affirmativ darstellend oder vom Standpunkt einer anderen Voraussetzung aus kritisierend, sondern versucht, alle vier Möglichkeiten der Positionierung einer These in ihrer Verwobenheit ins Spiel zu bringen.

Diese Strategien kommen insbesondere in der Dekonstruktion der klassischen Begrifflichkeiten des Computing zur Geltung. Es reicht nicht, ein neues formales Modell zu entwickeln ohne dabei die dazugehörige Begrifflichkeit zu dekonstruieren. Ebenso ist es notwendig, zu einem neuen narrativen Modell des Computing, die entsprechenden Formalismen zumindest im Prinzip einzuführen. In diesem Sinne werden die meisten Begriffe des *Abstract Model of Computation*, wie location, configuration, asynchronous/synchronous, sequential/parallel usw. vorerst einzig in ihrer nicht-mathematischen Definition, dem Verfahren der Dekonstruktion und Diamondisierung unterzogen.

Als ein Minimalmodell der Dekonstruktion haben sich die *DiamondStrategien* vielfach bewährt. Es wird jedoch nicht beansprucht, dass mit den DiamondStrategien eine volle Explikation eines Modells der Arbeit der Dekonstruktion zu leisten ist.

Zur Erinnerung: Dekonstruktion

„Trotz der allgemeinen Verschiebung des klassischen ‚philosophischen‘ abendländischen etc. Begriffs der Schrift, scheint es erforderlich, den alten Namen provisorisch und strategisch beizubehalten. Dies impliziert eine ganze Logik der Paläonymie, die ich hier nicht darlegen kann. Sehr schematisch: eine Opposition metaphysischer Begriffe (z.B. Sprechakt/Schrift, Anwesenheit/Abwesenheit, etc.) ist nie die Gegenüberstellung zweier Termini, sondern eine Hierarchie und die Ordnung der Subordination. Die Dekonstruktion kann sich nicht auf eine Neutralisierung beschränken oder unmittelbar dazu übergehen: sie muss durch eine doppelte Gebärde, eine doppelte Wissenschaft, eine doppelte Schrift, eine Umkehrung der klassischen Opposition und eine allgemeine Verschiebung des Systems bewirken. Allein unter dieser Bedingung wird die Dekonstruktion sich die Mittel verschaffen, um in das Feld der Oppositionen, das sie kritisiert, und das auch ein Feld nicht-diskursiver Kräfte ist, eingreifen zu können. Jeder Begriff gehört andererseits zu einer systematischen Kette und konstituiert selbst ein System von Prädikaten. Es gibt keine metaphysischen Prädikate an sich. Es gibt eine – metaphysische oder nicht metaphysische – Arbeit am Begriffssystem. Die Dekonstruktion besteht nicht darin, von einem Begriff zu einem anderen überzugehen, sondern darin, eine begriffliche Ordnung ebenso wie die nicht-begriffliche Ordnung, an der sie sich artikuliert, umzukehren und zu verschieben.“ Derrida

„So the longing for a centre spawns binary opposites, with one term of the opposition central and the other marginal.

Furthermore, centers want to fix, or freeze the play of binary opposites.

Derrida says that all of Western thought behaves in the same way, forming pairs of binary opposites in which one member of the pair is privileged, freezing the play of the system, and marginalizing the other member of the pair.

Deconstruction is a tactic of decentering, a way of reading, which first makes us aware of the centrality of the central term. Then attempts to subvert the central term so that the marginalized term can become central. The marginalized term temporarily overthrows the hierarchy.

And this play goes endlessly.“ (Derrida for Beginners, p. 17)

„In a traditional philosophical opposition we have not a peaceful coexistence of facing terms but a violent hierarchy. One of the terms dominates the other (axiologically, logically, etc.), occupies the commanding position. To deconstruct the opposition is

above all, at a particular moment, to reverse the hierarchy." (Positions, pp. 56-57).
„Deconstruction must through a double gesture, a double science, a double writing, put into practice a reversal of the classical opposition and a general displacement of the system. It is that condition alone that deconstruction will provide the means of intervening in the field of oppositions it criticizes and which is also a field of non-discursive forces.“ (Marges, p. 392)

3 Die Strategie des Concept Mining

Concept Mining ist eine Strategie, die eine flexible Verankerung der Gesamthematik in der Intertextualität verschiedenster Forschungsrichtungen ermöglicht. Es handelt sich um eine inter- und transdisziplinäre Verbindung mit Ressourcen, die sich nicht durch die Dichotomie von Begriffssprache vs. Formalsprache eingrenzen lässt.

Concept Mining als Strategie ist jedoch nicht identisch mit einem Zitieren und Verlinken von bestehenden inter- und transdisziplinären Knotenpunkten wissenschaftlicher Felder. Sie ist vielmehr das Aufdecken, Desedimentieren, Zusammenführen, Durchdringen von Strömungen, die selbst noch nicht in die mediale Öffentlichkeit des Wissenschaftsbetriebs gelangt sind. Wegen der Transdisziplinarität des Concept Mining ist diese prinzipiell nur als Teamarbeit zu realisieren. Insofern ist die SKIZZE, entgegen ihrer eigenen Strukturalität, deswegen äusserst fragmentarisch geraten, weil sie in jeder Hinsicht einzig und allein vom Autor geleistet wurde.

4 Thematisierungstypen

Die Thematisierung des Korpus der Theorie des Machinalen kann weiterhin unter den Aspekten des Formalismus, des Systemismus, des Strukturalismus u.a. geschehen.

Es macht auch einen wesentlichen Unterschied, ob die Thematisierung primär im Modus *bottom-up* oder *top-down* vollzogen wird.

Werden diese Unterschiede nicht klar erkannt und die Zugangsweisen vermischt, entstehen zwangsläufig unfruchtbare Missverständnisse.

5 Spezielle Darstellungsformen

Ein Begriff bedeutet mehr als jedes Diagramm. Ein Bild sagt mehr als tausend Worte.

5.1 Diagramme

Die Diagramme figurieren in der SKIZZE zwischen Veranschaulichung von begrifflichen Konstellationen und der Darstellung mathematisch-logischer Verhältnisse. Sie liegen somit zwischen Modell und Operativität etwa in Analogie zur mathematischen Kategorientheorie als einer Mathematik mit „Pfeilen“.

5.2 Conceptual Graph

Die Conceptual Graph gehen im wissenschaftlichen Sinne zurück auf Charles Sander Peirce und werden insb. von John F. Sowa in seiner Diagrammatik als Explikation und Formalisierung semantischer Netzwerke benutzt.

Die graphische Darstellung von logischen und arithmetischen Begriffsverhältnissen sind auch von Gottlob Frege in seiner Begriffsschrift von grundlegender Bedeutung. Die graphische Notation ist im Verlauf der Geschichte der mathematischen Logik und der Entstehung der Programmiersprachen in der Hintergrund getreten. Erst heute, dank der Graphikfähigkeiten moderner Computersysteme, erlebt sie

eine Renaissance.

Unterstrichen werden muss jedoch, dass Graphik basierte Systeme, trotz ihrer möglichen Mehrdimensionalität, logisch-mathematisch nicht ausdrucksstärker sind als die symbolischen Systeme mit ihrem Linienzwang; ausser sie werden, wie hier, für Zwecke missbraucht, die ausserhalb ihrer logisch-strukturellen Definition liegen. Die Diagramme und Graphen werden hier in dekonstruktiver Absicht als Mittel und Methoden des Entwurfs einer transklassischen Rationalität versucht. Eine transklassische Diagrammatik wäre als dynamisch-kontexturierte Bildschirm-Diagrammatik zu konzipieren.

6 Intuitionen und Glaubenssätze

Soweit es möglich ist, sollten die eigenen Glaubenssätze, believe systems, expliziert werden.

Wie diese Arbeit offensichtlich macht, sind mindestens drei Grunderfahrungen im Spiel, die fundamentalen Prinzipien der Argumentation und der Mathematik und deren Herrschaft abwehrend gegenüber stehen. Die Kunst ist nun, diese Aversion in eine konstruktive Arbeit umzusetzen und auf dem Standard der Wissenschaftlichkeit der klassischen Position, eine neues Paradigma der Argumentation und Mathematik zu entwickeln. Denn schon die Aversion gegen das Prinzip der Identität schliesst es aus, dass es genügen könnte, dieses einfach zu negieren. Eine einfache Negation oder Ablehnung würde nicht nur immanent argumentieren, sondern auch die wissenschaftlichen Errungenschaften, die auf der Basis dieses Prinzips geleistet wurden ablehen. Eine solche Haltung ist in einer hochtechnisierten Gesellschaft nur als parasitäre Illusion möglich.

Positiv formuliert, steht die "SKIZZE" weitgehend im Dienst einer verstehenden und entwerfenden Denkhaltung.

Es ist wohl das Einfachste in einem mathematischen Beweis das Diagonalprinzip anzuwenden, nach dem es von Cantor in die Mathematik eingeführt wurde. Es ist jedoch etwas gänzlich anderes, dieses Prinzip zu verstehen. Es muss wohl auch vorausgesetzt werden, dass Cantor verstanden hat was er tat, als er dieses Verfahren erfunden hat. Eine Anwendung des Verfahrens ist auch ohne Verständnis möglich. Dies zeichnet die Operativität bzw. Formalität der Mathematik aus. Auf der Basis anderer Grundintuitionen basiert dieses Diagonalverfahren allerdings auf einem Aberglauben. Eine erste Kritik an dem Cantorschen Glaubenssystem ist historisch vom Konstruktivismus und Dialogismus vorgebracht worden. Es ist eine Sache, seine eigene Grundintuition zu verleugnen und sich erfolgreich am Geschäft zu beteiligen. Eine andere Sache ist es, seiner Intuition zu vertrauen und daraus für die Weiterentwicklung der Mathematik, Logik und Computerwissenschaften Konsequenzen zu ziehen.

Als ausserwählte Kandidaten der Dekonstruktion stehen an:

Prinzip der Identität

Prinzip der mathematischen Induktion

Prinzip der Diagonalisierung

7 Ablaufdiagramm der Arbeit

Entsprechend den vier Thematisierungsstrategien ist die Arbeit „*Skizze eines Gewebes rechnender Räume in denkender Leere*“ in vier Grundthemen strukturiert:

A) Der *Narrationsthematik* entsprechend wird hier die Leitmetapher philosophisch, semiotisch, kenogrammatisch, komparatistisch zur klassischen Konzeption der Theorie

des Berechenbaren und Machinalen skizziert.

B) Im Teil „Towards a Formal Model of TransComputing“ werden die formalen Aspekte im Sinne einer *Formalisierung* der Metapher als formales Modelling versucht.

C) In „Interpretationen“ wird die Metapher und die Formalisierung mit verschiedenen Umgebungen verglichen und eine Einbettung als *Implementierung* angeboten. Ein weiterer Schritt dieser Implementierung würde sich mehr auf den formalen Aspekt der Idee beziehen müssen und eine programmiertechnische Computerimplementierung vornehmen.

D) In „Konsequenzen“ werden die narrativen, implementativen und formalen Folgen der Idee für eine mögliche *Konstruktion* im Sinne einer Realisierung skizziert.

7.1 Strategien für Teil A): Narrationsthematik

- 1 Einführung der Idee der Orte und ihrer Vielheit als „denkende Leere“
- 2 Inskription der Orte als Kenogramme
- 3 Konstruktion der Tabularität der Morphogramme der Kenogrammatik
- 4 Kenomische Übergänge als Ereignisse
- 5 Interpretation der Kenogrammatik der Trito-Stufe durch Zahlssysteme
- 6 Deutung natürlicher Zahlen als Binärsysteme in der Kenogrammatik
- 7 Exposition des Abstract Model of Computing als ein „rechnender Raum“
- 8 Dissemination des Modells als Einführung des TransComputing
- 9 Chiasmus zwischen den Modellen rechnender Räume
- 10 Dekonstruktion und Diamondisierung der Begrifflichkeit des Modells
- 11 TransComputing und die vier Weltmodelle als innerweltliche Einbettung

Intertextualität zwischen Buch und Browser

Die „*Skizze eines Gewebes*“ ist textuell selbst als ein Gewebe verschiedener Textsorten zu lesen. Entsprechend lassen sich einzelne Stränge des Textes isolieren und die Lektüre auf diese fokussieren. Es ist vorgesehen, den Text als Hypertext zu formatieren und Verlinkungen mit eigenen und anderen Texten des Internets funktionsfähig zu gestalten (Bild-, Ton-, Filmmaterial und Programme).

Vorgesehen war, die Thematik in vier Bänden zu realisieren. Aufgrund "organisatorischer" Probleme ist dieser Anspruch, zumindest im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts, nicht (mehr) zu realisieren.

7.2 Überblick und Zusammenfassung von Teil A

Einführung der Idee der Orte und ihrer Vielheit als „denkende Leere“

Hier wird grundlos, da Gründe unbegründbar sind, die Idee der Orte als Ursprung der Ortschaft der denkenden Leere ins Spiel gebracht. Orte sind keine Ursprünge, da sie weder in Affirmation noch in Negation zur Anwesenheit zu versammeln sind. Trotz ihrer Ortlosigkeit, ist eine Vielheit der Orte im Spiel.

Inskription der Orte als Kenogramme

Die Figuren der Ortlosigkeit werden als Markierungen in der Leere in Form von Leerzeichen, genannt Kenogramme, eingeschrieben.

Konstruktion der Tabularität der Morphogramme der Kenogrammatik

Inskriptionen in der Leere, Kenogramme bilden Leerformen, Morphogramme und tabulare Notationsfelder der Kenogrammatik mit emanativer und evolutiver Strukturierung.

Kenomische Übergänge als Ereignisse

Diese kenomischen Leerfolgen von Übergängen werden als Ereignisse verstanden. Ereignisse jenseits von Prozessualität, Dynamik und Transition. Ereignisse in diesem Sinne sind B

Interpretation der Kenogrammatik der Trito-Stufe durch Zahlssysteme

Die Leerstrukturen der Kenogrammatik werden mit natürlichen Zahlen belegt.

Deutung natürlicher Zahlen als Binärsysteme in der Kenogrammatik

Diese Belegung der Kenogramme mit natürlichen Zahlen wird als eine Verkettung von Binärsystemen interpretiert. Jede Zahlenfolge der natürlichen Zahlen wird dekomponiert in ihre Folge von Binärkomponenten.

Exposition des Abstract Model of Computing als „rechnender Raum“

Leonid A. Levin's Modell des Computing wird in seinen Grundlagen skizziert. Es liefert das Modell und die Begrifflichkeit des klassischen Modells der Berechenbarkeit und des Machinalen.

Dissemination des Modells als Einführung des TransComputing

Dieses Modell wird am Leitfaden der Distribution der Binärsysteme über der Kenogrammatik disseminiert.

Chiasmus zwischen den Modellen rechnender Räume

Der Mechanismus der Separation, Diskontextualität und des Übergangs, Transkontextualität zwischen „rechnenden Räumen“, Modellen des Berechenbaren, wird durch den Chiasmus geregelt.

Dekonstruktion und Diamondisierung der Begrifflichkeit des Modells

Die eingeführten und operativ genutzten Begriffe des Modells des Computings im Sinne von Levin werden durch die Strategien der Umkehrung und Verschiebung ihrer basalen Dichotomien dekonstruiert.

TransComputing und die vier Weltmodelle als innerweltliche Einbettung

Das In-der-Welt-sein des TransComputing wird nach Massgabe der vier Weisen der Verwobenheit von Realität und Rationalität, Welt und Logik, in das Geviert des Frameworks der Weltmodelle gesetzt.

7.3 Einige Thesen

- 1 Kenomische Strukturen sind nicht semiotischen Gesetzmässigkeiten unterworfen. Was z.B. semiotisch verschieden ist, kann sehr wohl kenogrammatisch äquivalent sein.
- 2 Rechenprozesse können in polykontexturalen Systemen genuine Zyklizität aufweisen ohne sich in Antinomien zu verstricken.
- 3 Ereignisse haben poly-Event Charakter.

- 4 TransComputing ist nicht einfach ein neues und alternatives Paradigma des Computing, sondern ein komplexes Gewebe klassischer rechnerischer Räume mit all ihren Disziplinen.
- 5 Zwischen differenten rechnenden Räumen bestehen transjunktionale bzw. transkontexturale Interaktionen.
- 6 Der Mechanismus der Sprünge, der Vermittlung und der Differenzierung zwischen rechnenden Räumen ist chiasmischer Natur im Sinne der Proemialität.
- 7 Raum- und Zeitstrukturen identitiver Systeme sind nicht bestimmend für das TransComputing.
- 8 Alle dichotomen Begriffsbildungen der Einführung der Formalismen lassen sich in chiasmischer Hinsicht dekonstruieren.
- 9 Genuine Darstellbarkeit selbstreferentieller Begriffsbildungen.
- 10 Selbsttransparenz und Autonomie auf vor-prädikativer und nicht-informationeller morphogrammatischer Ebene.
- 11 Formulierbarkeit und Formalisierbarkeit nicht-identitiver Strukturationen (Strukturprozesse).

7.4 Keywords

Grundmetaphern

Ort, Linie, Baum, Netz, Gewebe, Sprung, Obstakel, Übergang, Wiederholung, Mehrzeitigkeiten, Lücken, Amnesien, rechnender Raum, Berechenbarkeit, Maschine, Interaktion, Lebendigkeit, Weltmodelle, Geviert.

PKL-Grundbegriffe

Kenogrammatik, Kenomik, Morphogramm, Chiasmus, Chiasmik, Ordnungs-, Umtausch-, Koinzidenzrelation, Polykontextualität, Diskontextualität, Transkontextualität, Kontextur, Rejektion, Akzeption, Transjunktion, Multi-Negationalität, Distribution, Vermittlung, Dissemination, Dekomposition, Monomorphie, Iteration, Akkretion, DiamondStrategies, Concept Mining, Dekonstruktion, Ver-Operatoren, Ko-Kreation, Polykategorientheorie.

Computational terms

computation, graph, events, states, synchronous/asynchronous, deterministic/non-deterministic, location, configuration, sequential/parallel, Turing Machine, Cellular Automata, Pointer Machine; interaction, bisimulation, algebra, co-algebra, induction, co-induction, constructor, destructor, deconstructor, combining logics, self-reflection.

Graph reduction, G-machine, distributed labelled systems, computational ontology, abstract state machine, Kaluzhnin-graph-schemata, ...

category theory, conceptual graph, non-well foundedness, circularity,

Einstieg: Semiotik und Kenogrammatik

1 Wie beginnen?

Picasso sagte: Ich male nicht, was ich sehe, sondern was ich denke. Die neuen Technologien werden uns die Freiheit geben, Filme über das zu machen, was wir denken. Peter Greenaway

Warum sollten wir mit dem Einfachen und Einfachsten beginnen (müssen) und

dann Schritt für Schritt zum Komplexen aufsteigen und immer wieder erfahren müssen, dass dieses Komplexe jeder Zeit, wenn auch nicht immer leicht, reduzierbar ist auf das Einfache und Allereinfachste mit dem wir unseren Anfang gemacht haben?

Der Weg des Einfachen, konzipiert von Leibniz und vollendet mit Gödel, basiert auf der Evidenz garantierenden Identität der Zeichen des Kalküls in der Wahrnehmung.

Ich schlage vor, direkt mit dem Komplexen anzufangen. Dieses impliziert eine Entscheidung für das Denken und grenzt sich ab grundsätzlich vom Primat der Wahrnehmung als Evidenz leistender Basis. Das Denken und nicht die Wahrnehmung soll leitend sein.

Unser Anfang ist daher nicht nur unanschaulich, er widerspricht auch allen Regeln der in der Anschauung begründeten Identität und ihrer Logik. Ich beginne auch nicht mit dem Chaos oder sonst einer Unordnung.

Am Anfang ist weder das Sein noch das Nichts. Es gibt somit auch keinen Anfang mit dem anzufangen wäre. Am Anfang ist weder Raum noch Zeit. Am Anfang ist nichts und dieses Nichts ist kein Anfang.

Es gibt somit auch keinen Ursprung als Anfang; es gibt Vielheiten des Anfang(en)s. Und Anfänge als Vielheiten; Vielheiten als Anfänge. Und weder das eine noch das andere. Und weder und noch oder noch nicht.

Ich beginne mit nicht-identifizierbaren hochambigen Denkobjekten, Objekten des Denkens, die in keiner Wahrnehmung zur Evidenz gebracht werden können. Damit ist auch jegliche identitive Inskription, Verschriftung, Einschreibung, jegliche Fundierung in einer Semiotik ausgeschlossen. Denn Zeichen sind identitive Notationen, Stellvertreter für etwas, für jemanden als Instanz.

Paradoxerweise wird sich herausstellen, dass dieser transklassische Anfang kategorial betrachtet, entschieden einfacher ist als der klassische, insofern als er selbst die fundamentalen Kategorien der klassischen Definition des Berechenbaren, Raum und Zeit, verwirft.

Diese Denkobjekte bzw. Denksubjekte sind nicht Teile einer unzugänglichen Spiritualität. Im Gegenteil, sie sollen zum Entwurf neuer transklassischer Maschinen und deren Verständnis den Weg leiten.

2 Die verschwiegenen Voraussetzungen des Einfachen

2.1 Lineares Band und Kästchen

„Als Ausgangsmaterial dient uns der Begriff des in („gleiche“) Abschnitte, genannt Felder oder Kästchen, aufgeteilten Bandes. Das Band wird als zu jedem Zeitpunkt endlich, nach beiden Seiten hin unbeschränkt verlängerbar und gerichtet angenommen, so dass es zu jedem Bandfeld ein rechtes und ein linkes Nachbarfeld gibt.

Es wird vorausgesetzt, dass jedes Bandfeld sich in verschiedenen Zuständen befinden kann und dass diese Zustände vergleichbar sind, so dass wir hinsichtlich der Zustände zweier beliebiger Felder ohne irgendwelche Zwiespältigkeit entscheiden können, ob diese sich in den „gleichen“ oder in verschiedenen Zuständen befinden. Einer der möglichen Zustände der Felder heisst Anfangszustand. Die Felder, die sich

in diesem Zustand befinden heißen leer. Die übrigen Zustände werden mit Buchstaben bezeichnet, die die entsprechenden Felder besetzen. Eine beliebige endliche Menge von Buchstaben heißt ein Alphabet.“ A.I.Malcev

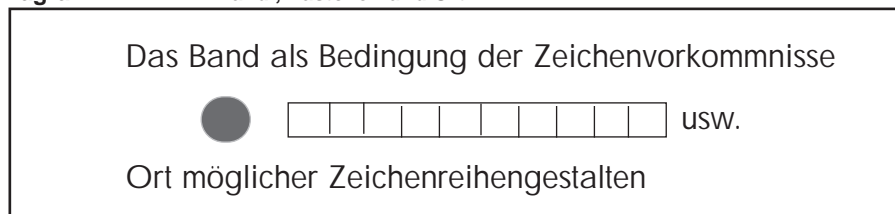
Die lineare Folge von Kästchen zur Notation, Identifikation und Separation von Zeichen, sind nicht wiederum als Zeichen zu verstehen. Denn als Bedingungen der Möglichkeit von Zeichenvorkommnissen können sie nicht selbst wiederum Vorkommnisse von Zeichen sein. Da sie jedoch als Kästchen notiert werden, sind sie Zeichen und können dadurch nicht wiederum als Bedingung der Möglichkeit von Zeichenvorkommnissen fungieren. Die Kästchen sind somit genau dann Zeichen, wenn sie nicht Zeichen sind – und umgekehrt. Sie haben von allem Anfang an eine antinomische Struktur. Von dieser wird in der Semiotik und in der Theorie der Formalen Sprachen jedoch abgesehen, da das Interesse der durch sie ermöglichten Zeichenökonomie gilt, und nicht der transzental-semiotischen Frage, nach der Problematik der Einschreibung der Bedingungen der Möglichkeit von Zeichen. Andererseits haben die Kästchen nicht einfach eine unschuldige didaktische Funktion. Ohne Kästchen, d.h. ohne eine Verortung der Zeichen, ist der Semiotik jeglicher Grund der Realisierung entzogen.

Da es im Logozentrismus eine und nur eine Zeichenökonomie gibt bzw. nur eine angenommen wird und jegliche Vielheit des Semiotischen via Isomorphienbildung auf diese zurückgeführt wird, lässt sich auch dieser eine und nur eine Ort der Semiosis ohne besondere Gefahr verdrängen. Daher wird er in der Semiotik nicht thematisiert und erscheint einzig in transzendental-semiotischen Reflexionen, die jedoch von der Theorie der Formalen und Programmiersprachen nicht wahrgenommen werden.

Warum also nicht gleich mit dem Unmöglichen, den antinomischen Objekten anfangen? Warum sich nicht auf der Ebene der "Kästchen", d.h. der paradoxalen Bedingungen der Möglichkeit von Zeichen bewegen, statt auf der Ebene der Zeichen, die sich als abgeleitete, als "Kristallisationen" prä-semiotischer Dynamiken ihrer Verortung erweisen?

Die "Kästchenebene" eröffnet für sich betrachtet ein weites komplexes Feld antinomischer Figuren, die weit unvorstellbarer sind als die von der klassischen Semiotik und ihrer Logik zugelassenen Antinomien. Neue Formen des Antinomischen, die sich jeglicher Anschaulichkeit entziehen und somit gewiss auch jenseits jeder Programmierbarkeit zu denken sind.

Diagramm 7 Band , Kästchen und Ort



Der Ort repräsentiert das eine Band der Kästchen in seiner Einheit.

2.1.1 Paradoxien des Einfachen

Zur grundsätzlichen Paradoxie von „Kästchen“ und Zeichen addieren sich die weiteren Paradoxien der Grundlagen der Semiotik.

Paradoxie der Atomizität: Abstraktion der Identifizierbarkeit

Die Abstraktion der Identifizierbarkeit ist die prä-semiotische Voraussetzung der Erkennbarkeit eines Zeichens. Um ein Zeichen als Zeichen wahrnehmen bzw. erkennen zu können, muss es *separierbar* sein. Es muss sich von seinem Hintergrund abheben können, muss sich von seiner Umgebung unterscheiden lassen. Damit jedoch ein Zeichen separierbar sein kann, muss es *identifizierbar* sein. Es muss als

Zeichen identifizierbar sein.

Identifizierbarkeit und Separierbarkeit sind die Bedingungen der Möglichkeit von Zeichen. Beide bedingen sich jedoch gegenseitig und bilden damit eine zirkuläre Struktur. Zeichen sind zirkulär definiert, ihre Einführung ist antinomisch.

Dieser Zirkularität lässt sich nur entgehen, wenn ein allgemeiner Kontext als Vorwissen diesem Prozess zugeordnet wird. Wollte man jedoch dieses Vorwissen bzw. den Kontext der Identifikation und Separation selbst wiederum explizieren würde die Zirkularität erneut installiert.

Die Abstraktion der Identifizierbarkeit von Zeichen hat somit eine genuin antinomische Struktur.

Paradoxie der Abstraktion der potentiellen Iterierbarkeit

Um ein Zeichen wiederholen zu können, muss es erkennbar, d.h. identifizierbar und separierbar sein. Iterierbarkeit setzt Erkennbarkeit voraus. Ein Zeichen ist jedoch nicht erkennbar, wenn es nicht auch wiederholbar ist. Die Abstraktionen der Identifizierbarkeit und Iterierbarkeit sehen von ihrer antinomischen Struktur ab und fundieren dadurch die Semiotik als eine widerspruchsfreie Theorie der Zeichenökonomie.

Zeichenvorkommnis und Zeichengestalt : eine Sache der Konvention?

Ein einzelnes Zeichen auf einem Blatt Papier ist wegen seiner konkreten Existenz ein Zeichenvorkommnis. Damit zwei Vorkommnisse des gleichen Zeichens als gleich erkannt werden können, muss eine Abstraktion vollzogen werden. Das Zeichenvorkommnis ist ein Repräsentant seiner Zeichengestalt. All dies geschieht auf Grund von Konventionen und lässt sich nicht ohne Zirkularität semiotisch definieren.

„5. Elementary signs are signs that we shall consider as not having parts. The content of this concept depends upon the conventions that are assumed. (...)“

6. In simultaneous consideration of any two elementary signs, we determine wheter they are the same or different. These concepts are also conditional.

7. The possibility of determining when two elementary signs are the same permits us, applying an abstraction of identification, to speak of two identical elementary signs or of one and the same elementary sign. On this basis, we introduce the concept of an abstract elementary sign, that is, of an elementary sign, considered up to identity.

Concrete elementary signs will be considered as representatives of the corresponding abstract elementary sign. Two concrete elementary signs represent one and the same abstract elementary sign if and only if they are identical.

8. Lists of elementary signs are called alphabets. We shall call two alphabets equal if every elementary sign apparing in the first alphabet is identical with a certain elementary sign apparing in the second alphabet, and conversely. Alphabets considered up to equality will be called abstract alphabets.“ A. A. Markov

Abstraktion von den Ressourcen: Raum, Zeit, Materie

Aus der durch Konvention etablierten Idealität der Zeichenreihengestalten folgt, dass sich Zeichen in ihrem Gebrauch nicht verbrauchen können. Zeichen können nicht ver_enden.

„Das Denken vollzieht sich im Medium des Zeichengebrauchs. Die Semiotik als formalisierte Theorie des rationalen Zeichengebrauchs kennt nur die abstrakte Verknüpfung (Konkatenation/Substitution) von vorgegebenen Zeichen eines (beliebigen, endlichen oder unendlichen) Zeichenrepertoires, das allerdings formal auf zwei Elemente (Atomzeichen und Leerzeichen) reduziert werden kann. Das Zeichen als Zeichengestalt trägt sich im Denken aufgrund der Trägerfunktion der Materialität des Zeichenereignisses. Die Differenz von Zeichengestalt und Zeichenvorkommnis kommt in der Semiotik selbst nicht zur Darstellung; sie ist ihre verdeckte Voraussetzung.“

Die Zeichengestalt verbraucht sich nicht im Gebrauch ihres Ereignisses. Der Modus der Wiederholung des Zeichens ist abstrakt und gründet sich auf der Abwesenheit des Subjekts und der Annahme der Unendlichkeit der Ressourcen (Raum, Zeit, Materie).“ Kaehr

„11. Another abstraction, (...), is abstraction of potential realizability. This consists in departing from real limits of our constructive possibilities and beginning to discuss arbitrarily long abstract words as if they were constructible. Their realizability is potential: their representatives could be practically realized if we had at our disposal sufficient time, space, and materials.“ A. A. Markov

Reduktion der Betrachtung auf syntaktische Zeichen bzw. Marken

Was die Algorithmentheoretiker als Zeichen bezeichnen, stimmt gewiss nicht überein mit dem Konzept des Zeichens im Sinne einer allgemeinen Zeichentheorie, d.h. der Semiotik mit ihren Dimensionen der Syntaktik, Semantik, Pragmatik und ev. Sigmantik, etwa im Gefolge von Charles Sander Peirce. Das algorithmische Zeichen wird einzig in seiner syntaktischen Funktion thematisiert. Hans Hermes hat diese mathematisch-logische Theorie der Zeichenreihengestalten *Semiotik* genannt. Zeichen im Sinne eines *Model of Computation* sind Produkt einer Abstraktion der Vielfältigkeit der semiotischen Dimensionen und eine Reduktion des Zeichenhaften auf die elementarste Struktur der Syntaktik, der Zeichenmarken bzw. der Gesetze der *Markierung* von Zeichen als Marken. Trotz aller möglichen gegenseitigen Fundierungen ist diese Fundamentalstruktur jedoch die unhinterfragte Basis aller noch so komplexen formalen Konstruktionen. Hingewiesen sei einzig auf die Skizze einer Theorie formaler Sprachen im Hinblick auf Programmiersprachen, die explizit eine Semantik einbezieht, d.h. die zu der Klasse der Symbole (Marken) *Symb* eine Klasse der Bedeutungen (meanings) *Mean* und eine Bedeutungsrelation zwischen ihnen etabliert (Karel Culik, 1975).

Wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung ist auf die Semiotik als Theorie der Markierung und nicht auf ihre formalen Derivate als Ausgang einer Dekonstruktion und des Entwurfs eines Gewebes rechnender Räume zu setzen. Dies heisst jedoch keineswegs, dass ein Syntaktismus bzw. Formalismus etwa im Gegensatz zu einer semantisch oder pragmatisch fundierten Konzeption formaler Systeme vertreten werden muss.

Die Metapher des *Gewebes* soll hier auch auf das Fragmentarische, Dynamische und Irreduzible der Formation hinweisen. Ein technischer Terminus wäre „*Architektonik*“ (Kant) oder auch *Architektur* und *Tektonik*. Doch damit würde, entgegen der Absicht, an eine Tradition angeknüpft, die zu stark den Strategien der Hierarchisierung und Homogenisierung von Differenzen verpflichtet ist. Eine weitere Diskussion architektonischer Tendenzen im Computing (Sloman, Kennedy) soll später aufgenommen werden.

Relevanz der Problematik : Mustererkennung

„Um ein Zeichen durch ein Programm aus einem unstrukturierten Kontext separieren zu können und der weiteren Verarbeitung zuzuführen, muss es zunächst als Zeichen erkannt werden. Als Zeichen kann es aber nur erkannt werden, wenn es zuvor vom Kontext separiert wurde. Diese bekannte zirkuläre Situation bei der Zeichenerkennung wird normalerweise dadurch gelöst, dass ein Vorwissen in einem Algorithmus implementiert wird. Dieses Vorwissen leistet dann die Separierung. Der Vorgang des Erkennens des notwendigen Vorwissens wurde hier durch den Systemnutzer von aussen geleistet (gesetzt). Der Algorithmus entstand somit nach der Erledigung der eigentlichen kreativen Erkennungsaufgabe.“ Edwin Eichler 1989

2.2 Von der Linearität zur Tabularität

Warum sich auf die Linie beschränken?

Als erster weiterer Schritt verlassen wir die Linie und gehen über zu eine planaren bzw. tabularen Struktur. Damit folge ich keiner Geometrie oder Topologie, die notwendigerweise vom Flächigen zum Körperlichen und zu n-dimensionalen Räumen sukzessieren muss.

Dass sich ein Kästchen an das andere fügen lässt, scheint unproblematisch zu sein, koinzidiert diese Ordnung doch mit der Linearität unserer Schreibökonomie. Vom Standort der Kästchen, die unabhängig von ihrer Belegung gedacht werden müssen, gibt es jedoch keine Notwendigkeit, sich auf die Linearform zu beschränken.

Jedes Kästchen erhält somit einen Vorgänger, einen Nachfolger und zwei Nachbarn. Damit ist auf der Ebene der „Kästchen“, d.h. auf der Ebene der „Bedingungen der Möglichkeit“ der Notation von Marken, Zeichen und Ziffern eine planare bzw. tabulare Struktur eingeführt.

Solche Konfigurationen, die als Bedingungen der Möglichkeit von Semiotik(en) fungieren, sollen (vorgreifend) Morphogramme genannt werden. Die Orte für sich be-

trachtet, aus denen die Morphogramme gebildet werden bzw. die durch die Morphogramme versammelt werden, sollen Kenogramme (kenos gr. = leer) genannt werden.

Es gilt gewiss auch für die Semiotik, dass ihre Zeichen auch anders als linear angeordnet sein können. Es können auch zelluläre Zeichengebilde aufgebaut werden. Typische Verwendung dafür sind die Legespiele, zelluläre Automaten, Formalisierung von Brettspielen usw. Einer Anwendung linear und atomistisch fundierter Semiotiken sind diesbezüglich keine Grenzen gesetzt. Nichtsdestotrotz lassen sich alle diese Erweiterungen durch verschiedenste Reduktionsverfahren linearisieren. M.a.W., die Mächtigkeit der Berechenbarkeit wird durch solche Applikationen nicht erweitert, sie bleiben konservativ. In dieser Studie wird einzig diese prinzipielle Ebene der Definition der Semiotik und anderer Formalismen thematisiert und nicht deren vielfältige Applikationen in der Praxis.

Die Grundgesetze der „Kästchen“ bzw. später der Kenogrammatik lassen sich in einem ersten Schritt als Verwerfung der Prinzipien der Semiotik verstehen. Also, es gilt nicht: das Prinzip der Atomizität, Linearität, Iterierbarkeit. Nach der Negation der Prinzipien im Sinne einer Umkehrung, findet eine Verschiebung der Begrifflichkeit statt, womit die Negation zur Rejektion wird.

So ist die Tabularität für das klassische System etwas Sekundäres und die Linearität das Primäre. Aufgrund dieser Negation und Verschiebung ist das Tabulare nun das Primäre und das Lineare das Sekundäre. Die Linearität wird zudem in neuer Form angenommen und vervielfacht: es gibt nicht eine und es gibt nicht keine, es gibt viele Linearitäten.

2.2.1 Von der Iterierbarkeit zur Disreption

Ebensowenig wie einen Zeilenzwang, gibt es einen Grund, ein bestimmtes Kästchen endlos zu iterieren. Sowenig wie die Linearität aus der Semiotik zur Anordnung der Kästchen angenommen werden muss, so wenig greift das Prinzip der Iterierbarkeit für die Domäne der Kästchen.

Regeln der Wiederholung der Orte als Repräsentanten der Bänder für Kästchen, ergeben sich aus der Verwerfung der semiotischen Prinzipien.

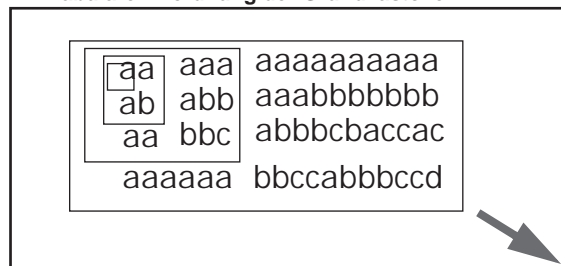
Ein Ort lässt sich wiederholen als er selbst, dies ist seine Iteration.

Er lässt sich wiederholen als ein anderer, dies seine Akkretion.

Je nach der Struktur des Morphogramms sind seine iterativen und akkretiven Nachfolger bestimmt. Die Wiederholung ist frei von Redundanzen. Ein Nachfolger wiederholt entweder das Bestehende oder etwas Neues - sonst nichts, insofern ist der Wiederholungsprozess strukturell geschlossen. Auf diese Weise werden endliche baumartige bzw. tabulare Erzeugungsgraphen, die horizontal wie vertikal endlich sind, definiert. Die Notation der Zeichen ist gewiss Konvention.

Diagramm 8

Tabulare Anordnung der Grundkästchen



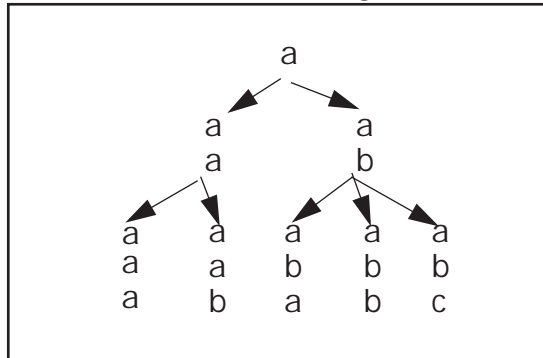
Die tabulare Darstellung zeigt wie endliche Morphogrammsysteme als Systeme schrittweise horizontal wie vertikal anwachsen. Die Baumdarstellung betont mehr das schrittweise entstehen der einzelnen Morphogramme, bildet jedoch genauso je Schritt ein endliches System von Morphogrammen.

Semiotische Systeme sind im Gegensatz dazu abhängig von der Mächtigkeit ih-

res Zeichenrepertoires. Dies produziert nicht nur eine strukturell redundante Vielheit von Nachfolgern, sondern auch eine Vielheit isomorpher Bäume in Abhängigkeit von der Vielheit der Startzeichen. Etwas technischer formuliert, handelt es sich bei den Wörtern der Semiotik um Resultate eines freien Monoids über dem Grundalphabet. D. h. , jede mögliche Verkettung von Wörtern basierend auf dem Grundalphabet ist zugelassen. Die Anzahl der Wörter bestimmt sich als Potenz der Kardinalität des Alphabets (m) und der Länge der Wörter (n), also: m^n . Dagegen wird die Anzahl der Morphogramme durch die Stirlingzahlen der 2. Art bestimmt.

Diagramm 9

Baumdarstellung

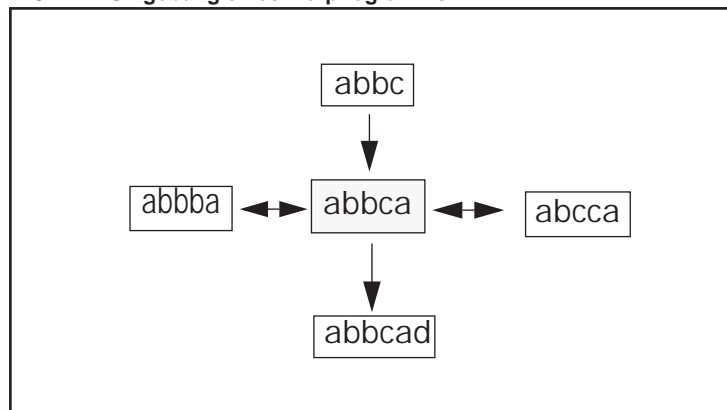


Einbettungen

Ausgehend etwa vom Morphogramm (abbca) lassen sich durch emanative Ausdifferenzierung und durch Reduktion die Morphogramme (abcca) und (abbba) bilden. Durch evolutive Wiederholung lässt sich das Morphogramm (abbcad) bilden. Das Morphogramm (abbca) ist durch einen evolutiven Schritt von (abbc) generiert. Das Morphogramm (abbca) hat somit Vorgänger, Nachfolger und Nachbarn als Umgebung. Morphogramme sind, da sie nicht dem Prinzip der potentiellen Iterierbarkeit unterstehen, in einem neuen Sinne endlich. Morphogramme als Inskriptionen von Gestalten (morphe).

Diagramm 10

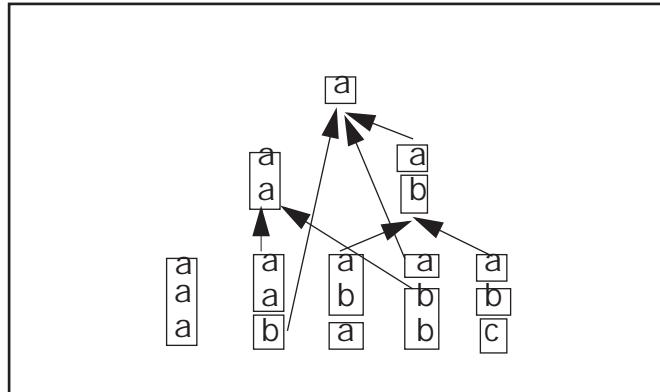
Umgebung eines Morphogramms



Statt Atomzeichen Monomorphien

Diagramm 11

Graph der Monomorphien



Bei der Zerlegung in Monomorphien ist zu beachten, dass diese die Morphogramme nicht in Atomfiguren, sondern in Gestalten separiert. So ist z.B. das Morphogramm (aaa) nicht zerlegbar, da es eine einzelne Gestalt darstellt, während (abb) in (a) und (bb) zerlegt werden kann. Auch ist zu beachten, dass die Zerlegung von z.B. (aba) in zwei äquivalente Formen geschieht: $(ab)(a) \text{ eq } (a)(ba)$. All dies hat weitgehende Konsequenzen für die Definition der kenogrammatischen Äquivalenz.

Zwischen dem Aufbaugraph und der Zerlegungsgraph besteht eine gewisse Asymmetrie. Da sich ein Morphogramm einzig in seine Monomorphien (Scha-dach), und nicht in seine Atome, zerlegen lässt.

3 Statt einer kleinen Übung: denkerische Erfahrung der Ortschaft der Orte

Als innerweltliche Realisierung dieser geistigen, d.h. denkenden Erfahrung einer rechnenden bzw. denkenden Leere. Gegen die Allmacht des Identitätsdenkens insb. in der Programmierung. Was auftaucht und wieder verschwindet sind nicht identifizierbare Objekte. Nicht bestimmbar als seiend oder nicht-seiend, nicht Vagheiten, fuzzy objects, keine Prozesse, keine noch so phantastischen Ambiguitäten, nicht einmal nichts, auch gar nichts...Diesen Raum der Leere, jenseits von Sein und Nichts, Subjekt und Objekt, Form und Inhalt, erfahren wir als einen Ort, der Sein und Nichts verortet. Es gibt, in einem jede Seinshaftigkeit verlassenden Sinn, in einem Sinn ohne Sinnbezirk, eine Vielheit von Orten, auch nicht *eine* Vielheit, sondern Vielheiten der Orte, nicht als Plätze für etwas, sondern als Leere ohne Ortschaft.

3.1 Die Ortschaft des Ortes

„Im Ort des Erlebnisses kommt die Beziehung des Gegenüberstehens von Form und Materie zustande. In diesem sich in sich selbst unendlich Spiegelnden – das sich selbstgegenüber das Nichts bleibt und unendliches Sein in sich enthält – als dem wahren Ich (jiko), kommt auch das Gegenüberstehen von Subjekt und Objekt zustande. Dieses kann weder identisch (do) noch verschieden (i) genannt werden. Es ist weder Sein (u) noch Nichts (mu). Es ist nicht durch eine logische Form zu bestimmen, sondern umgekehrt gerade der Ort, der selbst logische Form zustande kommen lässt.“

„Wenn Wissen ein Sich-in-sich-selbst-Spiegeln bedeutet und wir den Akt als Beziehung zwischen dem Gespiegelten und dem spiegelnden Ort betrachten können, was ist dann das von Lask so genannte Gegensatzlos-Gegenständliche, das den Akt völlig übersteigt? Auch dieser Gegenstand muß sich in etwas befinden. Um das, was ist zu erkennen, erkennen wir es in Abhebung von dem, was nicht ist. Ein im Gegensatz zu einem Seienden erkanntes Nichtseiendes ist jedoch immer noch ein gegensätzliches Seiendes. Das wahre Nichts muß Seiendes und Nicht-seiendes –als Entgegengesetzte– in sich umfassen, es ist der Ort, der (den Gegensatz von Sein und Nichts entstehen läßt. Ein Nichts, das das Sein negiert und dem Sein gegenübersteht, ist nicht das wahre Nichts. Das wahre Nichts ist das, was den Hintergrund des Seins ausmacht. So ist z.B. auch das, was im Gegensatz zu Rot nicht rot ist, wiederum eine Farbe. Aber das was farbig ist, bzw. das, worauf die Farbe aufgetragen wurde, ist selber keine Farbe. Es ist etwas, worauf sich so wohl Rot wie als auch nicht Rotes befindet. Über unser Bestimmen von Erkenntnisgegenständen hinaus können meiner Ansicht nach denselben Gedanken bis zur Beziehung von Sein und Nichts radikalieren.

Der wahre Ort des Nichts übersteigt in jedem Sinne den Gegensatz von Sein und Nichts und läßt Sein und Nichts in seinem Inneren entstehen.“ Ort, 1926, p. 80/81. aus: Kitaro Nishida, Logik des Ortes. (Hrsg) Rolf Elberfeld, Darmstadt 1999

3.2 Vielheiten der Orte

„Denn im Grunde meiner eigenen Existenz existiert der Andere, und im Grunde der Existenz des Anderen existiere Ich. Ich und Du sind füreinander absolut andere. Es gibt kein Allgemeines, das Mich und Dich in sich subsumiert. Allein indem ich dich anerkenne, bin Ich Ich, und indem Du Mich anerkennst, bist Du Du; in meinem Grunde existierst Du, in deinem Grunde existiere Ich; Ich vereinige mich durch den Grund meiner selbst hindurch mit Dir; Du vereinigst mich durch den Grund deiner selbst hindurch mit Mir; gerade weil wir füreinander absolut andere sind, vereinigen wir uns in innerlicher Weise.“ Kitaro Nishida, Ich und Du, p. 170, (1932)

3.3 Distribuiertheit der Subjektivität

„Subjektivität ist individuell und innerlich allgemein. Objektivität ist generell und allgemeingültig. Obwohl die fundamentale Struktur alles subjektiven Erlebens in allem überhaupt möglichen Erlebnissen stets die gleiche ist - das ist ihre Allgemeinheit - tritt diese selbe Subjektivität in individuellen Zentren auf, die im Wechsel- oder Umtauschverhältnis von "Ich" und "Du" zu einander stehen. Dieses Wechselverhältnis, das sich dann in zweiter Ordnung zwischen beliebigen "Du"-Zentren von neuem repetiert, ist der logische Grund für Individualität. Trotzdem aber können sich Individuen mit einander verständigen, weil der urphänomenale Sinn des Erlebens in allen der gleiche ist. Sinn des Erlebens gibt es nur im Singular trotz Pluralität der individuellen Erlebnissubjekte. Objektivität hingegen ist niemals individuell; objektives Sein überhaupt ist ohne Unterschied mit sich selbst identisch (was das Ich nicht ist) und deshalb grundsätzlich generellen Charakters. Es entzweit sich nicht in "Ich" und "Du", weshalb es als Sein überhaupt keine Individualität kennt. Letztere entsteht nur in der Konfrontation von "Ich" und "Du", aber nicht dort, wo irgendetwas in der Welt (sei das Ich oder Nicht-Ich) an der Faktizität des Seins gemessen wird. Nur das "Du" begegnet dem Menschen individuell. Das Sein aber tritt ihm als das In-sich-selbst-Ruhende, überall und stets mit sich selbst unproblematische Identische, also generell entgegen. Infolgedessen gilt das, was vom Sein generell gesagt wird, für alles einzelne Seiende. Diese Geltung nennen wir Allgemeingültigkeit.

Ich kann auf dieser Basis das Du ebensowenig leugnen, wie jemand die Existenz von

"rechts", bestreitet, aber darauf besteht, dass es "links" gibt. Der Solipsismus ist deshalb, trotzdem das empirische Du aus dieser Umtauschrelation, die ausschließlich transzendentaler Natur ist, nur erschlossen werden kann, mit Recht von dem philosophischen Denken nie ernst genommen werden. Der Schluß ist erlebnisnotwendig, auch wenn er empirisch nie bestätigt werden kann.

Aus allem folgt, daß, obwohl wir aus der transzendentalen Erfahrung der Gemeinsamkeit und Einheit des Sinnerlebnisses zwischen Ich und Du auf die objektive Existenz des konkret individuellen Du schließen, der analoge Schluß aus dem Abbruch der transzendentalen Beziehung auf den objektiven Tod des individuellen Du ein höchst fragwürdiger bleiben muß. Aus der Tatsache, daß auf den Anruf keine Antwort erfolgt, zu schließen, daß der Angerufene nicht mehr ist, das ist mehr als bedenklich.

„Generell gesprochen: eine Aussage, die Subjektivität einschließt, hat einen differentiellen logischen Wert, je nachdem sie von Ich oder vom Du gemacht wird. Für naturwissenschaftliche Aussagen, die Subjektivität, thematisch wenigstens, ausschließen, trifft das nicht zu.“ Gotthard Günther

Anmerkung:

„Aus der Tatsache, daß auf den Anruf keine Antwort erfolgt, zu schließen, daß der Angerufene nicht mehr ist, das ist mehr als bedenklich.“

Diese Aussage ist bis dahin die einzige an die ich mich erinnern kann, in der Günther die Telefon-Metapher benutzt. Wie Avital Ronell in ihrem „Telefonbuch“ gezeigt hat, ist Heidegger ohne Anruf nicht zu verstehen. Der Ruf der Sorge klingelt unausgesetzt. Wie das Zitat zeigt, scheint auch in diesem Text Günthers, das Telefon wenig für ein neues Denken herzugeben.

Wer das Ganze etwas technischer haben möchte, braucht sich bloss mit der logischen Wertabstraktion Gotthard Günthers zu beschäftigen.

3.4 Abriss der Formkonzeption im Werk Günthers

Das Geviert der Formation der Form.

Von der Idee des Denkens und der Idee des Willens zum Willen der Idee des Denkens und des Willens im Spiel der Welt.

3.4.1 Kontra-Aristotelik, Kenogrammatik, Negativsprachen

1. Die Günthersche Konzeption der Form postuliert einen Formenreichtum außerhalb der Form.

Das Denken unterscheidet zwischen dem Denken von Etwas und dem Denken des Denkens und dem Außer-sich-Sein des Denkens: Denken und Wille.

2. Zwischen der Form der Darstellung der Theorie der Form und der Theorie der Form selbst besteht ein wesentlicher Unterschied. Die Darstellung ist apodiktisch, die Entwicklung der Theorie der Form ist experimentell.

3. Die Theorie der Form ist bei Günther eine Theorie der Reflexionsform.

„Wir haben es mit der von uns geübten Betrachtungsweise aber ausschliesslich mit Strukturtheorie zu tun, also mit der Lehre von dem, was Hegel in seinem Brief an Schelling vom 2. Nov. 1800 als 'Reflexionsform' bezeichnet hat.“ (Günther, Bd. III, p.137).

Und als Abgrenzung zur klassischen Formkonzeption: *„Daß die klassische zweiwertige Logik zur Entwicklung der Theorie sich in ihrer Komplexität ständig steigenden Reflexionsformen unbrauchbar ist, daran dürfte heute nur wenig Zweifel bestehen. Durch ihre Zweiwertigkeit ist ihr äußerste Strukturarmut auferlegt.“* (ibd.)

4. Die Entwicklung der Theorie der Reflexionsform bewegt sich in zwei unterschiedlichen Medien: dem philosophisch-begrifflichen und dem mathematisierenden Zeichengebrauch. Zudem simultan in deutscher und US-amerikanischer Sprache.

5. Die Form der zwei differenten Medien ist chiasmisch.
6. Die Form des Chiasmus ist proömisch. D.h. es wird weder auf die naturphilosophische, noch auf die rhetorische Figur des Chiasmus zurückgegriffen.
7. Die Form des Beobachtens ist eine abgeleitete, sie rekonstruiert das Gegebene. Die Form der Polykontextualität ist die Form der Konstruktion. Sie sagt, was ist, sie kreiert das, was die Beobachtung rekonstruiert.
8. Die Form der Polykontextualität geht nicht aus vom Menschen, sondern vom „Leben des Alls“.

3.4.2 :Ein kleiner Abriss der Formation der Form

Die polykontexturale und kenogrammmatische Formkonzeption läßt sich bestimmen als zweifache Negation (Negation und Verwerfung) der klassischen aristotelisch-leibnizschen Formkonzeption. Die erste Negation entspricht der Hegelschen Kritik an der Kantschen Vernunftkritik, der Selbstbewußtseinstheorie des Verhältnisses von Denken und Selbst. Die Verwerfung entspricht der Schellingschen Konzeption des Außer-sich-Seins der Vernunft, d.h. der Willensphilosophie. Formation der Form: Form, Negation der Form, Verwerfung der Negation der Form, das Spiel der Formen.

1. Kant führt die aristotelisch-leibnizsche Formkonzeption in seiner transzendentalen Logik zur Vollendung. Um den Preis der Unzugänglichkeit des transzendentalen Subjekts als Grund des Denkens.

Die erste Negation, die zur Theorie der Reflexionsformen führt, wird durch Hegel vollzogen. Nicht das Selbstbewußtsein ist Grund des Denkens, sondern das Denken ist Grund des Selbstbewußtseins. Damit wird das Selbst in die Theorie des Denkens eingebunden. Nach Günther gelingt dies jedoch nur unter einem weiteren Opfer, der Spaltung von Subjektivität in Ich- und Du-Subjektivität. Damit ist philosophisch das Selbstbewußtsein in der Welt verankert. Bei Hegel (später bei Heidegger) allerdings mit dem Preis der Nicht-Formalisierbarkeit der Logik des Selbst. Also unter Preisgabe der leibnizschen Hoffnung auf eine mathesis universalis. Günther übernimmt die Hegelsche Kehre (bzw. entdeckt sie für die Logik in seiner 1933 Arbeit) und verbindet sie wieder mit dem Anspruch der Formalisierbarkeit, nun auch der neuen Formkonzeption.

Dies führt zur Entstehung einer Kette von Formalisierungsansätzen, die alle unverstanden geblieben sind. Der Reihe nach: Reflexionslogik als Doppelthematik von Aristotelik und Kontra-Aristotelik, Stellenwertlogik, der transjunktional erweiterten Stellenwertlogik, der Morphogrammatik und der morphogrammatisch fundierten Stellenwertlogik, der allgemeinen Vermittlungstheorie mit Stellenwert- und Kontextwertlogik fundiert mit Hilfe der Fundierungsrelation. Und der reflexionslogisch interpretierten Morphogrammatik und der arithmetisch interpretierten Kenogrammatik. Philosophisch und konzeptionell wird damit die Entstehung der Second Order Cybernetics am BCL mit begründet und begleitet (1960-1974).

2. Die bis dahin sich im Medium des Denkens vollziehenden Entwürfe und Apparate, werden in einem Prozeß der Verwerfung der Hegemonie des Denkens hinterfragt bzw. richtiger, durch die Eigengesetzlichkeit der mathematischen Technik hintergangen, und die Bereiche des Außer-sich-Seins der Vernunft, des Anderen der Vernunft, entdeckt: Kenogrammatik, Kontextualität, polykontexturale Zahlentheorie und Spekulationen zur „Gattungszahl“, Proemialrelation, Willenstheorie. Philosophisch vollzieht sich eine Abkehr von Hegel und eine Entdeckung einer materialistischen Deutung der Schellingschen Naturphilosophie: Heterarchie der Gründe, Wille, Handlung. Damit auch Verwerfung der Philosophie der amerikanischen Second Order Cybernetics.

3. Die Mathematisierung der transklassischen Theorien bleiben weitestgehend der klassischen extensionalen Mathematik verhaftet. Ein Fakt, auf den sich die Kritiker über-

flüssigerweise fixiert haben. Diese Verhaftung gilt trotz der frühen und intensiven Auseinandersetzung mit der Grundlagenkrise der Mathematik und der dezisiv transklassischen Stellungnahme dazu (s. a. den Briefwechsel mit Kurt Gödel).

4. Das Geviert der Formation der Form. Von der Idee des Denkens und der Idee des Willens zum Willen der Idee des Denkens und des Willens im Spiel der Welt.

Das heißt, daß wir die Welt nur soweit *erkennen* (erste Form) können, als wir sie erkennen *können* (zweite Form), aber *daß* (dritte Form) wir dies können, ist nicht wiederum eine Eigenschaft unseres Könnens, sondern der Welt: Welterkenntnis ist *Weltereignis* (vierte Form). (s.a. Hograebe)

5. Spielerische Formen. In der Spätphase des Denkens, erstmaliges Verlassen der kontrollierten rationalen Sprech- und Schreibweise.

SCAN, Diagramm p. 393, Schema 2

4 Sprung an die Tafel: Orte und Kenogramme

"Transzendental betrachtet ist die Theorie der Maschine nichts anderes als jene Gesetzmäßigkeit, in der der Bewegungscharakter des Erlebnisses in den Bewegungscharakter eines Ereignisses, das sich im Objektiven abspielt, übergeführt wird." Gotthard Günther

Schreiben, nachdem wir die Schrift verlassen haben. Worüber man nicht sprechen kann, muss man schreiben.

Beschreiben dessen was wir geschrieben haben. Das Beschreiben ist wesensnotwendig, da wir uns nicht auf die Wahrnehmung verlassen können. Lesen ist nicht einfach Wahrnehmung von Buchstaben, sondern deren Deutung.

Dies gilt in einfacherer Weise auch für fast jede mathematische Einschreibung. Hier gilt dies fundamental und programmatisch. Die notwendige Notation ist nicht zur Selbstevidenz zu bringen, sondern muss interpretiert, gedeutet, beschrieben werden. Da sie nicht wahrgenommen werden kann, muss sie gedacht werden. Damit wird der Denkende mit in die Bewegung des Denkens eingeschrieben. Die Distanz des Wahrnehmenden seiner Welt gegenüber verwandelt sich in die Einschreibung des Subjekts in der Erschreibung seiner selbst.

4.1 Inskription der Kenogramme als Notation der Orte

Obwohl Orte ununterscheidbar sind im Sinne einer Ontologie oder Logik, da ihnen jegliche ontologische oder logische Bestimmung fehlt, gibt es nicht einen und nur einen Ort, der alles versammelt, sondern es eröffnet sich eine Vielheit von unterschiedlichen Orten, deren Unterschiedenheit jedoch nichts mit einem Akt des Unterscheidens im Sinne einer Logik oder eines Unterscheidungskalküls gemein

haben.

Durch diese Unbestimmtheit der Orte bzgl. Identität und Diversität können Orte Ortschaft sein für eine Vielheit semiotischer Prozesse. Ein semiotischer Prozess ist ein Zeichenprozess und Zeichen sind Zeichen für Etwas, ob nun ideell oder reell, für jemanden, ob nun menschlich oder machinal und vollziehen sich im Modus der Identität, auch wenn sie polysemisch, vage oder ambig, oder auch fraktal, fuzzy, dynamisch oder virtuell, verfasst sein mögen.

Orte können belegt werden mit verschiedenen semiotischen Ereignissen. Diese können durch Graphen repräsentiert werden für die die klassischen Definitionen von Zeitfolgen, Raumstrukturen usw. gelten.

Jeder Ort ist Ort für verschiedene Ereignisse, die in ihrer je eigenen Zeit verlaufen; je ihre eigene Zeit im Verlauf ihres Verlaufs zeitigen.

Ereignisfolgen und damit Zeitstrukturen sind definiert durch eine jeweilige Interpretation der Ereignisfolgen und können nicht als objektiv und interpretationsunabhängig postuliert werden. Eine solche Postulierung würde automatisch in Konflikt geraten mit den anderen möglichen Postulierungen, die durch die erstere ausgeschlossen werden müssen und die jedoch alle zugleich ihre Gültigkeit haben.

Kenomische Disreptionen

Auf Basis dieser graphentheoretischen Darstellung der Computations als Events und ihren Grundgesetzmäßigkeiten und weiteren Spezifikationen zu verschiedenen *Models of Computation* (Leonid Levin), lässt sich leicht eine dekonstruktive Anknüpfung an die Kenogrammatik und Einführung der sich entfaltenden Kenogrammatik finden.

Kenomische Disreptionen (Wiederholungen) sind Orte erzeugende Übergänge. Im Gegensatz dazu sind Events intra-kontexturale Ereignisse in einem Raum mit vorgegebener Struktur vollzogen am Zeichenmaterial. Kenomische Übergänge sind in ihrer Prozessualität noch völlig frei von einer Unterscheidung in verschiedene Formen des „Unterwegsseins“. Sie haben kein Zeichenmaterial das prozessiert werden könnte.

„What Turing did was to show that calculation can be broken down into the iteration (controlled by a 'program') of extremely simple concrete operations; ...“ Gandy, in: Herken, p. 101

Und bei Konrad Zuse heisst es: *„Rechnen heisst: Aus gegebenen Angaben nach einer Vorschrift neue Angaben bilden.“*

Konsequenterweise erscheint Berechenbarkeit bei Yuri Gurevich als Übergang von einer Konstellation von Zuständen M zu einer anderen Konstellation von Zuständen M : *“A computation of R consists of a finite or infinite sequence of states $M_0...M_n...$, such that for each a $0 M_n$ arises from M_{n-1} by one application of some rule in R .”* Bzw. kurz: *“IF b , THEN $U_1 \dots U_k$ ”.*

Computations gehören in einem sehr allgemeinen Sinne zur Kategorie der Wiederholung (Iteration, Übergang, mapping, transition, process, event). In diesem Sinne sind kenomische Disreptionen als Wiederholungen Computations in einem äusserst fundamentalen Sinne, insofern sie sowohl iterativ wie akkretiv und prä-semiotisch eingeführt sind.

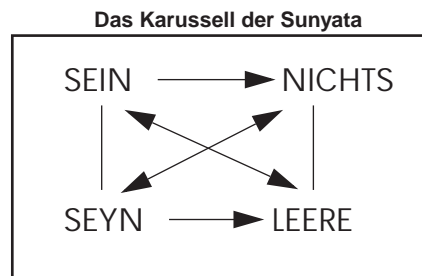
Kenomische Wiederholungen als Orte erzeugende Übergänge sind prä-temporal eingeführt und setzen noch keine Entscheidung für eine Zeitstruktur bzw. Modalität der Zeit voraus. Wegen ihrer Doppelbestimmung von Wiederholung und Einbettung (Nachbarn, Differenzierung) übersteigen sie jegliche rein sukzessierende, induktive bzw. rekurrierende (Skolem) Bestimmung und sind nicht in der Metapher des Baumes oder der Linie zur Bestimmung zu bringen und im Phantasma des Netzes zu fangen.

Die Kategorie des Werdens als Vermittlung von Sein und Nichts gilt für die Events,

Operationen und Prozesse klassischer Berechenbarkeit. Kenomische Disreptionen, Übergänge, Ereignisse sind grundsätzlicher gedacht.

Eine Idee ihrer Verortung gibt das „Karussell der Sunyata“ frei nach dem „großen Diamantfahrzeug“.

Diagramm 12



Die Studie SKIZZE ist weitgehend in dem noch wenig erschlossenen Bereich der LEERE angesiedelt. Diese gilt es zugänglich zu machen über eine Dekonstruktion des Seins, des Nichts und deren Beziehungen untereinander und zur Leere. Die Leere und das Seyn und ihre Verbindungen zum Sein und Nichts sind die Metaphern eines neuen Paradigma des Denkens. Die sprachanalytische Kritik (Carnap, Tugendhat) an solchen Begriffsmonstern bzw. Ultra-Nominalisierungen ist hiermit keineswegs vergessen. Diese Nominalisierungen werden hier einzig als Abbreviationen komplexer dekonstruktiver Prozesse gebraucht.

s.a. NULL&NICHTS.fm

Zur Erinnerung an das Sein und das Nichts

Für die Griechen ist die Leere ein Nicht-Seiendes, also me on und kenon bzw. kenoma (Gnostik) sind äquivalent.

Dies gilt nicht nur für die Eleaten (Parmenides), sondern auch für die Atomisten (Demokrit). Für Parmenides existiert das Nicht-Seiende nicht, d.h. es gehört nicht zur Welt. Für die Atomisten ist die Leere ebenso ein Nicht-Seiendes (Nichts), gehört aber mit zur Welt. Womit zumindest ein gewisser Widerspruch entsteht.

In Weiterführung von Parmenides, schreibt Melissius „von dem Leeren wird behauptend das Nichts prädiiziert“. Das Leere ist also nicht nichts bzw. Nichts, sondern hat die Eigenschaft nichts zu sein, d.h. ein Nichts zu sein. Somit wird hier – es scheint die Ausnahme zu sein – eine gewisse Rangordnung zwischen dem Leeren und dem Nichts hergestellt. (Nach Kahl-Furthmann)

Parmenides

„Wohlan, so will ich denn sagen (...), welche Wege der Forschung alleinzu denken sind: Der eine Weg, daß IST ist und daß Nichtsein nicht ist, das ist die Bahn der Überzeugung (denn diese folgt der Wahrheit), der andere aber, daß NICHT IST ist und daß Nichtsein erforderlich ist, dieser Pfad ist, so künde ich dir, gänzlich unerkundbar; denn weder erkennen könntest du das Nichtseiende (das ist ja un-ausführbar) noch aussprechen.“ (75)

Heidegger

„Erforscht werden soll nur das Seiende und sonst – nichts; das Seiende allein und weiter – nichts; das Seiende einzig und darüber hinaus – nichts.

Wie steht es nun um dieses Nichts?“ (Heidegger, Metaphysik, 26)

Günther

„We therefore, introduce a new type of symbol which we shall call 'keno-

gramm'. Its name is derived from the term 'kenoma' in Gnostic philosophy, which means ultimate metaphysical emptiness." (41)

Leibniz

„Wunderbarer Ursprung aller Zahlen aus 1 und 0, welcher ein schönes Vorbild gibt des Geheimnisses der Schöpfung, da alles von Gott und sonst aus Nichts, entsteht: Essentiae Rerum sunt sicut Numeri.“

Buddhismus

The Emptiness itself is empty.

Nessyism

The emptiness of Lochness itself is necessarily neither empty nor not empty at all.

5 Problematik der Zugangsweisen zur Kenogrammatik

„Since the classic theory of rationality is indissolubly linked with the concept of value, first of all one has to show that the whole 'value issue' covers the body of logic like a thin coat of paint. Scrape the paint off and you will discover an unsuspected system of structural forms and relations suggesting methods of thinking which surpass immeasurably all classic theories.“ Günther

„Das logisch Nackte.“ Emil Lask

„Überhaupt nicht! Also ich gebe Ihnen ein Beispiel, wenn Sie Lust haben, wie ich diese Sache wirklich erlebt habe. Und das war kurz nachdem der Gotthard da war, da war ich in Moskau, und zwar war da eine große internationale anthropologische Konferenz, ich war zu der Zeit Präsident einer sehr großen anthropologischen Stiftung in Amerika, Wenner Gren Foundation. Also ich kam dann nach Moskau, hab gesagt, natürlich, ich muß doch auf den Roten Platz gehen und muß doch Lenins tomb sehen, also ich komm dorthin, dummerweise war es gerade zwischen zwölf und eins, und aus irgend 'nem Grund ist das tomb zwischen zwölf und eins nicht zugänglich. Eine Sache, die mir schon Spaß gemacht hat, ich hab mir gesagt, die sind gut, die wissen, was los ist: diese riesige Marmortür, die diese tomb zusperrt, wo man dann hinuntergeht, die ist so dick, zwanzig Zentimeter, die wird aber nicht ganz zugemacht, die wird nur so zugemacht, daß ein kleiner Spalt übrigbleibt, so daß ich als Außenstehender immer noch eine Verbindung mit Lenin haben kann.“

Es wird also nicht geschlossen, es wird offengelassen .. - Na, also, leider kann ich nicht hinein, so gehe ich herum, schau mir diese Sache außen an. Was sehe ich? Hinten ist ein kleiner Park, mit den großen russischen Feldherren, die stehen alle auf Säulen - Worubroff, Winibroff, die ganzen Brüder - einer nach dem anderen, mit wild rauschenden Bärten. Ich will Ihnen noch dazusagen, es war die Zeit, wo man den Stalin abgesägt gehabt hat. Ich komme also dahin und seh' mir die Säulen an und plötzlich sehe ich eine Säule, da ist nichts drauf. Ja wieso ist da nichts drauf? - Da gehörte der Stalin hin! Wieso haben sie nicht die Säule auch weggenommen? - Ja wenn sie die Säule wegnehmen, dann kann man nicht Nein zum Stalin sagen, dann ist ja überhaupt kein Stalin da. Daher muß man den Säulenplatz, den place haben, damit man zeigen kann: Nein zu Stalin. Wenn man die Säule wegnimmt, ist da kein place und ich weiß gar nicht mehr, von was die Leute reden. Nein, die Säule muß bleiben. Darum - das war eine völlig konsistente politische Aktion -, wenn Sie in ein Büro gekommen sind, in ein Büro in Moskau, war auf der Tapete so ein dunkler Fleck, der nicht gebleicht war von der Sonne. Jeder hat gewußt, wer dort gegangen ist. - Das, das war die Günthersche Idee, die sich da in dieser Weise realisiert hat.“ aus: Diss Kai Lorenz, Kapitel: INTERVIEW MIT HEINZ VON FOERSTER, Interviewer: Kai Lorenz, Gernot Grube (Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften), Berlin, 23. Januar 1997, Hotel Hilton am Gendarmenmarkt

Vorschriftlichkeit – Nachschriftlichkeit

Die Situation einer Einführung der Kenogrammatik ist zu vergleichen mit der Problematik des Übergangs von einer vor-schriftlichen zu einer schriftlichen Kultur. Warum die verschiedensten Mengen und Konglomerate von Kalkpartikeln verschiedenster Farbe, den Buchstabe „a“ notieren sollen, ist auf der Ebene des Kalkvorkommens nicht nachvollziehbar. Es muss eine „Abstraktion“ vollzogen werden. Damit wird die Semiotik als eine nicht-empirische, sondern als eine abstrakte Theorie, basierend auf einer abstrahierenden Tätigkeit eingeführt. In diesem Sinne habe wir es nie mit reellen Zeichenvorkommnissen zu tun, sondern immer mit Zeichengestalten und auch nicht mit Zeichenreihen, sondern mit Zeichenreihengestalten, die von der physischen Realisation der Vorkommnisse abstrahieren (type, token).

Ähnlich ist die Situation der Problematik der Einführung der Kenogrammatik. Warum und wie die verschiedensten Konstellationen von Zeichen, Kenogramme notieren, ist auf der Basis der Semiotik nicht nachvollziehbar. Es muss eine (weitere) „Abstraktion“ vorgenommen werden. Die abstrakten Zeichen werden zum Material der Notation der Form der Form, d.h. der Formation der Form. Damit wird weniger die Struktur der Zeichengenerierung denn die Strukturierung, d.h. die Prozessualität der Semiotik thematisiert.

5.1 Kategorientheorie

Die Kategorientheorie ermöglicht es nicht nur die Struktur und Relationalität eines Gebildes zu thematisieren, sondern eröffnet auch die Möglichkeit einer Thematisierung der Prozessualität ihrer Operatoren. Die Kategorientheorie, als eine der abstraktesten und doch konstruktiven mathematischen Theorien, basiert, wie bekannt, auf dem Dualismus von Objekten und Morphismen mit der dualen Fokussierung entweder auf die Objekte oder auf die Morphismen. Bezeichnend ist, dass nicht beide Standpunkte zugleich eingenommen werden können. Wird gefragt, warum dies nicht möglich ist, dann gibt die Kategorientheorie nach meiner Ansicht

keine Antwort. Beides könnte zugleich gelten, wenn da nicht noch was anderes wäre. Die Logik. Sie verbietet auch der Kategorientheorie eine solche überdeterminierte Lektüre. Selbst dann, wenn der Mathematiker und Computerwissenschaftler äusserst freizügig mit der Logik umgeht und sie als beliebiges Objekt behandelt. Hier wäre es wohl angebracht, über die verschiedenen Funktionen der Logik in solchen Zusammenhängen zu reflektieren, um zu sehen, dass die obige Aussage nichtsdestotrotz ihre Berechtigung hat.

Objekte

Ein Ziel der Fokussierung sind die Objekte und ihre Strukturen:

„Für jede mathematische Theorie definiert man sich zunächst Objekte und dann zur Beschreibung dieser Objekte i.a. zulässige Abbildungen, die man Morphismen nennt. Dieses Vorgehen wird durch den Begriff der Kategorie exakt erfasst.“

Weiter:

„Definition: Eine Kategorie C besteht aus

(1) einer Klasse $/C/$ von Objekten, die mit A, B, C, \dots bezeichnet werden.“ Gerhard Preuss

Morphismen

Ein anderes Ziel sind die Morphismen:

„It is part of this guideline that in order to understand a structure, it is necessary to understand the morphisms that preserve it. Indeed, category theorists have argued that morphisms are more important than objects, because they reveal what the structure really is. Moreover, the category concept can be defined using only morphisms. Perhaps the bias of modern Western languages and cultures towards objects rather than relationships accounts for this.“ Joseph Goguen

Es wiederholt sich hier die alte grundlagentheoretische Situation des Streits zwischen der Bedeutung von Relationen vs. Operationen bzw. Operatoren als ausgezeichnete Objekte des Aufbaus der Mathematik. Die einen wollen reine abstrakte Strukturen ohne jegliche Prozessualität, weil sie darin Spuren von Subjektivität sehen, die anderen wollen alles mithilfe der Prozessualität von Operatoren realisieren, weil sie vorgegebenen Strukturen gegenüber einen Platonismusvorwurf erheben.

Funktoren

Eine weitere Fokussierung auf die Morphismen führt zu den *Funktoren* als Morphismen zwischen Kategorien. Mit ihrer Hilfe lässt sich nun das Gebäude der Kategorientheorie konstruieren. Die neue Dichotomie ist offensichtlich nun die zwischen Kategorien und Funktoren.

Morphogramme

Es lässt sich eine weitere und wohl gänzlich andere Radikalisierung der „Fokussierung“ auf Morphismen und der Betonung des Prozessualen im Gegensatz zum Strukturalen und Objektionalen denken, die zur Idee der Kenogrammatik als einer Theorie von Leerstrukturen führt, die die Strukturation als Prozessualität einzuschreiben vermag. Prozessualität hat hier nichts mit einer Bewegung von Objekten von einem Anfangs- zu einem Zielpunkt zu tun wie sie etwa in einer Prozesslogik beschrieben wird. Denn diese auf den Reflexionsprozess, auf das Denken des Denkens bezogene Prozessualität ist lokalisiert jenseits der Unterscheidung von Form und Materie, sie betrifft die Form der Form, d.h. die Formation der Form bzw. die Reflexionsform.

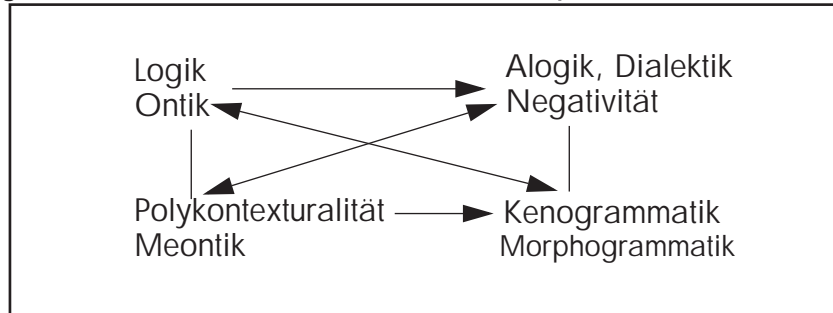
Auf dieser Basis der Thematisierung des rein Funktionalen, Funktoriellen bzw. der Morphismen als Prozessualität bzw. genauer als Ereignis, sind die kenogrammatischen Ver-Operatoren der *Verknüpfung*, *Verschmelzung*, *Verkettung* und *Verschiebung*, *Ver-*

kehrung usw. von Morphogrammen so definierbar, dass dies unabhängig von jeglicher Identitätsfixierung semiotischer Art geschehen kann.

Wie später gezeigt wird, hat diese Fokussierung auf den Ereignischarakter der Kenogrammatik als Erstes zur Folge, dass die Sprechweise der „gleichen Länge“ von Morphogrammen als Bedingung ihrer kenogrammatischen Äquivalenz, obsolet wird und sich als Relikt einer auf Identität bezogenen objektionalen Betrachtungsweise, sei sie nun struktural, prozessual oder prozuderal, entlarvt.

Diagramm 13

Karussell der Disziplinen



Kenogrammatik

Das Novum der Kenogrammatik gegenüber der Semiotik besteht darin, daß die transzendentalen Voraussetzungen der Semiotik, d.h. die kognitiven Prozesse der Abstraktionen der Identifizierbarkeit und der Iterierbarkeit, also die Bedingungen ihrer Möglichkeit in einen innerweltlichen, d.h. konkret-operativen Zusammenhang gebracht werden. Der Prozeß der Abstraktion soll vom Mentalen, wo er als Voraussetzung der Semiotik fungiert, ins Reale des Inner-weltlichen konkretisiert werden, ohne dabei zum Faktum brutum zu gerinnen. Dies ist der operative Sinn des „Einschreibens des Prozesses der Semiosis“.

„Wodurch wird ein Medium bestimmt? Das Medium des Semiotischen wird durch die Autoreproduktivität des Zeichenrepertoires als Anfang einer Semiotik bestimmt. In diesem Sinne gibt es kein Medium der Kenogrammatik; Medium und Kalkül sind ununterscheidbar. Die Möglichkeit ihrer Unterscheidung scheidet aus; sie unterscheiden sich selbst gegenseitig und gegenläufig in ihrer unentscheidbaren Unterschiedenheit.“

5.2 Kenogrammatik und Kombinatoren

Eine äusserst abstrakte Kennzeichnung des Logischen und Operativen gibt die Kombinatorische Logik. Eines ihrer radikalsten Konstrukte ist der *Y-Operator*, der logisch betrachtet durch und durch antinomisch bzw. paradoxal definiert ist. Die Paradoxalität der Kenogrammatik sollte einsichtig geworden sein. Der Grundbegriff der Kenogrammatik ist die Disremption (Wiederholung), ausdifferenziert in die Akkretion und die Iteration. Es ist nun ein Versuch wert, die Kenogrammatik als Disremption von Y-Operatoren einzuführen. D.h., der Y-Kombinator wird in seiner radikalen Paradoxalität über verschiedene Loci disseminiert. Je Locus gelten die üblichen Kombinatoren, zwischen den Loci gelten die genuin polykontexturalen Operatoren der Interaktionen. Ebenso lässt sich die Zirkularität des Y-Kombinators durch den Chiasmus der Proemialität auffangen.

Der Zusammenhang von Zirkularität, Proemialität und Kenogrammatik ist von Günther in *"Cognition and Volition"* (1970) hergestellt und als Basis seiner "Cybernetic Theory of Subjectivity" eingeführt worden.

Im Gegensatz zur Rekursion hat der Y-Kombinator weder ein initiales noch ein terminales Objekt. D.h., er hat keinen Rekursionsanfang und auch kein Rekursions-

ende als Resultat der rekursiven Berechnung. Insofern erfüllt der Y-Kombinator die Eigenschaft der Zirkularität. Damit ist er auch als nicht-finites Konstrukt charakterisiert.

In der Kenogrammatik sind die Kenogramme basal. Auch wenn sie durch Diremption generiert sind, ist die strikte Dichotomie von Operator und Operand, Diremption und Kenogramm, aufgehoben. Der Y-Kombinator als Operator einer kombinatorischen Logik ist jedoch ein abgeleiteter. Er lässt sich durch andere nicht paradoxe Kombinatoren definieren ohne damit in Konflikt mit der Konsistenz des Systems zu geraten. Ebenso lassen sich vom Y-Kombinator verschiedene paradoxe Kombinatoren konstruieren. (Entsprechendes gilt für die anderswo zelebrierte Re-Entry-Funktion.) Etwas anderes ist es, dass die unrestringierte Konzeption der kombinatorischen Logik im Gegensatz etwa zur semantisch fundierten Logik als solcher in sich paradoxal entworfen ist. Die Paradoxalität des Y-Kombinators ist auch radikaler gefasst als die Widersprüchlichkeit in der Parakonsistenten Logik.

Die Sprechweise der paradoxalen Verfasstheit der Kenogrammatik erhält damit eine weitere Explikation.

Linearität und Strom und Fluss

"Dabei muß man sich die grundsätzliche Linearität eines Zeichenprozesses, also seiner Genesis, nicht seiner Konstellation, im Auge behalten, die sich übrigens in der Linearität des Informationsflusses auswirkt. Daraus resultiert die Berechtigung, sowohl von Zeichenfluß wie auch von Informationsfluß zu sprechen, und diese Ausdrücke appellieren an die phänomenologische Tatsache des Bewußtseinsstroms und seinen zeitkonstituierenden Akt. Jeder Zeichenfluß, jeder Informationsfluß vergegenwärtigt also die grundsätzliche Prozeßnatur unseres Bewußtseins, seine Funktionalität an Stelle seiner Gegenständlichkeit oder seiner Substantialität und präsentiert sich als eine Folge, als eine Linie, die einerseits zwar die Welt in einen Subjektteil und einen Objektteil zerlegt, andererseits aber sowohl zum Subjektteil als auch zum Objektteil gehört." Bense, *Ästhetica, Logik und Ästhetik*, S. 236

„Le concept de linéarisation est bien plus efficace, fidèle et intérieur que ceux dont on se sert habituellement pour classer les écritures et décrire leur histoire (pictogramme, idéogramme, lettre, etc.).“ J. Derrida

5.3 Kenogrammatik zwischen Algebren und Ko-Algebren

„Polysémie mathématique? Jamais. Les assemblage de signe qui constituent en leur matérialité les textes mathématique sont univoque par construction.“ Desanti, Tel Quel

Die Theorie der Kenogrammatik lässt sich nicht in einer unitären Begriffsbildung leisten, sie verlangt eine nicht unifizierte komplementäre, gegensätzliche und gegenläufige Konzeptualisierung. Die Einführung der Kenogrammatik kann nur in einer solchen dekonstruktiven Arbeit geleistet werden. Ich setze hier im technischen Sinne auf die Gegenläufigkeit konstruktivistischer algebraischer und interaktionistischer ko-algebraischer Begriffsbildungen und Strategien als Ausgangspunkt der Verwerfung der methodischen Dichotomien und des Entwurfs der Kenogrammatik. Eine Einführung der Kenogrammatik siedelt sich an in dem fragilen Zwischenbereich von strukturalen und prozessualen Inskriptionen.

Zur Explikation der Intuition der Kenogrammatik sind formale Methoden ins Spiel zu bringen. Diese lassen sich nur dort entlehnen, wo formal gedacht wird, insbesondere in der Mathematik, der mathematischen Logik und der Theorie der Programmiersprachen. Umgekehrt tragen diese Methoden und Begriffsbildungen eines anderen Paradigma zur Vertiefung und Erhellung der Intuition dessen, was Kenogrammatik sein könnte.

Die Struktur der „denkenden Leere“ muss sich grundsätzlich von der Struktur der rechnenden Räume unterscheiden lassen, kommt ihr doch die Aufgabe zu, letztere über eine Vielheit von Orten zu disseminieren. Diese Orte als leere Ortschaften können nicht wiederum einen rechnenden Raum mit seinen identiven Elementen darstellen. Sie sind das Verteilungsnetz rechnender Räume, erzeugen ein Gewebe solcher Räume und lassen sich nicht selbst wiederum auf einen rechnenden Raum reduzieren. Die aufbauende Denkweise wie sie allgemein in der Algebra leitend ist, basiert auf einem initialen Objekt als Ausgangspunkt der Konstruktionen. Von hieraus wird Schicht um Schicht mithilfe von Konstruktoren die Tektonik des Formalismus aufgebaut. Invers lassen sich durch Destruktoren die konstruierten Gebilde

wieder abbauen. Die Algebra bildet damit ein fundiertes formales System. Umgekehrt geht die Koalgebra von einem finalen Objekt aus und bestimmt ihre Objekte durch De-konstrukturen. Sie bildet damit ein System, das nicht auf einer fundierten Basis bzw. einem fundierten Mengensystem aufruht, sondern auf die Negation des Fundierungsaxioms der Mengenlehre setzt und damit bodenlose, d.h. unfundierte Mengen in ihrer Konstruktion und Konzeptualisierung zulässt und aufnimmt.

Beiden grundsätzlichen Positionen gemeinsam ist die Einheit der Begriffsbildung: dem *einen* initialen Objekt entspricht dual das *eine* finale Objekt, der einen Fundiertheit entspricht die eine Unfundiertheit der Mengenbildung. Die Aussage „*Coinduction reverses the direction of iteration of an associated inductive process and replaces initality with finality.*“ (P. Wegner) zeigt exemplarisch den dualen Charakter des neuen Paradigma. Doch gerade diese Insistenz auf die Dualität ist äusserst missverständlich, wenn nicht der Kontext ihrer Formulierung und der (stillschweigende) radikale Kontextwechsel, der dann wiederum in völlig anderem Zusammenhang emphatisch strapaziert wird, mitreflektiert wird.

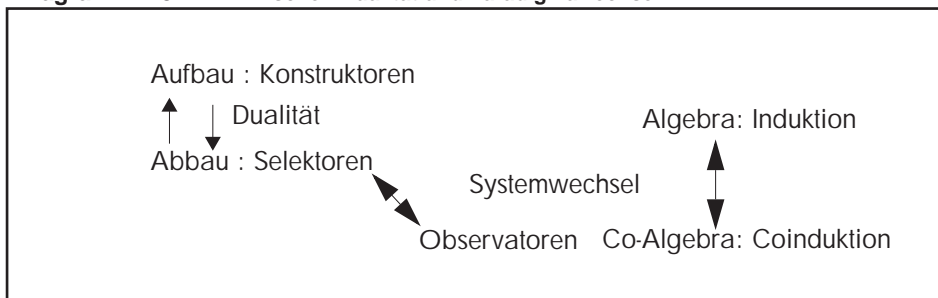
In der Semiotik ist das Zeichenrepertoire das initiale Objekt und die Verknüpfungsoperation, die Konkatenation oder dual dazu die Substitution, der konstruktive Operator, der Konstruktor. In diesem Sinne hat die Semiotik eine algebraische Struktur, ist also vom aufbauenden Typ. Man spricht daher in der mathematischen Grundlagenforschung von einem semiotischen Quadrupel mit der Menge der Zeichengestalten, der Atomgestalten, der Leergestalt und der Verkettungsoperation. Das semiotische Quadrupel ist eine freie Halbgruppe mit Einheitselement. (Asser, 1965)

Diagramm 14

Dualitätstafel	
Algebra	Ko-Algebra
induction initial constructor total algebra	co-induction final object destructor partial functions coalgebra
visible structure well founded Turing Machine Horn clauses	hidden behavior non well founded sets Persistent TM liveness axioms

Bei genauerer Betrachtung der Situation zeigen sich zwei Tendenzen. Einmal soll die Begrifflichkeit im klassischen Rahmen der Mathematik beheimatet bleiben und es wird daher auf eine weitgehend unverfängliche Dualität gesetzt. Andererseits wird ein anderes Interesse ins Spiel gebracht, das auf einer nicht mehr klassischen Intuition basierend, die Verschiebung des Denkens in eine neue nicht mehr von der klassischen Idee der Berechenbarkeit beherrschte Sphäre betont (Peter Wegner).

Diagramm 15 Zwischen Dualität und Paradigmawechsel



Auf Asymmetrien und Verschiebungen zwischen den beiden Thematisierungsweisen, die aus einer einfachen Dualität hinausweisen, hat auch Peter Gumm in seiner Arbeit „Elements of the General Theory of Coalgebras“ hingewiesen.

„But the theory is not just a simple minded dual to universal algebra. Structures such as e.g. bisimulations, that don't have a classical counterpart in universal algebra, but that are well known from computer science, figure prominently in the new theory.“ Peter Gumm

Als Observatoren, Separatoren bzw. Selektoren der Kenogrammatik lassen sich die Operationen der Verkettung V_k , Verknüpfung V_n , Verschmelzung V_s definieren. Die Dekonstruktion zerlegt die kenomischen Komplexionen in ihre Monomorphismen.

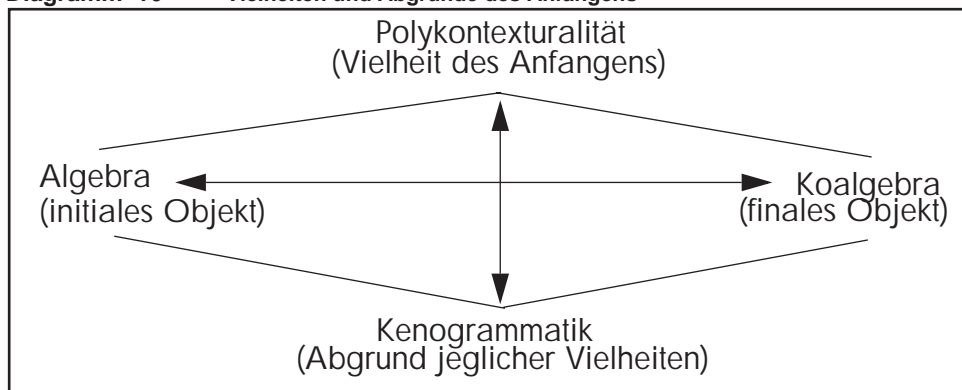
5.4 Kenogrammatik jenseits von Algebra und Koalgebra

Einerseits lassen sich Kenogrammsequenzen rekursiv konstruieren, wenn auch nur in Analogie zu semiotischen Systemen, fehlt ihnen doch ein echtes initiales Objekt. Sie haben somit eine Objekt-Struktur. Andererseits sind komplementär zur rekursiven Konstruktion, Kenogrammkomplexionen nicht als vorfindliche Objekte zu verstehen. Sie sind verdeckt und lassen sich nicht direkt beschreiben, bzw. charakterisieren.

Es gibt, genau betrachtet, kein Anfangskenogramm für einen induktiven bzw. rekursiven Aufbau der Kenogramm-Komplexionen. Die Kenogrammsequenzen sind somit als solche nicht in einer Wortalgebra beschreibbar. Bisdahin wurde in der Literatur zur Kenogrammatik das Problem des fehlenden Anfangskenogramms zum rekursiven Aufbau der Kenogrammsequenzen bewusst mehr oder weniger trickreich zu Gunsten einer Konstruktion ausgeklammert.

Eine positive Lösung des Anfangsproblems könnte darin liegen, einen *behavioral viewpoint* einzunehmen und mit dem Konzept der Co-Induktion zu arbeiten. Eine Methode für die Formalisierung könnte sein, ausgewogen zwischen Konstruktion und Dekonstruktion, zwischen streng finaler und streng terminaler Ausrichtung einzusetzen. Ein weiterer Schritte müsste dann allerdings darin bestehen, diesen Gegensatz als solchen zu verwerfen und ihn als monokontextural zu identifizieren, zu dekonstruieren und entsprechend neue Formalismen zu entwickeln.

Diagramm 16 Vielheiten und Abgründe des Anfangens



In der Kenogrammatik gibt es weder Anfang noch Ende, weder initiales noch terminales Objekt. Die Kenogrammatik hat immer schon angefangen und hat sich in keinem Ende je schon erfüllt. Die Kenogrammatik kennt weder Anfang noch Ende, sie gibt Anlass zu Anfängen und Einlass zu Enden.

5.5 Externale und intrinsische Generierung von Kenogrammen

Die rekursive Generierung von Kenogrammsequenzen lässt sich als externen Eingriff auf Kenogramme verstehen. Bestehende Kenogrammsequenzen bzw. Morphogramme werden durch externe Operatoren erweitert. Analog der rekursiven Nachfolgeroperation der Wortarithmetik, werden, gemäss den speziellen Regeln der Kenogrammatik, aus Kenogrammsequenzen Nachfolgesequenzen produziert. Eine andere, komplementäre Sichtweise, die dem Problem des Anfangs zu entgehen scheint, ist gegeben, bei der immanenten Ausdifferenzierung von Morphogrammen. Diese Ausdifferenzierung bzw. Diremption kann in evolutiver wie in emanativer Hinsicht geschehen. Es gibt keine Notwendigkeit den Anfang in einem atomaren Zeichen zu setzen. Dieses kann vielmehr als Redukt einer komplexeren Figur gesehen werden (Pierce).

Weder Text noch Formel noch Programm

Die Kenogrammatik ist weder durch Zeichenreihen konstruktiver Art, noch durch Zeichenströme koinduktiver Art zu bestimmen. Im Gegensatz zu mathematischen und programmiersprachlichen Verschriftungen erzeugen kenomische Ereignisse keinen Text, weder einen rein linearen noch einen vernetzt-tabularen. Sowohl Zeichenreihen wie auch Zeichenströme sind über einem Alphabet definiert, sei es durch Induktion oder durch Koinduktion und sind in einer fundierten oder unfundierten Tektonik hierarchischer oder zirkulärer Strukturen versammelt.

„Ein sog. Text ist demnach dann und nur dann tatsächlich als Text geschrieben, wenn er das Prinzip der Zeiligkeit, also der Linearität, der Eindimensionalität bewahrt. (...) Im allgemeinen entsteht jeder Text, ich sagte es schon, als lineare Zeichenfolge. (...) Wie der statistische Textfluss, so erscheint auch die logische Textstruktur als eindimensionale.“ (Bense, 1965, 300)

Eine moderne Version der linguistischen Linearität gibt Hausser (1989) mit seiner *Linear Path Hypothesis*.

“Given that a text is a linear sequence of sentences, and that a sentence is a linear sequence of words, we view the hearer’s understanding of a text as a path through the subcontext which is triggered by—and which is simultaneous with—the time-linear sequence of icons and indices coded by the natural-language surface.” p. 107

Dagegen ist der Versuch einer nach-Chomskyanische Linguistik durch Helmut Schnelle eher mit parallelen und vernetzten Grammatiken verkoppelt.

Konstruktion: Wortalgebra und Äquivalenz

Der algebraische Aufbau der Kenogrammatik behandelt diese als eine spezielle Wortalgebra mithilfe von Konstruktoren. Es werden die Konstruktoren der Verkettung, der Verknüpfung und der Verschmelzung retro-grad-rekursiv definiert. Entsprechend wird dann die kg-Äquivalenz mit Hilfe dieser Konstruktoren eingeführt. Dabei wird jedoch eine Schrittzahl angenommen, die die Länge von Kenogrammsequenzen misst. Minimalbedingung der kg-Äquivalenz ist nun gezwungenermaßen die numerische Gleichheit der Länge der Kenogrammsequenzen. Dies ist jedoch im Widerspruch zum Anspruch der Kenogrammatik jenseits der klassischen Semiotik und Algorithmentheorie definiert zu sein. Nichtsdestotrotz sind unter dieser wortalgebraischen Betrachtungsweise interessante Ergebnisse erzielt worden. Das Problem dieses Zuganges ist, dass es schwerfällt, Anfangsbedingungen, Anfänge, etwa als Startalphabet zu definieren. Denn alle Kenogramme der Länge 1 sind kenogrammatisch gleich. Das Paradox, das hier entsteht ist, dass in der Kenogrammatik nicht mit dem bzw. einem Anfang angefangen werden kann, sondern dass jeder Anfang immer schon als ein abgeleiteter verstanden werden muss. Auch das Geviert des Anfangs ist nur in seiner Dekonstruktion in seiner Anfänglichkeit zu halten. Denn auch dieser Anfang ist zugleich ein Ungrund und fundiert Orte als Ab-Orte.

5.5.1 Interaktion und Kokreation: Ko-Algebren und Bisimulation

Als die zur Wortalgebra duale Zugangsweise erweist sich die Ko-Algebra mit ihren Dekonstruktoren und ihrem Konzept der Bisimulation. Hier wird davon ausgegangen, dass die Kenogramme immer schon, wenn auch letztlich unerkennbar, fungieren. Durch gezielte Interaktionen werden diese verborgenen Strukturen befragt und die Erkenntnisse über die Kenogramme zeigen sich in ihren Antworten. Dies führt zu einer interaktiven Bestimmung kenomischer Objekte. Statt einen Rekursionsanfang zu setzen, werden einfachste Kenogrammkomplexionen durch Befragung erzeugt.

Monadern

Lassen sich Objekte, seien sie nun semiotisch identisch oder divers, nicht in ihre Teile, d.h. Monomorphien, dekomponieren, dann sind sie monadisch.

Es handelt sich dann um Monaden, die als Resultat einer Interaktion, einer Befragung gebildet wurden. Die Interaktion erzeugt eine Äquivalenzrelation zwischen den Objekten. Es wird damit nicht ein semiotischer Anfang gesetzt, jedoch ein anfängliches Befragen eingeführt. Dieses Vorgehen ist (vorerst) strikt dual zu dem konstruktionistischen Vorgehen der Wortalgebra. Die Operatoren werden daher nicht Konstruktoren, sondern Dekonstruktoren bzw. Destruktoren genannt. Zur weiteren Präzisierung und Dekonstruktion des Gedankengangs ist eine Anknüpfung an den ko-algebraischen Begriff der Bisimulation (behavioral equivalence) hilfreich.

Bisimulation

„By identifying two states with same external behavior, we get an extensional notion of equality, that can be captured by the following axiom:

Axiom 2.4. Two states are considered equal if they cannot be distinguished by (a combination of) observations.

To a user, again, the state may remain hidden, it is irrelevant, as long as the automaton implements the desired regular expression. Again, two states may be identified, if they behave the same way on the same input, which is to say, if they cannot be distinguished by any observation.“

Auf eine formale Definition muss hier verzichtet werden. Ein einfaches Beispiel dieser neuen Sichtweise der Interaktion gibt Goguen.

„The usual definition of set equality is in fact behavioral: two sets are equal iff they have the same elements, where membership is a boolean valued attribute. However, the usual representation for sets, as lists within curly brackets, does not directly reflect this equality, so that equations like $\{1,2\} = \{2,2,1\}$ have confused generations of school children. Similarly, the usual definitions of operations like union and intersection in terms of membership are also behavioral.“ Goguen, FCTP '99, p.8

Wenn eine Menge bzgl. ihrer Kardinalität getestet wird, etwa durch eine Charakteristische Funktion mit ihren zwei Werten ja/nein bzw. 0/1, dann heisst dies, dass sich zwei völlig verschiedene Systeme, basierend auf zwei völlig verschiedenen Fragestellungen, treffen und miteinander interagieren, das eine ist mengentheoretisch, das andere logisch im Booleschen Sinne.

Erst wird eine Menge definiert bzw. eingeführt, konstruiert, dann wird durch die Charakteristische Funktion eine Frage an diese vorgefundene Menge gerichtet. Die Frage hat nur dann Sinn, wenn ich die Antwort nicht schon von Anfang weiss. Bei der Konstruktion eines Objektes, weiss ich um die Eigenschaften des Objektes aufgrund seiner Konstruktion. Wird eine Menge, wie im Beispiel vorgelegt, muss dies zur Anfrage geklärt werden. Es wird also eine Frage, hier mithilfe einer charakteristischen Funktion, gestellt und geliefert wird eine Antwort.

Diese Frage-Antwort-Relation ist eine Interaktion mit der befragten Menge und unterscheidet sich entschieden von der Konstruktion der Menge durch ihre Mengenbildungsaxiome und -Regeln, d.h. durch ihre constructors. Es muss also zwischen der Konstruktion und der Anfrage bzw. den de(con)structors unterscheiden werden.

Dieses Argument, dass es sich um zwei verschiedene Fragestellungen handelt, kann nur dann widerlegt werden, wenn die zwei Aspekte auf einen und nur einen mengentheoretischen Formalismus reduziert werden können. Dies ist jedoch rein (extensional) mengentheoretisch kein Problem, denn die charakteristische Funktion, die hier auf eine Menge appliziert wird, ist gewiss selbst nichts anderes als eine mengentheoretisch definierbare Funktion. Genauso wie jede andere Funktion auch. Also letztlich eine Menge. Daher ist diese Unterscheidung von Konstruktoren und Interaktoren für eine rein extensionale Betrachtungsweise irrelevant.

Damit wird aber auf eine Unterscheidung verzichtet, die sich reflexionslogisch bewährt hat, nämlich die zwischen strukturalen und aktionalen bzw. interaktiven Thematisierungen formaler Systeme.

Bisimulation und Kybernetik: black boxes again

Da diese interaktionistischen Gedanken nicht allzu vertraut sind, möchte ich noch ein weiteres Beispiel aufgreifen. Es wird sich zeigen, dass die Idee des Interaktionismus recht alt ist, und spätestens in der Kybernetik mit ihren „black boxes“ von Bedeutung war. Der Interaktionismus ist, wie etwa Goldin und Stein bemerken, dabei, die Kybernetik neu zu entdecken. *„...we adopt the black-box approach to observation, where system inputs and outputs are the only aspects of its behavior available to be observed.“*

Verdeckt wurde dieser kybernetische Ansatz durch den Siegeszug und Niedergang der KI. Unentdeckt verbleibt den computerwissenschaftlichen Interaktionisten allerdings der Übergang der Kybernetik von einer ersten zu einer zweiten Stufe der Reflexion. Second-order Cybernetics, Beobachterkonzepte oder gar eine Theorie des Beobachters fehlen noch gänzlich. Selbst die Metaprogrammierung und die reflektionale Programmierung (auch Generativ Programming) ist, bis auf wenige Ansätze, von second-order Konzepten und Methoden unberührt. Dass da kein Platz ist für polykontexturale Sichtweisen versteht sich dann von selbst.

„Der in 1), 1) beschrieben Zirkel (‘Rückkopplungseffekt’) [zwischen Umgangsspra-

che und Formaler Logik, rk] scheint typisch zu sein für den formalistischen Aufbau. Während der Operationalist nur solche Mittel zum Aufbau erwendet, die er vorher konstruktiv gerechtfertigt hat (d.h. dialogisch oder durch schematisches Operieren mit Kalkülen), übernimmt der Formalist bei seinem Aufbau der Mathematik oft 'unkontrollierte' Information aus verschiedenen mathematischen Theorien (z.B. Mengenlehre) und der Umgangssprache. Kybernetisch gesprochen, spielen solche Theorien und die Umgangssprache dann für den Formalisten die Rolle von 'schwarzen Kästen' (black boxes); d.h. man weiss von diesen Bereichen nur, dass sie bei Befragung bestimmte Informationen liefern (z.B. die Umgangssprache den Gebrauch von 'und', 'oder'; die Mengenlehre den Begriff der Äquivalenzklasse oder der Potenzmenge etc.). Wie die Information entstanden ist bzw. ob sie überhaupt korrekt geliefert wurde – d.h. das 'Innere' des 'schwarzen Kastens' – wird einer späteren Analyse überlassen.“ K. Mainzer, 1970

Es ist daher, von diesem kybernetisch-interaktionistischen Ansatz her, nicht verwunderlich, dass etwa Hans Döhmman sämtliche ihm zugänglichen Sprachen daraufhin angefragt hat, ob sie die logischen Konstanten 'und', 'oder', 'non', 'alle', 'es gibt', 'möglich' usw. benutzen und ob sie dieses im Sinne der formalen Logik tun. Die Antwort ist positiv ausgefallen, selbst dort wo entsprechend umformuliert werden musste, weil die passenden bzw. erwarteten Partikel nicht direkt vorhanden waren bzw. sind. Diese Art der Befragung kann als der Versuch verstanden werden, eine linguistisch-logische Bisimulation zu generieren. Wie weit bei der Befragung, die Antworten installiert wurden, ist eine andere Frage. Das Ziel der Befragung, d.h. die Erzeugung einer Bisimulation über dem Verhalten der geschriebenen Sprachen der Weltkulturen bezogen auf die Befragung, sollte zeigen, dass es eine und nur eine rationale Verwendung logischer Partikel gibt, nämlich die, die die Logiker im Westen herausdefiniert und formalisiert haben. Diese Partikel, deren Grundgesetz der Satz vom ausgeschlossenen bzw. auszuschliessenden Dritten bildet, liefert heute die Grundlage der digitalen Denkform in der Logik, im Computerdesign aber auch in der politischen Rhetorik und Propaganda.

In einem neuem Licht erscheint auch die Arbeit von Ashby/Riguet, die kybernetischen Begriffe in einen mengentheoretisch-relationalen Kalkül zu bringen. Witzigerweise wird damit der kybernetische Interaktionismus zu Gunsten einer Szientifizierung dem Formalismus geopfert.

Eine ausführliche Darstellung genuin kybernetischer Natur findet sich bei Arbib.

5.5.2 Interaktion mit Monaden

Eine weitere Eigenschaft, eine weitere Verhaltensweise der Monaden wird zugänglich, wenn befragt wird, wie sich Monaden miteinander verbinden. Obwohl es im Sinne der Kenogrammatik nur eine kenomische Monade gibt und geben kann, lässt sich eine, nun konstruktionistische Aussage, über die Verbindungsweisen von verschiedenen Monaden gleicher oder verschiedener Iterativität machen.

Monaden sind kenomisch, wenn sie sich iterativ oder akkretiv verbinden lassen. In dieser Hinsicht verbinden sich zwei Monaden im Modus der Wiederholung des Gleichen, also der Iteration oder aber im Modus der Wiederholung des Neuen, also der Akkretion. Semiotische Atome dagegen sind einzig konkatenativ im Rückgriff auf ein arbiträr vorgegebenes Alphabet zu verbinden, d.h. zu verketten. Für sie gilt die Wiederholungsform der Rekursion und Iteration.

Eine mehr interaktionistische Formulierung findet sich, wenn der konstruktionistische Prozess des Verbindens, verstanden wird als *Diremption*, d.h. als Herausbildung von Gleichem oder Verschiedenem aus sich selbst. Die Diremption

(dirimieren, entzweien) als Unterschiede generierende Wiederholung unterscheidet sich klar von der Rekursion der Wortarithmetik, deren Wiederholungsprozess die Identität der Zeichen bewahrt.

Nach Hegel ist *„die Zahl [ist] eben die gänzlich ruhende, tote und gleichgültige Bestimmtheit, an welcher alle Bewegung und Beziehung erloschen ist, ...“* Keno-Zahlen ermöglichen dagegen eine Vermittlung von Begriff und Zahl, von Bedeutung und Numerik, da sie in einem Bereich lokalisiert sind, der beiden gegenüber neutral ist. Keno-Zahlen basieren auf dem neuen Strukturkonzept des Kenogramms. Zum *„Mechanismus des Kenogramms“* schreibt Günther *„Die Kenogrammatik ist nicht nur indifferent gegenüber dem Unterschied der [logischen, R.K.] Werte; sie ist genau so gleichgültig angesichts der Differenz von Sinnhaftem und Zählbarem.“* (Identität, S. 85)

Damit lässt sie sich jedoch nicht auf die Unizität eines reinen Nichts oder einer abstrakten Leere reduzieren, sondern ist in sich, und dies ist das Novum der Tradition gegenüber, komplex strukturiert. Die Kenogrammatik untersucht den Strukturreichtum dieser nun nicht mehr leeren Leere. Philosophische Vorläufer dieser kenomischen Konzeption lassen sich etwa finden bei dem deutschen neokantianer Emil Lask mit seiner Idee der Übergegensätzlichkeit und im japanischen Bereich bei Kitaro Nishida mit seiner Logik des Ortes. Beiden, wie auch allen anderen, insbesondere Martin Heidegger, fehlt im Gegensatz zu Gotthard Günther, jeglicher Gedanke einer Formalisierung und Operationalisierung dieser neuen trans-logischen Ideen.

EXKURS::

Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik

Kaehr: Die Kenogrammatik muß in einem Bereich situiert werden, der unabhängig vom Semiotischen ist, da sie eine Differenz generiert, die überhaupt erst Zeichen ermöglicht. Und will man diese Differenz - jetzt etwas paradox gesagt notieren, kann dies selbst nicht wieder mit Zeichen geschehen. Denn wenn sie selbst ein Zeichen wäre, würde man diesen Prozeß einfach nur iterieren und allerlei Metabereiche generieren. Das heißt, es muß ein Bereich sein, der unabhängig vom Semiotischen ist. Die erste Idee, was es sein könnte, weil es ja selbst notiert und eingeschrieben werden muß, wäre die Kenogrammatik, wobei "kenos" griechisch "leer" heißt. Leer ist, was den Unterschied zwischen Seiendem und Nichtseiendem, on und me on erst ermöglicht. Semiotisch gesagt, die Ermöglichung von Zeichen

und Leerzeichen. Diese Differenz wird durch das Kenogramm erzeugt und notiert, in diesem Sinn ist das Kenogramm nicht einfach nur ein Leerzeichen. Das Wort "leer" muß sehr viel tiefer gefaßt werden, als es im Griechischen überhaupt möglich ist. Dort gibt es das *me on* in dem Sinne, daß man darüber nichts sagen kann. Die Idee des Leeren taucht in der griechischen Philosophie nicht auf. Man müßte schon in der frühen buddhistischen Philosophie suchen, dort würde man eher solche Strukturen finden.

Khaled: Könnte man nun sagen, daß die Kenogrammatik den Ort angibt, an dem Zeichen eingeschrieben sind, in dem Sinne, daß sie die Topographie der Semiotik darstellt? Bei Gotthard Günther sieht ja die Konzeption der Kenogramme so aus, daß sie mit Werten belegt sein können aber nicht müssen, und eher Positionen bezeichnen, sozusagen vor der Generierung von Bedeutung.

Kaehr: Es stimmt in gewisser Weise, daß die Kenogramme den Ort angeben, an dem eine Semiotik sich realisiert. Das Problem, auf das ich aber hinweisen möchte, ist, daß es in der Kenogrammatik eine Vielheit von in sich verschiedenen Orten gibt. Wir haben aber nur eine Semiotik, wenn man es abstrakt faßt. Der Begriff des Ortes ist von der Semiotik her gedacht, als das, was ein Etwas einnimmt und jedes Etwas nimmt einen Ort ein, also auch Zeichen. Das wäre die Topographie der Zeichen. In der Semiotik sind die Orte aber als Orte gleich, es gibt keinen Unterschied im Begriff des Ortes.

Das Schwierige ist nun, zu verstehen, was diese Verschiedenheit zwischen den Orten, im Sinne von Kenogrammen, bedeutet, denn sie bezieht sich nicht auf etwas, das über Zeichen definierbar wäre oder ontologisch den Unterschied zwischen verschiedenen Dingen ausmachen würde, sondern auf die Orthaftigkeit der Zeichen. Die Differenz zwischen den Orten ist also selber wieder differenziert.

Wenn nun die Kenogramme die Ermöglichung von Semiosis sind und im Rahmen der Semiotik überhaupt erst so etwas wie Gleichheit und Verschiedenheit formuliert werden kann, worauf auch die Gesetze der Logik basieren, dann habe ich auf der kenogrammatischen Ebene diesen Apparat noch nicht zur Verfügung. Ich kann also von Gleichheit und Verschiedenheit von Kenogrammen nicht sprechen, obwohl ich eben sagte, daß es eine Vielheit von verschiedenen Orten gibt. Das ist eine Paradoxie, in die wir uns jetzt verwickeln.

Khaled: Es geht darum, etwas, was außerhalb unseres Sprachrahmens liegt, nämlich dessen Ermöglichungsbedingungen zu notieren. Derrida hat eine Figur herausgearbeitet, die mit der Kenogrammatik in Einklang gebracht werden kann, die *différance*. Bei der Bestimmung dessen, was *différance* ist, treten ähnliche Schwierigkeiten auf. Es gibt auch die Weigerung der Grammatologen dies zu tun, weil somit die Gefahr der Verdinglichung und Positivierung besteht.

Kaehr: Im Gegensatz, dazu stellt die Kenogrammatik eine absolut brutale Verdinglichung dar, weil sie behauptet, daß diese Differenzen tatsächlich notierbar sind und daß man sogar mit ihnen rechnen kann. Die Abwehr des Verdinglichenden, die ich ja für völlig richtig halte, bewegt sich aber im Bereich der natürlichen Sprachen und wird als Motor für immer neue hochkomplexe Texte benutzt, was auch die mehr philosophischen und subversiven Tätigkeiten immer mehr ins Poetische und Literarische hin transferiert mit der Einsicht, daß dort die größtmögliche Freiheit der begrifflichen oder überhaupt natürlichen Sprache gegeben sei und somit die beste Möglichkeit, die *différance* zur Wirkbarkeit zu bringen oder sich ihr auszuliefern. Hier muß man die Differenz zwi-

schen natürlichen und künstlichen Sprachen ins Spiel bringen, wobei noch völlig offen ist, was eine künstliche Sprache ist. Natürlich denkt man sofort an die *characteristica universalis* von Leibniz bis hin zu der heutigen mathematischen Logik und den Programmiersprachen. Das Postulat ist dann natürlich, daß die künstlichen Sprachen erst recht verdinglichend sind und das ist erst einmal gar nicht falsch, weil sie ja aus solchen normierenden Vorstellungen entstanden sind.

Man könnte die Frage aber auch umgekehrt stellen. Wie müßte dann dort die Strategie der Nicht-Verdinglichung eingesetzt werden, also wie könnte bei künstlichen Sprachen die *différance* zur Wirkung kommen?

Die Kenogrammatik führt sich ein als Inskription der operativen Tätigkeit von Operatoren in künstlichen Sprachen, d.h. in Sprachen, die in ihrem Rahmen relativ stabil sind. Aber in diesem sehr engen definitorischen Rahmen gibt es natürlich Prozesse, die nicht zur Darstellung kommen. Wenn ich einen Operator auf einen Operanden anwende, dann erzeuge ich ein Produkt, die Operation, die die Operanden verändert. Der Operator in seiner Prozessualität aber kommt nicht zur Darstellung.

Die künstlichen Sprachen haben den Vorteil einer gewissen Operativität. Wenn ich mich jetzt in einem algorithmischen System befinde, dann ist es klar, daß es dort um Zeichenmanipulierbarkeit und solche Dinge geht und daß eine Dekonstruktion des Begriffs des Algorithmus Hinweise geben könnte, in welche Richtung die Verdinglichung, von der wir gesprochen haben, aufgelöst werden könnte, ohne daß ich jetzt auf poetische Figuren ausweichen muß. Natürlich ist das nicht so zu verstehen, daß damit das Schriftkonzept überhaupt vom Logozenismus befreit ist, aber zumindest wäre im Rahmen dieser Begrifflichkeit schon eine kleine Transformation gegeben.

Ich möchte nun auf die Idealität von Zeichensystemen, insbesondere von formalen Zeichensystemen hinweisen, in denen gerade die Niederschrift oder Realisation des Zeichensystems als sekundär betrachtet wird und nur im Abstrakten der Unterschied von Gleichheit und Verschiedenheit überhaupt gilt. Zwei Realisationen des Buchstabens "a" sind bezogen auf ihre graphemische Realisation immer verschieden, es gibt überhaupt keine Gleichheit. Um von Gleichheit und Verschiedenheit trotzdem sprechen zu können, nehmen wir eben immer wieder eine Abstraktion vor und unterschlagen diese physische Realisation des abstrakten Gedankens "Buchstabe a".

Zu dieser These gehört auch, daß die Notationsform nicht den Wahrheitsgehalt einer Aussage bestimmt. Die Kenogrammatik behauptet nun, daß Wahrheit sehr wohl von der Notationsform abhängig ist. Natürlich nicht in dem Sinn, daß ich etwas in grün oder in rot schreibe, oder in kyrillisch oder arabisch. Dieser Unterschied ist tatsächlich irrelevant für die Thesen eines Systems. Was aber noch viel entschiedener die Konkretion eines Zeichensystems bestimmt, abgesehen von seiner Färbung, ist der Ort, den ein System einnimmt. Idealität eines Zeichensystems heißt, daß sein Ort irrelevant ist, das wäre also die letzte Konsequenz.

Ja, und wenn man sich nun an diesem Schema stößt und man diese ideelle Form von Semiotik innerweltlich realisieren möchte, etwa in Form artifizierlicher lebender Systeme, dann muß man von der Unterscheidung von Gleichheit und Verschiedenheit abgehen, weil sie ja nur für diesen völlig abstrakten Zusammenhang gilt.

In der Kenogrammatik verwendet man für die abstrakte semiotische Ebene die Terminologie von Identität und Diversität von Zeichengestalten. Jetzt können wir den Versuch machen zu sagen, daß eine Realisation sich nicht im Modus von Identität und Diversität unterscheidet, sondern im Modus von Gleichheit, Selbigkeit und

Verschiedenheit. Wir haben ja gesehen, daß es in der Kenogrammatik eine Vielheit von verschiedenen Orten gibt. Diese Verschiedenheit ließ sich im Rahmen der Semiotik nicht bestimmen, weil wir sie ja noch nicht haben. Aber wenn wir die Begrifflichkeit von Gleichheit, Selbigkeit und Verschiedenheit nehmen, können wir sagen: Jeder Ort ist als Ort von einem anderen Ort verschieden, aber es ist der gleiche Ort, d.h. es ist eine Gleichheit bezogen auf das Örtliche, aber die Orte sind untereinander nicht dieselben. Sie können selbig oder verschieden sein, aber sie sind immer auch die gleichen. Vom Standpunkt der Semiotik aus ist das Gleiche identisch wie auch divers. Es ist beides zugleich, ohne dabei als Zwischenwert zu fungieren.

Dadurch, daß die Örtlichkeit eines formalen Systems relevant wird, ist es nicht mehr nur ein ideelles, abstraktes oder nur vorgestelltes System, sondern es ist identisch mit seiner eigenen Realisation. Es ist eben genau dieses System, das an diesem Ort ist. Es nimmt seinen jeweiligen Ort ein, verdeckt ihn damit jedoch nicht.“

ENDE

6 Wortarithmetik vs. Kenogrammatik

Die wortarithmetische Nachfolgeroperation wird in Abhängigkeit des vorgegebenen Alphabets über das die Wortarithmetik definiert ist, gebildet. (*Ausführlich in TEIL B und (Kaehr, Mahler)*)

Sei das Alphabet $A=\{a, b, c\}$, dann sind die Nachfolgeoperationen N_i definiert als: $N_a(x)=xa$, $N_b(x)=xb$, $N_c(x)=xc$.

D.h. unabhängig von der Struktur von x werden die Nachfolgeratome a , b , c aus dem vorgegebenen Alphabet A an das Wort x angefügt. Beispielsweise erhalten wir für $x=(abcac)$ die Nachfolger $(abcaca)$, $(abcacb)$, $(abcacc)$.

Die kenogrammatische Operation der Nachfolge dagegen wird nicht durch ein-vorgegebenes Alphabet definiert, sondern geht aus von dem schon generierten Kenogramm. Jede Operation auf Kenogrammen ist „historisch“ vermittelt. D.h. die Aufbaugeschichte der Kenogramm-Komplexionen räumt den Spielraum für weitere Operationen ein. Diese können nicht abstrakt-konkatenativ auf ein vorausgesetztes Zeichenrepertoire zurückgreifend definiert werden, sondern gelten einzig *retrograd rekursiv* bezogen auf die Vorgeschichte des Operanden. Diese Bestimmung

des Begriffs der Wiederholung als retro-grad rekursiv involviert vier neue Aspekte, die der Rekursion als rekurrierender Wiederholung, fremd sind: einen Begriff der *Selbstbezüglichkeit*, der *Transparenz*, des *Gedächtnisses* bzw. der *Geschichte* und einen Begriff der *Evolution* im Gegensatz zur abstrakten Konkatenation und Iteration.

Am Anfang sei irgend eine Monade, notiert als A, dann ist die Wiederholungsmöglichkeit bestimmt durch diesen Anfang: er kann als solcher wiederholt werden, also iterativ, als AA, oder es kann etwas Neues hinzugefügt werden, also akkretiv, als AB. Jede andere Figur, AC, AD, usw. wäre der Figur AB, d.h. der Akkretion von A, mit AB, äquivalent.

Die Definition ist gänzlich von der Operation, Iteration bzw. Akkretion, und nicht von einem vorgegebenen Alphabet abhängig definiert.

Beispiel: KG=(aab)

Die Diremption D von KG: D(KG) erzeugt: aaba, aabb, aabc.

Nicht mehr und nicht weniger.

Wegen der Unabhängigkeit von einem Alphabet sind die Notationen: aab, bba, cca, ccb, usw. allesamt kenogrammatisch äquivalent. D.h. sie stimmen überein mit den Operationen: Initiation, Iteration, Akkretion. M.a.W., ein Anfang wird gesetzt bzw. notiert als a oder als b oder als c usw. dann, wird dieser Anfang iteriert und darauf erfolgt eine Akkretion. Die Prozess-Verben „initieren“, „iterieren“, „akkretieren“ sind die Operatoren der Konstruktion, diese werden eingeschrieben, und nur auf diese Inskription der Operatoren selbst kommt es bei der Kenogrammatik an.

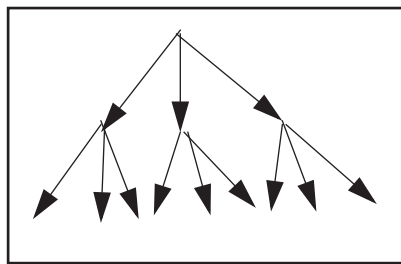
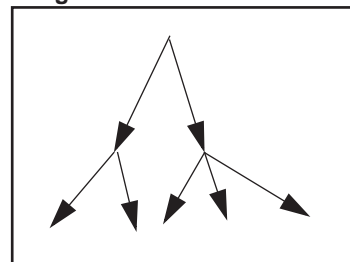


Diagramm 17 Wortbaum für m=3:

Diagramm 18 Keno- Baum



Anzahl der Wörter eines Wortbaumes ist die Potenz der Kardinalität des Alphabets. Die Anzahl des Keno-Baumes ist gegeben durch die Stirlingzahlen der 2. Art, also 1, 2, 5, 15, 52...

Die Baumstruktur der kenogrammatischen Operationen bezieht sich einzig auf den Graphen der konstruktionistischen Darstellung und sollte nicht mit der Struktur der kenomischen Objekte verwechselt werden.

Die semiotische Fundamentaldifferenz von Type und Token. bzw. Zeichengestalt und Zeichenvorkommnis, ist in der Kenogrammatik hintergangen. M.a.W., die Kenogrammatik eröffnet die Möglichkeit der Inskription der sonst mental fundierten Operation der Unterscheidung von Type und Token der Semiotik.

Kenogrammatik als spezielle Wortarithmetik

Wer die Kenogrammatik als eine *spezielle Wortarithmetik* formalisieren will, kann dies gewiss tun. Er nimmt dann eine Modellierung vor, die den Vorteil hat, dass alle Begrifflichkeiten und Methoden bestens etabliert und bewährt sind. Insbesondere braucht er sich nicht mit einer Algebra ohne Alphabet herumzuschlagen. Dabei wird allerdings völlig verdrängt, dass es vom Standpunkt der Wortalgebra kein einziges Ar-

gument für eine Definition der kenogrammatischen Regeln in der Wortalgebra gibt. Er muss also irgend einen anderen Zugang zu den Regeln der Kenogrammatik haben und diese zur Spezifikation seiner abstrakten Algebra benutzen, will er nicht völlig abstrakt bleiben oder willkürlich irgendwelche Regeln auszeichnen. Würde er sein Vorwissen explizieren, würde er automatisch zu einer begründbaren Explikation der Kenogrammatik, wie hier versucht wird, mit all den paradoxalen Situationen kommen, und nicht zu einer willkürlichen und von anderswo entlehnten Einschränkung bestehender Algebren. Wenn einigermaßen bekannt ist, was die Kenogrammatik auszeichnet, kann dieses Wissen gewiss in verschiedenster Form formalisiert, modelliert und implementiert werden. Beispiele dazu, wie dies geschehen kann, sind seit 30 Jahren zur Genüge geliefert worden. Hier wird versucht, so nahe an die Sache „Kenogrammatik“ heranzukommen wie nur möglich, um dann begründet Methoden aus anderen Gebieten möglichst direkt, adäquat und reflektiert ins Spiel bringen zu können.

6.1 Abriss der Wortarithmetik

Siehe Lehrbuch

Reduktion

Aufgrund der Identität der Objekte der Wortarithmetik lassen sich diese wie bekannt ohne Verlust durch Gödelisierung auf die Reihe der natürlichen Zahlen abbilden. D.h., die Wortarithmetik als Mehr-Nachfolger-Arithmetik lässt sich durch die Ein-Nachfolger-Arithmetik modellieren. Diese Aussage gilt auch für andere nicht auf der Wortarithmetik basierende Erweiterungen der Nachfolgeoperation wie etwa formuliert in einer mehrwertigen Mengenlehre (Klaau, Gottwald).

6.2 Abriss einer Definition kenogrammatischer Operationen

Die Kenogrammatik mit einigen ihrer grundlegenden Operatoren (Nachfolger, Addition, Multiplikation, Reflektor u.a.) wurden in Analogie zur Wortarithmetik in aller Ausführlichkeit in der Arbeit "*Morphogrammatik 1992*" (Mahler, Kaehr) ent-

wickelt, formalisiert und in ML implementiert und ist weiterhin lauffähig auf dem NeXT Computer. Der Einschub dient der Verankerung der metaphorischen Schreibweise der SKIZZE in einem operativen Kalkül.

3.3.2.1 Kenogramme

Die für die Trito-, Deutero- und Protoäquivalenz relevante Belegungsstruktur wird für beliebige Zeichengebilde $\mu : A \rightarrow B$ durch die Quotientenmenge $A/\text{Kern } \mu$ angegeben. Um nun bei Berechnungen nicht auf die unübersichtliche Notierung von $A/\text{Kern } \mu$ angewiesen zu sein, werden als Notationsvereinfachung Normalformen als Standardrepräsentanten für Trito-, Deutero- und Protoäquivalenzklassen definiert.

Definition 3.9 (Kenogrammsymbole) \mathbf{K} ist eine abzählbar unendliche Menge von Standardsymbolen.

Diese so definierte Menge von Standardsymbolen erlaubt eine von allen möglichen Belegungsmengen B unabhängige Notation. Aus Darstellungsgründen wird zusätzlich vereinbart, daß \mathbf{K} die Menge $\{\circ, \triangle, \square, \star, \blacklozenge, \nabla, \blacksquare, *, \diamond\}$ enthält.

Definition 3.10 (Lexikographische Ordnung) Auf \mathbf{K} existiert eine (totale) lexikographische Ordnung $<$. Es wird vereinbart, daß $\circ < \triangle < \square < \star < \blacklozenge < \nabla < \blacksquare < * < \diamond$.

Für die Implementierung in ML wurde die zu \mathbf{K} isomorphe Menge der Natürlichen Zahlen zur Darstellung der Standardsymbole gewählt:

```
type keno = int;
```

Die so vereinbarten Symbole sind als Zeichen für Kenogramme und nicht als Kenogramme zu verstehen. Ausdrücklich wird noch einmal darauf hingewiesen, daß \mathbf{K} ausschließlich zur Vereinheitlichung und Vereinfachung der Notation eingeführt wurde, daß also kein a priori gegebenes "Kenogrammalphabet" existiert und daß ebenfalls keines der Kenogrammsymbole als isolierbares und interpretierbares semiotisches Zeichen zu verstehen ist.

3.3.2.2 Die Tritonormalform TNF

Mit Hilfe der so vereinbarten Notation lassen sich jetzt Normalformen als Standardrepräsentanten der Trito-, Deutero- und Protoäquivalenzklassen definieren.

Definition 3.11 (Tritonormalform) Die Tritonormalform eines Morphismus $\mu : A \rightarrow B$ ist die lexikographisch erste zu μ tritoäquivalente Abbildung $TNF(\mu) : A \rightarrow \mathbf{K}$.

Beispiel: Sei $\mu_0 : \{a_1, a_2, a_3, a_4\} \rightarrow \{1, 2\}$ gegeben durch:

$$\begin{array}{c} \mu_0 : A \rightarrow B \\ a_1 \searrow \\ a_2 \rightarrow 1 \\ a_3 \rightarrow 2 \\ a_4 \nearrow \end{array}$$

Dann sind $\mu_1 \stackrel{\leq}{=} \mu_2 \stackrel{\leq}{=} \mu_3 \stackrel{\leq}{=} \mu_0$:

$$\begin{array}{c} \mu_1 : A \rightarrow \mathbf{K} \\ a_1 \rightarrow \diamond \\ a_2 \nearrow \triangle \\ a_3 \nearrow \nearrow \square \\ a_4 \star \end{array} \quad \begin{array}{c} \mu_2 : A \rightarrow \mathbf{K} \\ a_1 \rightarrow \diamond \\ a_2 \nearrow \triangle \\ a_3 \rightarrow \square \\ a_4 \nearrow \star \end{array} \quad \begin{array}{c} \mu_3 : A \rightarrow \mathbf{K} \\ a_1 \searrow \diamond \\ a_2 \rightarrow \triangle \\ a_3 \searrow \square \\ a_4 \rightarrow \star \end{array}$$

Da μ_1 die nach der definierten lexikographischen Ordnung von \mathbf{K} erste dieser Abbildungen ist, gilt: $TNF(\mu_0) = \mu_1$.

Die Funktion $\mathbf{Tcontexture}(n)$ berechnet alle möglichen TNF -sequenzen der Länge n . Jedem $n \in \mathbb{N}$ ist auf diese Weise eine aus $Tcard(n) = \sum_{k=1}^n S(n,k)$ TNF 's bestehende *Tritokontextur* zugeordnet. Der Aufbau der ersten vier Kontexturen hat folgende Gestalt (Abbildung 4.3.1).

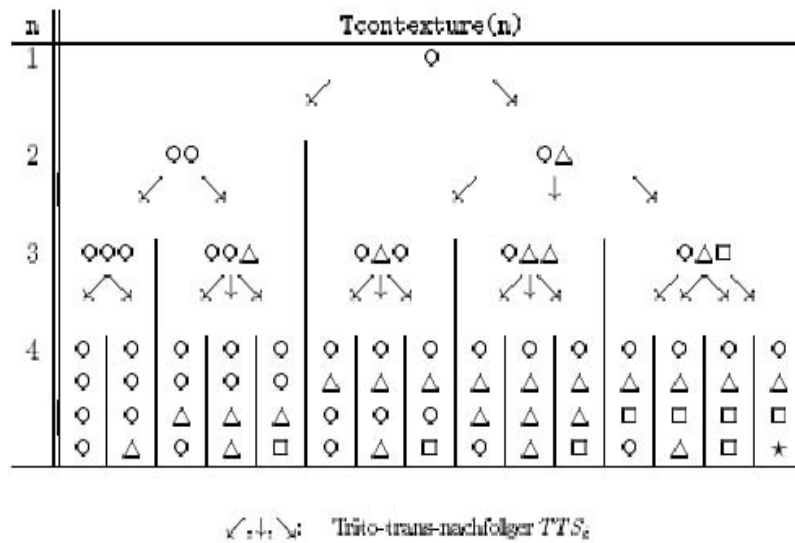


Abbildung 4.5: Die ersten vier Tritokontexturen

Die Menge aller Tritosequenzen ab einer bestimmten Sequenz *ts* wird notiert als:

```
fun from ts = Cons(ts,fn () => from (Tsucc ts));
```

Die Menge aller Tritosequenzen, das Trito-universum *TU* kann dann als

```
val TU = from [1];
```

dargestellt werden. Die Funktion `nfirstq(n,seq)` berechnet die ersten *n* Elemente der Lazy Liste *seq* und verkettet sie zu einer linearen Liste:

```
fun nfirstq (0, xq)=[]
  |nfirstq (n, Nil)=[]
  |nfirstq (n, Cons(x,xf))= x::(nfirstq (n-1, xf ()));
```

Beispiel: Die Berechnung:

```
- nfirstq(23,TU);
> val it = [[1],[1,1],[1,2],[1,1,1],[1,1,2],
            [1,2,1],[1,2,2],[1,2,3],[1,1,1,1],
            [1,1,1,2],[1,1,2,1],[1,1,2,2],[1,1,2,3],
            [1,2,1,1],[1,2,1,2],[1,2,1,3],[1,2,2,1],
            [1,2,2,2],[1,2,2,3],[1,2,3,1],[1,2,3,2],
            [1,2,3,3],[1,2,3,4]] : int list list
```

erzeugt die ersten 24 Tritosequenzen aus *TU*, die auch in Abbildung 4.3.1 aufgeführt sind.

Definition 4.14 (Trito-trans-nachfolger *TTS*) Die Menge der *nTTS(ts)* Trans-nachfolger einer Kenogrammsequenz *ts* wird durch die Funktion `TTS(ts)` bestimmt:

```
fun TTS ts = map (fn i => ts@[i])
              (fromto 1 ((AG ts)+1));
```

Beispiel:

<i>ts</i>	<i>AG(ts)</i>	$\{TTS_1, \dots, TTS_{nTTS(ts)}\}$
[1,2,1]	2	[[1,2,1,1],[1,2,1,2],[1,2,1,3]]
[1,2,3]	3	[[1,2,3,1],[1,2,3,2],[1,2,3,3],[1,2,3,4]]

Die Funktion *TTS(ts)* entspricht der im vorigen Kapitel entwickelten Verkettung von Kenogrammsequenzen mit dem Einselement \emptyset :

```
- kconcat [1,2,3] [1];
> [[1,2,3,1], [1,2,3,2], [1,2,3,3], [1,2,3,4]] : kseq list
```


Definition 4.15 (Trito-arithmetische Addition) Die Menge aller möglichen Summen zweier Kenogrammsequenzen a, b wird bestimmt durch die Funktion $kadd(a, b)$:

```
fun kadd (a,b) = kconcat a b;
```

Definition 4.16 (Trito-arithmetische Multiplikation) Die Menge aller möglichen Produkte zweier Kenogrammsequenzen a, b wird bestimmt durch die Funktion $kmul$ a b :

```
fun kmul [] b = [[]]
  | kmul a [] = [[]]
  | kmul a [i] = [a]
  | kmul [i] b = [b]
  | kmul a b =
    let
      fun makeEM a k [] = []
        | makeEM a k kyet=
          flat(map
            (fn mem => map
              (fn p => ((firstocc mem b)-1)*(length a)+p,
                p,
                if (k=mem) then E
                else N))
              (nlist(length a)))
            (rd kyet));

      fun kmuli a nil used res = res
        | kmuli a (hd::tl) used res =
          kmuli a tl (hd::used)
            (flat(map (fn x => kligate x a
              (makeEM a hd used))
              res));

    in
      kmuli a b [] [[]]
    end;
```

```
- kmul [1,2] [1,2];
> val it = [[1,2,2,1],[1,2,3,1],[1,2,2,3],[1,2,3,4]] : int list list
```

```
 $kmul([1, 2, 2], [1, 2, 1]) = \{[1, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 2, 2], [1, 2, 2, 2, 3, 3, 1, 2, 2], [1, 2, 2, 3, 4, 4, 1, 2, 2]\}$ 
```

```
- kmul [1,2,2] [1,2,3,1];
> val it =
  [[1,2,2,2,1,1,3,4,4,1,2,2],[1,2,2,3,1,1,2,3,3,1,2,2],
   [1,2,2,3,1,1,2,4,4,1,2,2],[1,2,2,3,1,1,4,3,3,1,2,2],
   [1,2,2,3,1,1,4,5,5,1,2,2],[1,2,2,2,3,3,3,1,1,1,2,2],
   [1,2,2,2,3,3,4,1,1,1,2,2],[1,2,2,2,3,3,3,4,4,1,2,2],
   [1,2,2,2,3,3,4,5,5,1,2,2],[1,2,2,3,4,4,2,1,1,1,2,2],
   [1,2,2,3,4,4,4,1,1,1,2,2],[1,2,2,3,4,4,5,1,1,1,2,2],
   [1,2,2,3,4,4,2,3,3,1,2,2],[1,2,2,3,4,4,2,5,5,1,2,2],
   [1,2,2,3,4,4,4,3,3,1,2,2],[1,2,2,3,4,4,5,3,3,1,2,2],
   [1,2,2,3,4,4,4,5,5,1,2,2],[1,2,2,3,4,4,5,6,6,1,2,2]]
: int list list
```

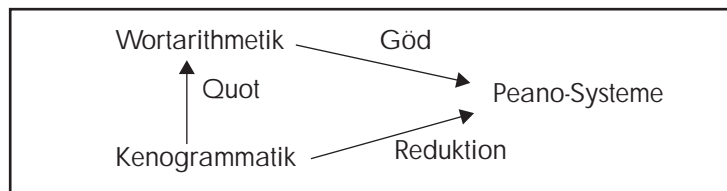
Die Implementierung kenogrammatischer Operationen in der Monographie *Morphogrammatik* dient(e) als Basis einer ersten Studie der formalen Gesetzmäßigkeiten der Kenogrammatik. Sie ist rein experimenteller Art und dient als Absprung von ihrem wortarithmetischen Erbe. Insofern ist sie exemplarisch. Die der *Morphogrammatik* zugrunde liegende Wortarithmetik hat eine algebraische Struktur und ist somit rein strukturell und aufbauend charakterisiert. Die Idee einer Co-Algebra mit all ihren Konsequenzen spielt hier noch keine Rolle. Diese wortarithmetische Zugangsweise zur Entfaltung der Kenogrammatik bringt den Vorteil einer Implementierbarkeit in einer Programmiersprache, hier ML (MetaLanguage), mit sich.

Eine erneute Implementierung hat sich mit der neuen Situation der Interpretation der Kenogrammatik als zwischen algebraischer und ko-algebraischer Methodologie situiert zu sein, konstruktiv auseinanderzusetzen.

Vergleich Wortarithmetik und wortarithmetisch definierte Kenogrammatik

Vom Standpunkt der Wortarithmetik, lässt sich diese Einführung der Kenogrammatik als ein Quotientensystem der Wortarithmetik verstehen. D.h., es lässt sich eine Abbildung von der Wortarithmetik in die Kenogrammatik definieren, die aus der Wortarithmetik genau die Objekte selektiert, die die Kenogrammatik charakterisieren.

Da nun zudem die mehr-nachfolger Wortarithmetik via Gödelisierung auf die Reihe der natürlichen Zahlen, also auf eine Wortarithmetik mit einem und nur einem Nachfolgeoperator abgebildet werden kann, lässt sich diese Eigenschaft der Reduktion auf die Kenogrammatik vererben.



Solche Reduktionskonstruktionen betreffen einzig die prinzipielle formale Ausdrucksmächtigkeit der Systeme und schliessen keineswegs aus, dass es gute Gründe gibt, diese reduzierbaren Systeme für sich zu untersuchen. Die Idee der Kenogrammatik, wie sie in dieser SKIZZE versucht wird, tendiert dadurch, dass sie eine weitere Dekonstruktion der Identität realisiert, aus diesem Konstrukt der Reduzierbarkeit auszubrechen.

6.3 Interaktion und Ko-Kreation

In der strikten *Interaktion* mit Kenogrammen, werden keine neuen Objekte im Sinne einer Komplexitätssteigerung generiert. Die Befragung untersucht einzig das Verhalten bestehender Objekte, die nicht direkt, sondern nur indirekt zugänglich sind.

Werden bei der Befragung neue Objekte generiert, dann handelt es sich bei diesem Prozess nicht mehr um eine Interaktion, sondern um eine *Ko-Kreation*. Ko-Kreation deswegen, weil die Entstehung des Neuen nicht durch eine Innovation bzw. Konstruktion von aussen erzeugt wird, sondern nur entsteht in engster Kooperation mit den bestehenden Möglichkeiten, die jedoch durch die Befragung erst ermöglicht bzw. zugänglich gemacht werden, und nicht als vorgegebene verstanden werden können. Die Interaktion erweist sich somit als eine Ko-Kreation, die das Bestehende stabil hält. Stabilität wird auch als *Persistenz* in der Interaktion verstanden.

Bekanntlich ist der rechnende Raum (Zuse) stabil und wird nicht im Verlauf seiner eigenen Berechnungen umdefiniert und umstrukturiert. Der allgemeinste Rahmen eines Systems als eines rechnenden Raumes wird durch seine Startbedingungen in der Tektonik des Systems definiert und diese sind das Zeichenrepertoire, d.h. das Alphabet des Systems. Eine Tektonik besteht aus der Hierarchie von Alphabet, Regeln, Sätze.

D.h. „*Ein formales System wird vorgegeben durch sein Alphabet $C=\{c_1, c_2, \dots, c_p\}$ und eine endliche Gesamtheit von Schlussregeln P_1, P_2, \dots, P_s .*“ Malcev

Die Vorgegebenheit besagt nun, dass im Vollzug des Rechnens die Basis des Rechnens, das Alphabet, unangetastet bleibt. Auch ein Bootstrapping verbleibt in der Anfänglichkeit seines Alphabets. Selbstverständlich lassen sich auf der Basis des vorgegebenen Alphabets neue Zeichen definieren und zusätzlich, als abgeleitete, dem Zeichenrepertoire hinzufügen. Es lässt sich jedoch zeigen, dass ein Alphabet mit nur zwei atomaren Zeichen und dem Leerzeichen, ausreicht, um jedes formale System semiotisch fundieren zu können.

„*Man kann nun zeigen, dass man – wenn wenigstens zwei Atomelemente vorhanden sind – die Substitution auch explizit definieren kann, ja dass in diesem Fall überhaupt jede induktive Definition gleichwertig durch eine explizite ersetzt werden kann.*“ Und weiter: „*..., dass man die Semiotik jedes Kalküls mit höchstens abzählbar vielen Grundzeichen bereits im Rahmen einer freien Halbgruppe mit Einheitselement und zwei Atomelementen aufbauen kann.*“ (Asser, S. 176, 1964)

Für die Definition eines eingeschränkten Kalküls, reduziert auf die Konkatenation, d.h. ohne explizite Definition der Substitution, reicht ein Alphabet mit zwei Elementen, einem Atomzeichen und dem Leerzeichen.

Damit ist der Rahmen aufgespannt für die immanent zwar evidente doch herausfordernde Aussage: „*Computing does not deal with the creation of notational systems.*“ Makowsky, in: Herken, p. 457

Dieser Immanentismus formaler Systeme wird noch verstärkt durch die, für semiotisch fundierte Modelle des Berechenbaren selbstevidente semantische Aussage: „*Truth is invariant under change of notation.*“ (Goguen), die zu den Spekulationen des Digitalismus führen(Fredkin).

Gegen diese Stabilität und Persistenz des rechnenden Raumes im klassischen Modell der Berechnung ist zu postulieren, dass im transklassischen Modell eine hochkomplexe Dynamik der Selbstveränderung im Sinne einer Selbstmodifikation möglich ist, die weit fundamentaler gefasst ist als eine Adaption über Lernprozesse. Denn die kenogramatische Akkretion, verstanden als ko-kreative Operation, dadurch dass sie Wiederholung im Modus des Anderen und das heisst, des Neuen ist, gewiss nicht in einer abstrakten Vorgegebenheit, sondern kontextuell unter Vorgabe dessen was kenomisch schon geworden ist, erweist sich als die Operati-

on der Ermöglichung neuer notationaler Systeme, die polykontextural den Rahmen des Systems übersteigen.

Verbleibt die Iteration intra-kontextural als Wiederholung des Gleichen jeweils innerhalb einer jeweiligen Kontextur, so ist die Akkretion trans-kontextural als Generierung von Neuem zu verstehen.

Es lässt sich daher vorgreifend formulieren:

Akkretionen sind die kenogrammatischen Operationen der Kreation von Notationssystemen. Iteration ist der Prozess der Berechnung innerhalb von Notationssystemen.

Die obige Aussage lässt sich dahingehend präzisieren: *„Akkretionen sind die kenogrammatischen Operationen der Kreation des Ortes als Möglichkeit von Notationssystemen.“*

Die intra-kontexturale Wiederholung des Gleichen, d.h. die Wiederholung innerhalb einer jeweiligen Kontextur kann mit dem Begriff der Geschlossenheit in Verbindung gebraucht werden. Eine solche Geschlossenheit ist intra-kontextural offen, struktural jedoch geschlossen. Die Geschlossenheit einer Kontextur hat Hülleneigenschaften im Sinne der universellen Algebra und Logik.

Eine Zwischenstellung zwischen intra-kontexturaler Iteration und trans-kontexturaler Akkretion nimmt das Konzept einer Wiederholung von Kontexturen im Modus der Gleichheit ein.

6.4 Explikation und Konkretisierung von „self-generation of choices“

Günthers Forderung nach einer Maschine, die den Spielraum ihrer eigenen Wahlmöglichkeiten generieren können soll, verlangt im formalen Modell die Kreation neuer notationaler Systeme, d.h. auf Programmebene neue nicht-reduzierbare Alphabete und auf Hardwareebene zumindest neue interne und externe Sensorsysteme (Cariani).

„On the other hand, a machine, capable of genuine decision-making, would be a system gifted with the power of self-generation of choices, and the acting in a decisional manner upon its self-created alternatives. (...) A machine which has such a capacity could either accept or reject the total conceptual range within which a given input is logically and mathematically located.“ Günther, Decision Making Machines, 1970

Was heisst *„system gifted with the power of self-generation of choices, and the acting in a decisional manner upon its self-created alternatives“* transformiert auf die Thematik von System und Interaktion?

Entscheidungen innerhalb einer Kontextur sind spieltheoretisch motiviert und strategisch auf einen bestimmten Typus der Problemlösung hin orientiert. Insofern ist von Forsters Maxime durchaus als ethische zu akzeptieren. Vom Standpunkt der polykontexturalen Logik, geht es jedoch nicht so sehr darum, die Anzahl der der Wahlmöglichkeiten zu erhöhen, sondern darum, Spielräume für Wahlmöglichkeiten zu eröffnen.

Dual zur Selbstmodifikation (der Medien, innerhalb derer ein System definiert ist), tritt der Entwurf neuer Kontexturen, die Emergenz von Neuem als Begegnung mit unvorhergesehener und auch retrospektiv nicht domestizierbarer Andersheit. Das System modifiziert sich (hier) selbst indem es Anderem begegnet und sich in dieser Begegnung neu situiert und konstituiert. Diese Selbstmodifikation gelingt nur über den Umweg des Anderen und ist nicht vollziehbar in einer selbstreferentiellen Beziehung auf sich selbst etwa im Modus der Selbigkeit des Selbstbezugs.

Novum als Selbstemergenz und Novum als Neusituierung durch Begegnung mit Anderem. Novum als Selbstemergenz lässt sich verstehen als emanative Ausdifferenzierung eines Systems, etwa dadurch, dass konfliktgenerierende Eigenschaften, Attribute, herausgelagert und zu Kontexturbestimmungen umdefiniert werden. Der Mechanis-

mus, der dies regelt ist der Chiasmus zwischen Attribut bzw. Prädikat und Sorte bzw. Kontextur.

Novum als Neusituierung durch Begegnung mit Anderem geschieht dann, wenn das System nicht immanent an seine Grenzen stösst, sondern in der Interaktion mit seiner Umgebung seine Grenzen des Handelns erfährt und diese durch eine akkretive Strukturweiterung seiner selbst zu bewältigen versucht. Dies kann jedoch nicht durch Emanation bzw. Ausdifferenzierung geschehen, sondern nur durch eine „unberechenbare“ akkretive, d.h. evolutive Entscheidung mit allen ihren Risiken.

Neues für das System und Neues des Systems ist geregelt durch das komplexe Wechselspiel emanativer und evolutiver Selbsttranszendierung. Ein System ist immer situiert in einem zugleich beider Bewegungen, der emanativen und der evolutiven.

Auch für die Linearität der logischen Folgerungsrelation gilt, dass sie zu ihrem Anfang einer Entscheidung bedarf. Selbst ein rein kognitives System, etwa als Logik, ist mit volitiven Mechanismen verwoben. Kein Formalismus ohne ein Orakel des Anfang(en)s.

„Logic – that is, the logic of statements – tells us about implication, but neither logic nor any other instrument yet developed tells us which implications of a given sentence are or ought to be entertained by human minds in actual psychic events; nothing tells us how a human mind decides, or ought to decide, when to begin inferring consequences from given sentences.“ David Harrah, *Communication: A Logical Model*, MIT Press 1963, p. 29

6.5 Mediale Sprechweise zwischen Atomzeichen und Konkatenation

Kenogrammatik auf der Basis eines einelementigen Alphabets lässt sich als mediale Sprechweise zwischen der Akzeption der reinen Wortarithmetik und deren Ablehnung einführen. Die ganze Problematik des Anfangs lässt sich in die Verkettungsoperation verschieben. D.h. die Verkettungsoperation, die ansonsten eindeutig definiert ist, wird mit einer, alle Gesetze der Semiotik verletzenden, Dynamik ausgestattet.

Das eine Kenogramm aus dem Alphabet der Kenogrammatik, egal wie es semiotisch inskribiert ist, lässt sich durch diese dynamische Verkettungsoperation einmal als es selbst, d.h. als gleiches und andererseits als ein anderes, d.h. als ein verschiedenes, mit sich selbst verketteten. Durch diese Verkettung im Modus der Verschiedenheit liefert die Vielheit der Zeichen, die dem Alphabet fehlen.

Die Dynamik der Konkatenation selbst lässt sich nicht wiederum durch eine wortalgebraische Indizierung der Verkettungsoperation basierend auf einer identitiven Indexmenge realisieren. Denn diese würde die Problematik der Vielheit in die Indexmenge verschieben.

Diese dynamisierte Sprechweise besagt nun nichts anderes als dass es kein Alphabet für die Kenogrammatik gibt. Denn die Elemente eines Alphabets können nur als solche und nicht als andere miteinander verkettet werden. Für die Kenogrammatik gilt bekanntlich, dass alle atomaren Zeichen untereinander kenogrammatisch äquivalent sind. Damit ist das Repertoire einelementig und hat keine Zeichen zur Notation der verschiedenen Konkatenationen zur Verfügung.

KASTEN

Kenomik vs. Semiotik

„Die Kenogrammatik läßt sich einführen, direkt und ohne den historischen Umweg über die sog. Wertabstraktion der semantisch fundierten Logik, in Analogie und in Dekonstruktion der formalen Semiotik bzw. der rekursiven Wortarithmetik. Dieser Zugang ist als ein externer zu charakterisieren, da er kenogrammatische Gebilde von außen durch Nachfolgeroperationen generiert auch wenn diese nicht mehr abstrakt, sondern retrograd und selbstbezüglich definiert sind. Im Gegensatz dazu läßt sich die Kenogrammatik auch in Analogie und Dekonstruktion organischer bzw. genuin systemischer Konstrukte als Selbsterzeugung, intrinsischer evolutiver und emanativer Ausdifferenzierung einführen und ist daher als interne Ausführung zu verstehen.

Kenogrammatische Komplexionen entstehen bei der externen Darstellung als Iterationen und Akkretionen eines (vorgegebenen) Zeichenrepertoires; bei der internen Darstellung jedoch als die Wiederholungsstruktur einer (zu entmystifizierenden) Selbstabbildung und Autopoiese der kenogrammatischen Komplexionen. Beide Zugangsweisen sind komplementär und haben sich bei der Einführung der Kenogrammatik, d.h. beim Übergang vom klassischen zum transklassischen Denken bewährt, jedoch auch belastet mit einer komplementären Dekonstruktion des Anfangs (Demiurg-, deus absconditus-Struktur), d.h. mit dem Anfang als Urgrund und als Abgrund.“

Abstraktion im Operandensystems

„Semiotische Voraussetzung von Zeichenreihen ist die Unterscheidung von Zeichenvorkommnis bzw. Zeichenereignis (token) und Zeichengestalt (type). Dabei ist die Zeichengestalt definierbar als Äquivalenzklasse aller ihrer Zeichen Vorkommnisse. Selbstverständlich ist die Konzeption der Äquivalenzklassenbildung bis ins letzte nur innerhalb einer Semiotik formulierbar, ihre Bestimmung somit semiotisch zirkulär. Für die semiotische Gleichheit ist unabdingbare Voraussetzung, daß die zu vergleichenden Zeichenketten von gleicher Länge sind. Unter der Voraussetzung der Längengleichheit, die durch eine Schrittzahl gemessen wird, die selbst nicht zur Objektsprache der Zeichentheorie, sondern zu ihrer Metasprache gehört, dort selbst jedoch auch wieder als Zeichen zu thematisieren ist, usw., wird die Identität bzw. Diversität der Atomzeichen je Position bzgl. der zu vergleichenden Zeichenreihen geprüft. Zwei Zeichenreihen sind genau dann gleich, wenn jeder Vergleich der Atomzeichen jeweils Identität ergibt. Die Bestimmung der Gleichheit von Zeichenreihen ist also in dieser Sprechweise die Bildung einer Äquivalenzklasse.

„Es liegt nun nahe, innerhalb dieses Mechanismus der Äquivalenzklassenbildung weitere Abstraktionen vorzunehmen.

Das vollständige System der Klassifikation aller Äquivalenzklassen bezüglich Zeichenreihen läßt sich in zwei Typen unterteilen:

- a) Klassifikation über der Quotientenmenge,
- b) Klassifikation über der Bildmenge bzw. Belegungsmenge und
- c) Mischformen von a) und b).

Nur drei Klassen abstrahieren von der Bildmenge, diese sind, da sie von der Identität der Zeichen abstrahieren, von Günther als transklassisch relevant anerkannt und mit Proto-, Deutero- und Tritostruktur der Kenogrammatik klassifiziert und bezeichnet worden.¹

Die Semiotik des *Calculus of Indication* von Spencer Brown ist als „kommutative Semiotik“² charakterisiert worden. Diese abstrahiert also nicht von der Identität der Zeichen, d.h. von der Belegungsmenge, sondern von der topographischen An-

ordnung der identischen Zeichen. Ihre Kommutativität ist jedoch topographisch nicht frei, sondern, induziert durch die Identität der Zeichen, auf Linearität der Zeichenreihengestalten reduziert, daher soll sie auf 'identitive kommutative Semiotik' hin präzisiert werden. D.h. daß die Kommutativität schon auf der Ebene der Definition der Zeichen selbst eingeführt ist und nicht im nachhinein als Axiom in einem Kalkül erscheint. Damit ist eine weitere Sprachschicht der allgemeinen Graphematik charakterisiert.

Die verbleibenden und bis dahin nur bzgl. ihrer Kombinatorik erforschten Möglichkeiten graphematischer Schriftsysteme lassen sich als partitiv-identitive, trito-partitive, trito-kommutative und deuterio-partitive bestimmen. Es sind somit zur identitiven Semiotik und ihrer Kardinalität (Zahl) acht neue Notations- bzw. Schriftsysteme zu unterscheiden; zu guter Letzt ein Anfang: die Tetraktys."

R. Kaehr, S. Khaled, „Kenogrammatische Systeme.“, in: „Information Philosophie“, 21. Jahrgang, Heft 5, Dez. 1993, S. 40-50, Lörrach 1993

ENDE

Diagramm 19 Typologie der Notationssysteme

TABLE 1.

Graphematische Notationssysteme: Kenogrammatik und Semiotiken

Klassen	Klassennummern	Sprachentypen	Anzahlformeln
Günther, Schadach, Von Foerster, Kaehr	IV	Trito-Keno-Grammatik	$\sum S(n, k)$
Günther	VI	Deutero-Keno-Grammatik	$\sum P(n, k)$
Günther	VIII	Proto-Keno-Grammatik	$\min(A, B)$
Spencer-Brown, Matzka	III	Kommutativ-Identitive Semiotik	$\binom{n+m-1}{n}$
Kaehr	VII	Partitiv-Identitive Semiotik	$2^m - 1$
Leibniz, Hermes, Schröter		Identitive Semiotik	m^n
Kaehr	II	Trito-Partitive Semiotik	$\sum S(n, k) \binom{m}{k}$
Kaehr	I	Trito-Kommutative Semiotik	$\sum S(n, k) \binom{n+m-1}{n}$
Kaehr	V	Deutero-Partitive Semiotik	$\sum P(n, k) \binom{m}{k}$

1. R. Kaehr, Th. Mahler: „Morphogrammatik. Eine Einführung in die Theorie der Form.“, KBT, Heft 65, Klagenfurt 1994
2. R. Matzka: „Semiotische Abstraktionen bei Gotthard Günther und Georg Spencer-Brown.“ in: Acta Analytica 10, S. 121-128, Slowenien 1993

Das Geviert des Anfang(en)s

1 Anfangszahlen

Anfangszahlen sind in der Geschichte der Philosophie keineswegs unüblich. Hier dienen sie einzig der Orientierung und fungieren nicht als fundamental-ontologische Dogmatik:

Aristoteles beginnt, wie fast alle nach ihm, mit der Eins.

Platon setzt auf die Zwei.

Hegel, *Heidegger* und *Peirce* versuchen es mit der Drei.

Pythagoras, *Heidegger*, *Günther*, *Derrida* halten es mit der Vier.

Es gibt keinen Ursprung; es gibt Vielheiten des Anfang(ens).

Damit wird weder die Umtauschrelation, d.h. das Schweben, die Unentschiedenheit und Unentscheidbarkeit ausgezeichnet, noch die Ordnungsrelation, d.h. die Hierarchie, die Genealogie geleugnet. „Vielheiten des Anfangens“ zeichnet auch nicht eine Hierarchie in ihrer Vielheit aus.

Es kann auch nicht verlangt werden, dass die Problematik des Anfangs pradoxienfrei formulierbar ist.

Die Problematik des Anfangs wird auch deutlich in dem folgenden Zitat aus einem Brief Günthers an Heinz von Foerster vom Juni 1979. Das Einheitsdenken scheint auch hier wirksam zu sein, soll doch die Ordnungsrelation mithilfe zweier Umtauschrelationen definiert werden. Bekanntlich gilt auch die Inversion: Günther schreibt bzgl. der proemial relationship, dass die Umtauschrelation mithilfe zweier Ordnungsrelationen definiert werden kann. Offensichtlich gilt beides zugleich. Doch dies scheint zu stören. Eine weitere Radikalisierung ergibt sich, wenn kenogrammatisch zu Gunsten von Einheit und Umtauschrelation argumentiert wird. Doch sollte nicht verdrängt werden, dass zur Aufstellung dieser Figur sämtliche Mitspieler auf der Bühne figurieren und dass die Figur aufwärts wie abwärts gelesen werden kann.

„Thus the proemial relation represents a peculiar interlocking of exchange and order. If we write it down as a formal expression it should have the following form:

$$\square \quad R^{P'} \quad \square$$

where the two empty squares represent kenograms which can either be filled in such a way that the value occupancy represents a symmetrical exchange relation or in a way that the relation assumes the character of an order.” Günther, p. 227

Atome des Bedeutungssinns: Umtausch- und Ordnungsrelation

„Hier ist das Problem ein gänzlich anders. Hier wird die Frage diskutiert, auf welche Weise lassen sich komplexe Begriffe strukturell aus elementaren Begriffen zusammensetzen, wenn man voraussetzt, es gibt so etwas wie Atome des Bedeutungssinns. Für eine Negativsprache gibt es in der Tat 2 solche Atome, die als Relationen ausgedrückt werden können. Nämlich erstens die symmetrische Umtauschrelation und zweitens die asymmetrische Ordnungsrelation. Führt man dann die Arithmetik ein, so kann man sogar noch weiter gehen und behaupten, es gibt ein Uratom des Sinns, nämlich die symmetrische Umtauschrelation. Dann ist eine Ordnungsrelation nichts anderes als das arithmetische Verhältnis von 1 und 2. D. h. die Relation einer Umtauschrelation mit zwei Umtauschrelationen ergibt eine Ordnungsrelation.“ Günther, Brief an Heinz von Foerster, d. (. Juni 1979 (ev. 8. Juni, rk) <http://userpage.fu-berlin.de/~gerbrehm/>

Abgrenzung

Die vorliegende SKIZZE versteht sich, wie deutlich werden wird, schon insofern nicht in der Tradition eines Konstruktivismus, weil dieser sich für die Dialektik bzw. den Chiasmus von Konstruktion und Restitution, von Algebra und Ko-Algebra, kurz von Polykontextualität und Kenogrammatik und die konstitutive/restitutive Bedeutung der logisch-strukturellen Strategie des Gevierts als gänzlich blind erweist.

Man kann mit der Zirkularität, den Uroboros, dem re-entry und ihrer Ausformungen in der Rekursion, den Eigenwerten bis hin zur meta-zirkulären Programmierung anfangen, und dies ist im Vergleich zu mehr hierarchisch-linearen Paradigmen gewiss ein wesentlicher Fortschritt, einer, den Kant in der Philosophie eingeleitet hat, doch wird man sich früher oder später zu sehr mit dem Identitätsdenken verfangen finden.

Dies bedeutet nun keineswegs, dass die Forschungen, die am BCL forziert wurden, verbunden mit den Namen Ross Ashby, Heinz von Foerster, Warren McCulloch, Lars Löfgren, Gordon Pask, Humberto Maturana, Francisco Varela, Richard Howe u.v.a., nicht zu vergessen John Lilly, Longyear, Robert Mullin usw., nicht von grosser Bedeutung für meine Entscheidung, mich dem Güntherschen Vorstoss zu verschreiben, gewesen wären und weiterhin sind. Meine Lektüre der BCL-Arbeiten geht immerhin bis in die späten 60er zurück. In diesem Sinne stützen sich meine Forschungen diesbezüglich auf das vollständigen Archiv des BCL (14000 Seiten!) und dem weitgehend vollständigen Nachlass von Gotthard Günther.

Einiges aus diesem Privatarchiv ist auch im Web zu finden:

www.thinkartlab.com und auch www.vordenker.de

2 Doppelte Doppelbestimmung der Übergänge

Kenomische Disreptionen

Kenomische Disreptionen (auch: Diremption, Diremption) d.h. Wiederholungen sind Orte erzeugende Übergänge.

Diese Wiederholungen sind jedoch nicht nur in der Dimension der Generierung von Neuem, also der Evolution zu explizieren, sondern müssen zusätzlich bestimmt werden durch ihre komplementären Bestimmungen als „emanative“ Ausdifferenzierung mit ihren zwei Modi der Reduktion und der Komplikation auf einer jeweiligen Stufe der Evolution.

Komplexitäts-aufbauend, durch Konstruktoren: evolutiv

Komplexitäts-abbauend, durch Destruktoren: Monomorphienbildung

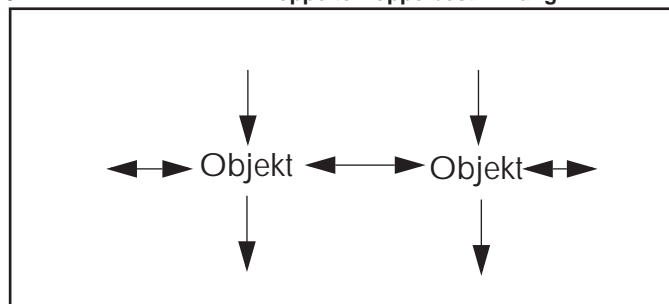
Komplikations-aufbauend: Ausdifferenzierung durch Selbstabbildung

Komplikations-abbauend: Reduktionen durch Selbstüberlagerungen.

Die Doppelbestimmung ist nun nicht einfache eine 2-dimensionale, mehr-deutige Charakterisierung einer sonst klassischen Semiotik. Diese würde auf der Basis der Identität der Zeichen und des vorausgesetzten Alphabets geschehen und eine hierarchische Tektonik verlangen, die von der Kenogrammatik nicht beansprucht werden kann.

Mehrdimensionale Semiotiken und Arithmetiken bzw. Wortalgebren sind hier nicht angesprochen.

Diagramm 20 Doppelte Doppelbestimmung



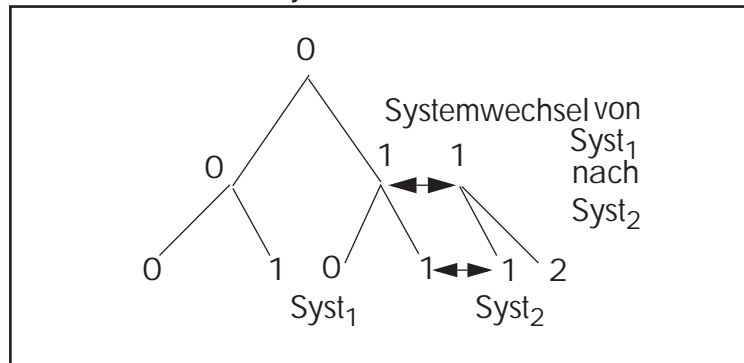
Die kenomische Metapher ist nicht der Baum, sondern das Gewebe. Dieses Gewebe interpretiert als Netz hat jedoch nichts zu tun mit einem 2-dimensionalen Koordinatensystem, das beliebig auf n-Dimensionalität erweitert werden kann. Die „Doppelte Doppelbestimmung“ bzw. das Geviert der Bestimmungen kenomischer Ereignisse bzw. kurz: Objekte, liegt vor jeglicher Dimensionalität und ihrer Metrik insofern als in ihr eine identitive Vergleichbarkeit und Verortung von identischen Objekten nicht gegeben ist. Um eine andere als eine netzförmige bzw. tabulare Strukturierung der Kenogrammatik vornehmen zu können, müssten völlig neue, bis dahin noch nicht zugängliche Argumente und Sichtweisen ins Spiel gebracht werden, die die kenomischen Gesetzmässigkeiten bewahren und nicht auf Dimensionalitäten von Koordinatensystemen welcher Art auch immer reduzierbar wären.

Poly-Events und Systemwechsel

Jedes Objekt als poly-Event ist simultan intrakontextual und transkontextual durch seine Übergänge bestimmt. So haben poly-Ereignisse immer zugleich Vorgänger/Nachfolger und Nachbarn und sind somit doppeltbestimmt durch *Rekursion* und *Einbettung* in ihrer Umgebung. Die Nachbarfunktionen werden als Systemwechsel realisiert. Iteration und Rekursion bestimmen das Objekt auf- und abbauend, die Einbettung

bestimmt das Objekt bzgl. seiner transkontextuellen Umgebung.

Diagramm 21 Iteration und Systemwechsel



In dem Beispiel, das auf das Kapitel 3.2 vorgreift, wird die erste Realisation des Objekts „1“ doppelt bestimmt durch seine Zugehörigkeit zur Binärfolge des Systems Syst₁ und durch den simultanen geltenden Übergang zum System Syst₂ womit es seine Doppelfunktion erhält, einmal als ein „Ende“ im System Syst₁ und einmal als ein „Anfang“ im System Syst₂. Je nach Komplexität einer Konstellation hat ein Objekt eine Vielzahl von transkontextuellen Übergängen im Sinne von Systemwechseln. Das Objekt „1“ steht somit in der Bestimmung Nachfolger/Vorgänger und in der Bestimmung Nachbar.

Nun ist die Nachbarfunktion symmetrisch, insofern ist das Objekt funktional bestimmt durch das Geviert seiner Bestimmungen und nicht durch seine abstrakte Identität.

2.1 Eingebettetheit als immanenter Antireduktionismus

"Simulations don't become Realisations." Pattee

Durch die Doppelbestimmung kenomischer und transcomputationaler Objekte ist eine Simulation dieser durch eine Linearform bzw. Baumstruktur oder gar eine Digitalisierung ab ovo aus modellierungslogischen Gründen ausgeschlossen.

Modellierung heisst dabei Abbildung der relevanten Eigenschaften bzw. Aspekte des zu modellierenden, also adäquate Modellierung. Da jedoch *Modellierung* und *Simulation* leicht verwechselt wird mit *Reduktion* und *Destruktion*, sei angemerkt: So wie man jedes komplexe Gewebe einer Textur digitalisieren kann, lässt sich auch ein kenomisches Gewebe rechnender Räume „digitalisieren“. Wie bei der digitalisierten Textur der Perzipient die Struktur selbst restituieren muss, muss der Perzipient die digitalisierte Reduktion des Gewebes rechnender Räume rekonstituieren, da dieses sich in seiner Digitalität in Nichts aufgelöst hat. Ob dies jemandem gelingen kann, möchte ich definitiv bezweifeln.

Nur weil sich z.B. ein Modell in einer Programmiersprache implementieren lässt und somit auf einem klassischen Rechner lauffähig ist, heisst dies noch lange nicht, dass damit gezeigt bzw. gar bewiesen ist, dass es sich bei der Theorie, die das Modell modelliert und das Programm implementiert, um eine Teilmenge der klassischen Theorie, etwa der Logik, Berechenbarkeit, Semiotik usw., die die Maschine definiert, handelt. Die Verwechslung von Simulation (Modellierung) und Realisation scheint allerdings ein Standardverhalten heutiger Denkweisen zu sein. So etwa in der AL-Forschung, wo oft Simulation lebender Systeme mit der Konstruktion derselben verwechselt wird oder im schwächeren Fall, gehofft wird, dass Simulationen in Realisationen "umschlagen".

Einwände gegen Einwände

"An diesem Punkte ist es höchste Zeit, einem Einwand zu begegnen, der mit Sicherheit zu erwarten ist. Angesichts der Unterscheidung von Peano-Folgen und Vermittlungszahlen ist es durchaus möglich zu sagen, dass sich alle Vermittlungszahlen zwanglos in eine Peano-Folge einreihen lassen, die in unserem Falle am besten auf die folgende Weise dargestellt werden kann: 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 4:2 usw. Der Grund für die Möglichkeit einer solchen Einordnung ist durch den Umstand gegeben, dass, wenn wir über ein polykontexturales Universum reden, sich unsere Sprachakte dennoch in einer einzigen Universalkontextur vollziehen, – und alle intra-kontexturalen Zahlenabläufe stellen sich immer als Peano-Folge dar. Aber mit dem Nachweis, dass alle Vermittlungszahlen sich in eine Peano-Folge einordnen lassen, ist das dialektische Problem der Zahl nur dann aus der Welt geschafft, wenn wir zur klassischen Metaphysik zurückgehen und ihre Mono-Kontexturalitätsthese akzeptieren." Günther Bd. II, S. 280

Es gibt jedoch keinen zwingenden Grund die Monokontexturalitätsthese zu akzeptieren. Alle Versuche sie zu begründen sind gescheitert (Letztbegründungstheorien). Insofern lässt es sich mit akzeptablem Risiko für die Polykontexturalitätsthese optieren.

Ein möglicher Schwachpunkt der Güntherschen Argumentation könnte darin liegen, dass sie sich auf die Zahlen als Objekte einlässt. Eine Arithmetik der Vermittlungszahlen besitzt neben ihren intra-kontexturalen Operationen auch trans-kontexturale Operationen, die die Interaktion zwischen den disseminierten Arithmetiken regeln. Eine Simulation eines Modells durch ein anderes muss gewisse Kriterien erfüllen. Bei einer Simulation der polykontexturalen Arithmetik durch eine mono-kontexturale werden automatisch die Interaktionsoperationen eliminiert. Eine solche Simulation ist dann als nicht adäquat einzustufen. Sie kann einzig als eine reduktive Modellierung, also als eine Reduktion und nicht als eine Simulation akzeptiert werden. D.h., dass im reduktiven Modell die trans-kontexturalen Übergänge nicht modelliert sind. Insofern ist es falsch zu sagen, dass alles was in dem polykontexturalen Modell generiert, auch im mono-kontexturalen produziert werden kann.

Metapher: Drachenbild auf einem Wandteppich.

Nach einer endlosen bis in alle Nacht dauernden Diskussion, darüber, dass auch alle polykontexturalen Gebilde linearisierbar, heute würde man sagen, digitalisierbar, seien, etwa über Gödelisierung, der arme Kurt, bittet der genervte Opponent Gotthard Günther um den wunderbaren chinesischen Wandteppich mit dem farbenprächtigen Drachen. Kein Problem, erwiedert Günther, war ja auch eine harte Nacht. Günther linearisiert den Wandteppich und gibt seinem Freund, dem Mathematiker, einen chaotischen Bündel einzelner verschiedenfarbiger Fäden mit den Worten: „Hier ist der Drachen. Zusammensetzen musst Du ihn schon selbst.“ (Dies ist als Story authentisch, hat als Ereignis jedoch, glaube ich, nicht stattgefunden. Habe allerdings den Drachen nie zu Gesicht bekommen.)

- s.a. Mono-/Polykontexturalitäts-Paradoxie.
- s.a. Gerhard Frei und Gödelisierung
- s.a. Babcock: grounding

3 Zwischen Kenogrammatik und Kenomischer Computation

3.1 Wortarithmetische Äquivalenz

Auf der Basis der rein auf die kenomische Struktur der Ereignisse bezogenen Thematisierung, sind die kenogrammatischen Operatoren der Verknüpfung, Verschmelzung und Verkettung definierbar. Diese gänzlich auf die Ereignishaftigkeit bezogene Thematisierung ermöglicht es, die objektionale Betrachtung der Kenogramme von jeglicher Identitätsfixierung loszulösen.

Bei der konstruktionalen Einführung der Kenogrammsequenzen durch die Operatoren der Iteration und Akkretion wurde implizit eine Schrittzahl mitdefiniert, die die Länge von Kenogrammsequenzen unterscheiden lässt. Die Suggestion liegt nahe, diese mit in die Definition der Äquivalenz von Kenogrammsequenzen einzubinden und die Äquivalenz von der numerischen Gleichheit der Länge der Kenogrammsequenzen abhängig zu machen.

Die Loslösung von jeglicher Form der Identität hat als Erstes zur Folge, dass die naheliegende Sprechweise von der „gleichen Länge“ von Kenogrammsequenzen als notwendige Bedingungen für deren Äquivalenz obsolet wird.

Nun kann die Länge einer Kenogrammsequenz klassisch betrachtet, in Verbindung gebracht werden mit den logisch-strukturellen Kategorien von *Raum* und *Zeit*. Wenn die Kenogrammatik ihren Anspruch jenseits von Raum und Zeit verortet zu sein einlösen will, muss es möglich sein, Grundgesetzlichkeiten aufzuzeigen, die im irreduziblen Widerspruch zu diesen Raum- und Zeitstrukturen stehen. Gelingt dies nicht, dann ist es, zumindest um diese Zugangsform zur Kenogrammatik, schlecht bestellt.

In der Wortarithmetik wird die Gleichheit (Identität) oder Verschiedenheit (Diversität) von Wörtern über die Gleichheit der Schrittzahl und der Gleichheit über den Atomwörtern als Elemente aus dem Alphabet der jeweiligen Wortarithmetik definiert. D.h., der rekursive Aufbau zweier Zeichenreihen, wird Schritt für Schritt abgebaut und Atom um Atom miteinander bzgl. Identität oder Diversität verglichen. Ist die Länge der beiden Zeichenreihen gleich und sind alle atomaren Vorkommnisse beider Zeichenreihen gleicher Ordnung gleich, dann sind auch die beiden Wörter wortarithmetisch gleich.

Die Gleichheit der Länge der Zeichenreihen ist eine notwendige Bedingung für die Gleichheit von Zeichenreihen. Zwischen Aufbau und Abbau einer Zeichenreihe bzw. eines Wortes besteht eine strenge Symmetrie.

Die Kenogrammatik basiert im Gegensatz zur Semiotik einzig auf der Prozessualität ihrer Operatoren. Es lassen sich somit Abstraktionen auf der Operatorenbasis statt auf der Objekt- bzw. Operandenbasis vornehmen.

Als Observatoren, Separatoren bzw. Selektoren lassen sich die Inversa der Operationen der Verkettung V_k , Verknüpfung V_n , Verschmelzung V_s definieren, also die Operatoren der Entkettung, Entknüpfung, Entschmelzung. Die Dekonstruktoren zerlegen die kenomischen Komplexionen in ihre Monomorphismen.

Der Kürze der Darstellung wegen, lassen sich die Operatoren in Abhängigkeit zur Verschmelzung definieren: die *Verknüpfung* ist eine Verschmelzung mit einem und nur einem Element, hier dem letzten der Kenogrammsequenz, die *Verkettung* hat kein Element gemeinsam und ist analog der Konkatenation definiert, jedoch unter Beachtung der kenogrammatischen Äquivalenz. Die *Verschmelzung* von zwei Kenogrammsequenzen ist in Abhängigkeit von deren Monomorphismen definiert. *Monomorphismen* sind Klassifikate über Kenogrammsequenzen und als echte Teile dieser zu verstehen.

Das Trickreiche an der kenogrammatischen Dekonstruktion bzw. Dekomposition ist nun, dass diese Operation selbst wiederum konstruktiv bzw. generativ sein kann in dem Sinne, dass entsprechende Dekonstruktoren ausgesucht werden können, die es ermöglichen, dass strukturell verschiedene kenomische Objekte in gleiche

kenomische Monomorphien bzw. Observablen der Interaktion zerlegt werden können und somit, trotz der strukturellen Verschiedenheit, kenogrammatisch gleich sind.

Damit ist für die Kenogrammatik der *behavioral* Aspekt, bzw. die Rolle der *action types* sichtbar gemacht. Dies ist von Wichtigkeit, weil die Kenogramme im strengen Sinne nicht direkt zugänglich gemacht werden können. Ihre Charakterisierung muss zwischen „hidden“ und „visible“ Strategien angesiedelt werden.

Metapher: Auskunftssysteme

Verschiedene Auskunftssysteme geben gleiche Antworten zu gleichen Bedingungen mit gleicher Qualität. Die Systeme sind somit, bzgl. der Antworten, verhaltensgleich.

Dass die jeweiligen Systeme strukturell völlig verschieden sind, verschiedene Methoden, Ressourcen und Techniken verwenden, geht aus den Antworten nicht hervor.

Um zu wissen, wie die Systeme aufgebaut sind, sind andere Fragen anzubringen. Diese Zugangsweisen sind jedoch dem Benutzer der Fragesysteme verschlossen. Er muss also etwas anderes tun als die Auskunftssysteme zu benutzen. Im Idealfall kann er ein völlig anderes Auskunftssystem nach der Struktur und Geschichte der betreffenden Auskunftssysteme befragen. Dieser Prozess lässt sich iterieren: er kann nun verschiedene Auskunftssysteme nach der Struktur der ersteren Auskunftssysteme befragen, usw.usf.

Es soll hier nicht verschwiegen werden, dass beim verhaltensorientierten Bestimmung von Gleichheit, der Bisimulation, mehrere Probleme der Unabgeschlossenheit auftreten, die im allg. vorerst nicht thematisiert werden.

Es heisst : Zwei Systeme sind verhaltensgleich, wenn ihr Verhalten in *allen* Kontexten gleich ist.

Im Beispiel: Wenn bei allen Befragungen, die Antworten aller Auskunftssysteme gleich ist, gilt die Bisimulation. Dies lässt sich für ein triviales System entscheiden, für nicht-triviale Systeme ist dies wohl schon nur aus kombinatorischen Gründen nicht möglich.

"Viewed as an operational procedure for checking equivalence, bisimulation can never be proved, but it can be falsified at any time by finding observations that do not match." Wegner/Goldin, Brown 12/17/98,

s.a. [http: www.cs.umb.edu/~dgg/talks/brown.ps](http://www.cs.umb.edu/~dgg/talks/brown.ps)

Ähnliches gilt für die Unterscheidung von Testen und Beweisen von Programmen.

Diese Idee einer kenogrammatischen Gleichheit, die auf der Basis der Operatoren und nicht auf Grund der Kenogramme als Objekte vollzogen wird, hat weitgehende Konsequenzen für eine neue Theorie des Berechenbaren überhaupt, denn diese Idee ist nicht eine weither abgeleitete Konstruktion, sondern gilt auf einer äusserst basalen Ebene der Begriffsbildung, die selbst noch die Semiotik mit ihrem objektionalen Identitätsprinzip fundiert.

Die allgemeinen Gesetzmässigkeiten der Kenogrammatik lassen sich methodologisch als Chiasmus bzw. Proemialität von algebraischen und ko-algebraischen Strategien über Kenogrammen einführen und bestimmen. Diese Strategie ist gewiss nicht definitiv, gilt jedoch als ein wesentlicher Fortschritt gegenüber der Einführung der Kenogrammatik in Analogie zur rekursiven Wortarithmetik.

25.4.94, 23¹⁵ (ad Schuchel, Liseth)

a) "zwei KGS sind gleich, wenn $e(A) = e(B)$ und ..."

b) Behauptung:

"Wenn zwei KGS A, B in gleiche KG-Teile zerlegt werden können, sind sie KG-gleich."

• Die KG kennt man nicht nur wie die Verkettungsoperat. (VK) (als Erbe des Semiotik), sondern (wie man seit über 20 Jahre kennt) auch wie Verkettungsoperat. (daneben gibt es noch die Verkettungsprop.)

Beispiel:

$A = (abba) \rightarrow ab \cap ba (VK) : (ab, ba)$
 $B = (cab) \rightarrow ab \cup a (Vs) : (cab, ba)$

also $A \stackrel{VK, Vs}{=} B$ // Abstraktion über VK, Vs
 nicht nur über die Objekte A, B, sondern über die Operationen (VK, Vs)!

damit (a) Die Semiotische Gleichheit $A \stackrel{s}{=} B :=$
 $A = (a_1, a_2, \dots, a_n), B = (b_1, \dots, b_m)$
 • $m = n$
 • $a_i = b_i \quad \forall i: 1 \leq i \leq n$
 d.h. A, B werden in die Gleichheit $\stackrel{s}{=}$ nach-zuweisen, in ihre Teile zerlegt (via Ent-Verk.)

daher: ist Ent-Verk. Komposition via VK, Vs bzw. $[VK, Vs]$ beliebig

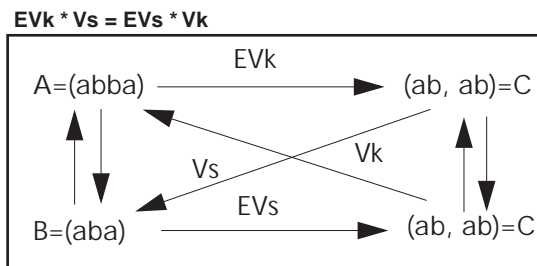
3.2 Kenogrammatische Äquivalenz

Von grösster Wichtigkeit ist nun, dass auf Grund der angestellten Überlegungen gezeigt werden kann, dass zwei Kenogrammsequenzen, die „wortarithmetisch“

verschiedener Länge sind, trotzdem kenogrammatisch äquivalent sein können. Die Bedingung der gleichen Länge für die Definition der Gleichheit von Inskriptionen, wie sie in der Semiotik bindend ist, entfällt in der Kenogrammatik. Damit ist ein entscheidender grammatologischer Schritt in der Loslösung von der Herrschaft der Identität für die Kenogrammatik und der Herrschaft von Raum und Zeit geleistet.

Satz: Zwei kenogrammatische Komplexionen A und B sind kg-gleich genau dann, wenn sie in kg-gleiche Teile (Monomorphien) zerlegt werden können.

Diagramm 23



Dabei ist Vk : die Verknüpfung, Vs : die Veschmelzung, EVk : die Entknüpfung, EVs : die Entschmelzung.

Damit ist die Äquivalenz von Kenogrammkomplexionen unabhängig von der Länge der Schrittzahl eingeführt und „kürzere“ Objekte können sich als gleich lang oder „länger“ wie „längere“ Objekte erweisen.

Der Satz der Zerlegung in kg-gleiche Monomorphien gilt im Speziellen auch für die Zerlegung gleichlanger, jedoch morphogrammatisch verschiedener Morphogramme in gleiche Monomorphien durch die Operation der Monomorphienbildung. Damit wird eine weitere Abstraktion über Morphogrammen definiert, die allerdings kg-spezifischen Bedingungen erfüllen muss. Die Monomorphienbildung spielt bei der Zerlegung von Morphogrammen eine zentrale Rolle entsprechend der Zerlegung von Zeichenreihen in Atomzeichen in der Semiotik.

Interessant ist, dass eine Zerlegung in Monomorphien abhängig ist von der Komplexion eines Morphogramms. So ist ein rein homogenes Morphogramm wie etwa das Morphogramm (aaaaa) nicht in Monomorphien zerlegbar, da es selbst als Ganzes eine Monomorphie darstellt. Semiotisch würde es sich Atom- um Atomzeichen abbauen lassen. Somit lässt sich keine Äquivalenz etwa zwischen dem Morphogramm (aaaaa) und dem Morphogramm (aaa) herstellen. Beide sind, aufgrund der verschiedenen Länge und ihrer Strukturgleichheit, kenogrammatisch verschieden. (Eine genauere Untersuchung erfolgt im TEIL *Formalisierung!*)

3.3 EINSCHUB: Bisimulation

Es ist hier nicht der Ort, eine formale Definition und Analyse der Konzeption der Bisimulation im Unterschied etwa zur Äquivalenzrelation und Isomorphie vorzunehmen. Dies ist für den formalen Teil der SKIZZE vorgesehen. Leider wird dieser Teil aus verschiedenen Gründen auf sich warten lassen. Daher sollen im weiteren Verlauf der Arbeit an entscheidenden Stellen einige *semi-formale Einschübe* zur Klärung der jeweiligen Vorgehensweise eingefügt werden.

Ich folge hier der Darstellung aus *Modal Logic* (Blackburn et al.) beschränkt auf Elementares. (s.a. Peter Gumm, Rosu/Goguen, Wegner)

Bisimulation – the Basic Case

We first give the definition for the basic modal language.

Let $M = (W, R, V)$ and $M' = (W', R', V')$ be two models.

A non-empty binary relation $Z \subseteq W \times W'$ is called bisimulation between M and M' if the following conditions are satisfied:

- (i) If wZw' then w and w' satisfy the same letters.
- (ii) If wZw' and Rwv , then there exists v' (in M') such that vZv' and $R'w'v'$ (the *forth condition*).
- (iii) The converse of (ii): if wZw' and $R'w'v'$, then there exists v (in M) such that vZv' and Rwv (the *back condition*).

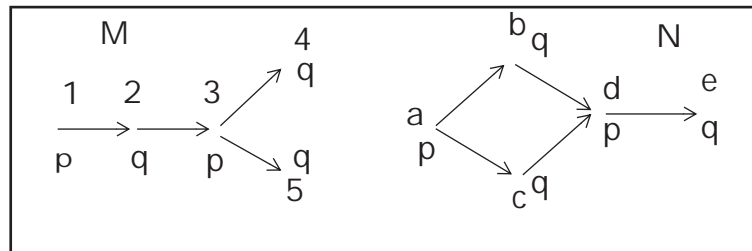
Beispiel:

Die zwei Modelle M und N sind bisimilar unter der Relation Z .

$Z = \{(1,a), (2,b), (2,c), (3,d), (4,e), (5,e)\}$

Diagramm 24

Bisimilar Models



Die zwei Modelle sind bzgl. Z verhaltensgleich. Zu jeder Transition in M gilt eine entsprechende Transition in N , die die Zustände der Knoten, p, q , erfüllt. Die Modelle sind bisimilar.

"Quite simply, a bisimulation is a relation between two models in which related states have identical atomic information and matching possibilities."

"Examples of bisimulations (...) disjoint unions, generated submodels, isomorphisms, and bounded morphisms, are all bisimulations."

Bisimulation, Locality, and Computation

"Evaluating a modal formula amounts to running an automaton: we place it at some state inside a structure and let it search for information. The automaton is only permitted to explore by making transitions to neighboring states; that is, it works locally."

Suppose such an automaton is standing at a state w in a model M , and we pick it up and place it at state w' in a different model M' ; would it notice the switch? If w and w' are bisimilar, no. Our automaton cares only about the information at the current state and the information accessible by making a transition – it is indifferent to everything else. (...)

When are two LTS (Labelled Transition Systems) computationally equivalent? More precisely, if we ignore practical issues (...) when can two different LTSs be

treated as freely exchangeable (observationally equivalent) black boxes? One natural answer is: when they are bisimilar.

Bisimulation turns out to be a very natural notion of equivalence for both mathematical and computational investigations." p. 68

Morphogramme und Bisimulation

Der Gedanke der Bisimulation lässt sich nun direkt, wie vorher schon kurz skizziert, auf die Kenogrammatik anwenden.

Ein Morphogramm $MG = (aabc bcb a a)$ lässt sich als Trito-Zahl $TZ = (00121211)$ interpretieren.

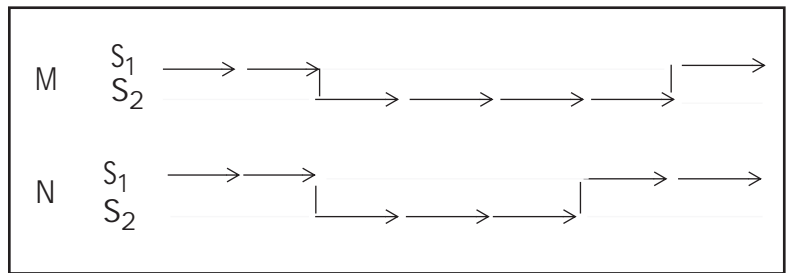
Das Verhalten dieser Trito-Zahl ist jedoch nur über ihre Aktionen in beobachtbaren Systemen bzw. Kontexten zugänglich und diese seien hier ihre binären Komponenten.

Die Trito-Zahl TZ zeigt zwei Verhaltensweisen, die sich in zwei Modellen des Verlaufs der Binärsysteme darstellen lassen.

$M = (S_{1122221})$ und $N = (S_{1122211})$. M und N unterscheiden sich an der zweitletzten Stelle bzgl. S_2 und S_1 . Die Knoten bzw. states der Modelle werden als die Belegungen des Morphograms durch Zahlen, d.h. der Trito-Zahl interpretiert. Die Zahlen als states haben einen Index, der angibt zu welchem Subsystem S_1 oder S_2 sie gehören bzw. den Übergang (Sprung) markieren.

Diagramm 25

Da das Morphogramm MG als solches nicht direkt zugänglich ist, dafür jedoch die zwei Modelle des Verhaltens des Morphograms, lässt sich aus der Bisimulation der zwei Modelle M und N auf die Struktur des Morphograms schliessen.



D.h. die Bisimulation zwischen M und N erzeugt eine Äquivalenz bzgl. des Verhaltens bzw. den Manifestationen des Morphograms.

In dieser Thematisierung erscheint ein Morphogramm als die Klasse aller seiner bisimilaren Modelle. Nach der Terminologie von *hidden* und *visible algebras*, sind die beobachtbaren Verhaltensweisen des Morphograms *visible*, und die dahinterliegende Struktur *hidden*.

Die zwei Trito-Zahlen $TZ_1 = (001212)$ mit der Subsystemfolge S_{11222} und $TZ_2 = (001012)$ mit der Subsystemfolge S_{11112} sind nicht bisimilar, da die Wertung des 4. Zustandes in TZ_1 und in TZ_2 mit "2" bzw. "0" differieren.

Dekomposition und Bisimulation

"Wenn sie in zwei gleiche Teile zerlegt werden können..." heisst, wenn ihre Verhaltenspattern sich nicht unterscheiden lassen, sind sie gleich. D.h., die Idee der Dekomposition eines Morphogramms in gleiche Monomorphien durch Abstraktion über verschiedenen Dekonstruktoren lässt sich als Bisimulation verstehen.

Es wird hier ein spezieller Zusammenhang zwischen der Struktur des Morphogramms und seines Verhaltens bei einer Dekomposition hergestellt.

EQ, EQUAL und Bisimulation

Eine weitere Untersuchung ist angebracht, kann hier jedoch nur angedeutet werden, bzgl. der verschiedenen Äquivalenzrelation von EQ, EQUAL und der Bisimulation und deren Interaktionen.

$TZ_1 = (001212)$ und $TZ_2 = (001012)$ sind sowohl nicht EQ wie auch nicht bisimilar.

Dagegen sind die Modelle der Trito-Zahl $TZ = (00121211)$ $M = (S_{1122221})$ und $N = (S_{1122211})$ non EQ, jedoch bisimilar.

Desweiteren gilt : BTZ1 und BTZ2 sind EQTZ bzgl. TZ, nicht EQ bzgl. ihrer binären Subsysteme, jedoch bisimilar.

BTZ1: 01/12/20/000/02/211/100/02

mit $S_1S_2S_3S_1S_3S_2S_1S_3$, $l=8$

BTZ2: 01/12/200002/211/100/02

mit $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$, $l=6$

Eine Tritozahl (TZ), interpretiert als ein Tupel von Binärzahlen (BTZ), ist eine Interpretation eines Weges in einem Trito-Baum. Insofern als die Interpretationen verschieden sein können, hat ein gegebener Trito-Weg verschiedene Deutungen, d.h. dass der selbe kenogrammatiscbe Weg verschiedene trito-arithmetische Wege darstellt. Der selbe Weg ist nicht der gleiche (oder umgekehrt). Wege sind Transitionen in einem labelled transition system (LTS).

KASTEN

Abstraktion im Operatorensystem

"Eine weitere Dekonstruktion des Identitätsprinzips ist in der Kenomik formulierbar, wenn nicht bloß die Basisstruktur analysiert wird, sondern auch Abstraktionen im Bereich der Operatoren zugelassen werden. In der Semiotik ist dieser Schritt nicht sinnvoll, da sie nur einen grundlegenden Operator kennt, die Konkatenation bzw. dual dazu die Substitution. Die Dualität von Konkatenation und Substitution, heißt nicht, daß zwei basale Operatoren existieren, sondern nur, daß die Semiotik entweder mit der Konkatenation eingeführt wird und die Substitutionsoperation in ihr definierbar ist oder aber daß dual dazu die Semiotik mit dem basalen Operator der Substitution eingeführt wird und die Konkatenation in ihr definierbar ist.

Die Kenomik kennt eine Vielheit von basalen Operatoren, daher ist es möglich über dieser Menge von Operatoren Abstraktionen vorzunehmen. So gilt als notwendige Voraussetzung der jeweiligen Gleichheit von Objekten, die Gleichheit ihrer Länge bzw. ihrer Kardinalität. Als Basisoperator wird die jeweilige Verkettungsoperation (Konkatenation) untersucht.

In der Kenogrammatik, sind u.a. die Operatoren der Verknüpfung und der Verschmelzung basal. Wird nun über der Menge der Operatoren abstrahiert, entstehen völlig neue Situationen. Zwei kenomische Komplexionen können auch dann äquivalent sein, wenn sie sich in ihrer Kardinalität unterscheiden. So sind zwei kenomische Komplexionen genau dann keno grammatisch äquivalent, wenn sie in gleiche Teile (Monomorphien) zerlegbar sind, wenn sie sich zu gleichen Teilen verteilen. Da zwei Komplexion durch verschiedene Operatoren in gleiche Monomorphien zerlegbar sind, müssen sie nicht von gleicher Kardinalität sein; aus Monomorphien lassen sich Komplexionen verschiedener Kardinalität bilden.

Kenomische Objekte haben die Möglichkeit sich zu verschmelzen, zu verknüpfen oder zu verketteten und ihre Verbindungen jeweils wieder auf ihre je eigene Weise aufzulösen.

Isomorphie und Konkretion

Eine wesentliche Konkretion erfährt ein formales System dadurch, daß es nicht bloß bis auf Isomorphie eindeutig, sondern direkt auf Äquivalenz charakterisierbar ist; dies ist identiven Semiotiken verwehrt. Anders in der Kenogrammatik: die Abstraktion von der Identität der Zeichen setzt jede mögliche Realisierung der Kenogrammatik als formales System kenogrammatisch äquivalent. Es gibt keinen Unterschied zwischen verschiedenen notationellen Realisationen der Kenogrammatik, sie sind nicht bloß bis auf Isomorphie bestimmt, die Verschiedenheit der Zeichen als Unterscheidungskriterium entfällt, sondern direkt kenogrammatisch identisch. Die Semiotik läßt sich damit verorten in der Graphematik, ihre Idealität dekonstruieren und auf eine innerweltlich realisierbare Konkretion und Dissemination bringen."

ENDE

3.4 Historische Anmerkung

Nimmt man das Projekt der Dekonstruktion des Identitätssatzes wie es Günther für die Logik proklamiert und erarbeitet hat ernst, dann kann es durchaus als Ärgernis gelten, wenn von Kenogrammsequenzen einer bestimmten Länge gesprochen wird und diese Längenbestimmung als Voraussetzung der Gleichheit zweier Kenogrammsequenzen gesetzt wird. In den frühen 70er Jahren habe ich die Verbindung der Kenogrammatik mit der rekursiven Wortarithmetik und der Wortalgebra ausreichend hergestellt, um das Programm einer Erforschung der Kenogrammatik auf der Basis der Konzeption der Kenogrammsequenzen und ihrer Längenfunktion (Schrittzahl beim rekursiven Aufbau) in Gang zu setzen.

Eigene Arbeiten folgten. Ausführlicher, wenn auch nicht im Sinne einer Rekursionstheorie, hat sich dann *Engelbert Kronthaler* der Sache gewidmet. Später weit exakter und umfassender *Wolfgang Niegel*, der seine Ergebnisse erfolgreich an den Universitäten von Peking und Shanghai vorstellen konnte. Leider konnten die Kooperationen zwischen Peking, München und Witten/Ruhr wegen der politischen Ereignisse in der Volksrepublik China nicht realisiert werden. Es war geplant, dass eine Assistentin die Arbeit an der Kenogrammatik aufnehmen würde. Sie wäre dann die zweite Chinesin gewesen. Davor hat Chien Na in den 60ern mit Günther und von Foerster am BCL wesentliche Formalisierungsarbeit im Sinne einer kombinatorischen Studie geleistet.

Zur rekursionstheoretischen Darstellung und Implementierung in ML, gibt es in der Arbeit *„Morphogrammatik: Theorie der Form“* (Kaehr, Mahler 1993) eine durchaus definitive Darstellung, die entschieden über die vorangegangenen Arbeiten hinaus geht und sich weitgehend auf eine Ausführung und Ausarbeitung meiner Skizzen und der *Materialien 1973-75* stützt. Meine eigenen spezifischen Untersuchungen dazu, habe ich nicht publiziert, weil mein Anspruch weiter ging, und mich das Problem der Gleichheit über Schrittzahlen wie das Problem des Anfangs der Rekursion und des Alphabets reichlich störte.

Von A. Yessenin-Volpin konnte man schon in den 70ern lernen, dass es kurze NNNS (natural number notational systems) gibt, die länger sind als die „längeren“ des Nachbarsystems. M.a.W., dass die Kardinalität einer Zahl nicht nur von der Schrittzahl, sondern auch vom Ort der Zahl in der Pluralität der NNNS abhängt bzw. definiert wird. Dies zumindest ist meine Deutung der Sachlage bei Volpin. Wie dies genau zu geschehen hat, war allerdings wenig klar. Und wie weit diese Gedanken für die Kenogrammatik nutzbar gemacht werden könnten, erst recht.

Hemeneutic cybernetics

Es ist bisdahin niemandem aufgefallen, dass Gotthard Günther schon 1969 in seiner Arbeit *„Natural Numbers in Transclassic Systems“* eine Hermeneutik des Algorithmischen postuliert hat. Konsequenterweise darüber hinaus auch eine Algorithmisierung einer solchen Hermeneutik.

„Thus the McCulloch-Pitts paper indirectly opens up a field of as yet untouched hermeneutic cybernetics where this novel discipline does not want to repeat and imitate living systems as a feat of hardware or even software engineering, but where we strive to understand what is left after the engineer has done his work.“ Günther

Hermeneutik ist die Deutung von Ereignissen, also Interaktion.

Dekonstruktion ist die Umdeutung von Ereignissen, als Kreation.

4 Computational Ontology und das Problem der Identität

„Already Heraclitus pointed out that the notion of identity is not completely clear. But mathematicians prefer to proceed as if Heraclitus had not lived. I cannot continue in this way, this situation when an infinite process can be imbedded in a finite object is an ordinary one in investigations of distinct natural number series, and I shall need an apparatus for the explicit consideration of all identifications used in such cases.“ A. Yessenin-Volpin

“Real-world computer systems involve extraordinarily complex issues of identity. Often, objects that for some purposes are best treated as unitary, single, or “one”, are for other purposes better distinguished, treated as several.

Thus we have one program; but many copies. One procedure; many call sites. One call site; many executions. One product; many versions. One Web site; multiple servers. One url; several documents (also: several urls; one Web site). One file; several replicated copies (maybe synchronized). One function; several algorithms; myriad implementations. One variable; different values over time (as well as multiple variables; the same value). One login name; several users. And so on.

*Dealing with such **identity questions** is a recalcitrant issue that comes up in every corner of computing, from such relatively simple cases as Lisp's distinction between eq and equal to the (in general) undecidable question of whether two procedures compute the same function.*

*The aim of the **Computational Ontology project** is to focus on identity as a technical problem in its own right, and to develop a calculus of generalized object identity, one in which identity -- the question of whether two entities are the same or different -- is taken to be a **dynamic** and contextual matter of **perspective**, rather than a static or permanent fact about intrinsic structure.“* Brian Cantwell Smith

„By the way, what is static and what is dynamic may be in the eye of the beholder. ‘We suggest...that many grammatical frameworks are static formalizations of intuitively dynamic ideas’,...“ Yuri Gurevich

„Current OO notations make no distinction between intra-application variability, for example, variability of objects over time and the use of different variants of an object at different locations in an application, and variability between applications, that is, variability across different applications for different users and usage contexts.“

K. Czarnecki, U. W. Eisenecker, Generative Programming

4.1 Zur Distribution von Identität/Diversität

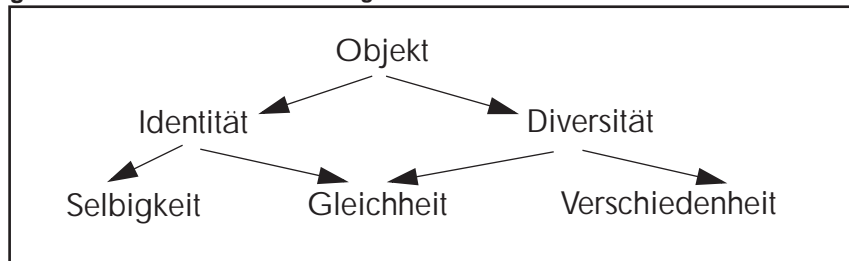
Das Identitätsprinzip soll dadurch erweitert werden, dass als Erstes die sprachlichen Möglichkeiten aufgenommen werden, die die Sprache anbietet, wenn von Gleichheitsverhältnissen gesprochen wird.

Ein erster Schritt zur Unterstützung nicht-identitätslogischer Sprechweisen ist linguistisch einführbar durch die Unterscheidung von *Selbigkeit*, *Gleichheit* und *Verschiedenheit* an Stelle der Unterscheidung von Identität und Diversität. Diese Identitäts-Termini bilden die klar definierte Terminologie der klassischen Logik und formalen Ontologie und müssen hier nicht speziell expliziert werden. Die neue Sprechweise versteht sich als eine Distribution und Vermittlung der Unterscheidung von Identität/Diversität über eine Vielheit von Orten. Diese Schematik lässt sich zu beliebiger Komplexität erweitern. Eine Abbildung auf sprachliche Unterscheidungen wird dann allerdings leicht auf ihre Grenzen stossen. Damit ist die neue Unterscheidung rein funktional und die Triade von Selbigkeit/Gleichheit/Verschiedenheit rein heuristisch zu verstehen.

Hier schon kann die Distribution der klassischen Dichotomie von Identität und Diversität mit der Dynamik verschiedener Standpunkte der Deskription und Konstruktion in Verbindung gebracht werden. Standpunktlichkeit ist auf einer fundamentalen logisch-strukturellen Ebene einzuführen und nicht als sekundäres Konstrukt.

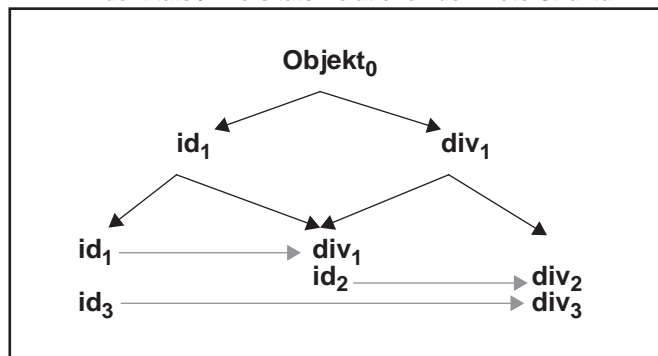
Sprachlich hilfreich könnte sein, von der Ähnlichkeit mit all seinen Konnotationen auszugehen und diese zu spezifizieren in Selbiges, Gleiches und Verschiedenes.

Diagramm 26 Modell von Selbigkeit-Gleichheit-Verschiedenheit



Das Diagramm der Verteilung von Identitäts- und Diversitätsrelationen über verschiedene Orte und deren Vermittlung gibt eine Explikation für die Sprechweise von Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit als Erweiterungen der Konzeption der klassischen logisch-strukturellen Identität. Die Gleichheit wird verstanden als eine Vermittlung von Identitäts- und Diversitätsrelationen. Dies ermöglicht auch eine Perspektivierung und Lokalisierung von Identitäts- und Diversitätsrelationen.

Diagramm 27 Identitäts-/Diversitäts-Relationen der Proto-Struktur



Für drei Kontexturen gilt: Selbigkeit = $\{id_1, id_3\}$, Gleichheit = $\{div_1, id_2\}$ Verschiedenheit = $\{div_2, div_3\}$. Jedes Identitäts-/Diversitäts-System definiert den strukturellen Ort einer klassischen zweiwertigen Logik. Das Verhältnis zwischen Identität und Diversität wird durch die Negation geregelt.

Negationsverhältnisse

Entsprechend der Distribution der id/div-Differenzen über verschiedene Orte, sind dazu passende Negationen einzuführen, deren Applikationen zu den verschiedenen Negationszyklensystemen führen.

Es wird hier die klassische, semantisch fundierte Negation gebraucht. Für eine intuitionistisch-konstruktivistische Reflexion der Sachlage, müssten entsprechende Schritte vorgenommen werden.

Die neue Unterscheidung von Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit, lässt sich umformulieren als reflexive Formulierung der alten identitätstheoretischen Unterscheidung von Identität und Diversität. Eine Übersetzung, bezogen auf eine drei-kontexturale Konstellation, lautet: Die Selbigkeit ist die Identität der Identität, die Verschiedenheit die Diversität der Diversität und die Gleichheit ist die Diversität (Identität) der Identität (Diversität). Damit sind leicht komplexere Konstellationen, die grösser als $m=3$ sind, der Formulierung zugänglich gemacht.

Wir haben in diesem Diagramm drei Begriffe, und zwischen jedem ist eine Differenz, und diese Differenz ist bestimmt durch Identität - Diversität, zwischen Selbigkeit - Gleichheit, Gleichheit - Verschiedenheit, Selbigkeit und Verschiedenheit. Wenn wir dieses Diagramm zu vier Werten erweitern würden, dann würde es einfach so weiter gehen. Bei drei haben wir noch drei Systeme, da koinzidiert die Anzahl der Kanten mit der Anzahl der Knoten, bei vier Werten erhalten wir sechs verschiedene Möglichkeiten die Begriffe zu vergleichen. Das sind dann immer die Differenzen zwischen allen Begriffen, d.h. bei vier Begriffen bekommen wir sechs Identitäts-Diversitätssysteme. Es wird hier deutlich gezeigt, daß es sich bei 'Gleichheit' nicht um einen Oberbegriff handelt, sondern um die Differenzen zwischen den Begriffen. Die Widersprüche wachsen mit der Erweiterung des Diagramms.

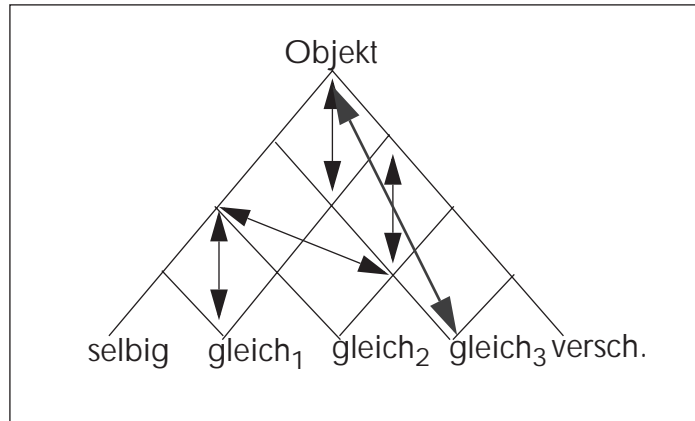
Zur Erklärung dieser Widersprüche ist ein Begriffsapparat zuständig, der selber nicht auf Identität/Diversität abbildbar ist. Das Formalsystem, das erklären kann, wie die Identitäts-Diversitätssysteme miteinander verkoppelt sind, ist nicht selber wiederum ein Identitäts-Diversitätssystem. Wenn es trotzdem eines wäre, dann hätten wir die Situation, daß es nur ein Identitätssystem gibt, was metasprachliche Allgemeingültigkeit hat und die anderen Systeme wären nur Applikationen des einen und einzigen Grund-Systems.

Erweiterungen, die über die drei Kontexturen hinausführen, sind von Wichtigkeit, um Asymmetrien in die Dissemination der Begrifflichkeit zu bringen. Denn zwischen dem Begriff „Gleichheit“ und dem Begriff „Objekt“ besteht für die Distribution, $m=3$ eine Isomorphie. Das Objekt als solches kann verstanden werden als die Koinzidenz von Identität und Diversität, also als *coincidentia oppositorum*, als *sowohl-als-auch* von Identität und Diversität. Die Gleichheit ist dann zu interpretieren als das *weder-noch* von Identität und Diversität. Damit ist zwischen Objekt und Gleichheit eine Symmetrie erstellt.

Eine philosophische Interpretation zeigt, dass die *coincidentia oppositorum* dem Verstummen, und auch dem Schweigen des Logos entspricht. Dual dazu entspricht der Simultaneität von Identität und Diversität in der Gleichheit die Doppelzüngigkeit, computerlogisch gewiss eine *dead loop/dead lock*-Situation, der mystischen Rede. Etwas mehr Distinktion entsteht, wenn die Komplexität der Distribution erhöht wird. Dann lässt sich Gegensätzliches distribuieren und in seiner Simultaneität realisieren.

Diagramm 28

Unterschiede in der Gleichheit



Die Unterscheidung verschiedener Gleichheiten eröffnet die Möglichkeit, zusätzlich zu den Symmetrien auch Asymmetrien und verschiedene Grade der Asymmetrie einzuführen. Es lässt sich von Unterschieden im Gleichen auf gleicher Komplexitätsstufe sprechen, die verschieden sind von der Verschiedenheit. Und auch von Unterschieden in den Unterscheidungen zwischen verschiedenen Komplexitätsstufen. All dies hat gewiss nichts zu tun mit einer klassisch mehrwertigen oder Fuzzylogik, die eine Graduierung innerhalb des Bereichs ihrer zwei Wahrheitswerte wahr/falsch bzw. 0/1 definieren.

Es muss auch bedacht werden, dass die Abbildung der id/div-Differenzen auf verschiedene Gleichheiten einer Konvention entspricht bzw. einer hermeneutischen Entscheidung bedarf und auch anders ausfallen könnte, etwa im Sinne einer Erweiterung der Selbigkeit oder auch der Verschiedenheit, zusätzlich zur Dimension der Gleichheit. Die neue Asymmetrie ist zudem als eine doppelte zu denken und beide Asymmetrien gelten zugleich und haben gegenläufigen Charakter.

Was hier begrifflich noch offen und dialektisch ist, wird aufgrund von Formalisierungszwängen leicht zu einer einseitigen Entscheidung gebracht. Etwa wenn die Unterscheidung von positiven und negativen Werten eingeführt wird und dann für einen und nur einen positiven Wert gegenüber einer Vielzahl von negativen Werten bzw. Negativitäten entschieden wird.

Diese begriffliche Offenheit ist noch bewahrt im Zitat:

„Der hermeneutische Charakter der neuen trichotomischen Struktur wird ersichtlich, wenn wir das Aristotelische Schema mit dem neuen vergleichen. Zweiwertig gilt der einfache ontologische Gegensatz:

Form – Inhalt

Dreiwertig aber die hermeneutische Alternative:

Erste Form – zweite Form – Inhalt

oder

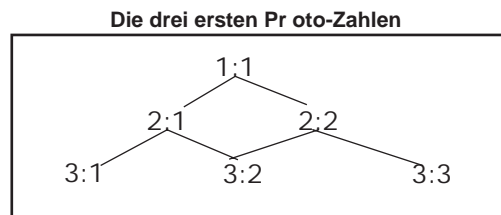
Form – erster Inhalt zweiter Inhalt.“

Günther, Grundrisse, p. 112

4.2 Ordnungen in der Distribution: Proto-, Deutero und Trito-Struktur

Der allgemeinste Widerspruch bzw. Gegensatz in unserem Zusammenhang ist der von Quantität und Qualität. Die Distributionsdiagramme zeigen eine Verteilung der Identitäts/Diversitäts-Dichotomie über verschiedene Orte. Die möglichen Ordnungsbeziehungen der Verteilung der Dichotomien werden hier noch nicht berücksichtigt, einzig die Anzahl der verschiedenen id/div-Tupel werden betrachtet. Dies entspricht der Struktur der Proto-Zahlen der Form (m:n). Eine weitere Darstellung müsste die Ordnungsstrukturen der Deutero- und der Trito-Struktur mit berücksichtigen.

Diagramm 29



Die Proto-Struktur betrachtet einzig die Quantität der Differenzen, die an einem Ort mit jeweiliger Komplexität in Absehung jeglicher Ordnung zwischen den jeweiligen Differenzen.

„Die Proto-Struktur entwickelt sich aus der Forderung, die vertikalen Folgen der Kenogramme unter dem Gesichtspunkt aufzubauen, dass nur ein absolutes Minimum an Wiederholung in der Struktur auftritt (...).

Die Deutero-Struktur ergibt sich aus der Voraussetzung, dass für individuelle Kenogramme maximale Wiederholbarkeit gestattet ist. (...)

Die Trito-Struktur unterscheidet sich von der Proto- und Deutero-Struktur dadurch, dass die Position eines Symbols in der vertikalen Sequenz relevant wird.“ Günther

4.3 Objekte in einer neuen Computational Ontology

Jedes polykontexturale Objekt hat bestimmte Eigenschaften, Attribute. Zu diesen klassischen Attributen kommt hinzu, daß es seine eigene Logik und Arithmetik besitzt. Damit ist zweierlei möglich,

1. das Objekt ist autonom und kann als autonomes mit anderen kooperieren, dies erlaubt eine echte Parallelität und Synchronizität der Prozesse, notwendige Voraussetzungen für Reflektiertheit und Meta-Wissen,

2. das Objekt ist flexibel und ambig und in der Lage seine Ambiguität zu managen, d.h. durch die Kombination von je eigener Logik und Attributen ist das Objekt in der Lage je nach Situation eine Attributenklasse mit seiner Logik so zu koppeln, daß diese als logisch dominant bzw. relevant ausgezeichnet wird.

Als was ein Objekt angesprochen wird hängt von der Umgebung des Objektes ab. Ein Objekt ist nicht mehr als mit sich identisch definiert, sondern eine Potentialität von möglichen Antworten auf Anfragen.

Frage-Antwort-Spiele ermöglichen auch die Verwerfung der Anfrage. Die Verwerfung einer Anfrage gehört mit zur Kommunikation und ist nicht als Übertragungsfehler, Störung oder als Verweigerung zu werten. Die Attribute des Objekts bilden ein Netz, sind heterarchisch, jeder Knoten kann eine Dominanz einnehmen, kann aus Gründen temporaler Relevanz das restliche Netz hierarchisieren. Jeder hierarchisierende Knoten verbindet sich als Hierarchie mit der Logik des Objekt. M.a.W., besteht ein Objekt aus Sorten einer zugrundeliegenden Logik, so wechselt die Sorte zum Universalbereich der Logik und invertiert damit die Ordnung zwischen Sorte und Logik.

Vernetzung ist nicht relational konzipiert (Leibniz/Internet), sondern chiasmisch. D.h. jeder Knoten ist auch Umschlag/Wechsel zwischen den Kontexturen der Relation und nicht einfach Relatum innerhalb eines relationalen Geflechts.

Internet und Virtualität

Wer etwa das Internet mit seiner WWW-Funktion einzig relational, etwa als Verlinkungsmechanismus, betrachtet, bleibt weitgehend in einer informationslogischen Verengung befangen. Es wird dann konsequenterweise die Virtualität dieser relational verstandenen Vernetzung als neue anthropologische Kategorie oder gar als neues Existential der Subjektivität zelebriert. Dass Entäusserung von Subjektivität keineswegs egologisch in einem menschlichen Subjekt fundiert sein muss, bleibt unerkannt. Virtualität verstanden als Erweiterung des kantischen Katalogs der Transzendentalien ist ein hoffnungsloser Versuch europäischen Denkens, das sich am Mythos des individuellen Subjekt festklammert, mit den Realitäten der neuen Technologien zurechtzukommen.

Zur Objektivität komplexer Systeme

Das Objekt (Element) der klassischen Systemtheorie wird ontologisch durch das Substanz-Attribut-Schema bzw. logisch durch das Individuum-Prädikat-Schema definiert und untersteht dem Identitätsprinzip, das insbesondere für den Substanzbegriff, aber auch für die einzelnen Attribute, auch trotz einiger Dynamisierungen, etwa durch die Fuzzifikation oder die Konzeption einer parakonsistenten Logik und Mengenlehre, seine Gültigkeit realisiert.

Die Gültigkeit des Identitätsprinzips für den Objektbegriff besagt, daß für die klassische Systemtheorie das Objekt prinzipiell kontextunabhängig definiert ist. M.a.W., die Substituierbarkeit des Objekts und dual dazu seine beliebige Verknüpfbarkeit (Konkatenation) mit anderen Objekten ist Ausdruck der Herrschaft des Identitätsprinzips. Das klassische Objekt kennt nur die Differenz von Substanz und Attribut innerhalb einer Kontextur, es ist also monokontextural. In der Logik wird das Individuum eingeführt über eine Reflexion auf die Subjekt/Prädikat-Relation von Sätzen, deren Logik durch die Aussagenlogik bestimmt wird. Die Aussagenlogik mit ihren zwei Wahrheitswerten ist das logische Modell einer Mono-kontextur. Da der Begriff des logischen Objekts (Individuum) erst in der durch die Aussagenlogik fundierten Prädikatenlogik erscheint, ist es sekundär und im Allgemeinen extensional eingeführt und wird nicht durch die kontexturale Begrifflichkeit definiert.

Im Gegensatz dazu wird der polykontexturale Objektbegriff direkt als eine SPEZIFIKATION der Elementarkontexturen einer Verbundkontextur eingeführt. Die Objektivität des polykontexturalen Objekts wird also kategorial durch die Spezifikation der Elementarkontexturen und nicht über eine Reflexion auf intra-kontexturale Bestimmungen und auch nicht in Bezug auf Kontexturverhältnisse bestimmt. Korrelativ zur Einführung des polykontexturalen Objekts wird eine Elementarkontextur objektiviert durch ihre Relation zu den anderen Elementarkontexturen spezifiziert, charakterisiert und konkretisiert. Eine Elementarkontextur als Selbst-Zyklus ist durch ihre objektionale Charakterisierung eingebettet in den Gesamtzusammenhang der Verbundkontexturalität, ist also fundierter Teil des Ganzen, spiegelt die Verbund-Kontexturalität in sich und ist nicht eine isolierte Monokontextur ohne Umgebung. Ein polykontexturales Objekt gibt an, als was die einzelnen Kontexturen im Verbund fungieren. So gibt eine Veränderung des Objekts eine Funktionsveränderung der Verbund-Struktur an.

Die polykontexturale FUNDIERUNGSRELATION fundiert nicht Objekte, sondern Relationen und Funktionen zwischen Kontexturen vom Standpunkt

einer oder mehrerer anderer Kontexturen des Verbundes, die als Elementarkontexturen fungieren. Die Fundierungsfunktion fundiert den relationalen Zusammenhang der Gesamtstruktur auf der Basis vorgegebener Kontexturen. Der Standpunkt, von dem aus eine Kontextur thematisiert wird, ist zwar funktional als konstante, kontextural als Elementarkontextur, jedoch nicht als Objekt definiert. Eine Konstante läßt sich relational als Reflexivität, Selbstzyklus bestimmen und kann daher als Elementarkontextur interpretiert werden. Ein Objekt ist definitiv nicht selbst-zyklisch, sondern in Relation zu allen anderen Elementarkontexturen eingeführt, also polyrelational. Das polykontexturale Objekt nimmt auf Grund seiner internen Komplexität nicht einen, sondern mehrere Orte simultan ein, es ist also polylokal. Das reine poly-lokale Objekt in Absehung jeder Kontextur-logischer Thematisierung, bezogen nur auf seine Architektur bzw. Komplexität seiner Substanz, als reines Dies-da, ist bestimmt allein durch die Struktur seiner Örtlichkeit, und diese wird notiert in der Kenogrammatik als MORPHOGRAMM.

Der klassische Objektbegriff mit seiner Dualität von Substitution und Konkatenation fundiert das Prinzip der Modularität. Für den ganzheitlich bzw. heterarchisch definierten Objektbegriff verändert sich die Dualität von Substitution und Konkatenation dahingehend, daß diese nicht mehr unter dem Diktat der Identität steht. Das heißt, daß bei der Konkatenation von Objekten zu System sich diese in ihrer Bestimmung verändern. Die Identität eines polykontexturalen Objekts vollzieht sich im Gebrauch, in der Funktion des Objekts im Gesamtkontext und verändert sich im Übergang zu einem anderen Kontext. Die Identität des Objekts bewahrt sich nur in intra-kontexturalen Prozessen. Vom Standpunkt der Polykontexturalität ist das klassische Identitätsprinzip also ein abgeleitetes, ein Spezialfall der ganzheitlichen kontexturalen Dynamik des heterarchischen Objekts.

Die Gültigkeit des Prinzips der Modularität ist also auf sehr spezielle Systeme eingeschränkt. Wird es nicht in seiner Beschränktheit eingesetzt, ergeben sich Kollisionen, die dadurch entstehen, daß die Überdetermination der Bestimmungen der Objekte nicht zur Harmonie gebracht werden kann. Andererseits besteht nicht die Notwendigkeit, daß ein heterarchisches Objekt vollständig in einem Konnex eingebettet sein muß, um den Bedingungen einer Gesamtfunktion zu genügen. Die Komplexität des Objekts läßt es auch zu, daß es zugleich in mehreren parallelen oder gegenläufigen, konkurrenten Konnexen oder Prozessen seine Funktion erfüllt. Diese Bestimmungen sind relevant für die sogenannte Schnittstellenproblematik, wie sie in verschiedenen konkreten Systemen auftritt. Kaehr, OVVS, pp. 87/88, München 1985

4.4 Multiperspektivismus und Standpunktinvarianz

„...the question of whether two entities are the same or different - is taken to be a dynamic and contextual matter of perspective...“

Ein Objekt *als* dies und das heisst u.a. auch, ein Objekt von einem bestimmten Standpunkt, erscheint als eben dieses Objekt und nicht als ein anderes. Von einem anderen Standpunkt erscheint es als ein anderes. Diese Standpunktabhängigkeit bedeutet nicht nur Abhängigkeit von einem thematisierenden Subjekt bzw. Observer, der das Objekt in einen Kontext setzt, sondern auch Abhängigkeit des Objekts von seiner Einbettung in einem bestimmten Konnex des Gesamtsystems. Ein Objekt ist auch für ein komplexes rechnendes System je Konnex verschieden thematisiert, steht je Konnex in verschiedenem Gebrauch. Ein Objekt ist prinzipiell zugleich in und mit verschiedenen Konnexen verwoben.

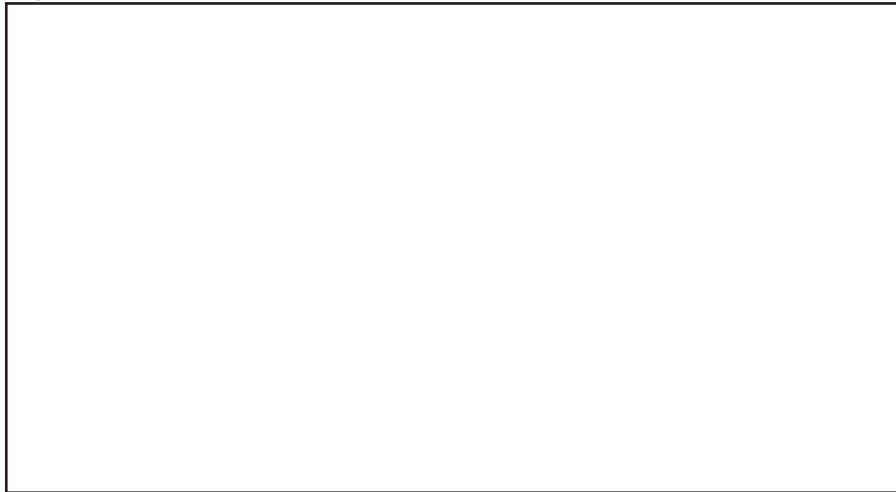
Die Als-Funktion verweist auf die Standpunkt- und Kontext- bzw. auch Konnex-Abhängigkeit der Bestimmung eines Objekts.

Zwei poly-konnextiale Objekte sind dann gleich, wenn sie Standpunktinvariant beschrieben werden können. Standpunktinvarianz involviert, dass die logisch-ontologische Struktur der verscheiden Deskriptionen ineinander übersetzt werden können. Ein erster Entwurf einer Logik der Kontextinvarianz ist im Anschluss an Günthers *Kontextwertlogik* in meinen Materialien (1976) zu finden. Die Invarianz bezieht sich nicht auf die Inhaltlichkeit der Kontexte wie bei der Context Logic, sondern direkt auf die logischen Operatoren der Kontextlogik.

Dieser Typ der Standpunktinvarianz ist vom koalgebraischen Konzept der Bismulation und seiner Kontextbezogenheit zu unterscheiden.

Diagramm 30

Perspektiven aus Pisa



s.a. Kritik der Context Logic

4.5 Cybernetic Ontology: Co-Creation und Ent/Verortung

„Standpunktabhängigkeit der Objekte der Kalkulation“ bedeutet, daß primär, vor jeglicher Kalkulation und Kommunikation, ein Stand-Ort kriert wird. Der Ort als Insription der Differenz lokal/global. Die Bildung eines Ortes als Differenz zum Feld, zum Netz ist die Aufgabe der Co-Kreation.

Im strikten Gegensatz zu klassischen Theorien des Verhältnisses von lokal/global, etwa in der Faserbündeltheorie oder dem Projekt "Combing Logics", gilt hier keine Suprematie des Globalen gegenüber dem Lokalen. Der Gegensatz lokal/global ist nicht identisch dem Gegensatz Teil/Ganzes. Beide, lokal wie global, sind in einem chiastischen Wechselspiel verortet, das keine Hierarchisierung des Gesamtsystems zulässt.

Das Primäre der Co-Kreation ist nicht die Konstruktion irgendwelcher Realitäten, seien sie fiktiv, virtuell, imaginär oder sonstwie geartet. Sondern die Kreation des Ortes von dem aus dies gelingen kann.

Der Mechanismus der Ent/Verortung der Orte ist inskribiert in der Kenogrammatik. Orte sind gewiß keine einfachen Dinger.

Wenn Subjektivität nicht mehr vorausgesetzt werden kann als Voraussetzung allen Bewußtseins – sei sie egologisch konstruiert oder natürlich-biologisch oder schöpfungsmithisch gegeben – dann muß sie ihre Situierung jeweils selbst kreieren.

M.a.W., erst durch die sog. Globalisierung (s. dazu auch das Planetarische Denken, Günther, Axelos) entsteht die Notwendigkeit, Subjektivität situativ zu situieren. Erst dadurch wird die freie Wahl der Subjektivität sich selbst zu setzen möglich, als notwendige Möglichkeit. Davor ist sie vorgegeben als Identifikation mit ihrer Herkunft bzw. Genealogie.

Der Zusammenbruch der bipolaren Weltordnung, die Entstehung der globalen (bzw. globaleren) Weltordnung ermöglicht es dem Subjekt Position zu beziehen. Diese ist aber immer schon überdeterminiert, vorerst als west-ost und als ost-west. D.h. Westen des Ostens und Osten des Westens usw. Danach generell multi-negational entsprechend der Chiastik von lokal/global.

Statt Globalisierung sollte Mundanisierung gedacht werden, da diese eine Dialektik von global/lokal ermöglicht, die von der Globalisierung ausgeschlossen ist.

"Handle lokal, denke global" (bzw. "Handle regional, denke global") ist eine Parole, die der Problematik ausweicht indem sie diese über zwei Instanzen verteilt, dem Handeln und dem Denken. Automatisch drängt sich dann die Frage nach dem Verhältnis von Denken und Handeln auf. Und schon muss für die eine oder die andere Hierarchie entschieden werden. Damit ist dann aber auch die Dualität von global/lokal hierarchisiert. Diese Überlegung gilt allgemein, nicht nur für die politische Globalisierungsdebatte. M.a.W., auch die politische Debatte liefert keine den Logozentrismus transzendierenden Lösungen. Die Denkfigur ist immer noch besser in der Logik und den Computerwissenschaften verstanden als anderswo.

OOP, message passing und Adressierung

Daraus ergeben sich Konsequenzen etwa für das Modell der Objektorientierten Programmierung. Soll meine Message nicht ins Leere gehen, muss ich einen möglichen Adressaten haben. Dieses Adressierungssystem wird in einem OOP-System vorgegeben. Im TransComputing muss der Adressat ko-operativ überhaupt erst generiert und kann nicht vorausgesetzt werden. Nur so können neue Kommunikationsformen entstehen. Die Adressierung adressiert den Adressaten und macht ihn erst damit zum möglichen Empfänger einer Botschaft. Der dadurch generierte Adressat hat dann immer noch die Möglichkeit, den Empfang der Botschaft zu verweigern. Haben sich Adressierungsformen in der Kommunikation bewährt, können sie persistieren. Sie fungieren damit aber nicht als von aussen vorgegebene Entscheidungen.

Auf einer anderen Ebene der Konstruktion, sind extern motivierte Bestimmungen kei-

neswegs ausgeschlossen, sondern bilden zusammen mit den internen ein konzeptionell ausgewogenes System.

Die Unterscheidung von intern/extern ist allerdings als eine relative und dynamische Unterscheidung zu verstehen. Komplexe Systeme haben „in sich“ eine Vielfalt verschiedener interner, wie auch entsprechend varierend, externer Umgebungen.

Verortung zwischen space und place

Globalisierung, Ubiquität, Simultaneität und andere Omnipotenzen direkter universeller Erreichbarkeit tendieren zu einer nivellierten und homogenen Raumauffassung. In einem durch eine allgemeinverbindliche Kodierung definierten Signalraum werden die Benutzer der Systeme und deren Ort zu abstrakten Knoten des Systems.

Dabei wird nicht nur die Dialektik von globaler und lokaler Bestimmung verdrängt, sondern auch die Tatsache, dass es keine universelle homogene Kodierungsmöglichkeit gibt. Die Heterogenität der Kodierungssysteme lässt sich empirisch nicht eliminieren. Ein Zusammenspiel von lokaler und globaler Bestimmung könnte eine Konkretisierung der gegenseitigen Durchdringung von Space und Place ermöglichen ohne die Plätze auf abstrakte Raumpunkte reduzieren zu müssen.

Nicht ganz zufällig sind Begriffe wie *Stelle*, *Platz*, *Ort* Grundbegriffe der polykontexturalen Logik. Berühmt geworden ist der Begriff des (logischen) *Stellenwertes*, den die Frankfurter Schule zur Inflation gebracht hat, sodass Günther sich gezwungen sah, ihn strategisch durch den Term *Ortswert* auszuwechseln. Dieser wurde nicht aufgenommen, dafür ist nun das Adjektiv "polykontextural" im Verfall der Luhmannschule.

4.6 Zum Selbstbezug in der reflektionalen Programmierung

Wozu ist die Unterscheidung von Selbigkeit und Gleichheit in einer Theorie polykontexturaler Maschinen von Nutzen?

4.7 Wechselspiel von Kontext/Kontextur

4.7.1 Die Konzeption des Kontextes in der Context Logic

Ein wichtiger Schritt in Richtung einer Formalisierung der Logik der natürlichen Sprache wurde von Goddard und Routley in dem umfassenden Werk *„The Logic of Significance and Context“* geleistet. Es wird in aller Deutlichkeit gezeigt, daß eine wahr/falsch-Logik dem natürlichen Sprachgebrauch nicht entspricht. Außerhalb von wahren und falschen Aussagen gibt es immer auch nonsignifikante, d.h. sinnlose Aussagen, die für das Funktionieren der Sprache notwendig sind.

Die klassische Logik teilt die Aussagen ein in: (sinnvoll– sinnlos) und (wahr–falsch) und behandelt nur die wahr/falsch–Aussagen im Bereich der sinnvollen Aussagen.

Der Versuch, die sinnlosen Aussagen einfach unter die falschen zu subsumieren, ist aus einem leicht einzusehenden Grund zum Scheitern verurteilt. Würde man dies tun, dann müßte, analog zu den echten falschen Aussagen auch für die sinnlosen gelten, daß ihre Negation eine wahre Aussage darstellt. Dies ist aber nicht der Fall. Wie man sich leicht am Beispiel klarmachen kann:

Gegeben sei die Aussagen *„Alle rechtwinkligen Dreiecke sind gelb“*. Diese Aussage ist sinnlos, da den Dreiecken als abstrakten geometrischen Entitäten prinzipiell keine Farbe zukommen kann. Würden wir diese Aussage negieren, so könnten wir dies einmal so tun, indem wir die ganze Aussage negieren: *„Nicht alle rechtwinkligen Dreiecke sind gelb.“*; oder aber *„Alle rechtwinkligen Dreiecke sind nicht gelb.“*. Beide Sätze sind aber nicht als „wahre Aussagen“ aufzufassen.

Die *logic of significance* ist dagegen dreiwertig mit den Werten „wahr“, „falsch“, „sinnlos“. Sie bemüht sich das Sinnlose auszuschließen bzw. es kurzschlüssig unter das Falsche zu subsumieren, sondern versucht das Sinnlose in den Kalkül zu integrieren. (Siehe auch Blau, 1978)

Die *logic of significance* wird zusammen mit der context logic aufgebaut: Natürlich-sprachliche Aussagen sind nicht nur „wahr“, „falsch“ oder „sinnlos“, sondern ihr Wahrheitswert hängt auch vom Kontext ab, in dem sie realisiert werden.

In der zweiwertigen wie in der mehrwertigen Logik gelten die Gesetze unabhängig vom Kontext. Die Einführung des Kontextbegriffes in die Logik ist eine echte Bereicherung. Die Frage, die es zu entscheiden gibt, ist die, ob der Kontextbegriff derart in die Logik eingeführt wird, daß die Konzeption der Logik von Grund auf geändert wird, oder ob die Einführung nur eine Logik des Kontextes, also eine Anwendung der einen und einzigen Logik auf verschiedene Kontexte bedeutet. Im ersten Fall hätten wir ein Kontext-Logik als Einheit von Logik-Theorie und -Applikation. Es gäbe dann nicht eine solitäre und allgemeine Logik und ihre speziellen Anwendungen, sondern eine „Logik der Anwendung der Logik“, also eine spezifische Logik des spezifischen Gegenstandes.

Im zweiten Fall haben wir es mit einer Logik des Kontextes, also mit einer angewandten Logik zu tun, ähnlich wie etwa einer Logik der Zeit, der Frage, der Präferenz. Es soll nun gezeigt werden, daß die context logic eine angewandte Logik und nicht eine neue Basislogik ist. Dies läßt sich leicht zeigen, wenn wir uns vergegenwärtigen, wie der Gebrauchskontext eines Satzes, der Kontext, bzw. das Kontextsymbol eingeführt wird.

Gegeben seien die Satzvariablen A, B, \dots , die Junktoren $\vee, \wedge, \Rightarrow, \neg$ mit dem Metajunktor o . Die Formeln werden nun gebildet durch

- R1 : a) Satzvariablen A und Konstanten A_i sind Formeln
- b) ist A eine Formel, dann ist auch $(\neg A)$ eine Formel
- c) sind A und B Formeln, dann ist auch (AoB) eine Formel.

Mit R 1a) – c) sind die Formeln gleich gebildet wie in der klassischen Aussagenlogik, mit dem einzigen Unterschied, von dem wir jedoch absehen können, daß die Satzvariablen nicht notwendigerweise sinnvolle Aussagen zu sein brauchen. Die Logik von „sinnvoll/sinnlos“ wird in der mehrwertigen logic of significance behandelt. Zur Bildung des Kontextes werden die Kontextvariablen c, d, \dots und ihre Kontextkonstanten c_0, d_0, \dots eingeführt

R 1: d ist ein Kontextsymbol und A eine Formel, dann ist $A(O)$ eine Formel; vorausgesetzt, daß in A keine Teilformel ein Kontextsymbol besitzt.

Beispiele:

$p(c)$: heißt „der Satz p in Bezug auf Kontext c “.

$p \rightarrow p(c)$;

$p \wedge q \rightarrow p \wedge q(c)$;

$p(c), q(d) \rightarrow p(c) \wedge q(d)$.

R 1 d) verbietet mehrfach kontextuierte Formeln wie in:

$p(c)(d)$ und $(p(c) \wedge q(c))(d)$

In einer Formel wie $p(c) \circ q(d)$ ist der Junktor \circ nicht kontextuiert. Da aber diese Formel wegen der Provisio von R 1 d) nicht kontextuiert werden darf, also $(p(c) \circ q(c))(d)$ ist nicht erlaubt, bleibt sie als Ganze nicht kontextuiert.

Damit wäre aber die Context Logic in Frage gestellt. Aus dem Dilemma – entweder Mehrfachkontextuierung oder fragmentarische Context Logic (CL) – hilft die Kontextdistributionsregel

R 1: $e) \neg(A)(h) = (\neg A)(h)$

$A(h) \circ B = A \circ B(h)$

Beispiel: $p(c) \wedge q(c) = p \wedge q(c)$

4.7.2 Kritik der Context Logic

Was bezeichnen die Kontextvariablen? Die Kontextvariablen haben als Bereich Mengen von signifikanten Sätzen. Kontextuierte Aussagen werden also durch andere Aussagen kontextuiert. „A context is defined by a set of descriptions which give the time and place of utterance, the topic of conversation, the identifications made, and similar detailed information“. (Routley/Goddard, p.49). Der Kontext, das Ganze, das den Sinn einer Aussage bestimmen soll, ist selbst eine Aussage. Der Sinn dieser kontextuierenden Aussage muß selbst durch einen neuen Kontext bestimmt werden; dieser ist jedoch selber wieder eine Aussage, die kontextuiert werden muß, usw.

Wir haben also einen unendlichen Regreß, einen Zirkel, zwischen Aussage und Kontext: Aussage \leftrightarrow Kontext .

„All relevant features of the context, whether standard or not, may be described by using sentences, so that, from a logical point of view, a context may be represented by a set of sentences, namely those which specify the content.“ (Goddard/Routley, p. 41)

Diesem Regreß begegnet die context logic dadurch, daß sie ihm mit der Unterstellung eines Standardkontextes cs – „an agreed public Language“ (p.61) – zum Stoppen bringt. Methodologisch handelt es sich bei dieser Strategie, den Regreß zu stoppen, um eine dogmatische Entscheidung, die gewiß ihren praktischen Nutzen hat.

Eine positivere Formulierung der Problematik einer Contextlogik (mit Mehrfachkontextuierung und Kontextinvarianzbildungen u.a.) findet sich in (Kaehr, Materialien 1978).

Kontext/Kontextur

vs.

Sorte/Universum

s. Teil Applikationen

4.8 Zusammenfassung und Vorschau

Bestimmung des kenomischen Gewebes als Basis der Dissemination des „Abstract Model of Computing“

Raum-Zeit-Invarianz

Orte generierende Übergänge

Ereignisse als Basis von poly-Events

Multiperspektivismus

Als-Funktion

Polykontextualität

Geviert

Vorschau

Bestimmung des Abstract Model of Computing nach Levin

Distribution und Vermittlung des Abstract Model of Computing

Chiasmus als Form der Interaktion zwischen rechnenden Räumen

Dekonstruktion der Begrifflichkeiten des Abstract Model of Computing

Levin's Abstract Model of Computing

„You noticed that most of our burning questions are still open.
Take them on!“ Leonid A. Levin

Eine äusserst allgemeine Rahmenbestimmung des Berechenbaren gibt *Leonid A. Levin*. Seine Konzeption lässt durch sukzessive Präzisierung und Spezifikation die verschiedenen Modelle des Berechenbaren, wie die des Zellulären Automaten, der Turing Maschine und der Pointer Maschine definieren und unter komplexitätstheoretischen Fragestellungen untersuchen. Meine Einführung beschränkt sich auf die fundamentalen Definitionen der Modelle, lässt die elaborierten Teile zur Komplexitätstheorie aus, und versucht Levins *Model of Computation* zum Ausgangspunkt der Dekonstruktion und zur Instruktion einer transklassischen Konzeption des Berechenbaren zu machen.

„We start with terminology common to all models, gradually making it more specific to the models we actually study.“

Dieser rechnende Raum wird sukzessive („*gradually*“) durch Zeit- und Raumbestimmungen definiert. Dies geschieht durch die Operation der *Spezifikation*. Die sehr allgemeinen Bestimmungen von logisch-strukturellem Raum und Zeit werden nach Massgabe der vorausgesetzten Intuition des Computing sukzessive spezifiziert zu einem konkreten Modell des Berechenbaren. Was allen Modellen gemeinsam ist, ist vorerst noch generell und der Intuition zugehörig und wird spezifiziert „*gradually making it more specific*“. Vom Gesichtspunkt des Prozesses der Spezifikation ist es allerdings irreführend die Abstraktheit des „Abstract Models“ zu thematisieren, denn diese gehört zum Bereich der formalen Systeme im Sinne eines Formalismus und nicht zum Bereich eines Systemismus. Die Spezifikation bezieht sich auf das Generelle (Husserl) und nicht auf das Abstrakte. Das Generelle wird durch Spezifikationsregeln spezialisiert und in ein „Model of Computing“ einer jeweiligen Situation überführt.

Die leitenden Begriffspaare sind: *abstrakt/konkret* für den Formalismus und *generell/speziell* für den Systemismus (s.a. Kent Palmer bzgl. der Interpretation von Gurevichs Einführung der Abstract State Machines). Diese Vorgehensweise ist nur möglich als *historisch späte*, erst müssen die Modelle generiert und Erfahrungen gesammelt sein, bevor dieser Ansatz der Spezifikation durchgeführt werden kann.

Der Zeit im logischen Sinne scheint eine ausgezeichnete Rolle zuzukommen. Sie hat lineare und unitäre Struktur. M.a.W. es gibt eine und nur eine Zeit, es gibt also keine Mehrzeitigkeit, keine Zeitzyklen und Rhythmen (wichtig etwa für lebende Systeme). Die Zeit wird absolut, unabhängig von einem Standpunkt der Thematisierung eingeführt bzw. in Anspruch genommen. Eine Dekonstruktion des Begriffs der Zeit wie sie von Heidegger und Derrida in Gang gesetzt wurde, hat hier keinen Eingang gefunden.

L. A. Levin, Fundamentals of Computing,

<http://www.cs.bu.edu/fac/Ind/toc>

Zur Stabilisierung des akademischen Vorwissens, sei auf die Literatur verwiesen, insb. auf:

Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS 1997

Melvin Fitting, Computability Theory, Semantics, and Logic Programming, Oxford Logic Guides: 13, Oxford 1987

Richard L. Epstein & Walter A. Carnielli, Computability, Wadsworth 2000

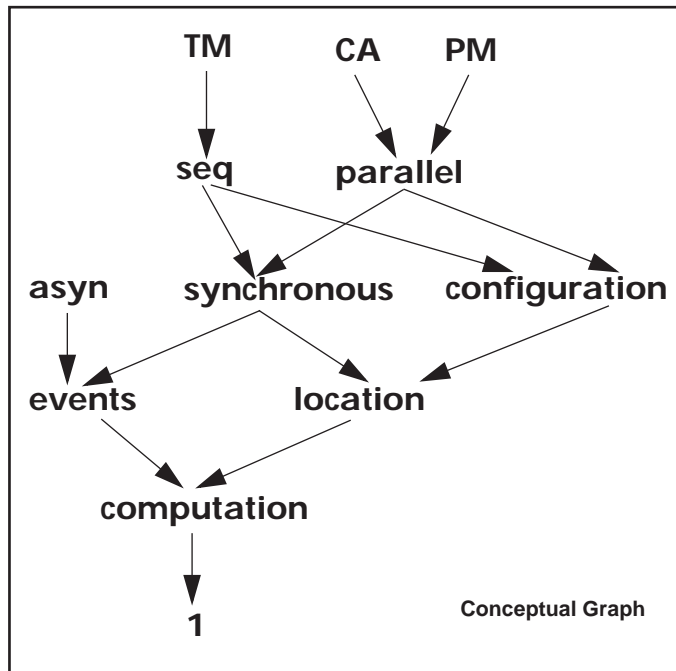
Rolf Herken (Ed), The Universal Turing Machine, Oxford University Press 1988

Einen vorwegnehmenden Überblick bietet der **Conceptual Graph** wie ich ihn aus dem Text Levins heraus destilliert habe. Ein Conceptual Graph gibt die konzeptionelle Abhängigkeit der Terme untereinander an (Cartwell).

1 Deterministic Computations

„Computations consists of *events* and can be represented as graphs, where edges between events reflect various relations.“

„Nodes and edges will have *attributes* called labels, states, values, colors, parameters, etc.“



Die Modellierungssprache ist der Graphentheorie entlehnt. Diese kann hier sowohl in mathematischer wie in metaphorischer Bedeutung verstanden werden. Die ontologische Domäne, der Bereich der Objekte, des Seienden, der Etwase, um die es sich hier handelt sind die Events, Ereignisse. Ereignisse sind hier gänzlich klassisch zu verstehen, physikalisch, informatisch, logisch, semiotisch auf mit sich identisch Seiendes bzw. Semiotisches bezogen. Sie haben nichts zu tun mit den Ereignissen im Sinne Heideggers oder kenomischer Übergänge wie sie in den vorangehenden Kapiteln eingeführt wurden.

„When a machine is in a given state and reads the next input symbol, we know what the next state will be—it is determined. We call this *deterministic* computation. In an *non-deterministic* machine, several choices may exist for the next state at any point.“ Sipser, p. 47

„We require different labels for any two edges with the same source.“

Damit wird der logisch-ontologischen Identitätsforderung genüge getan und garantiert, dass keine Widersprüche logischer oder ontologischer, bzw. event-bezogener Art zwischen den Attributen auftreten können.

Eine weitere graphentheoretische Bedingung die für das Modell erfüllt sein muss, ist naheliegendermassen, dass der Graph zusammenhängend ist und dass zwischen Wurzel (root) und Knoten (nodes) keine Lücken, Deadlocks und Deadloops oder Obstakel bestehen dürfen.

„Edges of one type, called *causal*, run from each event *x* to all events essential for the occurrence or attribute of *x*. They form an *acyclic* graph.“

Die Ereignisstruktur, abgebildet auf Graphen, ist hierarchisch und hat einen Anfang, von dem aus die anderen Ereignisse erreichbar sind. Alle Ereignisse sind erreichbar innerhalb dieser Struktur. Es gibt keine Ereignisse ausserhalb des Systems.

Die Einzigkeit der Kontextur der Berechenbarkeit wird im Conceptual Graph durch die Abbildung des „computation“ auf die „1“ symbolisiert.

Desweiteren wird bei Levin das „Computing“ mit dem deterministischen Computing gleichgesetzt und behauptet, dass die Konzeption des non-deterministic computing später, relativ leicht einzuführen sei. Daher wird im Conceptual Graph das Computing ohne Unterscheidung in deterministic/non-deterministic notiert.

Damit wird in grosser Allgemeinheit der rechnende Raum, *Area of Computation*, eingeführt. Eine solche Domäne erfüllt die Bedingungen einer Kontextur. Da hier nur eine Kontextur eingeführt wird, ist dieser rechnende Raum mono-kontextural bestimmt. Die Grenzen dieser mono-kontexturalen Bestimmung des rechnenden Raumes zeigen sich in negativer Form in den Limitationstheoremen.

Computations in time

„We will study only *synchronous* computations.

Their nodes have a *time* parameter. It reflects logical steps, not necessarily a precise value of any physical clock.“

„The subgraph of events at a particular value of time (with pointers and attributes) is an instant memory *configuration* of the model.“ (s. Ealgebras, Gurevich)

Strukturierung der rechenaktiven Umgebung: *sequentiell* v. *parallel*.

„The models with only a single active area at any step of computation are *sequential*. Others are called *parallel*.“

Es scheint mir nahe zu liegen, Levins „*area of computation*“ mit dem „*Rechnenden Raum*“ von Konrad Zuse in Verbindung zu bringen.

Die Darstellungsmethode bzw. das Darstellungsmodell, oder auch die Metapher der Inskription und der Notation ist der *Graph*, mit seiner Terminologie der Graphentheorie: Kanten, Knoten, Wege, Bäume. Im dekonstruktiven Gegensatz dazu ist die Metapher des polykontexturalen Modells des Computing das *Gewebe* mit seinen Fäden, Verknotungen, Netzen, Rissen, Texturen, Netzen.

Levins Strategie

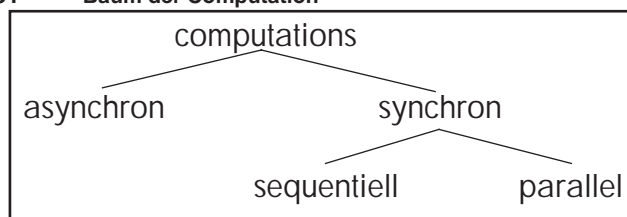
Wichtig ist auch Levins Strategie.

„*Non-determinist aspects of computations (inputs, interaction, error, randomization, etc.) are crucial and challenging in advanced theory and practice. Defining them as an extension of deterministic computations is simple.*“

„*The simplest models are most useful for proving negative results and the strongest ones for positive results*“

„*The latter, however, while simpler conceptionally, require elaborate models of definition.*“

Diagramm 31 Baum der Computation



Ich setze daher an bei den basalen Bestimmungen der einfachen Modelle des Berechenbaren bzw. Machinalen, d.h. bei den *deterministic computations* und lasse den Aspekt der non-deterministic computations ausgeblendet. Auch weil es sich im nachhinein zeigen wird, dass sich die komplexeren bzw. komplizierteren Konstrukte im Sprachrahmen der einfacheren modellieren bzw. simulieren lassen. Der wohl wichtigste Anknüpfungspunkt ist die sehr allgemeine Aussage „*Computations consists of events and can be represented as graphs, where edges between events reflect various relations.*“ Aufgrund dieser Grundbestimmung des Berechenbaren mit ihren Termini *computations*, *events* und *graphs*, lassen sich entsprechende De-

konstruktionen der klassischen Begrifflichkeit und eine polykontexturale Erweiterung des Berechenbaren angehen.

In diesem Teil der Arbeit geht es vorerst darum, vom *Conceptual Graph* des klassischen Computing einen Übergang bzw. eine Konstruktion zu einem Conceptual Graph des *TransComputing* als Basis der polykontexturalen Theorie des Berechenbaren und Machinalen zu finden.

In einem weiteren Schritt, dargestellt im Paragraphen zur Polykontexturalen Theorie des Berechenbaren, werde ich versuchen, auf eine noch basalere Ebene zuzugehen, in der weder logisch-strukturelle Zeit noch Raum vorausgesetzt werden müssen, und die somit „jenseits“ der Unterscheidung von deterministischen bzw. non-deterministischen Konzepten angesiedelt ist.

1.1 Intuitiver Algorithmen- bzw. Kalkülbegriff

Bei einem *Abstract Model of Computation* geht es um eine Charakterisierung des intuitiven Begriffs der Berechenbarkeit. Es gibt verschiedene Explikationen des intuitiven Begriffs.

1. *Elementarität und Diskretheit* der Schritte des Algorithmus und des Alphabets: Zerlegung in elementare Grundoperationen über einem diskreten Alphabet.

2. *Determiniertheit*: Die Reihenfolge der Grundoperationen ist streng festgelegt oder läßt sich festlegen.

3. *Allgemeinheit bzw. Generalität*: Algorithmen beziehen sich auf eine Klasse von Objekten und Problemen.

Es gibt keinen Algorithmus eines singulären Problems, d.h. es gibt keine Einmaligkeit eines Algorithmus (= allgemeines Verfahren).

4. *Endlichkeit*: der Vorschrift und der Operationszeit: Ein Algorithmus ist eine Vorschrift, deren Text in einer endlichen linearen Folge von Buchstaben niedergeschrieben werden kann.

Das Verfahren muß nach endlich vielen Schritten zu einem Ergebnis führen und abbrechen, terminieren. Nicht-terminierende Algorithmen lassen sich schrittweise potentiell unendlich weiterführen.

5. *Idealisierung* von Algorithmen: von der Endlichkeit von Raum, Zeit und Materie wird abstrahiert. (Malcev)

Der *Kalkülbegriff* bestimmt eine Kontextur, d.h. einen formalen Zusammenhang mit den Eigenschaften eines Hüllensystems.

Formale Eigenschaften eines Zusammenhanges als *Hüllensystem*:

1. Satz der Einbettung: $X < F(X)$

2. Satz der Monotonie: Wenn $X_1 < X_2$, so $F(X_1) < F(X_2)$

3. Satz der Abgeschlossenheit: $F(F(X)) < F(X)$

These von Church: Intuitive Berechenbarkeit entspricht der allgemein-rekursiven Berechenbarkeit.

These von Turing: Intuitive Berechenbarkeit ist Turing-Berechenbar.

1.2 Rigid deterministic computations

Wird die „area of computation“ weiter präzisiert, dann entstehen die rigiden Modelle des Berechenbaren, wie wir sie aus der Literatur kennen.

„Rigid computations have an other node parameter: location or cell.“

Bis dahin war diese „topologische“ Bestimmung offen und das Modell des Berechenbaren einzig durch die (sequentielle) Zeitstruktur bestimmt. Verbunden nun mit der Zeitstruktur ist das lokalisierbare Ereignis eindeutig bestimmt. Es erhält die Eigenschaften eines klassischen Objekts: Bestimmung in Raum und Zeit.

„Combined with time, it designates the event uniquely.“

Jegliche Ambiguität, Antinomie, Unbestimmbarkeit oder Nebenbestimmbarkeit ist ab ovo ausgeschlossen aufgrund dieser raum-zeitlichen Bestimmung der Events in einem hierarchischen und azyklischen Graphen. Ein durch „location“ bestimmtes Objekt ist Element einer topologischen Struktur. Je nach der Topologie der Struktur des Ereignisraumes lassen sich verschiedene Modelle des Berechenbaren definieren.

„Locations have a structure or proximity edges between them.“

Je nach der Bestimmung der Struktur der Locations lassen sich verschiedene Maschinentypen unterscheiden. Die Strukturen können mehrdimensional für Zelluläre Automaten, ein-dimensional für Turing Maschinen und mit gerichteter Topologie für Pointer Maschinen definiert werden. Entsprechend lassen sich auch alle Sonderformen wie Turing Maschinen mit mehreren Bändern, Köpfen usw. auf der Basis der Bestimmung der Locations einführen. Ebenso kann die Topologie der Pointer, d.h. der Regeln stabil oder varierend, etwa für lernende oder evolvierende Maschinentypen definiert werden. Alle diese Bestimmungen, die das Reich des Machinalen charakterisieren, sind intra-kontextual bezogen auf time und locations restringiert.

1.2.1 Cellular Automata

„CA are parallel rigid deterministic models. The configuration of CA is a (possibly multi-dimensional) grid with fixed (independent of the grid size) number of states to label the events. The states include, among other values, pointers to the grid neighbors. At each step of the computation, the state of each cell can change as prescribed by a transition function of the previous states of the cell and its pointed-to neighbors. The initial state of the cells is the input for the CA. All subsequent states are determined by the transition function (also called program).“

Wolfram charakterisiert Cellular Automata, CA, wie folgt:

Discrete in space.

They consist of a discrete grid of spatial cells or sites.

Discrete in time.

The value of each cell is updated in a sequence of discrete time steps.

Discrete states.

Each cell has a finite number of possible values.

Homogeneous.

All cells are identical, and arranged in a regular array.

Synchronous updating.

All cell values are updated according to a fixed, deterministic rule.

Locally local rule.

The rule at each site depends only on the value of a local neighborhood of sites around it.

Temporally local rule.

The rule for a new value of a site depends only on values for a fixed number of preceding steps (usually just one step.)

Diese Regeln können ergänzt werden mit non-deterministic rules und asynchronous updating (Toffoli).

+++++

Das Ultimative Werk zur Mathematik und Philosophie der CAs:

Stephen Wolfram
A New Kind of Science
Wolfram Media, Inc. 2002
www.wolframscience.com
www.stephenwolfram.com

Ausser der Entdeckung des Verhaltens neuer Regeln der CA, scheint mir das Wichtigste, auch den Titel rechtfertigende Moment zu sein, die Hervorhebung der Relevanz der Experimente mit den CAs im Gegensatz zur Nutzung der CAs als Modelle bzw. zur Modellierung von Natur. Es handelt sich also um Experimentelle Mathematik und Informatik im Sinne einer computerassistierten Tätigkeit basierend auf dem revolutionären System *Mathematica*. Experimentelle Mathematik ist eine Generalisierung der Mathematik mit Computerbeweisen, die von keinem menschlichen Mathematiker reproduziert werden können. Damit hebt sich auch das Computing als Tool auf zugunsten eines Mediums des Denkens.

Toffoli spricht zwar von seinem CA Universum, setzt jedoch immer noch stark auf den Aspekt der Modellierung.

Letzter Satz von NKS:

"In philosophy of science the Principle of Computational Equivalence forces a new methodology based on formal experiments--that is ultimately the foundation for the whole new kind of science that I describe in this book." p. 1197

Notiz 8. Juni 2002

Exkurs zu Zellulären Automaten

M. Sipper, The Emergence of Cellular Computing, IEEE Computer, vol. 32, no. 7, pp. 18-26, 1999. <http://islwww.epfl.ch/~moshes/pcm.html>

„At the heart of this paradigm lie three principles:

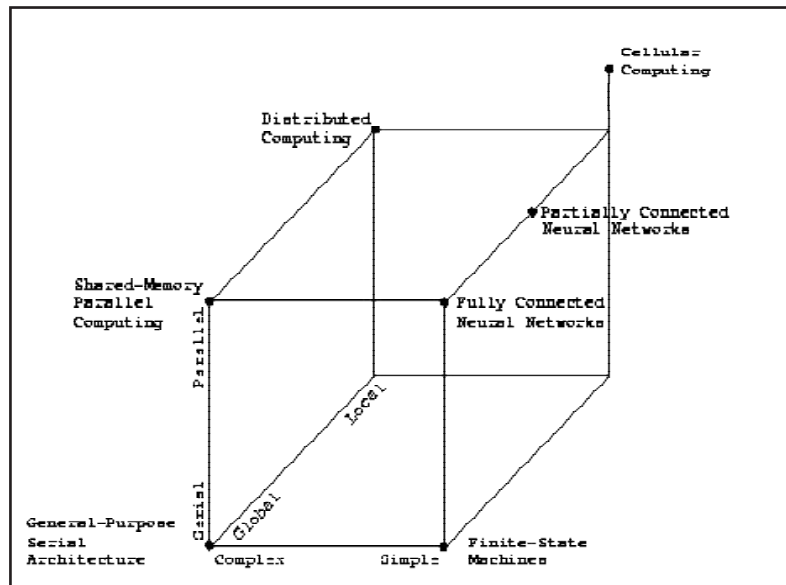
Simplicity: Simple processors--referred to as cells--comprise the basic units of computation.

Vast Parallelism: There are a vast number of cells operating in parallel.

Locality: The connections between cells are local.

Diagramm 32

Moshe Sipfers Orientierungshilfe



Vor dem Siegeszug der Modellierer mit ihren Computersimulationen wurden Zellenuläre Automaten, auch Legespiele genannt, vorwiegend mathematisch und kalkültheoretisch untersucht (von Neumann, Burks, Wolfram). Eine elementare, jedoch viele wichtige, und 1977 auch neue Ergebnisse dieser Forschungen, sind in dem deutschsprachigen Buch enthalten: E. Cohors-Fresenborg: Mathematik mit Kalkülen und Maschinen, Vieweg 1977.

Jörg R. Weimar: Modeling with CA:

<http://www.jweimar.de/jcasim/main/>

Evolving Cellular Automata (EvCA):

<http://www.santafe.edu/~wim/Research/dissertation.html>

<http://www.santafe.edu/projects/evca/Projects/evca.html>

Mirek's Celebration: <http://www.mirwoj.opus.chelm.pl/>

<http://www.collidoscope.com/modernca/>

David G. Green: <http://life.csu.edu.au/complex/tutorials/tutorial1.html>

Norman Margolus and Tomaso Toffoli: Cellular automata machines. A new environment for modeling. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1987.

Stephen Wolfram: Cellular Automata and Complexity - collected papers. Addison-Wesley, 1994.

Konrad Zuse, The Computing Universe, International Journal of Theoretical Physics, 21 (6/7): 589-600, 1982

1.2.2 Turing Machines

TM are sequential restricted CA.
internal, synchronous, deterministisch, parallel rigid: CA
internal, synchronous, deterministisch, sequentiell rigid: TM
<http://www.igs.net/~tril/tm/>
The Alan Turing Homepage: <http://www.turing.org.uk/turing/>

In anderen Worten geben Dina Goldin und David Keil in *Interaction, Evolution, and Intelligence* eine knappe Kennzeichnung der Turing Machine in Abgrenzung zu ihrem Konzept der Interaktion. Das Wesentliche der TM wird dadurch nicht nur kurz beschrieben, sondern erfährt auch eine Situierung in einem allgemeineren Framework, das zusätzlich zum algorithmischen auch das interaktionistische Modell des Computing umfasst.

„TMs model computations from strings to strings ($S^* \rightarrow S^*$), or equivalently from natural numbers to natural numbers ($\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$). Any computation of a TM is a sequence of state transitions that always starts in the TM's *initial* state and may end in a *halting* state. The transitions are specified by a transition function, which is fixed for a given TM. Given the same input string, two computations of the same (deterministic) TM will be identical.

TM computation is *algorithmic*, where the values of all inputs are predetermined at the start. It cannot be affected by subsequent changes to the environment; therefore, TMs compute as closed systems. Even though it is commonly thought that the TM computations are "what computers do", they actually model only individual input-processing-output steps of a computer, i.e., batch computing, or, in a GUI environment, a single event and the system's response.

Whereas a Turing machine stores no record of, and has no use for, previous input/output, this is not the case for adaptive agents. Both they and their environment can change as a result of interaction; the agent's behavior is shaped by this interaction history. History dependent behavior is characteristic of *interactive* computation, but absent from algorithmic computation.“

1.2.3 Pointer Machines

„The memory configuration of a *Pointer Machine* (PM), called pointer graph, is a finite directed labeled graph. One node is marked as root and has directed paths to all nodes.“

Edges (*pointers*) are labeled with *colors* from a finite alphabet common to all graphs handled by a given program. The pointers coming out of a node must have different colors. Some colors are designated as *working* and not used in input/outputs. One of them is called active. Active pointers must have inverses and form a tree to the root: they can be dropped only inleaves.“

„All active nodes each step execute an identical program.“

„PPM (parallel PM) is the most powerful model we consider: it can simulate the others in the same space/time.“

Complexity

Die klare Trennung von Raum und Zeit, time und space, bei der Definition des rechnenden Raumes, ermöglicht eine natürliche Einführung komplexitätstheoretischer Begriffsbildungen. Komplexitätstheorie steht hier schon im Anfang der Konstruktion. Die Theorie der Berechenbarkeit kann gewissermassen als Gebiet der Komplexitätstheorie aufgefasst werden. Nach Y. Gurevich, dessen *Evolving Algebras (EA)* eine gewisse Nähe zu dem Modell Levins hat, bildet die EA eine Verbindung zwischen Komplexi-

tätstheorie und der Theorie der Berechenbarkeit.

„...that this computation model bridges between complexity theory and formal methods.“ Gurevich, *Evolving Algebras*, p.1

Time:

“The greatest depth $D_{A(x)}$ of a causal chain is the number of computation steps. The volume $V_{A(x)}$ is the combined number of active edges during all steps. Time $T_{A(x)}$ is used (depending on context) as either depth or volume, which coincide for sequential models.

Space:

$S_{A(x)}$ of a synchronous computation is the greatest (over time) size of its configurations.“

1.3 Non-determinist Computations

Evolving and emergent cellular automata.

„Non-determinist aspects of computations (inputs, interaction, error, randomization, etc.) are crucial and challenging in advanced theory and practice. Defining them as an extension of determinist computations is simple.“

1.4 Simulation, Church-Turing, Polynomial Time Thesis

Church-Turing Thesis: *TM s can compute every function computable in any thinkable physical model of computation.*

This is not a mathematical result because the notion of model is not formally specified.

„We can see now that all these machines can be simulated by the simplest of them: the Turing Machine.“

Die TM wurde definiert als eine deterministische rigide sequentielle Maschine mit einer potentiell infiniten linearen Topologie, d.h. Band.

Polynomial Time Thesis

If any model computes a function in polynomial time, TM can do the same.

1.5 Universal Algorithm; Diagonal Results

Eine Präzisierung der Intuition der Berechenbarkeit durch ein formales Modell, etwa als Turing Maschine, ist noch nicht ausreichend für eine Theorie der Berechenbarkeit. Weiter hilft ein universelles Maschinen Modell, das alle Teilmodelle und deren Verkettung zu simulieren imstande ist. (*Normalformtheorem von Kleene*)

Was nun für alle Maschinen gilt, muss notwendigerweise auch für eine spezielle Maschine gelten. Insb. auch für die Universelle Maschine selbst. Kann die Universelle Maschine sich selbst simulieren? Das Diagonalverfahren zeigt, dass dies logisch nicht möglich ist. (*Unentscheidbarkeitstheoreme*)

Gödel-Church-Kleene

Aufzählbarkeit (*ars inveniendi*) und Entscheidbarkeit (*ars iudicandi*) sind nicht allgemein mechanisierbar.

Mit dem Gödelschen Satz ist der Turmbau der künstlichen Sprachen, der Idealsprachen, der Leibniz-Sprachen, prinzipiell abgeschlossen, und eine „*limitation of the mathematizing power of homo sapiens*“ (Post) erreicht. Auch für die künstlichen Sprachen bedeutet „sich selbst einen Namen machen“ eine Chaotisierung.

Der Gödelsche Satz stellt bekanntlich fest, daß die Widerspruchsfreiheit jedes gegebenen Identitätssystems nie mit den Hilfsmitteln eben dieses Systems selbst bewiesen werden kann.

Das 1. Theorem von Gödel in einer Verallgemeinerung von Rosser, lautet: Unter der Voraussetzung, daß das formale System S widerspruchsfrei ist, gibt es in ihm einen formal unentscheidbaren Satz; S ist formal unvollständig.

Das 2. Theorem lautet dann: Vorausgesetzt, daß das System S formal widerspruchsfrei ist, so ist diese Widerspruchsfreiheit von S in S nicht beweisbar. M.a.W., es ist nicht möglich, ein formales System anzugeben, in dem alle metatheoretischen Aussagen über dieses System in dem System selbst formulierbar sind.

Der Gödelsche Satz stellt also fest die prinzipielle Unvollständigkeit und Unabgeschlossenheit eines formalen Systems, das ausdrucksreich genug ist, um Teile der Arithmetik zu enthalten, und die Transzendenz seiner Widerspruchsfreiheit. Der Gödelsche Satz ist ein metatheoretischer und beansprucht Gültigkeit für alle formalen Systeme.

Das wird immer wieder verdrängt. Daher sei Löfgrens Ermahnung zitiert: *„It is important then to clarify Pattee's statement that 'complete self-description of any system is a physical impossibility, though not a logical or formal impossibility'. If complete self-description is meant to describe all of the description process itself (including both description and interpretation), then it is logically impossible. This has been shown by Tarski, and somewhat later by Gödel. (...) Today, with our clearer understanding of undecidability and nondescribability (due to Gödel and Tarski) we would prefer to say that such a totality of languages (such a hierarchy of languages, such a complementarity) cannot be completely described.“* (3) (Kaehr, 1981)

1.6 Non-Determinismus, Orakel, Interaktion: internal vs. external

Die Einführung des Models of Computation zeigt sich bis dahin als geschlossener Bereich, der keine Interaktion mit einem Aussen kennt. D.h. die „area of computation“ ist intra-kontextural strukturell geschlossen definiert über dem Bereich der *internen* Funktionen. Auch hier gelten die Hülleneigenschaften der Funktionen: Die Applikation interner Funktionen auf sich selbst, ihre Superposition, führt nicht aus dem durch die internen Funktionen definierten Bereich.

In einem ähnlichen Zusammenhang unterscheidet Y. Gurevich in seinem Modell der Berechenbarkeit, d.h. in seiner *Evolving Algebra*, zwischen internen und externen Funktionen. Die internen Funktionen werden in statische und dynamische unterschieden. Die externe Funktion wird mit der schon von Turing bekannten Funktion eines *Orakels* in Verbindung gebracht.

„External Functions cannot be changed by rules of A, but they may be different in different states of A. From the point of view of A, an external function is an oracle, an unpredictable black box that is used but not controlled by A.“

Damit ist ein Wink gegeben, dass ausserhalb eines Models of Computation anderes Symbolisches sein kann. Ebenso wird ein „point of view“ eingeführt. Vom Standort der Polykontextualitätstheorie sind jedoch Bestimmungen wie Innen/Aussen als chiasmatisch vermittelt zu verstehen und nicht Produkt einer Perspektivierung. Polykontexturale Standort- bzw. Standpunktwechsel sind logisch-strukturell fundiert und damit noch vor einem in der Wahrnehmung verankerten Wechsel der Perspektiven zu denken.

Die klassische Theorie der Berechenbarkeit identifiziert das Aussen mit dem Irrationalen, Unberechenbaren, das positiv betrachtet zum Orakel erhoben wird. Was nun, wenn von Standort einer anderen Kontextur das Orakel seine eigene Regularität hat und das Berechenbare im klassischen Sinne sich als irrational verkürztes Modell des allgemein Berechenbaren zeigt? Die Metaphorik des Wechsels ist eher mit dem Sprung, Satz, Salto usw. verbunden als mit einem Wechsel im Sinne eines (kontinuierlichen) Schwenks der Fokussierung. Dieser im Wechsel implizierte Salto ist allerdings schon von Kant aus dem System des rationalen Argumentierens ausgewiesen worden.

1.7 Interface zur polykontexturalen Theorie der Berechenbarkeit

Hier ist somit ein Interface zur polykontexturalen Theorie der Berechenbarkeit gegeben, insofern als dieses Scharnier der Differenz von Innen/Aussen den Ort der Einführung transkontexturaler Übergänge markiert. Ein struktural geschlossener Zusammenhang ist eine Kontextur, zwischen Kontexturen bestehen diskontexturale Abbrüche, eine Vermittlung verschiedener Kontexturen zu Verbundkontexturen leistet einen transkontexturalen Übergang. Zwischen Elementarkontexturen und Verbundkontexturen gilt ein chiasmatisches Wechselspiel. Keine der polykontexturalen Begriffsbildungen ist stabil und statisch, doch auch keine ist willkürlich, chaotisch oder sonstwie relativistisch konzipiert.

Das skizzierte *Abstract Model of Computation* mit all seiner Begrifflichkeit ist in dieser Polykontexturalität zu distribuieren und zu vermitteln, d.h. zu disseminieren. Damit entsteht ein *Gewebe rechnender Räume* mit spezifisch transklassischen Strukturen und Operatoren mit einem Wirkungsbereich innerhalb und zwischen den rechnenden Räumen.

„Any classic system of logic or mathematics refer to a given ontological locus; it will describe the contextural structure of such a locus more or less adequately. But its statement –valid for the locus in question–will be invalid for a different locus.“

„What is infinite per se in the first universe may be treated as finite in the second.“

„The philosophical theory on which cybernetics may rest in the future may well be called an inter-ontology.“ G. Günther

Gurevichs Abstract State Machine

Aus dem eben skizzierten Begriff der Maschine wurde nochmals deutlich, dass das Machinale im klassischen Sinne auf eine einfache Form eines *Überganges* nach Regeln (IF–THEN) von einer Zustandsmenge in eine andere Zustandsmenge beschrieben werden kann.

Dies betont wiederum die oben zitierte Einsicht Alan Turings und Konrad Zuses, daher nochmals, da einfache Gedanken oft schwerer zugänglich sind als komplizierte Konstruktionen.

„What Turing did was to show that calculation can be broken down into the iteration (controlled by a ‘program’) of extremely simple concrete operations; ...“ Gandy, in: Herken, p. 101

Und bei Konrad Zuse heisst es: *„Rechnen heisst: Aus gegebenen Angaben nach einer Vorschrift neue Angaben bilden.“*

Auf dieser Basis ist nun Gurevichs Idee einer Evolving Algebra bzw. einer *Abstract State Machine* (ASM) zur Spezifikation des Berechenbaren und Machinalen im Sinne Turings leicht nachzuvollziehen.

“The basic idea is very simple, at least in the sequential case, when time is sequential (the algorithm starts in some initial state S_0 and goes through states S_1 , S_2 , etc.) and only a bounded amount of work is done each step. Each state can be represented by a first-order structure: a set with relations and functions. (...) Thus, the run can be seen as a succession of first-order structures, but this isn't a very fruitful way to see the process. How do we get from a state S_j to the next state S_{j+1} ? Following the algorithm, we perform a bounded number of transition rules of very simple form.“ Gurevich, p. 5

Die Abstract State Machine als Formel:

IF b , THEN U_1, U_2, \dots, U_n

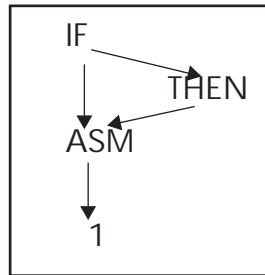


Diagramm 33 ASM als Conceptual Graph

Die ASM ist definiert durch die Ordnungsrelation zwischen den Konstrukten IF und THEN und gründet in der Unizität. M.a.W., es gibt nur eine Konzeption der ASM.

Vorwegnehmend lässt sich jetzt schon sagen, dass in diesem Konzept der Spezifikation der Berechenbarkeit kein Platz zu finden ist für interaktionistische Konzepte wie etwa die "Geschichte eines Objekts", Interaktivität von Prozessen, Standpunkt- und Kontextabhängigkeit der Bestimmung eines Objekts im Sinne zeitgenössischer Programmiermethoden. Dass der Ansatz Gurevichs streng mono-kontextual ist, versteht sich aufgrund seiner Zielsetzung von selbst.

2 Komplementäre Sichtweisen: Formalismen versus Systemismen

Warum wird in der vorliegenden Arbeit „SKIZZE“ für die Einführung des Abstract Model of TransComputing das *Abstract Model of Computing* von Levin gewählt und nicht einfach, wie zu erwarten wäre, an eine der vielen Darstellungen der Theorie der Berechenbarkeit und der Turing Maschinen in bekannten Lehrbüchern angeknüpft?

Dank der Arbeit „*Gurevich Abstract States Machines in Theory and Practice*“ von Kent Palmer ist die Beantwortung dieser Frage leichter zu leisten, insofern auch, als damit eine Anknüpfung an Sichtweisen und Terminologien andersweitiger Untersuchungen möglich ist.

Die SKIZZE versucht die Intuition eines TransComputing zu explizieren indem sie die Metapher des „*Gewebes rechnender Räume*“ aufbaut. Es ist nicht das Ziel, die SKIZZE in die zeitgenössischen Strömungen post-klassischen Denkens einzuordnen. Dies kann in einem anderen Zusammenhang geschehen. Ebenso habe ich weitgehend eine Einordnung in bestehende Überlegungen zu einer post-klassischen Ontologie ausgespart. Hinweise sind erfolgt einzig bezüglich der Arbeiten von Brian Smith zu einer „*Computational Ontology*“ und der Hinweis zur Situierung der SKIZZE in einem Bereich jenseits von Sein und Nichts.

Ontologische Fragestellungen waren lange Zeit unerwünscht. Inzwischen ist eine Neuentdeckung der Problematik der Ontologie für die Computerwissenschaft und eine Wiederaufnahme phänomenologischer Forschungen zu verzeichnen (Flores, Winograd, Smith, Dourish, Ali, Palmer).

Um naheliegenden Missverständnissen vorzubeugen, soll hier versucht werden, klar zu machen, warum das Levin'sche Modell ins Spiel gebracht wurde und als Anschlussstelle der Dekonstruktion der klassischen Theorie des Machinalen nicht ein standardisierter Formalismus gewählt wurde. Etwa in der Sprechweise, „*eine Turingmaschine ist ein Quintupel, ...*“ Bei meiner Vorgehensweise entsteht leicht die Situation, dass mithilfe eines unbekanntes und unvertrautes, jedoch klassischen Modells des Berechenbaren, das noch weniger zugängliche und gänzlich unbekanntes transklassische Modell des Berechenbaren und Machinalen expliziert und konzeptionell konstruiert werden soll.

Ich denke allerdings, dass es genügend Arbeiten meiner- und andererseits gibt, die den naheliegenderen Weg der Konstruktion gegangen sind und sich bei dem Versuch einer „Erweiterung“ klassischer Formalismen strengstens an das zu dekonstruierende Modell und seine Methoden gehalten haben. Dies ist mit dem Vorteil einer leichteren Vermittelbarkeit verbunden, oft aber auch mit dem Nachteil, mit alten Methoden, die oft auch zu allgemein und zu abstrakt sind, neue Ideen explizieren und formalisieren zu wollen.

Ein naheliegender Grund warum ich den systemtheoretischen Aspekt in meiner Arbeit nicht betont habe liegt darin, dass in der heutigen deutschen Sprechweise, *Systemtheorie* zu eng mit den Ideen einer auf Spencer-Brown und der Second-order Cybernetics zurückgehenden Luhmannschen Konzeption von Systemtheorie verbunden ist und andererseits die mehr mathematisch orientierte Systemtheorie der Ingenieurwissenschaften sich gänzlich in a-systemische Formalismen aufgelöst hat. Beide bieten für das Projekt der SKIZZE keinen Anschluss, der nicht umständlich gerechtfertigt und uminterpretiert werden müsste.

„*I would like to propose that the Gurevich Abstract State Machine is a systemic method instead of a formal method.*“ Kent Palmer

Diese einfache Unterscheidung von „systemic“ und „formal“, bzw. weitergehend von Formalismus und Systemismus (systemism) markiert genau die Differenz zwischen dem Levin'schen Modell und den herkömmlichen Darstellungen im Sinne von Formalismen des Berechenbaren.

Es handelt sich um zwei differente und wohl auch komplementäre Sichtweisen

des Objekts „Berechenbarkeit“. Die eine thematisiert die Form, die andere die Systemizität des Objekts.

Das „Abstract Model of Computing“ Levins ist genauer ein „Systemic Abstract Model of Computing“ bzw. noch genauer: ein „*Systemic General Model of Computing*“ und nicht ein „Formalism of Computing“. Damit soll nicht das Selbstverständnis Levin´s kritisiert, sondern die Einordnung der Ansätze verdeutlicht werden.

Der Formalismus ist „analytisch“, die systemische Analyse eher „synthetisch“ und „paradigmatisch“.

"Describe the system in rules."

Bei dieser systemischen Spezifikation von Formalismen, sollte nicht übersehen werden, dass das Ziel die Formalismen sind und nicht eine formale Theorie des Systemismus. Durch die zur strukturalen Methode komplementären Zugangsweise der Spezifikation werden jedoch neue Zusammenhänge im Formalismus sichtbar und erlauben auch andere Beweisgänge der Theoreme des Formalismus.

Genuine Systemismen bleiben damit weiterhin ausserhalb der Reichweite der Formalisierung.

2.1 Don Knuth und Peter Wegner: bottom-up vs. top-down

Ähnlich wie Gurevich und Levin sind auch die Arbeiten Peter Wegners, auf die ich mich in dieser SKIZZE beziehe, nur verständlich, wenn auch seine Entscheidung für eine „globale“ Position der Reflexion computerwissenschaftlicher Grundlagenforschung mit nachvollzogen wird.

(s. Wegner/Knuth)

Rezeptionsprobleme tauchen auf, wenn der Typ der Thematisierungsweisen nicht erkannt wird. Ein exemplarisches Beispiel dazu liefert die Rezeption der Arbeiten Peter Wegners durch Informatiker, die weitestgehend der bottom-up-Denkweise verpflichtet sind und Schwierigkeiten haben, den komplementären Ansatz des top-down in der Theoretisierung zu verstehen. Die Konflikte entstehen genau an den Stellen, wo sich beide Ansätze treffen. Etwa wenn Aussagen über die Gödel-Sätze gemacht werden und die komplementären Standpunkte von denen aus die Aussagen getroffen werden, ausgeklammert werden.

s. Wegner: ECOOP p.1

2.2 Typologien: Palmer, Rombach

pattern
systems
form

Rombach

Substantialismus
Funktionalismus
Systemismus
Strukturalismus

Formalismus und Systemismus unterscheiden sich bezüglich der Operativität. Formale Systeme sind sehr eng verbunden mit den Konzepten der Beweisbarkeit, Entscheidbarkeit, Herleitbarkeit usw., alles Begriffe, die die Operativität formaler Systeme explizieren.

Der Ansatz eines „Gewebes rechnender Räume“ versucht der systemischen und strukturalen Sichtweise eine operative Basis zu geben. Andererseits erhält damit der neue Formalismus systemisch-strukturelle Aspekte.

Wenn Struktur und Strukturation bedeutet, Unterschiede in der Form, dann heisst dies, dass in einer Struktur im Sinne eines solchen Strukturalismus, eine Vielheit von Formalismen im Sinne auch von formalen Systemen distribuiert sind. "Unterschiede in der Form" heisst zweierlei, ein neuer Formbegriff, hier Struktur genannt, wird eingeführt und zweitens, eine Distribution des alten Formbegriffs innerhalb dieser Struktur muss vorgenommen werden.

2.3 Exemplarisch: Gurevich's Einführung der Turing Maschine

2.4 Konstruktion vs. Spezifikation

Der Formalismus nimmt seinen Ausgang bei einem Alphabet atomarer syntaktischer Zeichen (Marken). Auf dieser Basis wird die hierarchische Tektonik des Formalismus konstruiert: Alphabet, Regeln, Sätze, Theoreme, Theorien (Curry).

Komplementär dazu, nimmt das Levinsche Modell seinen Ausgangspunkt in dem abstrakten Konzept der Zeit und entfaltet durch Spezifikation dieses „Abstraktums“ bzw. dieser Generalisierung sukzessive den Raum des Berechenbaren als events, locations, computation mit dem Ziel der Einführung der klassischen Formalismen.

Der Formalismus hat Regeln auszuzeichnen, die den Aufbau des formalen Systems auf der Basis eines wenig spezifizierten Alphabets als Zeichenrepertoires beliebiger, endlicher oder unendlicher Mächtigkeit ermöglichen. Diese Konstruktionsregeln selbst haben die Form induktiver Definitionen und rekursiver Verfahren.

Der Systemismus dagegen hat Regeln anzugeben, mithilfe derer die Generalisierung zu einem Spezifikat als Konkretum hin spezifiziert werden kann. Die Frage, ob Koalgebren, die nicht induktiv und rekursiv, sondern koinduktiv bezogen auf ihr finales Objekt definiert werden, den Begriff des Formalismus möglicherweise erweitern und schon zum Systemismus zuzurechnen sind, ist hier noch nicht im Fokus.

Beiden Verfahrensformen, dem Formalismus und dem Systemismus, ist gemeinsam, dass sie ihre eigenen Voraussetzungen, die sie in ihrem Vorwissen und ihrer Intuition ins Spiel bringen, nicht thematisieren und ein hierarchisches Schichtenmodell, eine Tektonik der Konstruktion wie der Spezifikation, generieren. Der hermeneutische Zirkel zwischen Vorwissen und Explikation bzw. Spezifikation bleibt ausgeklammert.

2.5 Architektonik des Gewebes als Vermittlung von Formalismus und Systemismus

Die Bedeutung des systemischen Zugangs zur Problematik der Berechenbarkeit und des Machinalen wird deutlicher, wenn Systeme des Berechenbaren in Form von Abstract Models of Computing zueinander in Interaktionen gebracht werden. Eine solche Interaktion ist nur sinnvoll, wenn den einzelnen Systemen eine irreduzible Autonomie zugestanden wird. Die Interaktion der Systeme befreit den Blick auf die immanente Struktur des Systems und zeigt die Systemhaftigkeit bzw. Systemizität der einzelnen miteinander agierenden Systeme bzw. Modelle des Computing.

Wittgenstein, Fibres

Architektur: s.a. Dissemination, Distribution und Vermittlung, De/Sedimentation

Die Fokussierung auf den Systemismus eines Formalismus, bzw. eines formalen Systems, verbindet diesen mit der Problematik der Komplexität eines Systems. Komplexität bedeutet hier u.a., dass zur Beschreibung des Systems eine Vielheit von nicht-reduzierbaren Standpunkten eingeführt werden muss. Damit ist auf natürliche Weise ein Übergang vom Systemismus zur Polykontextualität gegeben.

Systemismus bedeutet auch, dass das Verhalten des Systems beschrieben wird und nicht seine Struktur. Das Verhalten ist jedoch von verschiedenen Standpunkten aus thematisierbar.

Towards a General Model of Polycontextural Computation

„The possibility of constructing different logical systems shows that logic is not restricted to reproduction of facts but is a free product of man, like a work of art.“ Jan Lukasiewicz, Selected Works, 1970

“...we don't have a philosophically satisfying answer to the "What's (ordinary) computation?" question, despite the fact that the math in question is quite mature.“ Selmer Bringsjord

Die klassische Konzeption des Berechenbaren und Machinalen wie sie in grosser Allgemeinheit von Leonid Levin skizziert wurde, setzt offensichtlich zwei fundamentale Kategorien voraus: *Raum* und *Zeit*. Beide sind jedoch in einem genuin semiotischen bzw. machinalen Sinne (Länge einer Berechnung, Grösse der Konfiguration) verstanden und nur indirekt, etwa bei Komplexitätsüberlegungen, verbunden mit dem Raum- und Zeitbegriff der Philosophie und der Physik. Ein transklassischer Entwurf des Machinalen hat somit gar keine andere Wahl als sich jenseits von Raum und Zeit zu definieren will er seine Eigenständigkeit realisieren. In diesem Sinne ist das kenomische Modell des Berechenbaren elementarer, wenn auch vielleicht nicht gerade einfacher (zu verstehen).

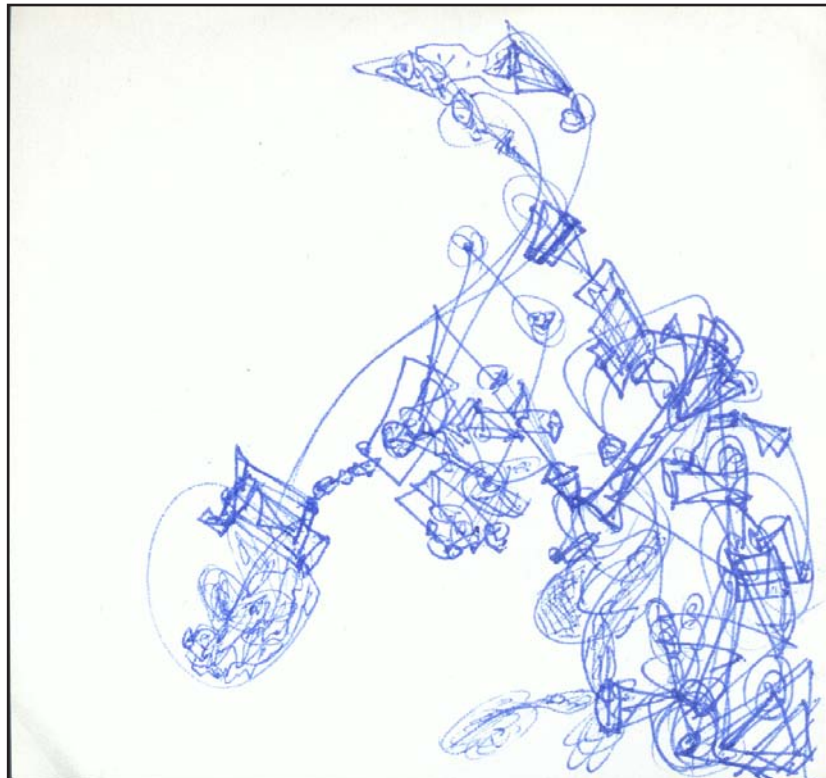
In den vorangehenden Kapiteln wurde gezeigt, dass sich die kenogrammatische Äquivalenz unabhängig von der semiotischen Äquivalenz Einführen lässt. Die allgemeinste Definition von Raum und Zeit liefert die Semiotik. Aufgrund des Identitätsprinzips ihrer Zeichen gilt, dass zwei Zeichen nicht zugleich den selben Ort (Kästchen) einnehmen können. Zwei Zeichen sind entweder identisch oder divers. Damit diese Unterscheidung funktioniert, müssen Zeichen separierbar sein. Sie müssen unterschiedliche Orte einnehmen können. Identifizierbarkeit und Separierbarkeit haben einen semiotischen Raum zur Voraussetzung. Eine Überdetermination von Zeichen(vorkommnissen), wie etwa in der Konkreten Poesie, ist ausgeschlossen. Zeichen erscheinen nacheinander, nicht übereinander. Sie sind durch die Verknüpfungsoption miteinander verbunden, d.h. aneinander gereiht. Diese Reihung, Zeichenreihengestalt, bestimmt ihre Temporalität. Der Zeichenfluss ist in der Zeit. Zeichen setzen Raum und Zeit voraus. Sie zeitigen und raumen nicht. Diese Argumentation gilt sowohl für die konstruktivistischen wie für die platonistische Auffassung der Semiotik. Wobei die Platonisten auf den Raum der semiotischen Relationalität setzen und die Zeitlichkeit ihrer Axiomatiken verdrängen, dagegen setzen die Konstruktivisten auf die Zeitstruktur ihrer semiotischen Operationen und verdrängen die Räumlichkeit ihrer Konstruktionen.

Kenomische Übergänge dagegen eröffnen Räume, sind Raum einräumend und Zeiten eröffnend. Kenogramme ermöglichen semiotische Überdeterminationen, Mehrzeitigkeit, Multiversen, Polyrythmie.

1 Polycontextural Computing als Gewebe rechnender Räume

Polycontextural Computing versteht sich als eine (arithmetische bzw. semiotische) Interpretation der kenomischen Idee des Berechenbaren wie sie in der Kenogrammatik skizziert ist. Die Kenogramme sind die Inskriptionen der logisch-ontologischen Orte (des Denkens), die polykontexturalen Modelle des Berechenbaren sind formale Interpretationen der Kenogrammatik. Das klassische Modell des Berechenbaren ist zu verstehen als ein mono-kontexturales Paradigma verbunden mit Spekulationen seines Aussen, „external functions“, etwa im Sinne einer Einbeziehung der Orakel, jedoch nicht positiv als Umgebung, Einbettung und Nebenordnung. Jeder Ort, notiert als Kenogramm, verortet Poly-Events, eine Vielheit von Ereignissen, je nach der Komplexität ihrer Entstehung. Insofern versammelt jeder Ort, modelliert durch einen kenogrammatischen „Graphen“ eine Vielheit von differenten locations, *poly-locations*. Jede einzelne dieser locations hat intra-kontextural eine Topologie im klassischen Sinne, allerdings ergänzt durch transjunktionale Operationen, die Übergänge zu locations aus anderen Systemen definieren.

Diagramm 34 Ein kleines Gestrüpp arithmetischer Systemen



$A^{(3)} = A_1 \# A_2 \# A_3$

$A^{(3)} = \begin{matrix} A_1 & \rightarrow & A_1 \\ \downarrow & & \downarrow \\ A_2 & \rightarrow & A_2 \\ \downarrow & & \downarrow \\ A_3 & \rightarrow & A_3 \end{matrix}$

$v: N \rightarrow N$

\downarrow

0

$\mu: N \rightarrow N : 2 \text{ Auswertungen}$

$\rightarrow \square$

$H \rightarrow \square$

es folgt:

Verknüpfung von Knoten

65W

	0	1	2	0	2	1	0	0	2
I.	A_1	x	x	x	x	x	x	x	x
	A_2	x	x	x	x	x	x	x	x
	A_3	x	x	x	x	x	x	x	x
II.	A_1	x	x	x	x	x	x	x	x
	A_2	x	x	x	x	x	x	x	x
	A_3	x	x	x	x	x	x	x	x

* Probe-Konstruktion & Mikroware: $\mu: BB \rightarrow PS$

(Mikroware)

Das Mapping μ verarbeitet die Binär-Bäume auf den PS-Netz. Die kleinste Mikroware, die nicht aus linearer PS, sondern aus einer absoluten (aus μ heraus) oder einer (aus μ heraus) oder einer (aus μ heraus) Mikroware (aus μ heraus) besteht, ist ein Binär-Baum.

2 Ein Gewebe rechnender Räume als vermittelter Binärsysteme

„Zunächst muß festgehalten werden, daß in einem polykontextu-

ralen Weltsystem jede Universalkontextur ihre eigene Peano-Folge hat, die ausschließlich auf sie bezogen ist und die rein intrakontextural abläuft. Und da wir prinzipiell eine unbegrenzte Anzahl von Universalkontexturen stipulieren müssen, so ergibt sich daraus, daß wir auch mit einer unbeschränkten Vielheit von solchen individuellen Peano-Folgen zu rechnen haben, die gegeneinander durch die jeweiligen Kontexturgrenzen abgeschirmt sind.“ (Günther, Bd. II, S. 275)

Es ist vorerst ausreichend mit homogenen Poly-Systemen zu arbeiten und diese auf zweielementige Wortarithmetiken zu beschränken, um die Idee des *TransComputing* als eines Gewebes rechnender Räume zu explizieren. Homogene Poly-Systeme postulieren einen strengen Parallelismus der Begriffsbildung zwischen den einzelnen Systemen. D.h., auf jeder Ebene der Architektonik der Systeme gilt eine Parallelität in dem Sinne, dass die Begriffe kategorial miteinander übereinstimmen. So entspricht etwa einer Nachfolgeroperation in einem System eine Nachfolgeroperation im benachbarten System. Homogene Poly-Systeme sind weitgehend isomorph bzgl. ihrer Definition und ihres Aufbaus.

Heterogene Poly-Systeme lassen eine vielfältige Verwebung von Begrifflichkeiten verschiedener Systeme zu, die nur schwach von Vermittlungsbedingungen eingeschränkt zu denken ist. So lassen sich etwa arithmetische mit logischen Systeme verschiedenster Definition, ob nun klassisch oder konstruktivistisch, usw. miteinander verschränken.

Zuses *Plankalkül* arbeitet binär, mit den zwei Elementen 0 und 1.

Anmerkung 29.01.2003

Das Gewebe ist ursprünglicher als jede Form von Interaktion.

Interaktion verlangt nach Identifikation und Separation. Interaktion vollzieht sich zwischen verschiedenen Systemen. Sind diese mit sich selbst identisch, ist keine Interaktion möglich.

Dies selbstverständlich auf der Basis der klassischen Ontologie und Logik.

Vermittlung ist nicht Interaktion.

Das Zugleich (togetherness) von Zahlensystemen am Ort eines Morphogramms ist nicht Interaktion, sondern deren Bedingung.

Mithilfe der technisch sehr einfachen Binärsysteme lässt sich die Intuition einer Distribution und Vermittlung von binären Zahlensystemen, fundiert in der Kenogrammatik der Trito-Stufe, plausibel machen.

Auf der Basis der dadurch gewonnenen Erfahrung mit elementaren Konzepten einer kenogrammatisch fundierten Poly-Arithmetik, lässt sich die Vermittlung von Grundkonzeptionen des Computing, wie Unizität, location, events, configuration, internal vs. external functions usw. in einem weiteren Schritt der Dissemination formaler Systeme vorführen.

D.h., die Distribution und Vermittlung des klassischen Konzepts des Computing wird mithilfe der Grundideen der Poly-Arithmetik modelliert. ##

In einem ersten Schritt müssen die Grundbegrifflichkeiten des klassischen Computings über die Kontexturen verteilt werden.

Im Beispiel handelt es sich hier um drei Kontexturen, eingeführt als drei arithmetische Binärsysteme. Durch die Vermittlung dreier Binärsysteme, abgebildet und fundiert in der Kenogrammatik, lässt einsichtig machen, wie später eine Distribution von 3-synchronen, 3-sequentiellen, 3-zeitigen, 3-Events in 3-Computations an 3-locations zu denken und zu realisieren ist. Die Operationen dieser 3-kontexturalen Struktur sind kenogrammatisch als Iterationen eingeführt, würden Akkretionen zugelassen, würde die Komplexität des Systems entsprechend wachsen können.

Ein weiterer Schritt nach der Einführung der drei-kontexturalen „Nebenläufigkeit“, besteht im Aufweis der *transkontexturalen Übergänge* zwischen den Kontexturen der jeweiligen Berechenbarkeit, geleitet logisch-strukturell von transjunktionalen Operatoren. Damit wird der Metapher der Verwobenheit, gegenseitigen Durchdringung und des Gewebes entsprochen. Im Unterschied zu einem *Netz*, dessen Fäden zusammenhängend sind, besteht ein *Gewebe* aus einer Vielzahl von abbrechenden Fäden verschiedenster Art, deren Zusammenhang zu einem Ganzen einzig durch das Zusammenspiel von lokal/globaler Begrifflichkeiten geregelt ist. Des weiteren ist die Sprechweise der Dissemination bzw. der Vervielfachung der Anfänge, hier der „roots“, aufzuzeigen. D.h. Binärsysteme sind in der Kenogrammatik über verschiedene Anfänge distribuiert. Es gibt keinen ausgezeichneten Anfang für ein jeweiliges Binärsystem. Insofern ist eine Dekomposition des Gesamtgewebes in Binärsysteme nicht trivial. An jedem Ort ausserhalb eines jeweiligen Binärsystems kann ein Anfang für ein „fremdes“, d.h. ein „radikal anderes“ Binärsystem gefunden werden.

2.1 Dekomposition, Modularität, Monomorphien

In trans-computationalen Systemen gibt es eine Vielheit von gleichen und selbigen Systemen, die Übergänge verschiedenster Ursprünge realisieren und die in verschiedenen Emanationen eingebettet sind.

In einem klassischen binären System gehört jeder binäre Teilgraph als Teil zum System. M.a.W., ein Teilsystem lässt sich nicht von anderen Teilsystemen absondern oder isolieren. Deswegen nicht, weil es letztlich einen mit anderen Teilsystemen gemeinsamen Anfang hat. Diese Aussage bezieht sich auf die prinzipielle mathematische Struktur der Bäume und besagt, dass Teilbäume keine eigene prinzipielle Bedeutung haben, sondern als Teilgraphen dem Gesamtgraphen konzeptionell zugeordnet sind.

Genau diese Eigenschaft, dass es formal nur einen Binärbaum gibt, ermöglicht andererseits seine Dekomposition in Teilgraphen. Und umgekehrt die Komposition der Teilgraphen zum Gesamtgraphen. Diese Symmetrie von Komposition und Dekomposition ist die Bedingung der Möglichkeit der Modularisierung. Modularität ist nur möglich in Systemen, deren Komposition und Dekomposition symmetrisch ist.

In polykontexturalen Systemen gibt es eine Vielheit selbiger und gleicher, doch nicht identischer Teilsysteme, die sich nicht unter einen gemeinsamen binären Anfang subsumieren lassen. Polykontexturale Systeme sind nicht nur durch das Zugleichbestehen, d.h. der Vermittlung von Kontexturen bestimmt, sondern auch durch die Operatoren der transkontexturalen Übergänge, der Transjunktionen und der „Bifurkationen“ verschiedenster Komplexität.

Eine Dekomposition einer Verbundkontextur in ihre Elementarkontexturen geht nicht ohne wesentlichen Verlust: sämtliche transkontexturalen Zusammenhänge müssen geopfert werden. Polykontexturale Systeme, Logiken, Arithmetiken, Semiotiken, sind in einem prinzipiellen Sinn nicht modular. Dies bedeutet, dass transjunktionale Operatoren sich nicht intra-kontextural definieren lassen.

Im Gegensatz etwa zur Güntherschen Stellenwertlogik in der mithilfe von Junktoren und Negatoren sämtliche Transjunktionen des jeweiligen Systems definiert werden können, gilt dies für polykontexturale Logiken nicht. Die *petitio principii*

der Stellenwertlogik liegt darin, dass sie ihre stellenwertlogischen, d.h. partiellen Funktionen auf dem Hintergrund der totalen Funktion des Stellenwertsystems definiert.

Der bekannte Spruch, dass Ganzheiten mehr oder zumindest etwas anderes sind als die Summe ihrer Teile, lässt sich polykontextural dahingehend präzisieren, dass polykontexturale Systeme sich in ihre intra-kontexturalen Operatoren dekomponieren lassen, jedoch nicht in ihre trans-kontexturalen Operatoren.

Die Komposition von intrakontexturalen Operatoren generiert keine transkontexturalen Verhältnisse.

Wie die Überlegungen zum chiasmischen Verhältnis der Kontexturen untereinander zeigen werden, ist es auch irreführend zu sagen, dass die Polykontexturalität die Basis für die transkontexturalen Übergänge liefert. Vielmehr ist Polykontexturalität und Transkontexturalität gleichursprünglich und beide einzig in ihrer Vermitteltheit zu verstehen.

Modularität gilt intrakontextural für jede einzelne Elementarkontextur. Für Poly-/Trans-Kontexturalität gelten die Gesetze der Emergenz.

D.h. die Einführung der transkontexturalen Operatoren hat ihren Ursprung nicht in den intrakontexturalen Operatoren, sondern einzig in sich selbst. In diesem Sinne ist es auch nicht richtig, von einer Definierbarkeit der Junktoren durch Transjunktoren zu sprechen. Auch die intrakontexturalen Operatoren, wie etwa die logischen Junktoren haben ihren eigenen Ursprung. Eine andere Frage ist die nach der gegenseitigen Definierbarkeit jeweils der verschiedenen Junktoren und der verschiedenen Transjunktoren für sich. Hierher gehört auch die Frage nach der Extensionalität polykontexturaler Operatoren.

Handhabbarkeit

"Eine intuitive Analyse des Algorithmusbegriffs.

1.1 : Ein Algorithmus operiert mit konkreten handhabbaren Gegenständen."

Wegen der Möglichkeit der Gödelisierung reicht es aus, mit den Nummern dieser Objekte zu operieren. D.h., solche Objekte sind in ihrer Handhabbarkeit identischer Natur. Sie verändern sich nicht dadurch, dass sie gehandhabt werden. M.a.W., sie brauchen nicht gedeutet werden und es gibt keine Interaktion zwischen ihnen und einem Benutzer. Handhabung ist nicht Begreifen. Begriffe können sich in ihrem Gebrauch sehr wohl verändern, insb. ins Gegenteil wechseln. Ideale Objekte gelten ewig, reale Objekte verschleissen sich im Gebrauch und gehen kaput. Lebende Systeme gehen nicht kaput, sondern sterben.

Kenomische Objekte sind in diesem Sinne nicht handhabbar, sie entziehen jedem direkten Zugriff. Man kann sie nicht in der Hand haben. Hat man sie in der Hand, sind es Zeichenreihen und keine Morphogramme mehr. Morphogramme sind nicht zu begreifen und durch keinen Begriff handzuhaben, sie entziehen sich in diesem Sinne jedem Zugriff.

s.a. Ver_Endungen in/der Programmierbarkeit

3 Beispiel Blatt-3: Dekomposition von Tritozahlen in Binärsysteme

3.1 Zur Problematik der Dekomposition

Der historische Ursprung dieses Blattes liegt darin, eine Distribution arithmetischer Systeme auch für die Trito-Struktur der Kenogrammatik vorzunehmen. Eine Explikation des Beispiel-Blattes soll daher vorerst einzig zeigen, dass eine Belegung von Kenogrammen durch Zahlen, „*Natural Numbers in Transclassic Systems*“ Günther 1969, eine Deutung dieser als Vermittlungssysteme auch für die Trito-Struktur der Kenogrammatik erlaubt. Bisdahin gelang dies nur für die Proto- und Deutero-Struktur der Kenogrammatik.

Desweiteren wird anhand des Beispiel-Blattes jedoch zusätzlich zum Aufweis des heterarchischen Charakters auch der Trito-Zahlen, eine Reihe von grundlegenden Begriffen einer transklassischen Arithmetik exemplarisch eingeführt.

Die Zahlen lassen sich als Elemente verschiedener *Binärsystemen* interpretieren. Eine einzelne Zahl bzw. Ziffer vereinigt in sich verschiedene zueinander diskontexturale Systeme an einem Ort, markiert als Kenogramm. Damit ist gezeigt, dass ein Ort „Ortschaft für eine Vielheit von Ereignissen“ sein kann. Kenogramme ermöglichen fundamentale Überdetermination. Ein Ort fundiert damit die polykontexturale Kategorie der *poly-Events*. Als Konsequenz daraus wird gezeigt, dass, entgegen der Suggestion, der Graph *zyklische* bzw. kommutative Eigenschaften hat. M.a.W., „der Weg hin muss nicht der Weg her“ sein. Die Inversion von Funktionen muss nicht identitiv definiert werden.

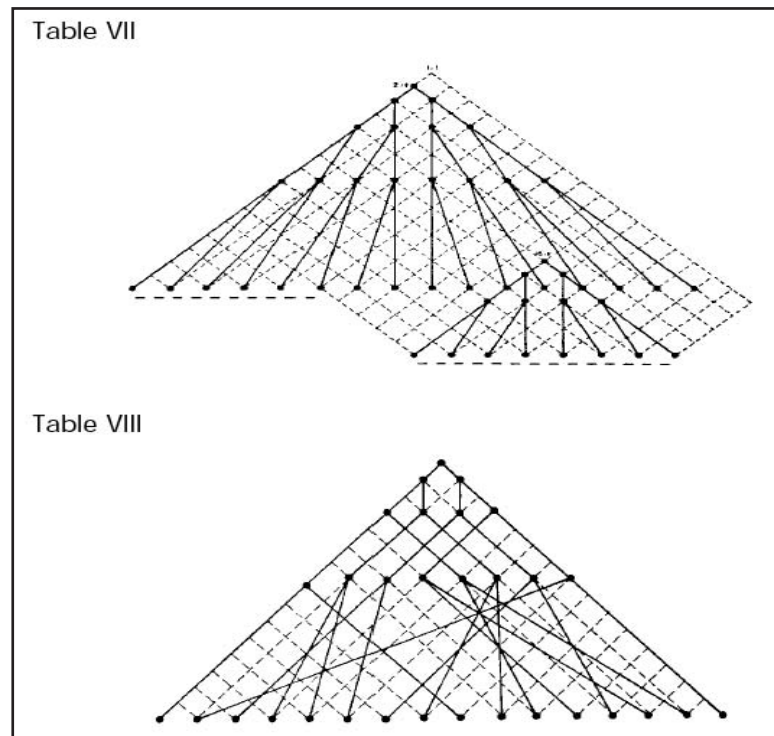
Bekanntlich hat Gotthard Günther zu dieser Thematik der Heterarchie, Zyklizität, Distribuirtheit von Begriffspyramiden, hier: Binärsysteme genannt, seit seinen „*Numbers in Transclassisc Systems*“ in immer neuen Ansätzen interessante und bahnbrechende Ideen entwickelt. Alle diese fragmentarischen Entwürfe basieren weitgehend auf einer Interpretation der Proto-Struktur der Kenogrammatik. Die arithmetischen Gesetze der Proto-Struktur sind kommutativ, distributiv und assoziativ. Ihre Gesetze sind schon früh von Dieter Schadach (1966/67) formuliert worden.

Im Gegensatz zur Trito-Struktur, ist der Graph der Proto-Struktur ganz offensichtlich kommutativ. Es ist suggestiv, diesen kommutativen Graphen für dialektische bzw. polykontexturale Überlegungen zu benutzen.

Einmal ist die Proto-Struktur im Gegensatz zur Platonischen Pyramide nicht hierarchisch. Dies eröffnet eine Vielfalt von Interpretationen.

Des weiteren, und dies ist schon nicht mehr trivial, lassen sich Platonische Begriffspyramiden über der Proto-Struktur verteilen. Womit eine interessante Konstruktion für Parallelverläufe, Überlagerungen, Separiertheiten von Begriffssystemen ermöglicht wird. Dies kann eine Anschlussmöglichkeit für die Entwicklung einer polykontexturalen Diagrammatik (Sowa, Wille) betrachtet werden.

Diagramm 36 Distribution von Binärbäumen über der Proto-Struktur



Schon auf der Ebene der Proto-Struktur, lassen sich Sprechweisen, wie „Vielheiten der Anfänge“, „Ersprünung neuer Anfänge“ im Sinne eines Entwurfs bzw. einer Generierung neuer Begriffssysteme, „Sprünge zwischen inkommensurablen Begriffssystemen“ usw. einführen und sind, wie etwa die Idee des „transkontexturalen Übergangs“, von Günther konzipiert worden.

Dass sich solche Konstruktionen auch für die *Deutero-Struktur* der Kenogrammatik vollziehen lassen, ist offensichtlich und bedarf bloss einiger Konstruktionsarbeit. Beide, die Proto- wie die Deutero-Struktur suggerieren durch ihren Graphen die Kommutativität als Basis dieser kybernetischen, d.h. computerwissenschaftlichen und philosophischen Überlegungen.

Anders ist die Situation bei dem Graphen der *Trito-Struktur* der Kenogrammatik. Eine Verteilung von Binärsystemen über einen hierarchisch strukturierten Graphen, d.h. über einen Baum, bestehend aus einer einzigen Wurzel (root) und seinen Zweigen (nodes), mit dem Ziel Heterarchien und Kommutativitäten zu generieren, scheint schon weit weniger suggestiv zu sein. Nicht ganz zufällig, ist eine solche Konstruktion weder von Günther noch von anderen versucht worden. Einfacher ist es von einer Verteilung von Bäumen mit verschiedenen Anfängen aufgrund der Trito-Struktur zu sprechen.

Zwischen der Distribution von Logiken, etwa als Stellenwertlogiken oder als morphogrammatisch fundierte polykontexturale Logik und der Distribution von Begriffssystemen in der Proto-Struktur klafft somit eine Lücke.

3.2 Schliessung einer Lücke

Das erste Ziel der Konstruktion von Blatt-3 war es, diese Lücke zu schliessen. Das Blatt stammt wohl aus dem Jahre 1992.#####

Die Methode, dieses Ziel einer Schliessung der Lücke zwischen Proto-Struktur der Kenogrammatik und der polykontexturalen Logik, ist mathematisch gesehen, vorerst äusserst einfach. Es handelt sich um eine Zerlegung einer totalen Funktion in (ihre) partiellen Funktionen.

Es wird ein Wechselspiel von partiellen und totalen Funktionen inszeniert. Hier geschieht dies rein exemplarisch, ohne den entsprechenden mathematischen Apparat. Es handelt sich um die Konstruktion der Zerlegung (Dekomposition) von totalen Funktionen in partielle und invers die Verknüpfung (Vermittlung) von partiellen Funktionen zu totalen. Dieser Mechanismus ist, mathematisch betrachtet, nicht so einfach wie es im Beispiel den Anschein hat.

(Zur Mathematik: Kranz-Produkte usw., s.a. Brief Schadach)

Die semiotische Voraussetzung dieses Mechanismus der Zerlegung und Verknüpfung liegt in der kenogrammatischen Möglichkeit der *Überdetermination* der arithmetischen Interpretation der Kenogramme. M.a.W., die Möglichkeit der poly-Events kenogrammatischer Orte, eröffnet eine polykontexturale Interpretation arithmetisch-semiotischer Ereignisse im Wechselspiel von totalen und partiellen Funktionen.

Das vorerst harmlose Wechselspiel von totalen und partiellen Funktionen erhält dadurch seine Brisanz. Es wird auf seine eigenen Voraussetzungen, die Linearität der Arithmetik, angesetzt und appliziert.

Die Zerlegung einer totalen Funktion ist eine Deutung dieser. Deutungen sind Interaktionen. Die Ambiguität von Ereignissfolgen ist ein Resultat verschiedener Interaktionen. Je nach der Interaktion lassen sich Keno-Zahlen in verschiedene Teile zerlegen, dies jedoch nicht willkürlich, sondern in Kooperation mit der zu zerlegenden Ereignisfolge.

Diagramm 37 Blatt-3: Trito-Zahl

$\mathbb{A}^{(3)} = [A_i, \text{succ};]_{0[x_i]}$ | $\mathbb{A}_i = \{0, 1\} \cup \{0, 1\} \cup \{1, 2\} \cup \{0, 2\}$
 $\text{alp} = \{1, 2, *\}$ | 1: Zahlzeichen, 2: Besetzzeichen, *: Lückenbesetzung

$\mathbb{A}^{(3)} = \mathbb{A}_1 \perp \mathbb{A}_2 \perp \mathbb{A}_3$ $A_i = \text{Binäres-Äquivalenz}$

S_3	S_2	S_1	S_0
0	0	x	x
1	1	x	x
2	x	2	2
0	x	x	0
2	x	2	2
1	x	x	1
0	0	x	x
1	1	x	x
0	0	x	x
2	x	2	2

I. Gerade, Konstruktion, Graph (Baum), ... der Trito-Zahl bzw PK-Zahl

- Sukzession, Sprung, Kasumittel

II. PK-Zahl, arithmetisches Wert der PK-Zahl

- Simultanwert der versch. Subsystem Zahlenwerte
- Wert best. durch $\{0, 1, 2\}$ u. $\{*\}$: Die? Wert $(011xxxx100) = (011100)$?

$Z^{(3)} = \begin{cases} 011100 \\ 12211 \\ 20202 \end{cases}$

III. PK-Äquivalenz

a) intra-kontextueller Simultaner Ablauf : PK-Äq. $\begin{bmatrix} S_1 & S_2 & S_3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \in \mathbb{A}^{(3)}$

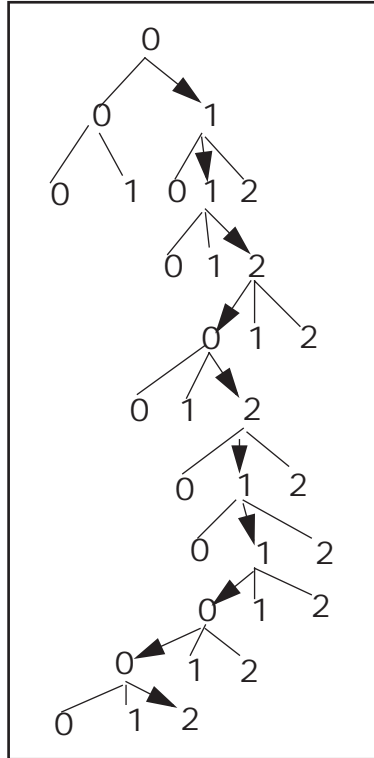
b) trans-kontextueller Sukzessiver Ablauf je Zahl : $Z^{(3)} \in \mathbb{A}^{(3)}$

- Beginn, Anfang der Zahl bestimmt die Subsystemzugehörigkeit
- bzw. sukzess. Zyg. je Zahl best. Zahl: Entwicklung der Zahl geht dem u.a. a) intra- oder b) trans-
- Zahlenäquivalenz, 'so' : zw. $S_i, S_j = B_{ij}$ (01011) \equiv (12122) (so)
- Selbstapplikation a) intra $S_i \rightarrow S_i$, b) trans $S_i \rightarrow S_j$; lang. 'Selbst' (es zengt keine Widerspruch!)

3.3 Transkription des Trito-Blattes-3

Diagramm 38

Blatt-3 TZ= (01120211002)



I. Genese: Konstruktion, Graph (Baum),...der Trito-Zahl bzw. PK-Zahl
Sukzession, Sprung, Vermittlung

II. PK-Zahl, arithmetischer Wert der PK-Zahl

- Simultaneität der verschiedenen Subsystem Zahlenwerte

- Wert best.

Wie? Wert $(011*****100)=(0111100)?$

Z

III. PK-Arithmetik

a) intra-kontexturaler simultaner Ablauf

b) trans-kontexturaler sukzessiver Ablauf je Zahl

- Beginn, Anfang der Zahl bestimmt die Subsystemzugehörigkeit bzw. Subsystemzugehörigkeit je Zahl bestimmt Zahl=Entwicklung der Zahl geht dann nach a) intra- oder b) trans-

- Zahläquivalenz, Iso zwischen S_i, S_j ; Beispiel: $(01011)=T(12122)$

- Selbstapplikation a) intra $S_i \rightarrow S_i$; b) trans: $S_i \rightarrow S_j$ bzgl.

„gleich“ „selbig“ (erzeugt keinen Widerspruch)

3.3.1 Dekompositionen

Erstes Beispiel

Die als Trito-Zahl notierte Ereignisfolge TZ im Gewebe dreier Binärsysteme S_1, S_2 und S_3 mit den 3 Elementen $\{0, 1, 2\}$. Je 2 Elemente definieren ein Binärsystem.

[Bei dem Beispiel der Graphik Blatt-2 fehlt im 2. letzten Schritt eine NULL, es gilt Blatt-3]

TZ=(01120211002)

lässt mindestens zwei Deutungen zu:

- a) 011/12/202/211/100/02 mit der Systemfolge: $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$
- b) 011/112/202/211/1100/002 mit Systemfolge: $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$

Hier ist zwar die Subsystemfolge der beiden Auflösungen die gleiche, die Auflösungen selbst sind jedoch verschieden in ihrer jeweiligen Länge.

Weiteres Beispiel

Die Trito-Zahl TZ= (0112000211002) lässt Deutungen zu, die sowohl die Subsystemfolge als auch die Länge der Subsystemfolgen betreffen.

01/12/20/000/02/211/100/02 mit $S_1S_2S_3S_1S_3S_2S_1S_3$, $l=8$

01/12/200002/211/100/02 mit $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$, $l=6$

Damit ist der Knoten, den die ungedeutete Zahl, auf dem Graphen der Tritogramme einnimmt, zumindest doppeldeutig. Dies besagt, dass diese Trito-Zahl zwei verschiedenen Zahlensystemen angehört bzw. zwei verschiedene Zahlensysteme durch sie fundiert werden können. Dadurch ist nun die Möglichkeit eröffnet, dass der Weg hin nicht identisch dem Weg her sein muss. Es lassen sich verschiedene Wege finden und damit auch zyklische Wege bzw. kommutative Wege konstruieren. Diese Zyklizität ist nicht durch einfache Selbstbezüglichkeit definiert, sondern entsteht durch eine Folge von Systemwechseln, die chiasmatisch fundiert sind und befindet sich damit ausserhalb des Bereichs monokontextural generierter Antinomien.

Die Einschränkung der Computations auf azyklische Ereignisfolgen im Sinne des klassischen Modells ist hiermit aufgehoben. Diese gilt nach wie vor intra-kontextural für jedes einzelne Computational System isoliert bzw. lokal betrachtet, jedoch nicht mehr für das Gesamtsystem, global betrachtet, verstanden als Vermittlung (Gewebe) verschiedener klassischer Systeme der Berechnung.

3.3.2 Lücken und Risse

Kann es Lücken, Risse, Amnesien in formalen Systemen oder gar in der grundsätzlichen Konzeption der Natürlichen Zahlen geben? Was soll mit den Lücken eines Zahlensystems geschehen? Wie können diese gezählt werden? Mit welchem Konzept und System des Arithmetischen?

Wie wird die Kardinalität bzw. Ordinalität einer Zahl bestehend aus Teilzahlen und Lücken bestimmt? Muss zum Leerzeichen der Semiotik, oder der Null des arithmetischen Positionalitätssystem ein neues "Nicht-Zeichen" hinzugenommen werden, das weder Zeichen noch Leerzeichen ist? Sondern eben "Lückenzeichen"? Welche philosophische und meta-mathematische Bedeutung haben Lücken? Die Relevanz der Frage zeigt sich in der kontrastiven Spiegelung durch Günthers Statement aus Cybernetic Ontology (1962).

"The law which we applied was the principle of numerical induction; and although nobody has ever counted up to 10^{1000} , or ever will, we know perfectly well that it

would be the height of absurdity to assume that our law will stop being valid at the quoted number and start working again at 10^{10000} .

We know this with absolute certainty because we are aware of the fact that the principle of induction is nothing but an expression of the reflective procedure our consciousness employs in order to become aware of a sequence of numbers. The breaking down of the law even for one single number out of the infinity would mean there is no numerical consciousness at all!" Cybernetic Ontology, p. 360

Diese Aussage wird wohl auch heute noch von der Mehrheit der Mathematiker geteilt. Auch dann, wenn sie die Anknüpfung an eine Reflexionstheorie nicht teilen bzw. nicht mitreflektieren. Die wenigen Ausnahmen sind die Ultra-Intuitionisten und – Günther selbst. Leider hat er die Reflexionen der Konsequenzen seines Ansatzes einer polykontexturalen Arithmetik für das Induktionsprinzip nicht publiziert.

Hirnrisse. Wer braucht die Einheit eines Bewusstseins als einheitsstiftende Funktion der Rationalität? Wer hat Angst vor Sprüngen?

Das Basialphabet bzw. die Signatur einer polykontexturalen Arithmetik besteht somit aus drei sehr verschiedenen Kategorien von Zeichen bzw. Marken: *Zahlzeichen*, *Leerzeichen* und *Lückenzeichen* je Kontextur.

3.3.3 Sprünge

Angesichts der Hülleneigenschaften von Zahlensystemen, stellt sich die Frage, wohin soll gesprungen werden? Sprünge bedeuten hier nicht, dass von der Zahl n zu einer beliebigen anderen Zahl m innerhalb des Zahlensystems gesprungen werden können soll, sondern es gilt der wilde Anspruch eines Sprunges bzw. Satzes aus dem Regelsatzes, hier der Regeln der Nachfolgeroperation. Mit der Reihe der Schritte verwoben ist die Folge von Sprüngen.

Sprünge heißen bei Günther "*transkontexturale Überschreitungen*". Solche Übergänge sind nicht einfache Transitionen einer Übergangsfunktion, sondern geregelte Sprünge von einer intra-kontexturalen Situation einer gegebenen Kontextur in eine andere Nachbar-Kontextur innerhalb einer Verbund-Kontextur. Sie sind somit immer doppelt definiert als Schritt intra-kontextural und als Sprung transkontextural. Auf die Kenogrammatik der Proto-Struktur mit ihrer Iteration und Akkretion bezogen betont Günther:

"Eine trans-kontexturale Überschreitung hat aber immer nur dann stattgefunden, wenn der Übergang von einem kontexturalen Zusammenhang zum nächsten sowohl iterativ wie akkretiv erfolgt." Bd. II, S. 275

3.3.4 place-designator

Eine Folge "000121121" kann auch so verstanden werden, dass der Kopf "000" den Ort angibt, an dem die 1/2-Folge startet.

Um Folgen zu plazieren ist ein *place-designator* anzugeben.

Lücken, Sprünge und Ortsbestimmung (*place-designator*) verbunden mit der jeweiligen Nachfolgeoperation, sind für polykontexturale Arithmetiken von fundamentaler Bedeutung.

Lücken, Sprünge und Orte bilden ein Konstituentensystem zur Bestimmung der transklassischen Zahlkonzeption.

3.4 Deutungen

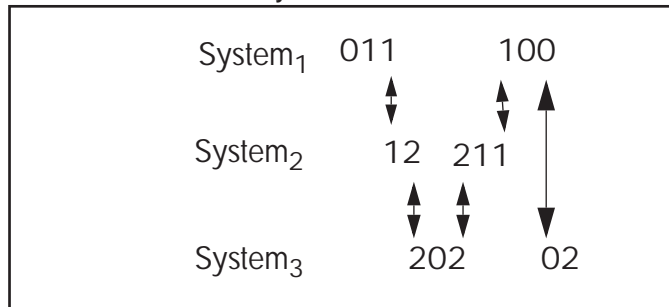
3.4.1 Chiasmus von innen/aussen und Anfang/Ende

Struktur des Übergangs von einem rechnenden Raum in einen anderen rechnenden Raum wird durch einen Chiasmus ermöglicht. Wichtig ist nun zu sehen, dass einerseits der Wechsel zwischen den einzelnen Binärsystemen chiasmatisch geregelt ist und andererseits die gesamte Konstruktion in der Kenogrammatik, hier der Trito-Ebene, ihre Fundierung hat. Der Chiasmus zwischen den Binärsystemen wird geregelt durch die Begriffspaare „innen/aussen“ und „Anfang/Ende“ bezogen auf die Sequenzen in den Binärsystemen. Der Chiasmus, der hier zur Beschreibung ins

Spiel gebracht wird, lässt sich ebenso als Konstruktor der Sequenzen applizieren.

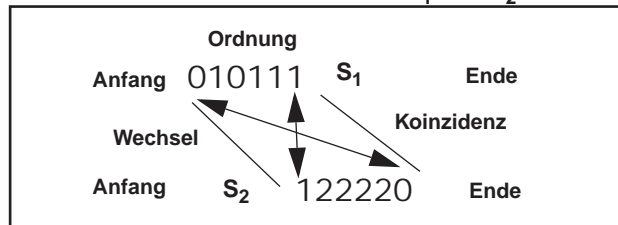
Im Beispiel a) 011/12/202/211/100/02 mit der Systemwechselfolge: $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$ ist die letzte 1 von 011 ein „Ende“ der Folge S_1 und wechselt zu einem „Anfang“ der Folge S_2 . Was in System S_1 Ende ist, ist im System S_2 Anfang. Beide Systeme sind jedoch disjunkt bzw. diskontextual zueinander im Sinne von „innen/ausen“. Insofern ist das was innen ein Ende ist, aussen ein Anfang. Der Repräsentant „1“ gehört somit zugleich zwei verschiedenen System an. Dies lässt sich auch als Indizierung notieren: 1 wird zu 1_1 und 1_2 bzw. $1_{1,2}$. An diesem Ort sind also zwei Ereignisse zugleich versammelt. M.a.W., durch diesen Ort, markiert als Kenogramm, ereignen sich zugleich zwei divergente, jedoch miteinander vermittelte arithmetische Übergänge.

Diagramm 39 Systemwechsel



Zwischen Anfang und Ende gilt je System eine Ordnungsrelation, denn erst ist das Eine, der Anfang und dann das Andere, das Ende. Zwischen Aussen und Innen eine Umtauschrelation. Die kategoriale Gleichheit des Wechsels ist garantiert dadurch, dass es sich bei beiden Systemen um „gleiche“, wenn auch nicht „selbige“ Binärsysteme handelt. Damit sind die Bedingungen eines Chiasmus erfüllt und der Wechsel hat darin seine Fundierung.

Diagramm 40 Chiasmus von S_1 und S_2



Diese chiasmische Begrifflichkeit ist dabei gänzlich formal ins Spiel zu bringen und sollte nicht inhaltlich eingeschränkt werden etwa auf die konkreten Repräsentationen von binären Zahlen. Der Chiasmus ist in diesem Sinne ein Operator und die jeweiligen Binärzahlen fungieren als die Operanden.

3.4.2 Wahlfreiheiten und Redundanzen

Durch die Vieldeutigkeit der Tritozahlen kommt eine gewisse Redundanz in die Arithmetik, die es erlaubt, bei Bedarf von einem System ins andere zu springen. Dies könnte von Wichtigkeit sein, wenn etwa ein Prozess in einem System ablaufen soll, das jedoch schon durch einen anderen Prozess belegt ist. Dann lässt sich durch Umdeutung und Sprung in ein anderes dazu passendes arithmetisches System dieser Umstand, der im uni-linearen Fall notwendigerweise zur Blockade führen würde, ohne Verlust umgehen.

Systemwechsel als Umdeutung und Sprung in ein anderes arithmetisches System heisst, dass ein anderer arithmetischer Agent die Aufgabe übernimmt. Diese Übernahme ist nicht willkürlich, sondern durch die Relationen des Chiasmus zwischen den Systemen geregelt. D.h. die Übernahme kann nur zwischen passenden Systemen, verbunden durch Umtausch- und Koinzidenzrelation gelingen. Übernahme ist ein Modus der Interaktion.

Die Einführung von Redundanz im polykontexturalen Sinne involviert Kontingenz. Die Übergänge, basierend auf Umdeutungen, lassen sich nicht im voraus programmieren. Das prozessuale Objekt muss diese Entscheidung in der konkreten Situation selbst vollziehen. Dies ist nur möglich, wenn das Objekt mit der Fähigkeit einer entsprechenden Selbstreflektiertheit ausgestattet ist. Selbstreflektiertheit setzt eine Umgebung voraus. Diese ist in einem polykontexturalen System gewährleistet durch die Vielheit der miteinander interagierenden Kontexturen. Da verschiedene Wege zum Ziel führen können, entsteht eine Entscheidungsfreiheit, die sich nicht determinieren lässt.

Dieser Sachverhalt ist eng verbunden mit den Verhältnissen von Determination und Unentscheidbarkeit in kenogrammatischen Systemen, insb. bzgl der emanativen und evolutiven Diremption von Morphogrammen.

3.4.3 Modell des Zugleichs von Aufbau und Abbau

Wegen der Ambiguität von polykontexturalen Zahlsequenzen bzw. der Möglichkeit zyklischer Verläufe ist es kein Widerspruch von einem simultanen Auf- und Abbau von Zahlfolgen zu sprechen. Eine Subsystemsequenz S_{123213} kann aufbauend und abbauend als Interpretation einer gleichen Zahlfolge betrachtet werden. Deutlicher wird die Möglichkeit des simultanen Auf- und Abbaus, wenn auch die Subsystemsequenz verschiedene Deutungen zulässt: Etwa $S_{12313213}$ und S_{123213} als Interpretation der gleichen Zahl.

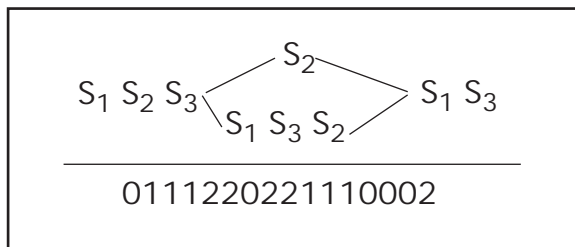
Das Zugleich von Aufbau und Abbau ist gewiss nicht abstrakt und unabhängig von der Zahlstruktur, sondern konkret und bezogen auf die gegebenen Möglichkeiten hin zu leisten, also nicht jeweils beliebig für die ganze Zahl, sondern einzig bezogen auf ihre ambigen Teile.

Damit entsteht die Möglichkeit einer Differenzierung des Begriffs der arithmetischen *Gegenläufigkeit* von der erst globalen und auch abstrakten Fassung zu einer sukzessiven Konkretisierung in lokalen Situationen. Dieser Konkretisierung entspricht eine Verwebung der möglichen und nicht möglichen Simultaneitäten des Auf- und Abbaus von Trito-Zahlen an einem logisch-strukturellen Ort.

3.4.4 Verhandelbarkeit von Deutungen

Diagramm 41 Deutungsmöglichkeiten

Die Deutungsmöglichkeit verschiedener Computations in einem Ortesystem, d.h. der Kenogrammatik, lassen sich verhandeln. Sie sind nicht willkürlich, ihre Grenzen sind durch die Komplexität des Ortes bzw. des Systems der Orte bestimmt.



Verschiedene Interpretationen bzw. Lesarten entsprechen verschiedene vergleichbare Eigenschaften mit den entsprechenden computationalen Vor- und Nachteilen. Die Verhandlung der Interpretationen lässt sich im System selbst, d.h. innerhalb des Modells der Computation realisieren und ist nicht auf einen externen menschlichen Interpretanten angewiesen. Insofern sind Verhandlungen streng semiotisch bzw. poly-semiotisch definiert. Ein anthropologisches Verständnis eines In-

terpretanten übersieht seine formale Struktur als Referenzinstanz der Zeichenbildung bzw. der Verhandlung. Ein menschlicher Interpretant führt, semiotisch betrachtet, einzig die Unterscheidung von interner (mentaler) und externer (operationaler) Funktion eines Interpretanten als Instanz ein.

Die kenomischen Disremptionen ermöglichen eine Verteilung, Distribution klassischer Modelle der Computation über Orte verschiedener kenomischer Komplexität und Komplikation. Damit ist eine Vielfalt von Selbstabbildung der verschiedenen Modelle der Computation in sich gegeben.

Polykontexturale Zahlenfolgen wie sie in vermittelten Binärsystemen über der Tritostruktur der Kenogrammatik definiert sind, zeigen völlig neue Eigenschaften, die der klassischen Theorie der Natürlichen Zahlen gänzlich fremd sind, wie sie etwa durch die Metaphern Lücken, Sprünge, Obstakel, Ambiguitäten, Nachbarn und Gegenläufigkeiten bezeichnet werden können.

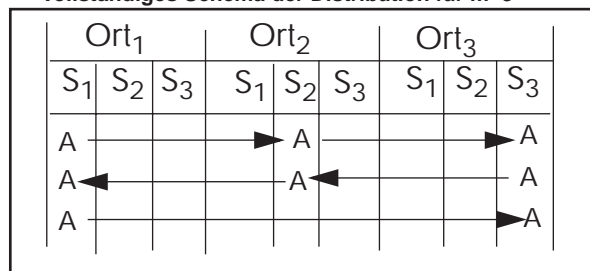
3.4.5 Bisimilarität von Deutungen

Die zwei Deutungen der obigen Trito-Zahl sind zueinander verhaltensgleich, denn beide realisieren, wenn auch verschieden, ihre zugrundeliegende Trito-Zahl, sie sind somit bisimilar.

3.4.6 Verteilung von Systemen über Orten

Ohne den Argumenten aus dem formalen Teil der SKIZZE vorgreifen zu wollen, möchte ich hier schon Einiges zur Klärung der nicht gerade üblichen Situation hinzufügen. Wie anderswo (Disseminatorik) schon beschrieben, und hier erneut inszeniert, muss zwischen dem Ort, den ein System einnimmt und dem System selbst unterschieden werden. Dies führt dazu, dass das gleiche System an verschiedenen Orten erscheinen kann. Bei drei Kontexturen, wie im obigen Beispiel, erscheint ein System an seinem „eigenen“ Ort, wie an den zwei fremden Orten. Dies gilt für alle drei Systeme gleichermaßen. Unter diesem Gesichtspunkt lässt sich ein logisch-struktureller Ort auch als eine Abstraktion über Anfängen definieren. Ein Ort O_i repräsentiert alle Anfänge A_j des Systems $S^{(m)}$.

Diagramm 42 Vollständiges Schema der Distribution für $m=3$



Die Notation $S_1S_2S_3S_2S_1S_3$ für das obigen Beispiel ist gewiss eine Abkürzung unter Vernachlässigung der vakanten Plätze und schreibt sich ausführlich als: $S_{100}S_{020}S_{003}S_{020}S_{100}S_{003}$.

Diese transkontexturalen Übergänge zeigen einen arithmetischen Prozess an, der sukzessive von einer Arithmetik an einem Ort zum zur anderen an einem anderen Ort wechselt. Simultaneitäten, Bifurkationen, Reduktionen und andere Konfigurationen sind dabei nicht involviert.

Regeln des Übergangs

Dabei lassen sich folgende Regeln des Übergangs notieren:

Diagramm 43 Regeln der Übergänge

Identität	Permutation	Wechsel	Bifurkation	Reduktion	
$\frac{S_i}{S_i}$	$\frac{S_i \ S_j}{S_j \ S_i}$	$\frac{S_i}{S_j}$	$\frac{S_i}{S_i \ S_j}$	$\frac{S_i \ S_j}{S_i \ S_i}$	mit $i \neq j$

„Sind einmal Komplexionen von formalen Systemen komponiert, so lassen sich neue Gesetzmäßigkeiten der Reflexionsform zwischen ihnen und ihren Komponenten, den Elementar-Kontexturen, feststellen. Für Formalismen innerhalb von polykontexturalen Komplexionen gilt nun folgende Konstellation der Abbildungsmöglichkeiten:

1. die jeweilige Selbstabbildung eines einzelnen Formalismus,
2. die parallele Selbstabbildung von verschiedenen Formalismen, bzw. die Selbstabbildung der Komplexion in sich selbst (Identität),
3. die reduktive Abbildung von Formalismen auf sich selbst und andere (Reduktion),
4. die permutative Abbildung der Komplexion in sich selbst (Permutation) und
5. die bifurkative Selbstabbildung, d.h. die Abbildung auf sich selbst und zugleich auf/in andere Kontexturen (Bifurkation, bzw. Multi-Furkation).

Die reduktive Abbildung vollzieht sich im Modus der Gleichheit. Die gleiche Kontextur wird auf andere Kontexturen an anderen Orten abgebildet. Damit wiederholt sich die gleiche Kontextur an verschiedenen Orten innerhalb der Komplexion, d. h. der Verbund-Kontextur.

Erst beim Typus der bifurkativen Abbildung gilt das Zugleichbestehen von verschiedenen Kontexturen an einem logischen Ort. Diese Abbildungsart begründet die verschiedenen Transjunktionen. Junktionen sind lokale Funktionen deren Nachbarsysteme leer sind; daß diese leer sind, muß jedoch aus systematischen Gründen notiert werden.

Ohne die Bifurkationen wäre die Rede von der komplexen polykontexturalen Verwebung eines logischen Ortes mit verschiedenen Kontexturen sinnlos. Denn Kontextur, Logik und Ort würden wie in der klassischen Logik und in der Stellenwertlogik koinzidieren.“ Kaehr, Dissemination, 1992

3.4.7 Neuanfänge des Zählbaren/Spaltungen in der Wiederholung

Diagramm 44 Neuanfänge für (0,1)-Systeme

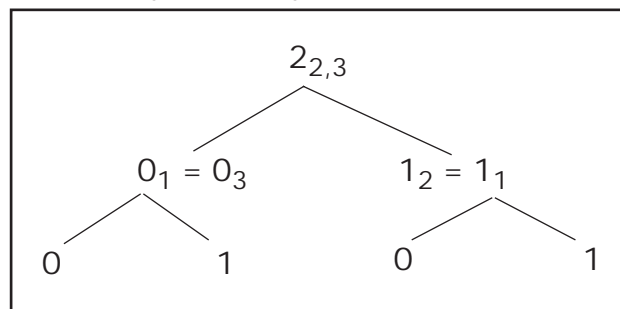
Das Diagramm *Neuanfänge* macht zudem auch deutlich, dass zwei Typen von transkontexturalen Übergängen unterschieden werden müssen:

1. Der Übergang von einem System in ein anderes fremdes System als Fortsetzung eines Ablaufs in einem anderen System, der *Systemwechsel*.

2. Als Fortsetzung des einen Systems an einem anderen fremden Ort als transjunktionale Gabelung bzw. *Bifurkation*.

Der Graph der Neuanfänge für das Subsystem S_1 liefert folgende Tritozahlen:

$TZ_1 = (201)$ mit der



Subsystemfolge S_{31}

$TZ_2 = (200)$ mit S_{31}

$TZ_3 = (210)$ mit S_{21}

$TZ_4 = (211)$ mit S_{21}

M.a.W., das Subsystem S_1 mit der Binärfolge $(0, 1)$ startet, unabhängig von anderen Verteilungen von S_1 , an den uminterpretierten Wurzeln 0_3 von S_3 und 1_2 von S_2 . Damit ist das Binärsystem S_1 über zwei Wurzeln in disjunkter Weise verteilt.

Dieser Sachverhalt lässt sich auch tabellarisch darstellen. Die Tabelle gibt auch die die Verortung der Übergänge in den Nachbarsystemen an.

Diagramm 45

Tabellarische Darstellung

Ort ₁			Ort ₂			Ort ₃		
S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃
				2				2
		0						0
1								
0	1							

Systemwechsel, Neuanfänge mit Bifurkationen

Die folgenden Diagramme zeigen die vorangehenden Systemwechsel mit zusätzlicher Bifurkation. Dh. es wird nicht bloss ein Systemwechsel vollzogen, sondern das Ausgangssystem bleibt simultan zu den Nachbarsystemen aktiv.

Diagramm 46

Bifurkationsfolgen

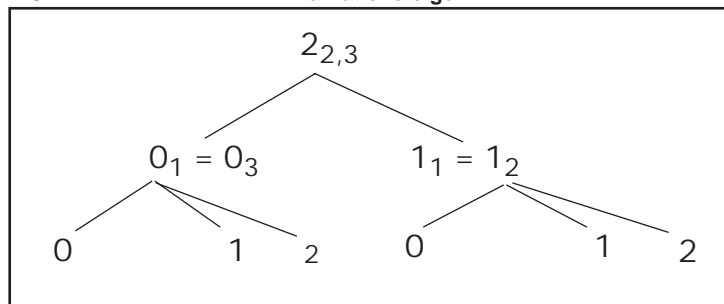
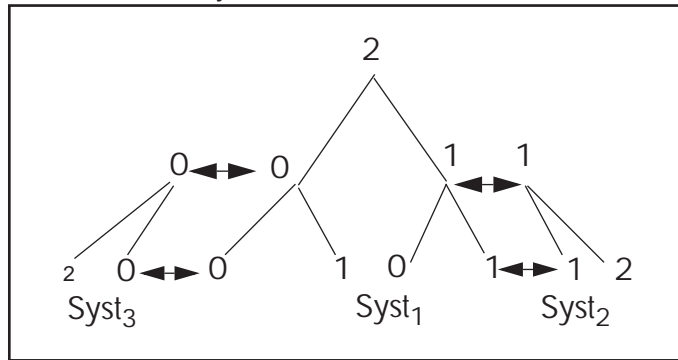


Diagramm 47

I Systemwechsel mit Bifurkation



Ausführlichere Darstellung mit Hilfe einer Dekomposition in Subsysteme.
 Das anschließende Diagramm zeigt die Verteilung der Subsysteme über die drei Orte ihrer Verortung.

Diagramm 48

Tabellarische Darstellung

Ort ₁			Ort ₂			Ort ₃		
S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₁	S ₂	S ₃
				2				2
		0						0
1					1			
0 1		0 1		2 1				2 0

4 Ebenen der Konkretion des Modells des Machinalen

Es lassen sich nach meinem Vorgehen sinnvollerweise die drei Zugänge als drei Stufen der Konkretion der Idee des Machinalen wie sie in den Standardtheorien der Berechenbarkeit dargestellt werden, verstehen.

Aus der Vielheit der möglichen Präzisierungen der Intuition der Berechenbarkeit ist diese Auswahl gewiss nicht vollständig, sondern entspricht der Intention der SKIZZE, die klassische Idee der Berechenbarkeit und des Machinalen soweit zu explizieren und exemplizieren, dass der Übergang zur Idee einer transklassischen Konzeption des Computing, des TransComputing, nachvollziehbar gemacht werden kann.

Als Leitfaden der Explikation des Machinalen und der Berechenbarkeit gilt das logisch-strukturelle Konzept des Übergangs, der automatentheoretischen Übergangsfunktion bzw. Transition von einer Zustandsmenge in ihre folgende Zustandsmenge. Der Ansatz Levins hat eine recht konkrete Spezifikation des Machinalen als eines Model of Computation gegeben. Damit ist auch eine gewisse Anschaulichkeit und relative Vollständigkeit realisiert.

Die Konzentration auf die Minimalstruktur des Machinalen führt zu den Explikationen von Kaluzhnine und Gurevich. Hier wird von den Spezifikationen, die zu einer Typologie von Automaten bzw. Maschinen führt abstrahiert. Diese Minimalmodelle bilden eine gute Basis für die anvisierte Einführung einer polykontexturalen Maschinenkonzeption. Ebenso lassen sie sich die disseminierten Modelle entsprechend etwa des Levinschen Modells durch weitere Spezifikationen konkretisieren. Es wäre für die Einführung des Gedankens einer transklassischen Maschinenkonzeption wohl zu abstrakt, sich einzig mit dem Minimalmodell der Transition zu begnügen.

4.1 Standardtheorien der Berechenbarkeit

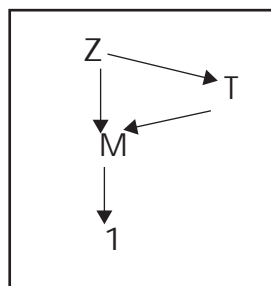
4.1.1 Abstrakte Charakterisierung einer Maschine

$$M = (Z, T)$$

Z: Menge der Zustände der Maschine, T ist die Überföhrungsrelation (transition rule)
 $z_i \rightarrow z_{i+1}$ und als Funktion: $z_{i+1} = T(z_i)$.

Die Konzeption der Maschine lässt sich als Tripel notieren: (M, Z, T).

Dies gibt Anlass, den Conceptual Graph der Maschine einzuföhren.



Riedewald, et al
 Formale Beschreibung von Programmiersprachen.
 Akademie-Verlag Berlin 1983
 pp.41-44

Hier wird noch gänzlich von weiteren Explikationen bzg. Signal, Takt, Zeit, diskret, deterministisch usw. abgesehen.

Die Übergangsfunktion ist jedoch durch die Abbildung der Zustände auf die Reihe der positiven natürlichen Zahlen bestimmt als diskret, linear, sequentiell.

Da eine Maschine nicht von selbst läuft, muss sie programmiert werden.

4.1.2 Levins Abstract Model of Computation

Levins Modell der Berechenbarkeit ist, wie ausreichend dargestellt, eher eine systemische Spezifikation des Machinalen im Rahmen der grundlegenden Begrifflichkeiten, wie Raum, Zeit, location, events usw.

Diese Charakterisierung nenne ich *systemisch-kategorial*. Sie ist nicht so direkt auf Regeln der Spezifikation bezogen wie der Ansatz Gurevichs.

4.1.3 Kaluzhnin-Graph-Schemata-Kalküle

Eine weitere Spezifikation poly-algorithmischer Systeme, wenn auch immer noch auf einem sehr generellen und abstrakten Level, ist mithilfe der Graph-Schemata von Kaluzhnin möglich.

"Die Theorie der Kaluzhnin-Graph-Schemata kann als eine Art Metatheorie der Algorithmen aufgefasst werden: Graph-Schemata mit einer gewissen Interpretation ergeben die normalen Markov-Algorithmen, mit einer anderen die Turing-Maschinen, mit wieder einer anderen die partiell rekursiven Funktionen." H. Maurer *Theoretische Grundlagen der Programmiersprachen*, B.I, 404, 1969 p. 16

Interessant ist, die graphentheoretisch formulierten Ansätze von Kaluzhnin der Theorie der Algorithmen und die Theorie des Computation von Levin, beide stark computerwissenschaftlich motiviert, zusammen zu bringen. Beide Modelle sind äusserst allgemein und stellen beide eine Art Metatheorie dar, die durch jeweilige Spezifikationen die verschiedenen konkreten Modelle liefert.

Die Verwendung der Graph-Schemata soll hier mehr heuristische Funktion haben, denn irgendetwas beweisen zu wollen. Es geht mir hierbei um eine weitere Konkretion der Metapher eines Gewebes rechnender Räume. Dies schliesst nicht aus, dass später diese Heuristik für konkrete Formalisierungen ins Spiel gebracht werden kann.

Die Graph-Schemata-Kalküle lassen sich nun in zweierlei Hinsicht charakterisieren:

1. Formalistische bzw. Strukturele Definition

Dies ist die klassische Version der Graph-Schemata wie sie in der Literatur benutzt wird um die Theorie der Berechenbarkeit zu bestimmen.

2. Systemische bzw. Behavioral Definition

Basierend auf dem Ansatz von Gurevich und Börger der Abstract State Machines, ASM, etwa zur Spezifikation der logischen Tableau-Beweiser, lässt sich auch eine sehr generelle Spezifikation der Graph-Schemata durchführen. Damit wird, was bei Gurevich nicht besonders betont wird, ein behavioral approach zur Charakterisierung eingeführt.

Kent Palmer hat den Ansatz Gurevichs als systemisch, im Gegensatz zu formalistisch beschrieben.

"Describe the system in rules."

Dies heisst jedoch nicht, dass Gurevichs Evolving Algebras bzw. Abstract State Machines selbst in ihrer Grundstruktur als systemisch einzustufen sind. Sie sind systemisch einzig in dem Sinne als sie etwa das Konzept der Turingmaschine nicht als Formalismus charakterisieren, sondern bezüglich dessen, was operational geschieht. Die Prozessualität der Turingmaschine wird mithilfe von Regeln auf verschiedenen Ebenen der Spezifikation bestimmt.

4.1.4 Gurevichs Abstract State Machine

"The basic idea is very simple, at least in the sequential case, when time is sequential (the algorithm starts in some initial state S_0 and goes through states S_1, S_2, \dots) and only a bounded amount of work is done each step.

Each state can be represented by a first-order structure: a set with relations and functions. (...) Thus, the run can be seen as a succession of first-order structures, but this isn't a very fruitful way to see the process.

How do we get from a state S_i to the next state S_{i+1} ? Following the algorithm, we perform a bounded number of transition rules of very simple form." Gurevich, p. 5

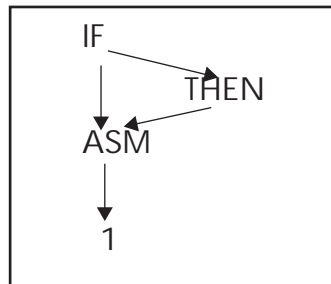


Diagramm 49 Conceptual Graph der ASM

Die ASM reflektiert die basale logische Struktur der Übergangsfunktion (transition rules) für eine sequentielle Maschine als eine IF-THEN-Beziehung.

Der Conceptual graph der ASM notiert die Tripel-Struktur dieser Relation fundiert in der Unizität: (ASM, IF, THEN, 1).

5 Skizze der Dissemination des Abstract Model of Computation

Die Dissemination des Modells besteht aus drei Schritten:

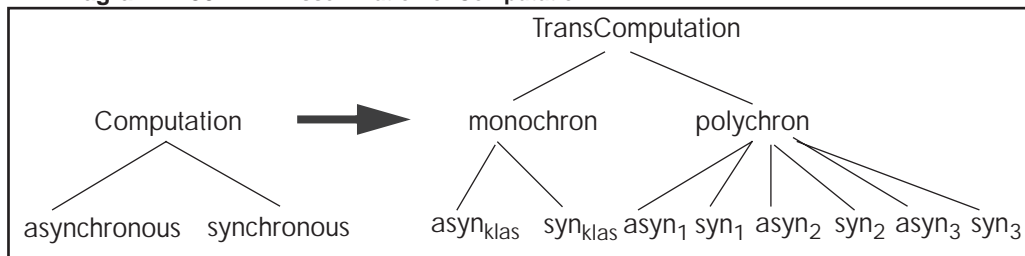
1. Der (formalen) Distribution des Modells,
2. Der (formalen) Vermittlung der Modelle,
3. Der Dekonstruktion der Begrifflichkeit der Modelle,
4. Der Einführung neuer Begrifflichkeiten und Terminologien der Interaktion zwischen den Modellen.

Es handelt sich bei der Dissemination als Distribution und Vermittlung der Systeme nicht einfach um eine Verknüpfung klassischer Modelle, denn deren Grundbegriffe werden nicht nur distribuiert, sondern auch dekonstruiert im Sinne einer Verschiebung und Generalisierung der basalen Konzepte, verbunden mit der Einführung neuer Terminologien.

Durch Generalisierung des Gegensatzes von synchroner vs. asynchroner Prozesse, muss ein neuer Gegensatz gefunden werden. Der neue Gegensatz ist hier: *monochron* vs. *polychron*. Klassische Computation erweist sich als monochron, transklassische als polychron. Der neue Gegensatz ist jedoch nicht mehr symmetrisch. Zwischen monochron und polychron besteht eine Asymmetrie zu Gunsten der Polychronie. Dies bedeutet, dass der klassische Begriff der Computation heterarchisch über verschiedene Orte verteilt wird. Das Resultat ist eine Erweiterung bzw. Generalisierung des Beriffs der Computation als TransComputation.

In einer klassischen, d.h. monochronen Situation gilt, dass es genuin eine und nur eine Zeit, eine Zeitfolge und einen Zeittakt in einem System gibt. Asynchronie und Synchronie müssen auf diese eine Zeitlichkeit abgebildet werden. Genuin asynchrone Ereignisfolgen wären erst dann möglich, wenn sie nicht auf die selbe, sondern auf verschiedene oder polykontextural gleiche Zeitlichkeiten abgebildet werden könnten.

Diagramm 50 Dissemination of Computation



Innerhalb des Bereichs der Polychronie zeigt sich die heterarchische Vermittlung des klassischen Modells der Computation dargestellt in äusserster Reduktion als Graph der synchronen Berechenbarkeit.

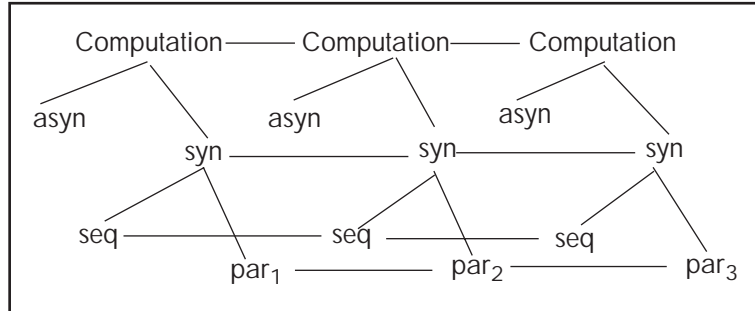
Die Darstellung der Konstellation in Form eines Begriffsbaumes ist gewiss irreführend. Statt einer, eine Hierarchie suggerierenden Begriffsdarstellung, ist es adäquater, die Heterarchie der Verteilung zu betonen.

Allerdings ist zu bedenken, dass es für eine Darstellung von Heterarchien noch keine erprobten Darstellungstechniken gibt. Ein direkter Bezug auf die Diagrammatik hilft hier, wegen ihrer genuin hierarchischen Struktur, nicht weiter. Die Diagrammatik bietet jedoch eine interessante Anknüpfungsstelle für eine Dekonstruktion in Richtung auf eine dynamische Diagrammatik.

Eine, wenn auch nur bzgl. ihrer Suggestivität, interessante Darstellungsmethode bietet das *Metapattern* von Pieter Wisse. Ähnliche Darstellungsformen jedoch verbunden mit klar definierter Operativität, gibt es schon in frühen Arbeiten zur polykontexturalen Logik und ihrer Tableaux-Darstellung der Transjunktionen (Kaehr 1976, Bashford 1991). Diese sind nicht besonders bekannt, daher ist es unter die-

sem Gesichtspunkt reizvoll, den Ansatz der Metapattern einzuführen.

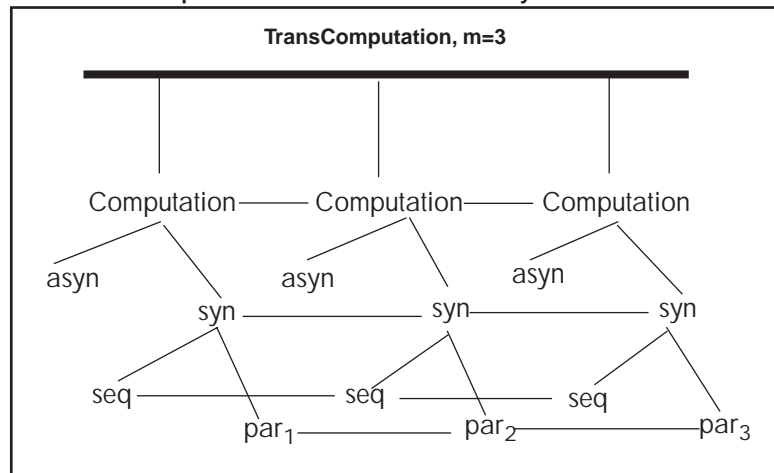
Diagramm 51 Distribution in der Polychronie



Die Distribution in der Polychronie lässt sich in einem ersten Schritt in einem Metapattern darstellen. Damit wird eine Spezifikation des TransComputing angedeutet, während die Baumdarstellung eher eine Explikation suggeriert.

TransComputing ist nicht einfach ein Oberbegriff zu den einzelnen Typen der Computations. D.h., dass das TransComputing nicht durch eine Abstraktion aus den bestehenden Verhältnissen gewonnen wird, sondern, zumindest in diesem Zusammenhang, eine Generalisierung bestehender Ansätze darstellt.

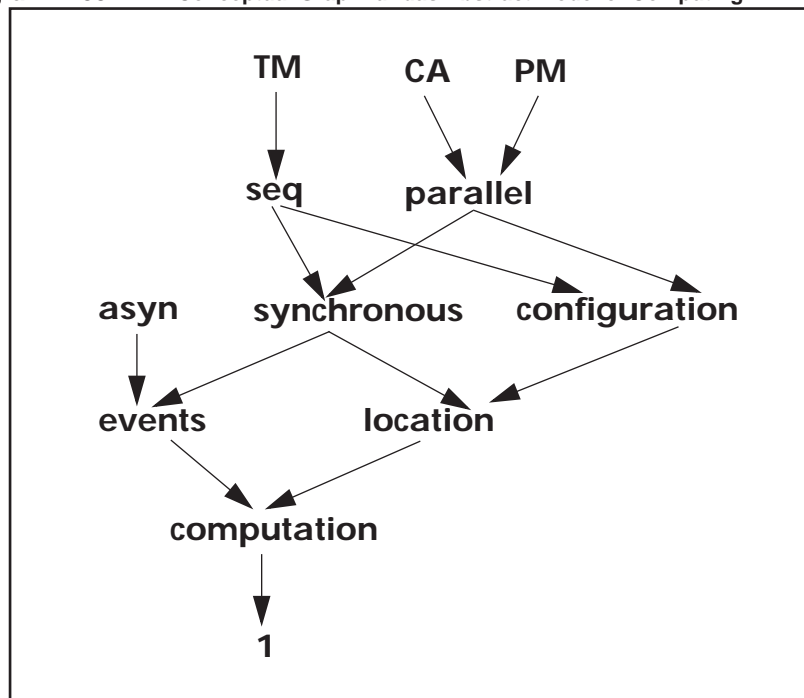
Diagramm 52 Metapattern der Distribution in der Polychronie



Damit ist die Idee der Distribution des abstrakten Modells angedeutet, offen bleibt jedoch die Bestimmung der Vermittlung der Modelle. M.a.W., es gilt, die heterarchische Funktion des Metapattern von seiner Suggestivität in eine Operativität zu transformieren.

Das Diagramm gibt (nochmals) eine Idee des vollständigen Conceptual Graph des Abstract Model of Computation.

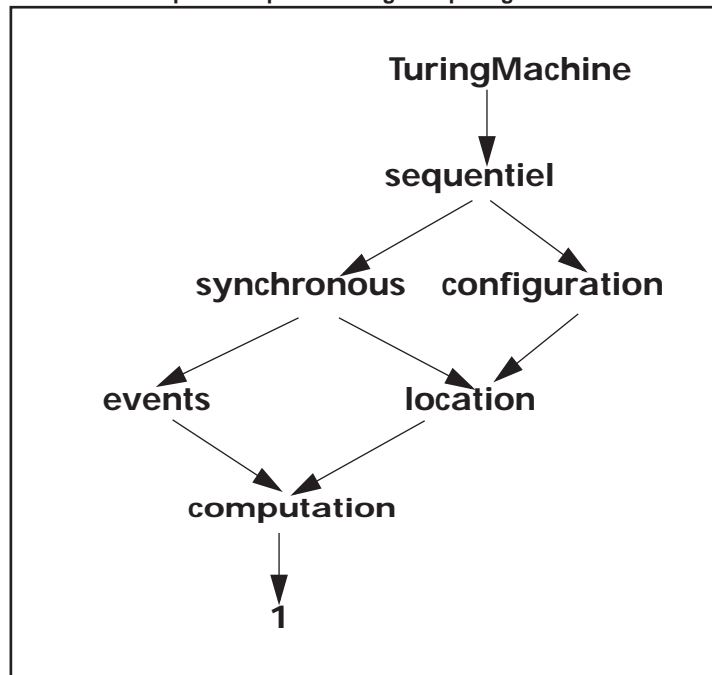
Diagramm 53 Conceptual Graph für das Abstract Model of Computing



Es wird durch den Graphen auch deutlich, dass in dem Levin'schen Modell weder das *non-deterministic computing* noch das *asynchronous computing* direkt thematisiert wird. Das Modell ist im Rahmen des deterministic computing definiert. Das non-deterministic computing wird nachträglich als sekundäre Erweiterung eingeführt.

Da sich jede Form der Berechenbarkeit auf das Turing Modell zurückführen lässt, zumindest ist dies die klassische Auffassung der Sachlage, ist es ausreichend, den Conceptual Graph für das Turing Modell bzw. für Turingmaschinen zu betrachten.

Diagramm 54 Conceptual Graph für Turing Computing



Anmerkung zur Eins

Die Fundierung in der **1** (Eins) führt die formalen Konstruktionen zurück auf die Intuition der Berechenbarkeit und dem Einverständnis, erhärtet durch die Erfahrungen mit verschiedenen Formalisierungsansätzen, dass es eine und nur eine Konzeption des Berechenbaren bzw. der computation gibt und, obwohl nicht mathematisch beweisbar, so doch plausibel, geben kann.

Entsprechend wird in der Logikforschung von einer Vielheit von logischen Systemen gesprochen, jedoch die Einzigkeit der einen Logik als Logik im Unterschied zu logischen Systemen postuliert. Dass diese Logik auch wiederum auf verschiedene Weise thematisiert und formalisiert werden kann, bedeutet nicht, dass von der Unizität abgegangen wird, sondern einzig, dass die **1** des conceptual graphs im Verhältnis zur Institution bzw. Computation inhaltlich verschieden gedeutet werden kann, ohne dass sich an der formalen bzw. kategorialen Einzigkeit der **1** etwas ändert.

Es ist wohl kaum zu übersehen, dass es sich hierbei um einen gehobenen Dogmatismus fundamentalster Art handelt.

5.1 EINSCHUB: Warum es mit Einfachheit nicht geht

Lynn Andrea Stein hat in ihrer Arbeit *"Challenging the Computational Metaphor: Implications for How We Think"* in äusserster Klarheit und Einfachheit ein Modell der Computation als Interaktion eingeführt, das alle philosophischen und grammatologischen Vorüberlegungen überflüssig macht. Auch wenn ihr Paper stark didaktischen Charakter hat und jegliche Komplikation vermeidet, kann es exemplarisch verstanden werden als Ansatz einer Einführung der Interaktion auf der Basis von Raum und Zeit.

Die zu Recht hoch angesetzten Ansprüche, die sie mit dem bzw. ihrem Modell der Interaktion verbindet, lösen sich bei näherem Hinsehen leider, oder wie nicht anders zu erwarten, in nichts auf. Das Steinsche Modell, gewiss exemplarisch für die meisten anderen Ansätze, lässt sich vorzüglich zur Einführung der *Intuition der Interaktion* und ihrer konzeptionellen Problematik in Absehung aller Grundlagenprobleme gebrauchen.

"If the traditional computational metaphor (as depicted in Figure 1) is computation as calculation, I would argue instead for something one might call computation as interaction. This is illustrated in Figure 2. Time again runs vertically, but in this illustration, an additional spatial dimension has been added. The bars in the figure are intended as spread out over space, with arrows representing communication from one entity to another. Again, the figure is a schematic illustration highlighting some of the main features of this model." Stein, p. 8

Die Hauptaspekte der Metapher *Computation as Interaction*

Communication

Coordination

Cooperation

in Raum und Zeit, beschrieben durch einen externen Observer.

Dadurch wird der Mythos der Emergenz genährt.

Bei jeder Erweiterung eines Modells des Berechenbaren ist zu fragen, ob sich das neue Modell nicht (letztlich) wieder auf das Ursprungsmodell der Erweiterung "ohne Verlust" reduzieren lässt.

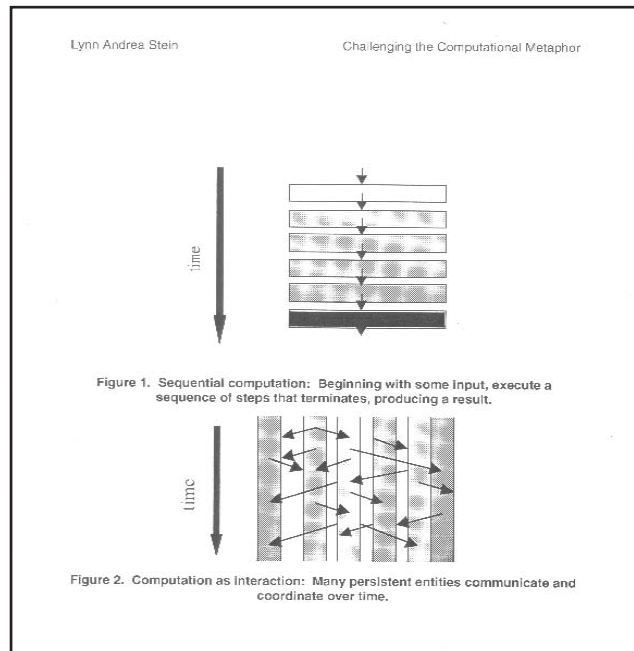
Meine These ist nun, dass sich eine Erweiterung des Modells unter der Voraussetzung seiner Raum-Zeit-Strukturen letztlich auf den klassischen Fall ohne formalen Verlust reduzieren lässt. Die Linearität der Zeit, die im ersten Modell fundamental ist, wird durch die Einführung einer Raumkoordinate nicht verletzt. M.a.W., die über den Raum verteilten Interaktionen lassen sich auf Linearität reduzieren.

Diagramm 55 Lynns einfache Lösung

Der unschuldige Gebrauch eines Koordinatensystems von Raum und Zeit ist es, der eine Abbildung der Verteilung auf das klassische System ermöglicht. Diese Denkweise, egal nicht welcher Raum-Zeit-Topologie verbunden, ist ein anderer Ausdruck für die Hegemonie monokontexturalen und logozentrischen Denkens. Dies steht auch im Widerstreit zu ihrem feministischen Ansatz.

Im Sinne des herrschenden Einfachheits- und Einschrittsdenkens postuliere ich in aller mir verfügbaren Einfachheit die Irrelevanz von Raum und Zeit für eine Theorie transklassischer Maschinen.

Analog ist hier die Situation wie sie für Mehrband-Turingmaschinen vorliegt, die suggerieren, einen anderen, d.h. mächtigeren Berechenbarkeitsbegriff zu repräsentieren als die klassische einbändige und einköpfige Turingmaschine. Auch hier werden zusätzlich zur Zeitstruktur der Berechnungen eine Raumstruktur zur Verteilung der verschiedenen Bänder benutzt. Bekanntlich lassen sich jedoch die



Mehrband- wie auch die Mehrkopf-Turingmaschinen auf die lineare Einband-Einkopf-Turingmaschine abbilden, d.h. reduzieren.

Raumung und Zeitigung

Die in dieser SKIZZE versuchte Auflösung der Problematik kann sich nicht mehr so einfach auf den common sense von Raum und Zeit berufen. Statt Raum und Zeit: Raumung und Zeitigung (espacement, temporalisation). Die Zeit wird "verräumlicht", der Raum "verzeitigt". Damit wird ihre gegenseitige Verwobenheit ins Spiel gebracht.

Exemplarischer Wert

Was beim Steinschen Modell ausgespart wird, ist eine Dekonstruktion der Raum- und Zeitkonzeption und ihren Implikationen, verbunden mit all ihren Schwierigkeiten. Wer mit Raum und Zeit arbeitet, verfängt sich automatisch in einem Raum-Zeit-Koordinatensystem physikalistischer Natur. Offen bleibt dann die Frage nach der zugrunde gelegten Physik und deren Ontologie. Computing wird dadurch zu einem Teil der Physik.

Nichtsdestotrotz kann gerade Lynn Andrea Steins Beispiel eines Einführungsversuchs der Interaktion sowohl in seiner positiven Intuition wie auch in seinem Scheitern als Explikation, Hilfe leisten, um die Schwierigkeit der Situation eines Paradigma-Wechsels des Computing exemplarisch vorzuführen.

5.2 Polykontextualität bzgl. Configurations vs. Konstellationen

Kenomische Ereignisse verorten sich als poly-Zustände zu ihren Orten. Kenomische Ereignisse als Übergänge sind Orte erzeugend und räumen Platz und Zeit ein für multiple events und states, d.h. für Zustände, genauer für „Rechnungen“ im Sinne eines Gewebes rechnender Räume.

Kenomische Orte sind Ortschaften „Rechnender Räume“. Denn jeder „Rechnende Raum“ nimmt einen, d.h. seinen Ort ein. Dieser Ort wird im klassischen Modell der Berechenbarkeit durch den rechnenden Raum verdeckt, er bleibt ihm unentdeckt für seine rechnende Realisation. Dies macht die Abstraktheit, die fehlende „Verkörperung“ des Modells des Berechenbaren aus. Für diese Sichtweise gibt es nur einen rechnenden Raum und auch nur einen ihm zugehörigen Ort, insofern wäre diese Unterscheidung zwischen Ort und rechnendem Raum ohne Nutzen.

Klassische Computation lässt sich als ein Spezialfall der Interpretation von polykontexturalen Ereignisfolgen verstehen. Jeder Ort, klassisch interpretiert durch einen Knoten bzw. eine Kante, kann daher bei einer klassischen Interpretation durch ein und nur ein Ereignis belegt werden.

Es gibt daher nur eine Zeit, bzw. nur eine Zeitfolge. Die Zustände sind objektiv durch den Algorithmus gegeben und bedürfen keiner Interpretation bzw. sind keiner Interpretation zugänglich. Ausserhalb einer mono-kontextural gefassten Konfiguration ist nichts. Auch wenn sich dieses Nichts gelegentlich als Orakel einer Interaktion ins Spiel bringen lässt, ist es nicht positiv als eine Umgebung oder als eine Nachbar-Konfiguration definiert.

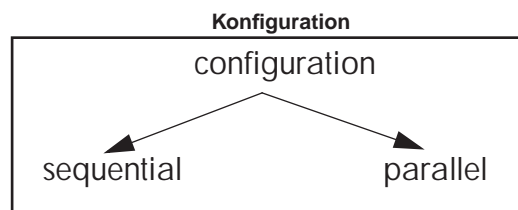
Jeder kenomische Ort dagegen ist Platz für eine Komplexion von Zuständen und mithin von Konfigurationen. Es handelt sich nicht um eine blosse Vielheit von Zuständen an einem Ort, sondern um miteinander vermittelte Zustände. Im Gegensatz zu *multi-Zuständen*, also Tupel von Zuständen, die jedoch allesamt unifizierbar, d.h. formal auf elementare Zustände reduziert werden können, sollen die vermittelten irreduziblen Vielheiten von Zuständen *poly-Zustände* genannt werden. Multi-Zustände sind typisch in parallelen zellulären Modellen, lassen sich aber nachträglich bzgl. der Mächtigkeit ihrer Berechenbarkeit auf unitäre Zustände einer Turingmaschine (TM) reduzieren.

Es ist also zu unterscheiden zwischen einer Konfigurationen von Zuständen als multi-Zustände und einer polykontexturalen Vielheit von Zuständen in vermittelten Lokationen und Konfigurationen eines polykontexturalen Zusammenhanges.

Diese Anmerkung führt somit die transklassische Unterscheidung ein von *configuration vs. polycontextural configurations (p-configurations)*. Der second-order Begriff von *configuration* bzw. seine Dekonstruktion ist realisiert im Begriff der Kontextur. D.h., die Generalisierung und Verschiebung von „configuration“ führt zu dem allgemeineren Zusammenhang von Ereignissen klassischer und transklassischer Art, der Kontextur. Als Polykontextualität umfasst dieser Zusammenhang configurations mit multi-Zuständen und p-configurations mit poly-Zuständen. Terminologisch werden die p-configurations erfasst durch den Begriff der *Konstellation* von Konfigurationen.

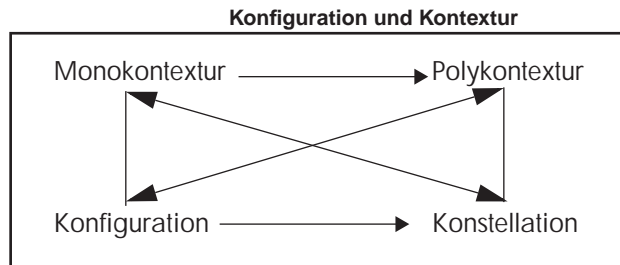
Eine einfache Diagramm-Darstellung des Übergangs von klassischer Konfiguration zu transklassischer, d.h. polykontexturaler, soll dies in einem ersten Schritt verdeutlichen:

Diagramm 56



Die configuration gliedert sich aus in zwei Unterbegriffe bzw. zwei verschiedene, d.h. disjunkte Sorten. Die Ausgliederung ist hierarchisch im Sinne einer Unterordnung. Im Gegensatz zu dieser Begriffgliederung steht die chiasmische Form des Verhältnisses von Konfiguration und Kontextur.

Diagramm 57



Dadurch, dass das Konzept „configuration“ zu einer Kontextur erhoben wird, transformiert sich sein Formbegriff, es wird verallgemeinert und erhält eine Neutralität bzw. Distanz zu Unterscheidungen, die für die ursprüngliche Konfiguration leitend sind.

Eine Dissemination, verstanden als Distribution, d.h. Verteilung und Vermittlung, ist immer auch verbunden mit einer Verallgemeinerung, d.h. mit einer Verschiebung in eine andere Abstraktionsebene. Bei einer Distribution werden nicht einfach die klassischen Systeme, ohne Statusänderung bzgl. ihrer Formalität, verteilt, um miteinander verknüpft werden zu können. D.h. auch das klassische System als Ausgangspunkt der Dissemination wird einer dekonstruktiven Veränderung seiner Formalität unterworfen. Einzig in seiner Isoliertheit und unter Reduktion seiner transjunktionalen Operatoren wird es wieder zum klassischen Identitätssystem mit seinem klassischen Formbegriff.

Die Distribution der configurations in einer Verbundkontextur (Polykontextur) erzeugt eine *Konstellation* von Konfigurationen. Besteht die Konstellation aus nur einer Konfiguration, dann tritt der klassische Fall ein. Das konzeptionell abstraktere Konstrukt zu configuration ist die Konstellation (von Konfigurationen) im Hinblick auf dessen Polykontexturalität.

Entsprechend soll in den folgenden Kapiteln, die Konzeption des TransComputing mithilfe der dargestellten Modelle des Computing durch Levin, Kalushnine und Gurevich eingeführt werden.

5.3 Weitere Skizzierung der Idee der Dissemination des Machinalen

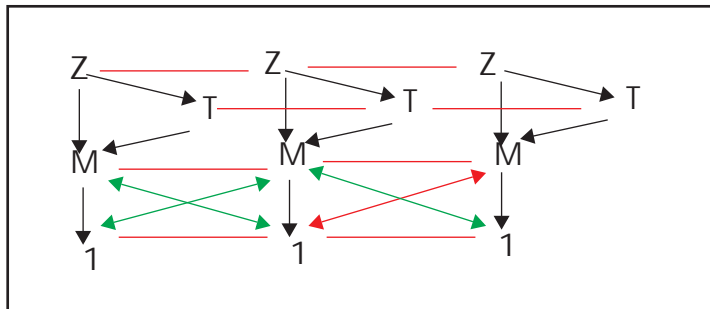
5.3.1 Dissemination einer abstrakten Transitions-Maschine

Eine abstrakte Maschine sei definiert durch: $M = (Z, T)$ mit

Z : Menge der Zustände der Maschine,

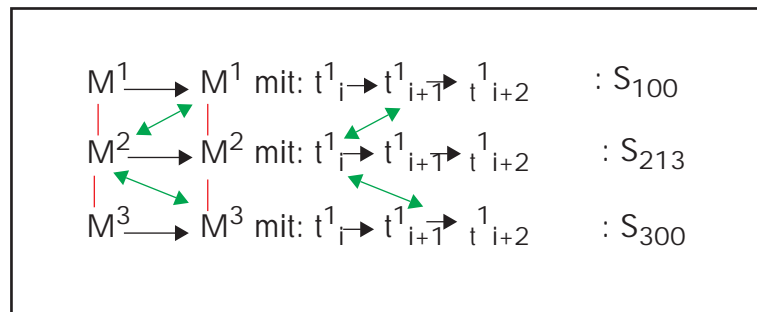
T : Überführungsrelation $z_i \xrightarrow{T} z_{i+1}$ bzw. als Funktion: $z_{i+1} = T(z_i)$.

Der Conceptual Graph der abstrakten Maschine $M = (M, Z, T)$ wird hier über drei Orte verteilt. Jede Bestimmung erhält somit ihren Ortsindex geregelt über Umtausch- und Koinzidenzrelation (im Diagramm nicht vollständig notiert).



5.3.2 Maschinen als Morphismen: Machinale Umgebungen

Eine Maschine M_i wird hier als Morphismus verstanden: $M: M_i \rightarrow M_j$ mit $i=1,2,3$. Zwischen diesen Morphismen, die in der Terminologie der Chastik Ordnungsrelationen darstellen, gelten zusätzlich die Umtausch- und Koinzidenzrelationen, die für die Vermittlung der drei Maschinen zuständig sind. Diese chastische Relationalität überträgt sich automatisch auf alle Bestimmungen der Maschine, also auch auf ihre Ereignisfolgen.



Es gilt somit:

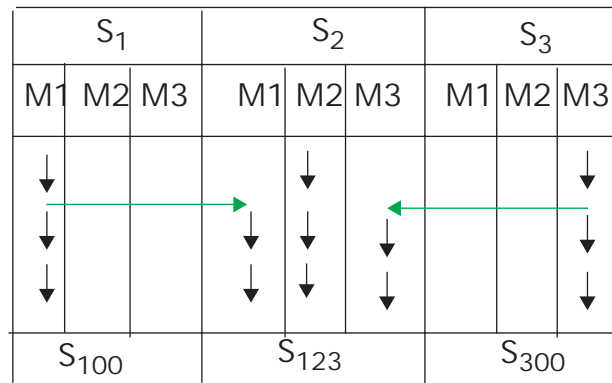
Je Maschine gelten die klassischen Übergangsbeziehungen $z_i \xrightarrow{T^j} z_{i+1}$, i gilt innerhalb einer Maschine M^j , der Index j gibt die Anzahl der vermittelten Maschinen an.

Also: $z_{i+1}^j = T^j(z_i^j)$ für alle i, j .

Zusätzlich zu diesen intra-kontexturalen Übergängen gilt die trans-kontexturale Überschreitungsfunction U , die den Wechsel von einer Maschine M^i zu einer anderen Maschine M^j und simultan das Weiterlaufen der Transitionen innerhalb M^i regelt.

$U: M^i \rightarrow M^j$

Diagramm 58 Transkontexturale Ereignisfolgen



Das Diagramm zeigt den Verlaufgraphen einer einfachen transkontexturalen Situation für zwei Ereignisfolgen.

Die Ereignisfolge der Maschine M₁ hat zusätzlich zu ihrer intra-kontextualen Ereignisfolge eine simultane Fortsetzung am Ort der Maschine M₂. Die Maschine M₂ hat für sich ihre eigene intrakontexturale Ereignisfolge. Für die dritte Maschine M₃ gilt das entsprechende wie für M₂: sie hat zusätzlich zu ihrem immanenten Verlauf eine simultane Fortsetzung am Ort der Maschine M₂. Sowohl die Maschine M₁ wie die Maschine M₃ interagieren mit der Maschine M₂.

Diagramm 59 Permutative Ereignisfolgen

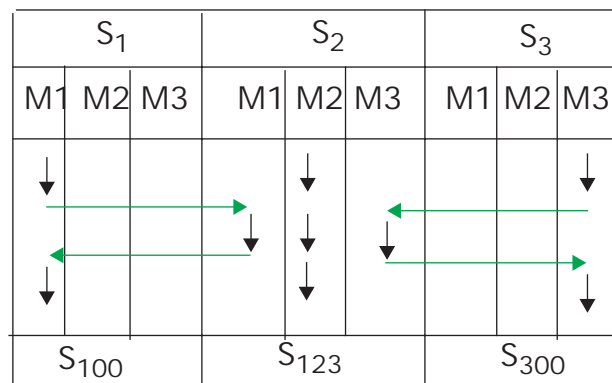
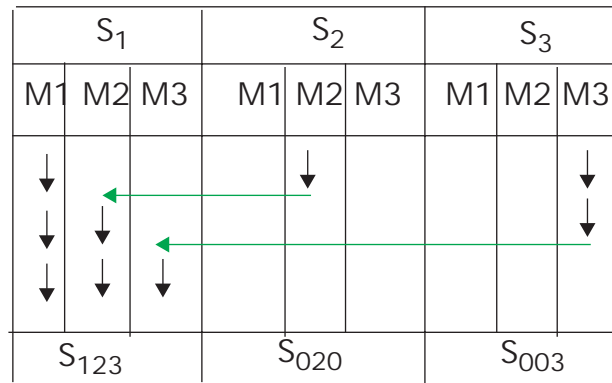


Diagramm 60 Reduktive Ereignisfolgen



Ereignisfolgen und Mehrzeitigkeit

Zur Erinnerung: "Unter einem determinierten abstrakten Automaten versteht man ein System, das in einer diskreten Zeitskala mit abzählbar unendlich vielen Takten arbeitet. Diese Takte nummerieren wir mit den positiven natürlichen Zahlen 1, 2, 3, ... Automaten empfangen in jedem Takt t an ihrer Eingabe genau einen Eingabesignalwert x_t und senden in jedem Takt t genau einen Ausgabesignalwert y_t aus. In jedem Takt befindet sich das System in genau einem Zustand z , der sich erst beim Wechsel des Taktes ändern kann." P.H. Starke, Abstrakte Automaten, Berlin 1969

Wenn nun je System eine eigene Übergangsfunktion gilt, dann verhält sich das Gesamtsystem nicht mehr nach Massgabe der diskreten linearen Zeitfolgen. Es gelten mehrere Zeitfolgen zugleich. Zugleich heisst nicht Gleichzeitig im Sinne einer übergeordneten Zeitfunktion, sondern irreduzibel parallel. Damit ist zweierlei erreicht, einmal können die einzelnen Zeitfolgen sich in ihrer Zeitstruktur (Takt, Chronologie usw) voneinander unterscheiden oder auch nicht und zweitens gilt, dass das was zwischen den verschiedenen Zeiten gilt, nicht mehr unter die Belange der Zeitlichkeit versammelt werden kann. Die Distribution von Zeitfolgen geschieht nicht wiederum in einer (dieser) Zeitfolgen.

Die Verteilung von Zeitfolgen kann etwa als Gegenläufigkeit der Zeitfolgen interpretiert werden. Gegenläufigkeit kann heissen, dass die eine Zeitfolge auf die System bezogene Zukunft hin ausgerichtet ist, während die dazu komplementäre Zeitfolge sich auf die Vergangenheit des Systems beziehen kann. Die zeitliche Orientierung eines lebenden Systems lässt sich ohne diese Gegenläufigkeit kaum verstehen. Die Systemzeit eines lebenden Systems lässt sich verstehen als die Vermittlung der gegenläufigen Zeitfolgen. Dieser Vermittlungsprozess selbst kann als Gegenwärtigkeit des lebenden Systems betrachtet werden. Formulierungen dieser Art lassen sich konkretisieren, wenn die Gegenläufigkeit verbunden wird mit weiteren Unterscheidungen wie etwa internal/external oder volitiv/kognitiv usw.

M.a.W., es lässt sich wohl kaum ein artifizielles System konzipieren und realisieren, das höhere Grade der Lernfähigkeit wie das Lernen des Lernens usw. im Sinne Batesons, aufweist, ohne dass es minimale Gegenläufigkeit und Mehrzeitigkeit inkorporiert.

Begriffe wie „Mehrzeitigkeit“ und „Gegenläufigkeit“ sind erste Schritte einer De-konstruktion des linearen Zeitbegriffs in Richtung einer Explikation von Zeitigung und Raumung.

5.3.3 Skizze der Dissemination der Abstract State Machine Gurevichs

Auf einer ähnlichen Abstraktionsebene wie das eben eingeführte Modell findet sich die *Abstract State Machine* von Gurevich. Hier soll mehr der logische Aspekt der Transition verstanden als IF-THEN-Funktion betont werden, während im Modell der Abstrakten Maschine die Zeitstruktur deren Übergangsfunktion als Taktfolgen im Fokuss standen.

"The basic idea is very simple, at least in the sequential case, when time is sequential (the algorithm starts in some initial state S_0 and goes through states $S_1, S_2, etc.$) and only a bounded amount of work is done each step. Each state can be represented by a first-order structure: a set with relations and functions." Gurevich, p. 5

Die Vermittlung zweier ASM dargestellt als Conceptual Graph mit seinen Chiasmen.
 Chiasmus zwischen dem Dualpaar: IF – THEN
 Chiasmus zwischen dem Dualpaar: THEN – ASM (nicht markiert)
 Chiasmus zwischen dem Dualpaar: ASM – 1
 Die restlichen Chiasmen werden hier nicht thematisiert.

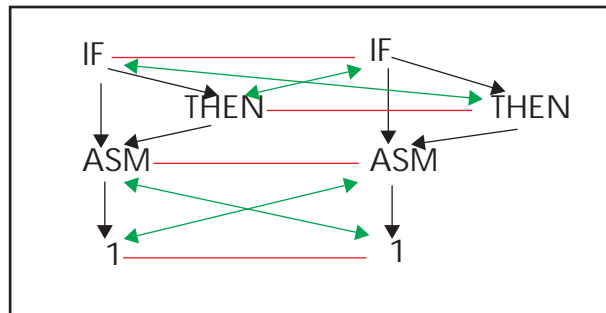


Diagramm 61 Vermittlung zweier ASM

Die Einfachheit der ASM als Übergangsschema der Transition von einem Zustand zum Nach-

folgezustand mit seinen "first-order structures" realisiert als Relationen und Funktionen über ihren Objekten, vererbt sich in dem Vermittlungs-Schema zweier ASM-Schemata. Durch die Umtausch- und Ordnungsrelationen wird gesorgt, dass die zwei ASMs in einem irreduziblen Parallelismus zueinander stehen. Ist diese Verteilung etabliert, lassen sich Operationen einführen, die zwischen den beiden ASM gelten. Diese Operationen regeln die Interaktivität zwischen den verschiedenen ASMs und werden durch transkontexturale Operatoren realisiert.

Je Ort gilt für eine ASM:

- IF b
- THEN $U_1 U_2 \dots U_n$

5.3.4 Weiter Konkretion des Modells: die G-Machine

Eine Maschine hat, auch wenn sie als abstrakte Übergangsfunktion bzw. *state transition machine*, thematisiert wird, ihre interne Struktur. Als Beispiel soll hier, die wiederum sehr abstrakte G-machine, Graph-Reduction-Machine, wie sie zur Implementierung funktionaler Programmiersprachen benutzt wird, betrachtet werden (s.a. SECD-Machine). Hier steht offensichtlich die interne Struktur der Maschine im Vordergrund, während das Gurevich-Modell eher die Verhaltensweise der Maschine thematisiert.

"The G-machine is a finite-state machine, with the following components:

- (i) S, the stack
- (ii) G, the graph
- (iii) C, the G-code sequence remaining to be executed.
- (iv) D, the dump. This consists of a stack of pairs (S, C), where S is a stack and C is a code sequence.

Thus the entire *state* of the G-machine is a 4-tupel (S, G, C, D). We will describe the *operation* of the G-machine by means of *state transitions*." Peyton, p. 320

Um die Funktionsweise dieser Stackmaschine kurz zu exemplifizieren, zitiere ich weitere Bestimmungen.

"A *stack* whose top item is *n* is written *n:S*, where S is a stack. An empty stack is written $()$.

A *code* sequence whose first instruction is *I* is written *I:C*, where C is a code sequence. An empty code sequence is written $()$.

A *dump* whose top pair is (S, C) is written (S, C): D, where D is a dump. An empty dump is written $()$.

The possible types of *nodes* in the graph are written like this:

- INT *i* an integer.
- CONS *n*₁ *n*₂ a Cons node.
- AP *n*₁ *n*₂ an application node.
- FUN *k* C a function (supercombinator or built-in) of *k* arguments, with code sequence C
- HOLE a node which is to be filled later.

The notation $G(n=AP\ n_1\ n_2)$ stand for a graph in which node *n* is an application of *n*₁ to *n*₂. The notation $G(n=G\ n')$ stands for a graph in which node *n* has the same contents as node *n'*.

The graph is a *logical* concept, implemented by the *heap*. A node in the logical graph need not necessarily occupy a *cell* in the physical heap."

Damit sind die Notationen festgelegt und die Funktionsweise der Übergangsfunktion (Transition) kann realisiert werden.

$(S, G, PUSHINT\ i:C, D) \implies (N:S, G(n=INT\ i), C, D)$

"This says that when PUSHINT *i* is the first instruction, the G-machine makes a transition (denoted by \implies) to a new state in which

- (i) a new node *n* is pushed onto the stack,
- (ii) the graph is updated with the information that node *n* is INT *i*,
- (iii) the code to be executed is everything after PUSHINT *i*,
- (iv) and the dump is unchanged."

Entsprechend werden nun alle anderen Funktionen wie EVAL, PUSH, POP usw. definiert.

Die G-Maschine wird initialisiert mit BEGINN und Output O:
(O, S, G, BEGIN:C, D) ==> (O, (), (), C, ()).

D.h., der Stack, der Graph und der Dump werden auf leer gesetzt.
Hier wird das Top-Element des Stacks ausgedruckt:
(O, n:S, G(n=INT i), PRINT:C, D) ==> (O:i, S, G, C, D)

Es ist offensichtlich, dass die Grundstruktur der G-machine bzw. die grundsätzliche Form ihrer Aktionen beschrieben werden kann durch die Abstract State Machine Gurevichs, nämlich als Transition, die von einer Zustandsmenge b zur neuen Zustandsmenge übergeht, die simultan die Bedingungen $U_1U_2...U_n$ erfüllt.

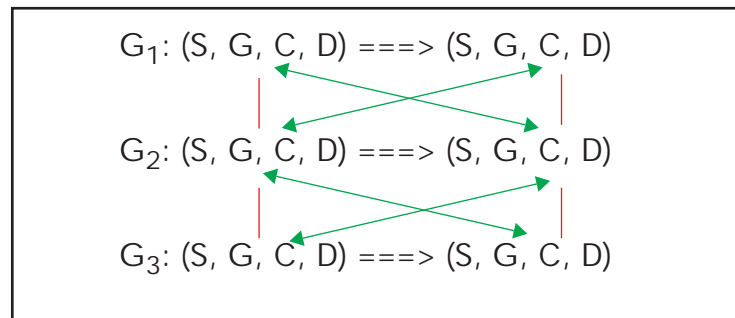
IF b
THEN $U_1U_2...U_n$

Die Beispiele für die Transitionen der G-machine sollen dies illustrieren.

Diese G-machine ist nun die Basis für eine Implementierung auf einer konkreten Maschine, d.h. der G-code muss in den Maschinencode der anvisierten Maschine übersetzt werden. Damit dürfte dem Konkretionsbedürfniss Genüge getan sein.

5.3.5 Kleine Dissemination von G-Maschinen

Nach dem bekannten Strickmuster der Dissemination von Systemen, lässt sich nun die G-Maschine zu eine polykontexturalen $G^{(m)}$ -Maschine distribuieren und vermitteln.



Je Ort wird somit eine volle G-Maschine mit all ihren Operationen und Charakterisierungen realisiert. Also alle Bestimmungen des Graphen wie INT, CONS, AP, FUN, HOLE wie alle Transitionen für die Kontrollstruktur wie EVAL, JUMP usw. wie alle Stack- und Datenbestimmungen wie HEAD, PUSH, POP usw.

D.h. das ausführliche Basis-Schema der $G^{(3)}$ -Maschine ohne transkontexturale Interaktionen ist hier notiert mithilfe des Lückenzeichens # für nicht belegte Subsystemplätze.

$$\begin{array}{l}
 G_1^{(3)} = ((S, \#, \#), (G, \#, \#), (C, \#, \#), (D, \#, \#)) \\
 G_2^{(3)} = ((\#, S, \#), (\#, G, \#), (\#, C, \#), (\#, D, \#)) \\
 G_3^{(3)} = ((\#, \#, S), (\#, \#, G), (\#, \#, C), (\#, \#, D)) \\
 \hline
 G^{(3)} = ((S, S, S), (G, G, G), (C, C, C), (D, D, D))
 \end{array}$$

Wenn je logisch-strukturellem Ort eine volle G-Maschine mit all ihren Operationen und Charakterisierungen realisiert wird, heisst dies, dass die jeweiligen Konstituenten der verschiedenen Maschinen untereinander radikal disjunkt sind.

Superoperatoren

Zusätzlich zu diesen intra-kontexturalen Bestimmungen werden zwischen den einzelnen Maschinen *Superoperatoren* definiert, die die Interaktion der einzelnen G-Maschinen zueinander regeln. Die Interaktionsformen werden durch die Operationen realisiert, die der Maschine zur Verfügung stehen. Es werden keine andere systemfremde Operatoren benötigt. D.h., die Interaktion vollzieht sich bzgl. der Verteilung der Operatoren der Maschine selbst, also EVAL, PUSH usw. Zumindest gilt dies als Einstieg.

Einige Superoperatoren seien, wie aus anderen Zusammenhängen bekannt, die Operatoren:

- ID für die Identität,
- PERM für die Permutation,
- RED für die Reduktion,
- BIF für die Bifurkation.

D.h. die Superoperatoren sind definiert durch folgenden Bestimmungen für die Komplexion von G-Maschinen $G^{(m)}$:

- IDI: $(G_1 G_2 \dots G_i \dots G_n) \implies (G_1 G_2 \dots G_i \dots G_n)$
- PERMij: $(G_1 G_2 \dots G_i G_j \dots G_n) \implies (G_1 G_2 \dots G_j G_i \dots G_n)$
- REDij: $(G_1 G_2 \dots G_i G_j \dots G_n) \implies (G_1 G_2 \dots G_i G_i \dots G_n)$
- BIFi: $(G_1 G_2 \dots G_i \dots G_n) \implies (G_1 G_2 \dots (G_i \dots G_i) \dots G_n)$

Bei der Distribution ist zu beachten, dass die G-Maschine nicht bloss als einzelne, sondern auch in ihren Verhältnissen zu den anderen G-Maschinen distribuiert wird. D.h., die Umgebung einer G-Maschine muss mit notiert werden. M.a.W, sollen drei G-Maschinen miteinander vermittelt werden, dann sind einmal für jede Maschine isoliert deren Stack notiert. Da jede einzelne G-Maschine ihre Umgebung in sich modelliert, sind die entsprechenden Repräsentationen der Stacks der anderen Maschinen in dieser zu notieren. Die einzelne G-Maschine hat somit ihren je eigenen Stack plus die Stacks der Modellierung der Stacks der anderen Maschinen.

Was für das Konzept des Stacks gilt, gilt für alle anderen Bestimmungen der G-Maschine: (S, G, C, D) mit ihren Graphen, Code, Dump.

Da jede einzelne G-Maschine innerhalb der Komplexion ihrer Vermittlungen autonom ist, können ihre Transitionen entsprechend verschieden sein. D.h. eine G-Maschine kann zugleich zu einer anderen Maschine eine andere Operation oder sie kann die gleiche, jedoch nicht die selbe Operation ausführen. Man kann hier von monoformen und polyformen Transitionen sprechen.

Damit ist vorerst einzig ein sehr abstrakter Hinweis gegeben, wie das Verhalten solcher disseminierter Maschinen zu verstehen ist ohne dabei darauf einzugehen, was beim Wechsel von einer Maschine zur anderen mit der Bedeutung und Relevanz der Termini geschieht.

Die folgenden Beispiele klammern die Systemumgebungen aus.

Diagramm 62 Monoforme intrakontexturale Transitionen

$$\begin{aligned} (S, G, \text{PUSHINT } i:C, D) & \text{ ===> } (N:S, G(n=\text{INT } i), C, D) \\ (S, G, \text{PUSHINT } i:C, D) & \text{ ===> } (N:S, G(n=\text{INT } i), C, D) \\ (S, G, \text{PUSHINT } i:C, D) & \text{ ===> } (N:S, G(n=\text{INT } i), C, D) \end{aligned}$$

Dieser reine Parallelismus der monoformen wie der polyformen intra-kontexturalen Transitionen erhalten ihre Attraktivität einzig dadurch, dass sie auf der Basis dreier vermittelter Systeme ablaufen. Wäre diese Vermitteltheit nicht geleistet, wären die Abläufe wenig anderes als das isolierte Geschehen dreier separierter Maschinen.

Diagramm 63 Polyforme intrakontexturale Transitionen

$$\begin{aligned} (O, S, G, \text{BEGIN}:C, D) & \text{ ===> } (O, (), (), C, ()) \\ (S, G, \text{PUSHINT } i:C, D) & \text{ ===> } (N:S, G(n=\text{INT } i), C, D) \\ (O, n:S, G(n=\text{INT } i), \text{PRINT}:C, D) & \text{ ===> } (O:i, S, G, C, D) \end{aligned}$$

Diese Beispiele beziehen sich auf Situationen, die klassische gesprochen als isoliert parallel bezeichnet werden können. Es finden noch keine Permutation, Reduktionen oder transkontextuellen Überschreitungen, d.h. Bifurkationen und Transjunktionen statt. Ebensowenig werden die Einschränkungen der Vermittlung der Operatoren durch sog. *Vermittlungsbedingungen* nicht ins Spiel gebracht.

Transkontexturalen Transitionen

Die Stärke der Idee einer polykontexturalen Maschine liegt in der Konzeption der transkontexturalen Transitionen. Ein System hat in sich selbst eine Fortsetzung eines anderen Systems. Das System räumt dem Nachbarsystem einen Platz für die Realisation ausgelagerter Operationen ein. Eine transkontexturale Instruktion in einer Maschine G^i aus $G^{(m)}$ verzweigt sich simultan in einer weiteren Maschine G^j :
 $\text{Instr-trans}(G^i) = \text{Instr}(G_i) \cdot \text{simul. Instr}(G_j)$

Diagramm 64 Polyforme transkontexturale Transition

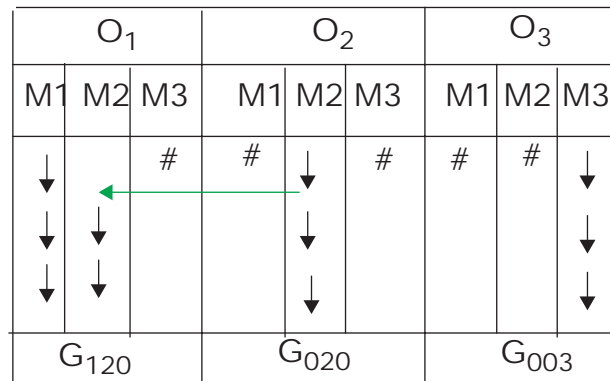
$$G_1^{(3)} : ((S, \#, \#) (G, \#, \#) (\text{PUSHINT } i: C, \#, \#), (D, \#, \#)) \implies ((N: S, O, \#), (G(n=INT \ i), \emptyset, \#), (C, C, \#), (D, \emptyset, \#))$$

$$G_2^{(3)} : (O, S, G, \text{BEGIN}: C, D) \implies (O, \emptyset, \emptyset, C, \emptyset)$$

$$G_3^{(3)} : (S, G, \text{PUSHINT } i: C, D) \implies (N: S, G(n=INT \ i), C, D)$$

Die Maschine G^2 initialisiert sich für sich selbst an ihrem Ort und zugleich wird diese Operation am Ort der Maschine G^1 vollzogen während diese ihre eigene Operation PUSHINT vollzieht. Die Maschine G^3 ist nicht in eine Interaktion einbezogen und realisiert unabhängig von ihrer Umgebung ihre eigene Operation PUSHINT. Es ist hier noch nicht der Ort, den Sinn einer solchen Situation zu explizieren.

Diagramm 65 Diagramm der transkontexturalen Transition



Das Diagramm zeigt die je autonomen Transitionen der drei Maschinen M1, M2, M3 und den transkontexturalen Übergang der Transitionen der Maschine M2 in die Kontextur der Maschine M1. Das Diagramm macht auch deutlich, dass die beiden Aktionen der Maschine, die intra- und die transkontexturale Transition, mit der Maschine M2 in einem zu klärenden Sinne verbunden bleiben. Dies gilt insb. für den transkontexturalen Übergang. Hier genügt es vorerst zu sagen, dass der Graph dieser Aktion, auch wenn er in verschiedenen Kontexturen O₁ und O₂ gilt, ein zusammenhängender ist. Zu klären bleibt auch die Relation der Aktionen von M1 und M2 am Ort O₁ zueinander. Vorerst handelt es sich um rein disjunkte Transitionen bzw. Zustandsmengen.

Das Basis-Schema für die obige Situation (G₁₂₀, G₀₂₀, G₀₀₃) lässt sich etwas ausführlicher darstellen in dem folgenden Schema.

Diagramm 66 **Basis-Schema**

$$\begin{aligned}
 G_1^{(3)} &= ((S,S,\#), (G,G,\#), (C,C,\#), (D,D,\#)) \\
 G_2^{(3)} &= ((\#,S,\#), (\#,G,\#), (\#,C,\#), (\#,D,\#)) \\
 G_3^{(3)} &= ((\#, \#, S), (\#, \#, G), (\#, \#, C), (\#, \#, D))
 \end{aligned}$$

5.3.6 Vermittlungsbedingungen als weitere Konkretion

Es wäre gewiss sinnlos, wenn für eine polykontexturale Maschine gelten würde, dass alle ihre Bestimmungen miteinander beliebig kombiniert werden könnten und alle diese Kombinationen zugleich gelten würden. Es ist nicht das Diktat eines neuen Identitätsprinzips das diese Kombinationen einschränkt, sondern die Konzeption einer realisierbaren *Vermittlung* von Systemen jeglicher Art. Gewiss gilt intra-kontextual ein System spezifisches Identitätsprinzip, denn eine Funktion PUSH ist nicht simultan für dasselbe System eine Funktion POP oder PRINT. Andererseits kann ein POP in einem System sehrwohl als ein PUSH in einem anderen System fungieren. Diese intrikatsten Bedingungen, die das Funktionieren einer polykontexturalen Maschine bestimmen, können hier, wo es einzig um die Explikation der Grundidee geht, nicht dargestellt werden. Das Framework der formalen Bedingungen der Vermittlung werden in der Theorie des Chiasmus dargestellt.

5.3.7 Zur Polylogik der Transition

Die klassische Transition ist logisch eine IF-THEN-Konstruktion, die ihre Darstellung in einer Logik als Implikation erhält.

Eine Komplexion von G-Maschinen, verstanden als Skelett einer polykontexturalen Maschine besitzt je Maschine intra-kontextual eine IF-THEN-Relation, die in ihrer jeweiligen Logik dargestellt wird. Die polykontexturale Maschine als Ganze besitzt somit eine Vielheit von zugleich geltenden logischen Implikationen. Dieser Sachverhalt wird in einer entsprechenden *polykontexturalen Logik* realisiert. Naheliegenderweise gibt dieser Sachverhalt auch einen Hinweis darauf, dass eine polykontexturale Maschine nicht ohne Verlust ihrer Charakteristika auf eine klassische Situation abgebildet werden kann. M.a.W., einer polykontexturalen Maschine liegt eine ebenso polykontexturale Logik und Arithmetik zugrunde, die selber wiederum in der Kenogrammatik fundiert sind. Soll also die polykontexturale Konzeption des Maschinalen auf die klassische Konzeption abgebildet werden, sei es als Simulation oder als Reduktion, müssen auch die entsprechenden polykontexturalen Konzepte und Apparate der Logik, Arithmetik und Semiotik mit reduziert werden.

5.3.8 Probleme einer Implementierung der PolyStack-Maschine

Hier ist endlich wieder eine Anknüpfung gegeben an die polykontexturale Arithmetik wie ich sie als Vermittlung von Binärsystemen auf der Basis der Trito-Stufe der Kenogrammatik eingeführt habe.

Die Frage ist, wie werden die einzelnen Bestimmung der G-Maschine auf der Ebene einer konkreten Maschine repräsentiert. Wie also werden der Stack, der Graph, der Code und der Dump der G-Maschine (S, G, C, D) konkret repräsentiert?

Die Antwort darauf hängt natürlich von der Beschaffenheit der konkreten Maschine ab. Was hier einzig interessiert, ist die abstrakte Struktur der Repräsentation und diese ist definiert durch die Zellenstruktur des Speichers der konkreten Maschine. Die Zellenstruktur bzw die Adressenstruktur der Maschine ist strikt durch das Prinzip der Identität geregelt. Eine Zelle, welcher Art auch immer, bietet Platz einzig für ein einzelnes Datum. Dies gilt für alle vier Typen von Daten: Stack, Graph, Code, Dump. Wäre dem

nicht so, würde das System an seiner Widersprüchlichkeit zusammenbrechen.

Eine polykontexturale Maschine dagegen ist mit einer Vielheit von *Identitätsverletzungen* konfrontiert. Die besondere Härte dieser Verletzungen zeigt sich darin, dass sie schon auf der Ebene der natürlichen Zahlen aufzufinden ist. Diese Härtesituation vererbt sich nun auf Konzeptionen wie Adresse, Knoten, Wurzel, Element, Baum usw. usf. Selbst die Aussage "*Es gibt Vielheiten des Anfangens*" ist davon betroffen. Denn vorerst steht diese Aussage noch gänzlich neutral gegenüber der Aussage von Vielheiten an einem Ort im Sinne des Zugleichseins bzw. der togetherness.

Adressen sind im kenomischen Sinne nicht vorgegeben, sondern werden im Vollzug der Adressierung generiert. Adressen sind Deutungen von Möglichkeiten des Adressierens. Diese Situation ist realisiert in der Deutung der Trito-Zahlen durch verteilte Binärsysteme. Hier wird aber auch klar, dass die Konstruktion materiell nicht mehr auf einer mikro-elektronischen Ebene realisiert werden kann.

Kommentar: Umgebung und anderes

Hier wird auch ersichtlich, dass es sich bei der Vermittlung bzw. Dissemination von Maschinen nicht um eine bekannte Verknüpfungsoperation handelt. Die vermittelten Maschinen sind weder seriell noch parallel weder mit noch ohne feedback loop oder sonst wie im klassischen Sinne verkoppelt.

Die vollständige Struktur der Komplexion der Maschinen, verstanden als Morphismen, ist gegeben durch die Selbstabbildung jeder einzelnen Maschine in sich und der Abbildung in die Morphismen der anderen Maschinen.

Eine klassische Maschine ist als Morphismus eine Selbstabbildung. Sie ist mit sich identisch und lässt sich als ein abstraktes Objekt verstehen. Trivialerweise hat eine klassische Maschine keine machinale Umgebung. Es gibt für sie keine Nachbarmaschinen, daher gibt es auch keine Möglichkeit der Interaktion mit autonomen Nachbarmaschinen. Es ist also unsinnig, einer klassischen Maschine eine machinale Umgebung einzuräumen.

Die vermittelten Maschinen sind ab ovo Interaktionsmaschinen, da sie in einer Vielheit auftreten. Damit entsteht die Notwendigkeit, diese Maschinen nicht nur in ihrer Isolation zu betrachten, sondern in ihrem Verhalten zu den anderen Maschinen. Es zeigt sich, dass jede dieser Maschinen jeder anderen Maschine in sich einen Raum einräumt, der strukturell einen Besuch ermöglicht. Diese Unterscheidungen sind rein strukturell bzw. kontextural und damit noch gänzlich neutral gegenüber automatentheoretischen Begrifflichkeiten wie etwa des Informationsbegriffes. Innerhalb einer Maschine oder eines Automaten gelten Begriffe wie Zeit, Takt, Signal usw. Zwischen den einzelnen Maschinen einer polykontexturalen Maschine gelten diese Bestimmung nicht. D.h. was zwischen den Maschinen gilt ist verschieden von dem was innerhalb einer Maschine gilt. Die ganze Terminologie der Vermittlung, Distribution und Mediation, oder Dissemination von Maschinen muss neutral bzw. unabhängig von diesen informationstheoretischen und kybernetischen Terminologien geschrieben werden. Denn nicht Informationsprozesse werden vermittelt, sondern das Framework, das abstrakte Konzept des Machinalen überhaupt wird über verschiedene Orte nach Massgabe der Kenogrammatik disseminiert. Trivialerweise ist eine transklassische Maschine in diesem Sinne keine IT-Maschine.

Es muss zwischen dem machinalen (logisch-strukturellen) Ort der Maschinen und ihrer machinalen Realisation sowohl an ihrem Ort wie an anderen Orten unterschieden werden. In Analogie ist zu sagen, rein parallel ablaufende Ereignisfolgen einer polykontexturalen Maschine lassen sich verstehen als verteilte Abläufe ohne Interaktion zwischen den Maschinen. In diesem speziellen Fall lässt es sich sinnvollerweise von der Notation der machinalen Umgebungen der jeweiligen Maschinen abstrahieren.

Historisch hat sich die Idee einer transklassischen Maschine (Materialien 1976) mühsam von diesem und anderen Spezialfällen zu ihrer eigentlichen oder doch etwas ausgereifteren Verfasstheit durchgearbeitet. So entstand die Idee der Umgebung Ende der 80er als ich für mein damaliges Institut für theoretische Biowissenschaften an der Privaten Universität Witten/Herdecke eine grosse *Wandtafel* organisieren konnte. Irgendwie musste auf der Tafel etwas anderes stehen können als auf meinen Zetteln. Es war somit ein Leichtes für die Umgebungen der jeweiligen Systeme sich ihren Platz auf der Tafel zu erschreiben.

Eine transklassische Maschine ist somit eine Maschine mit der Interiorisation eines Modells der jeweils anderen Maschinen und der simultanen Interaktion mit diesen Nachbarmaschinen. Dies ist die Situation für die Momentaufnahme des Zustandes einer abstrakten transklassischen Maschine in Absehung ihrer evolutiven und emanativen Transformationen.

Das Disseminationsmodell der Maschinen dargestellt als vermittelte Conceptual Graphs der abstrakten Maschine gibt vorerst noch keinen Hinweis auf die Notwendigkeit der Einführung und der Notation der maschinale Umgebung.

Introspektion, reflektionale Programmierung und andere Selbstbezüglichkeiten erscheinen in einem anderen Licht.

Diese Skizze der Vermittlung abstrakter Maschinen ist gewiss keine Einführung in die Theorie und gar Praxis solcher Maschinen, sondern versucht die Konturen eines *Forschungsprogramms* (Materialien 1976) sichtbar zu machen, das möglicherweise zur Realisation der Idee transklassischer Maschinen führen wird.

5.3.9 Programmierung der abstrakten disseminierten Maschine

Die Struktur der Dissemination der Maschinen überträgt sich auf die Vermittlungsstruktur ihrer *Programmierbarkeit*. Die Programmiersprachen spiegeln in sich die Vermitteltheit der Maschinen wieder. Dies wiederum ist nur möglich im radikalen Sinne, wenn deren Logik, Arithmetik und Semiotik diese Vermittlungsstruktur unterstützt. D.h., einzig im Rahmen eines polykontexturalen Formalismus ist eine genuine Programmierbarkeit vermittelter Maschinen erfolgreich zu realisieren.

Dies schliesst, um es nochmals zu sagen, Simulationen und Modellierungen auf verschiedenen Implementierungsebenen mit anderen, eher verfügbaren Methoden, zum Zwecke des Studiums des Verhaltens dieser Komplexionen von Maschinen, in keinstenweise aus.

Die Grundstruktur einer Programmiersprache für polykontexturale Maschinen spiegelt die Struktur der Polykontexturalität ihrer Maschinen. D.h. dass zwischen intra- und transkontexturalen Konzepten unterschieden werden muss.

Die intrakontexturalen Bestimmungen sind weitestgehend identisch mit den Bestimmungen wie wir sie von den existierenden Programmiersprachen kennen. Eine Distribution dieser Programmiersprachen eröffnet als erstes zusätzlich zu ihrer Replikation in verschiedenen Kontexturen auch eine Verteilung verschiedener Programmiersprachentypen bzw. -Stile über die verschiedenen Kontexturen.

Die transkontexturalen Operatoren regeln die Interaktion zwischen den verschiedenen Programmiersprachen gleichen oder verschiedenen Typs. Die Hauptoperatoren dieser Interaktion sind die oben skizzierten Superoperatoren ID, PERM, RED und BIF. Diese Superoperatoren gelten in einer stabilen Komplexität der Verbundstruktur.

Zu diesen Superoperatoren sind zusätzlich die Operatoren zu beschreiben, die die

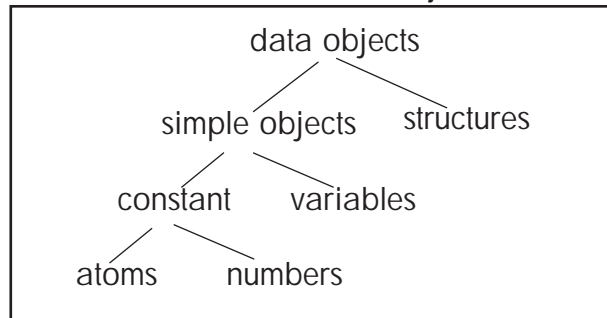
jeweilige Komplexität und Komplexion eines Verbundsystems entwerfen und auffächern. Vorerst sind dies die Operatoren der Emanation EMAN und der Evolution EVOL. Der Operator EVOL entwirft einen neuen kontexturalen Horizont. Etwas technischer formuliert, setzt er eine neue Kontextur. In Analogie lässt er sich als SET-CONTEXTURE bezeichnen.

Zur Operation SET-CONTEXTURE

Jede Kontextur enthält als Beispiel ihre "data objects". Diese haben eine Baumstruktur. So sind "simple objects" disjunkt zu den "structures", die komplexe Objekte repräsentieren und "variables" sind eine Teilmenge der "simple objects" und nicht umgekehrt.

Diagramm 67

Baum der data objects



Die Notwendigkeit der Einführung einer simultan geltenden anderen Datenstruktur kann dann entstehen, wenn in einer interaktiven Situation für die eine Programmiersprache die "simple objects" als "complex structures" erscheinen oder umgekehrt, oder wenn simultan das was für die eine als "variable" für die andere Programmiersprache nicht nur als "constant" sondern sogar als "structure" erscheint oder gar als etwas weiteres. Damit das System, in dem intra-kontextural eine solche Situation entsteht, nicht einfach wegen Widersprüchlichkeit zusammenbricht, muss es die Möglichkeit haben, eine neue Kontextur setzen zu können. Kontexturen, selbst die Kontextur des Seins, sind nicht (vor)gegeben, sondern werden interaktiv gesetzt. Diese Setzung kann mit dem trans-kontexturalen Operator SET-CONTEXTURE geschehen. (Zur Setzungsproblematik, s. Claus Baldus, Partitives und distriktives Setzen, Meiner Hamburg 1982)

SET-CONTEXTURE hat die paradoxe Aufgabe, etwas das innerhalb einer Kontextur gilt zur Bestimmung einer neuen Kontextur ausserhalb des Regelsatzes des Herkunftssystems zu erheben. Andererseits ist auch die Kontextur von der aus eine andere gesetzt wird eine gesetzte und nicht einfach eine vorgegebene. SET-CONTEXTURE ist somit generativ und selbstapplikativ. Jedes Programmiersystem hat als Hauptkopf CONTEXTURE. Dieses Konstrukt lässt sich auch für die Interaktion zwischen verschiedenen Programmiersprachen innerhalb eines komplexen System einsetzen. Zum weiteren Verständnis von SET-CONTEXTURE kann es hilfreich sein auf die Funktion des "Workspace" in der Theorie elementarer formaler Systeme von Fitting hinzuweisen.

"We use the term work space to mean, loosely, what is known, what is available for us. Procedures are written "in" some work space."

"A similar situation of typed objects occurs in the definition of a work space (Fitting) in the theory of elementary formal systems (EFS).

*A work space **W** consists of the following three items.*

(1) A specification of a domain, the objects we are talking about.

(2) A list of identifiers, designed as reserved.

*(3) A specification of what relations the reserved identifiers represent. We call the relations represented by the reserved identifiers the given relations of **W**.*

We call a procedure statement acceptable (in a work space) if no reserved identifier occurs in the assignment position." *Fitting, 1985., p.*

Jeder Kontext, jedes Attribut und jedes Objekt einer Kontextur kann Ausgangspunkt für eine Kontextualisierung sein. Das Objekt einer Kontextur wird gewissermassen nach aussen geklappt womit es eine neue Kontextur entwirft. Der Mechanismus, der dies realisiert ist ausführlich dargestellt in dem Modell der Transformation von Sorten eines Universums einer Logik in neue Universen anderer mit der ersteren vermittelten Logiken.

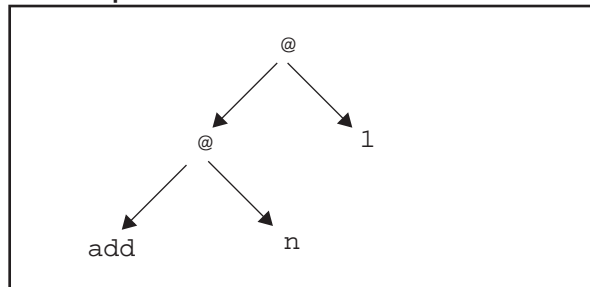
5.3.10 Graph Reduktion im polykontexturalen Kontext

Die Repräsentation von Ausdrücken zur Bearbeitung in einer Maschine haben ursprünglich die Form von Syntax-Bäumen. Eine polylogische G-Maschine realisiert entsprechend eine Distribution und Vermittlung solcher Bäume.

Distribution einer Funktion

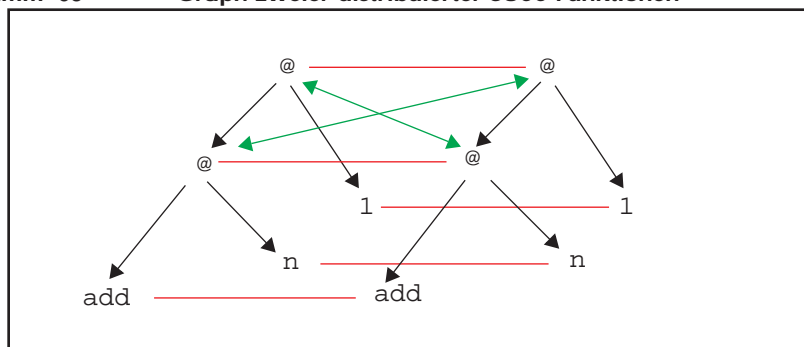
So hat etwa die Nachfolgeroperation SUCC, definiert als $\text{succ } n = n + 1$ den folgenden Graphen, gebildet mit der Operation add . Der Tag @ repräsentiert die Applikation.

Diagramm 68 Graph der Funktion succ



Eine monoforme Distribution über zwei Kontexturen erfolgt nun naheliegenderweise als $\text{succ}^{(2)}$ mit $\text{succ}^1 n = n + 1$.simul. $\text{succ}^2 n = n + 1$. Das Diagramm skizziert einige Aspekte der Distribution über zwei Kontexturen. Es ist damit ein gewisser Parallelismus der Nachfolgeroperation notiert, der noch keine Aussagen über die Art der Parallelität der Operatoren, Variablen und Konstanten macht.

Diagramm 69 Graph zweier distribuerter SUCC-Funktionen



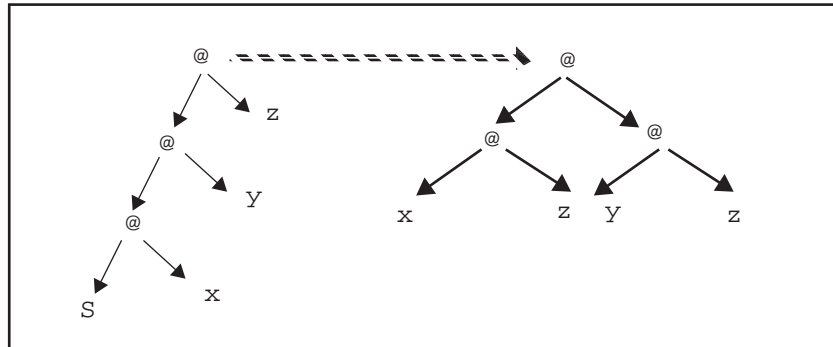
Der Graph lässt, wie in anderen Beispielen vorgeführt, zwei verschiedene Realisationen zu. Einmal den rein parallelen Verlauf in System₁ mit succ^1 und System₂ mit succ^2 . Dieser Verlauf steht unter der Regelung durch den Superoperator ID. Desweiteren die interaktiven Abläufe, geregelt durch die Superoperatoren der Gabelung BIF,

der Reduktion RED und der Permutation PERM. Damit ist nicht nur die isolierte Parallelität der Nachfolgeroperation angedeutet, sondern auch deren Nebenläufigkeit, permutative Systemwechsel wie die Reduktion der Differenz.

Graph Reduktion, Parallelismus und PolyGraph Reduktionen

Parallelismus ist der Graph Reduktion inhärent.

So liefert der Kombinator S automatisch eine Parallelisierung: $Sxyz = (xy)(yz)$.



Dieser inhärente Parallelismus ist nun für eine Mehrprozessor-Parallelität in verschiedenen Ansätzen versucht und auch realisiert worden.

In Erweiterung dieses intra-kontextuellen Parallelismus lässt sich nun ein weiterer Typ der Graph Reduktion einführen, der die Erkenntnisse der distribuierten G-Maschinen ins Spiel bringt und damit die Einschränkungen der klassischen Modellierung umgeht. Die Ordnungsstruktur, die der Graph angibt, lässt sich auf verschiedene Kontexturen abbilden. Die hierarchischen Struktur des Graphen wird durch die entsprechende heterarchische Struktur verteilter Systeme modelliert. Damit wird der logische Zusammenhang des hierarchischen Graphen auf einen verteilten, d.h. heterarchischen Graphen übertragen womit der logische Zusammenhang, wenn auch in neuer Form und zwar durch die Vermittlungsbedingungen der Komplexion, garantiert wird.

Es handelt sich hier um ein Beispiel einer Applikation transklassischer Begrifflichkeiten und Methoden auf klassische Probleme (der Parallelisierung) und nicht um eine Applikation auf transklassische Problemkonstellationen. Die Strategie ist analog der Umdeutung von Sorten einer Mehrsorten-Logik in Kontexturen bzw. Universen einer polykontextuellen Logik.

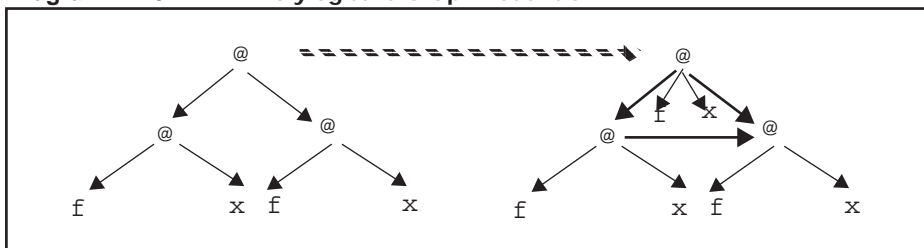
Die Reihe: Sequentialisierung \rightarrow Parallelisierung wird um den Schritt der Dissemination erweitert:

Sequentialisierung \rightarrow Parallelisierung \rightarrow Dissemination.

$Fx = f(f(f(x))) \rightarrow P3//P2//P1 (Fx) \rightarrow M1\#M2\#M3 (Fx)$

(In einer anderen Terminologie hieß es 1992: Prolog \rightarrow PARLOG \rightarrow POLYLOG)

Diagramm 70 Polylogische Graph Reduktion

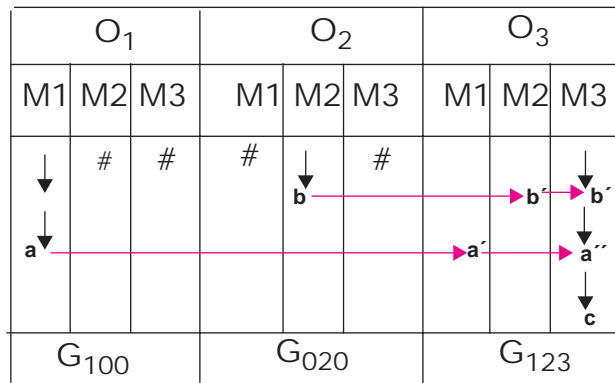


Im Beispiel: $let\ x = *\ 4\ 5$
 $in\ +\ x\ x$

Dieser Fall führt in der Literatur zur Diskussion des "blockings and sparkings" von Prozessen. Im polylogischen Modell ist ein solcher Mechanismus nicht nötig bzw. wird durch einen weniger restriktiven Mechanismus realisiert.

Wie ersichtlich, werden die verteilten Programme von den jeweiligen Maschinen unabhängig voneinander realisiert. Die Resultate von M1 und M2 werden der Maschine M3, die in diesem Zusammenhang eine heterarchische Vermittlung von M1 und M2 leistet, übernommen und im eigenen Programm verarbeitet. Die Maschine M3 hat eine analoge Funktion im heterarchischen Kontext wie die hierarchische Funktion P3 im klassischen Kontext. M.a.W., jede dieser autonomen, jedoch vermittelten Maschinen übernimmt einen Job und führt ihn aufgrund des eigenen logisch-arithmetischen Apparates unabhängig aus. Die Übergabe der Resultate an die Maschine M3 durch die Maschinen M1 und M2 geschieht nach Konzept, das gänzlich verschieden ist zur Deponierung von Daten in einem gemeinsamen Speicher.

Jede Maschine hat ihren eigenen, zu den anderen Maschinen disjunkten Speicher. Ebenso hat jede Maschine ein Modell ihrer maschinale Umgebung in sich, somit auch ein Modell des Speichers der anderen Maschinen. Ein Objekt ist hier wiederum nicht bloss in seiner Selbigkeit (Identität), sondern auch in seiner Gleichheit thematisiert bzw. im Gebrauch. Die Metapher ist hier nicht sosehr der Parallelismus, sondern die Interaktion und Kooperation von Prozessen. So schliesst die Übergabe von Daten etwa an die Maschine M3 nicht aus, dass diese Daten von M1 und M2 in einem anderen Zusammenhang bzw. eventuell sogar simultan in eine andere Verwendung eingebracht werden können. Die Autonomie der Maschinen erlaubt ein weit loseres Verhältnis von Kopplung und Entkopplung als dies im klassischen Modell möglich ist.

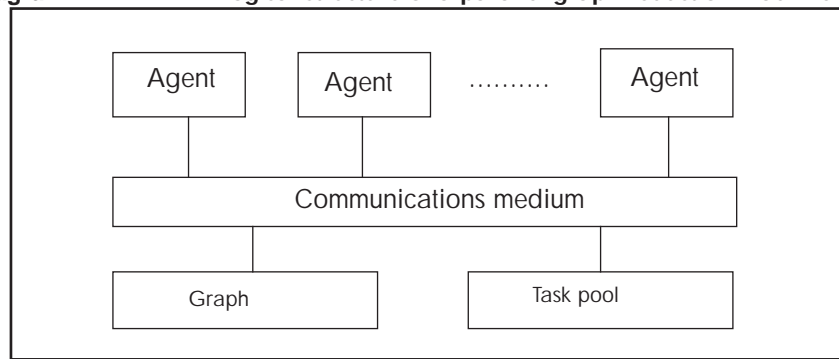


Hier sei: $a = fx$ und $b = fx$ und $c = f a b$

Mechanismen der Kommunikation

Das klassische Schema der Parallelverarbeitung zeigt deutlich die Zwischenfunktion des Kommunikationsmediums als eigener Instanz der Organisation der Arbeit zwischen Agenten und Tasks.

Diagramm 71 Logical structure of a parallel graph reduction machine



"A task is executed by an *agent*. Typically an agent will be implemented by a physical processor. Agents are concrete pieces of hardware (we can point to one!), whereas a task is a virtual object (a piece of work to be done). An agent is *employed* if it is executing a task. An unemployed agent will look for a task to execute in the *task pool* which contains all the tasks awaiting execution."

"Synchronization between tasks is mediated entirely through the *graph*, so that the tasks do not communicate directly with each other at all." Peyton, p. 414

Das transklassische Modell der Parallelverarbeitung legt nahe, die Kommunikationsfunktion in die Vermittlungsfunktion des Graphen als Koordination der Tasks und Agenten zu verlegen. D.h., der heterarchische Chiasmus zwischen den Teilsystemen regelt und implementiert die Kommunikation direkt durch die Graphen und nicht indirekt über ein zusätzliches Kommunikationsmedium.

Die Transjunktionen zwischen den Teilsystemen (Agenten, Tasks, Graphen) basierend auf dem chiasmatischen Mechanismus der Interaktion. In diesem Modell fungieren auch die Agenten (Prozessoren) nicht einfach isoliert parallel, sondern stehen zueinander auch physikalisch als Polyprozessorsysteme miteinander in einer Interaktion.

Unabhängig davon wie ein solches Modell weiter spezifiziert und realisiert werden sollte, scheint es eine direktere Implementierung von Parallelprozessen zu ermöglichen als dies durch das klassische Modell aufgrund seines Kommunikationsmediums möglich ist.

Der Proemialrelator zwischen Parallelität und Vermittlung

Ein weiteres Beispiel zur Plausibilisierung der Idee der PolyGraph-Reduktion lässt sich im Anschluss an die Implementierung des PR-Kombinator als Explikation der Proemialrelation durch Thomas Mahler (Morphogrammatik 1992) geben.

PR (R1, R2, x1, x2) ==> CONS (parEval1, parEval2)

Die Reduktion des Kombinator PR erwartet vier Argumente, R_1 , R_2 , x_1 und x_2 . Aus diesen werden zwei Applikationen $first = (app(R_1, x_1))$ und $second = (app(R_2, x_2))$ konstruiert. Diese beiden Knoten werden zunächst zu einem Cons-Objekt $CONS(first, second)$ zusammengefügt, dadurch bleiben etwaige Ergebnisse der Applikationen $first$ und $second$ erhalten und können später inspiziert werden (für die eigentliche Semantik von PR ist dies jedoch nicht notwendig). Anschließend werden durch $(parEval\ first)$ und $(parEval\ second)$ die zwei Applikationen als parallele Prozesse dem Scheduling-mechanismus übergeben.

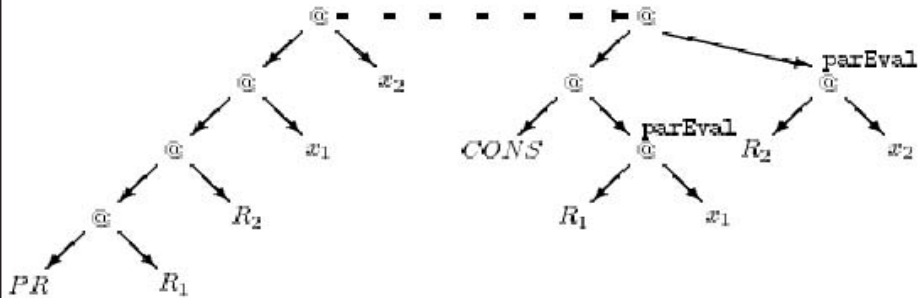
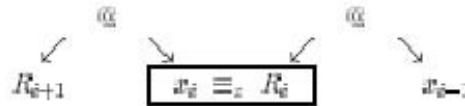


Abbildung 10.4: Die Graphreduktion von $PR(R_1, R_2, x_1, x_2)$

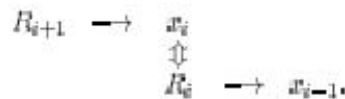
Im Sinne der oben skizzierten polylogischen Graph-Reduktion lässt sich die Parallelisierung in die Heterarchie des Vermittlungsgraphen abbilden womit auch die Operation CONS zu einem Parallelprozess wird, der hier die Funktion hat, die zwei anderen Prozesse zu vermitteln. D.h., dass auch der Operator CONS als eine Realisation der Operator/Operand-Differenz distribuiert wird. Die Operanden von CONS sind $parEval_1$ und $parEval_2$.

Zusätzlich zum allgemeinen Schema der polylogischen Graph-Reduktion für das die Vermittlungsbedingungen kategorial eingeführt sind, ist für die Modellierung des Proemialoperators zusätzlich die intrikate Situation zu beachten, dass der Operand von R_1 mit dem Operator R_2 koinzidiert. Diese Koinzidenz wird als Zeigergleichheit, geregelt durch EQ, interpretiert, womit im klassischen Modell die widersprüchliche Situation entsteht, dass das selbe physikalische Objekt (Zelle) als Adresse für zwei Objekte fungiert, die sich sogar in ihrem Typ als Operator und als Operand voneinander unterscheiden.

Zwei solche Applikationsknoten können an beliebigen Stellen innerhalb eines Kombinatorgraphen vorkommen. Innerhalb eines solchen Knotens ist durch die Applikationsstruktur stets determiniert, ob ein Subknoten als Operator oder als Operand dient. Durch die Verzögerung des Kombinatorgraphen ist es nun möglich, daß x_i und R_i das selbe physikalische Objekt z bezeichnen. Innerhalb von $\text{app}(R_{i+1}, x_i)$ fungiert z dann als Operand und in $\text{app}(R_i, x_{i-1})$ als Operator:



Die Zeigergleichheit von x_i und R_i , $x_i \equiv z R_i$, bewirkt also, daß z in verschiedenen Applikationen (Ordnungsverhältnissen) als Operator und als Operand fungiert. Dieser Positionswechsel innerhalb der Ordnungsrelation $\text{app}(\text{rator}, \text{rand})$ dient als Modell für die Umtauschrelation der Proemialrelation, \Leftrightarrow . Somit erfüllen R_i, R_{i+1}, x_i und x_{i-1} , mit $R_i \equiv z x_i$, das Schema der Proemialrelation:

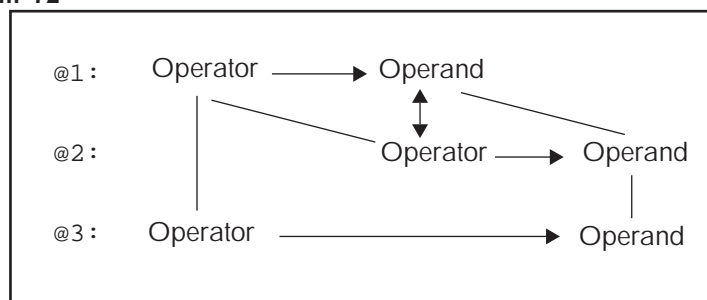


Wie dargestellt, lässt ein arithmetisiertes Morphogramm simultan verschiedene Deutungen realisieren. In dem Sinne, dass an einem Ort mehrere computationale Ereignisse (Poly-Events in Konfigurationen) zugleich sich ereignen können, lässt sich ein solches Morphogramm in verschiedene miteinander vermittelte arithmetische Komponenten zerlegen. Diese ermöglichen es am selben Ort eine Gleichheit von Operator und Operand zu realisieren.

In einem weiteren Schritt lässt sich die *PolyGraph Reduktion*, wie sie oben skizziert wurde, in folgende vertrautere Form bringen, womit wir wieder bei der Figur des Chiasmus angelangt sind.

Die Umtauschrelation zwischen Operand₁(x_i) und Operator₂(R_i) ist im obigen Beispiel einer Modellierung einer parallelen arithmetischen Operation sehr lose definiert. Im Gegensatz dazu ist die Umtauschrelation der Proemialrelation selbst als widersprüchliche Zeigergleichheit modelliert.

Diagramm 72



Die Mehrdeutigkeit der "Adressen" fungiert als Basis der Distribution von Objekten und damit als Ermöglichung der Realisation des Zugleich von Operator und Operand (als Interpretation dieser Distribution).

Die für die Vermittlung von Operator und Operand relevante Zeigergleichheit ist im transklassischen Modell von ihrer Verbindung mit der Identität zu lösen. Zeiger-

gleichheit kann hier nicht mehr identifiziert werden mit physikalischer Äquivalenz wie sie durch den Operator EQ bestimmt wird. Denn unter diesem Gesichtspunkt wird automatisch ein Widerspruch erzeugt. Es handelt sich vielmehr um eine Deutung, d.h. um eine Interaktion, die den Prozess des Adressierens dynamisiert. Insofern ist der Leitfaden weniger in einer syntaktischen Äquivalenz als in einer Bisimulation zu finden.

Es ist in dieser SKIZZE, um es nochmals zu betonen, nicht der Ort, diese Verhältnisse formal exakt darzustellen.

Der Trick mit dem Y-Kombinator

Selbst-Applikation. Die Verwechslung von Selbst und Anderes. Dass Y auf sich selbst angewandt werden kann, bedeutet einzig, dass Y in zwei Funktionen, in zwei verschiedenen Rollen, einmal als Operator und einmal als Operand in einer Operation auftreten können. Diese Eigenschaft, die keineswegs eine echte Selbst-Applikation darstellt, gibt den Basis-Mechanismus zur Definition der Rekursion an. Diese wird oft in irreführender Weise ebenso als Selbst-Applikation, Selbstaufzuruf einer Funktion interpretiert, oder gar propagiert. Der Funktor ruft jedoch nicht sich selbst auf, sondern eine Funktion, geregelt durch die Schrittzahl der Rekursionsschritte. Diese kleine Inszenierung der Als-Funktion hat jedoch schon enorme formale Relevanz, sowohl in der Mathematik wie in der Informatik und der Programmiersprachen, insb. LISP.

Zur Implementierung

Abstrakt betrachtet hat eine Datenstruktur oder generell eine Programmiersprache als Ganzer eine hierarchische Struktur mit einem Wurzepunkt als ihren Anfang. Dieser Anfang als solcher, oder die jeweiligen konkreten Anfänge einer Realisation eines Programms, haben einen physischen Ort in einer Maschine. Dieser Ort hat somit eine dezisive Auszeichnung anderen Orten gegenüber. Da dieser physische Ort durch eine Materie realisiert wird, die dem Prinzip der Identität untersteht, ist es gewiss unmöglich, dass dieser Ort zugleich funktional sowohl ausgezeichnet wie abgeleitet ist. Dies wäre nur möglich, wenn dieser Ort eine Vielheit von Anfängen einräumen könnte.

Angenommen, dieser Ort wäre gekennzeichnet durch die Interaktion von zwei unterschiedlichen Materien, dann könnte jede für sich und simultan zur anderen ihre eigene Datenstruktur realisieren, ohne dass das Gesamtsystem einem Widerspruch ausgesetzt wäre.

Solche Situation sind in der Mikroelektronik gewiss ausgeschlossen und werden durch die Idee einer homogenen Informationsverarbeitung besiegelt. Für biologische oder molekulare Systeme ist eine solche Homogenisierung nicht zwingend.

5.3.11 Dissemination der Kalushnin-Graph-Schemata

Die Interpretation der Tritogramme durch Binärsysteme kann die Basis abgeben, auf die sich die verteilten Kaluzhnin-Graph-Schemata beziehen. So wie die Kaluzhnin-Graphen die Menge der natürlichen Zahlen zur Basis haben, haben die Poly-Graph-Schemata die durch Binärsysteme interpretierten Tritogramme zur Basis. D.h., die Basis bilden die Binärsysteme, fundiert in der Trito-Struktur der Kenogrammatik.

Diese geben das generelle intra-kontexturale Verhalten verteilter Arithmetiken an. Die transkontexturalen Regeln, die zwischen den Arithmetiken gelten, geben das Verhalten des Gesamtsystems als System der Interaktion an

s. p. 561 Leere-8.5.knapp-reorg

Eine Dissemination des vollständigen *Abstract Model of Computation* müsste sich auf die Distribution, Vermittlung und Dekonstruktion aller Begrifflichkeiten des Modells einlassen.

Übergang zur *Theorie des Chiasmus*

Aus der bisherigen Darstellung der SKIZZE ist deutlich geworden, dass die Vermittlung der Modelle chiasmischer Natur ist. Das folgende Kapitel gibt daher einen Abriss der *Theorie des Chiasmus*, d.h., der Chiasmik als Teilgebiet der Theorie der Proemialität, d.h., der *Proömik*. Der Chiasmus regelt die gegensätzliche Bestimmung der Vermittlung als diskontexturaler und transkontexturaler. Die Diskontexturalität der Modelle garantiert deren irreduzible Verschiedenheit, die in keinem Modell aufgehoben, sublimiert oder niveliert werden kann. Die Transkontexturalität regelt die Übergänge zwischen diesen irreduziblen Modellen als Sprünge chiasmischer Art.

Die *Proömialität* ist das Sammelwort für eine neue Intuition, die es zu explizieren, formalisieren, implementieren und auch zu realisieren gilt.

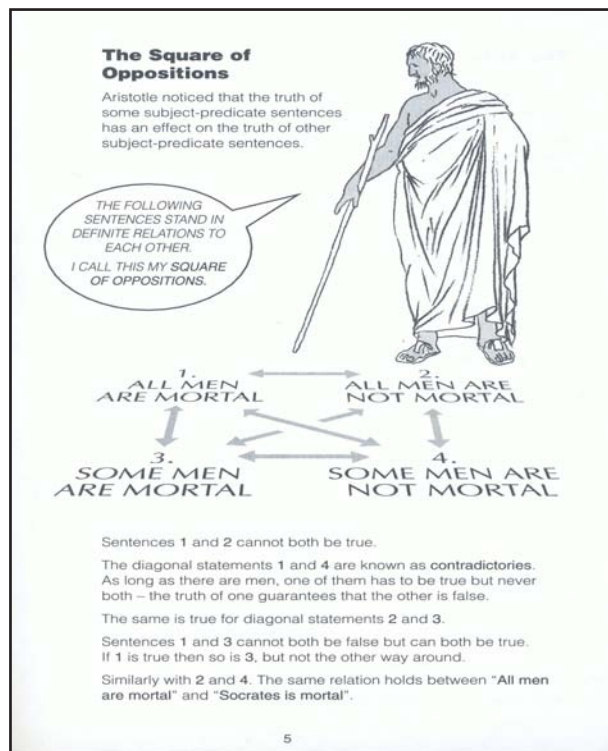
Strukturationen der Sprünge zwischen rechnenden Räumen

"What is particularly characteristic, then, about this blockage of the concept, is that it is in no way incompatible with the emergence of a certain movement or dynamics. But this movement can no longer be described or understood in terms of locomotion. It has no point of departure or goal of arrival." Samuel Weber

"Tout passe par ce chiasme, toute l'écriture y est prise – le pratique." Jaques Derrida

1.1 Chiasmus und Kontexturwechsel

Transkontexturale Übergänge sind chiasmischer Natur. Doch wie entstehen sie? Oft wird dieser mit einem Umschlag von Quantität in Qualität unter Berufung auf Hegel beschrieben. Gewiss mögen sog. ultra-astronomische Zahlen eher Qualitäten, denn echte, d.h. abzählbare Quantitäten darstellen. Wegen der Hülleneigenschaft arithmetischer Systeme, führt in diesen allerdings kein Weg aus der Kontextur der Zahlen heraus, mögen diese noch so gross sein. Kontexturwechsel haben so gesehen mit Quantitäten nichts zu tun. Jede beliebige Zahl wird schrittweise aus ihren Vorgängerzahlen erzeugt. Zu jeder beliebigen Zahl n gibt es



eine Nachfolgerzahl $n+1$. Keiner dieser Zählsschritte eines arithmetischen Systems wird je aus dem Bereich der natürlichen Zahlen hinausführen. Noch wird es für irgend zwei Zahlen eine Lücke, eine Abgrund zwischen ihnen geben. Ein Kontexturwechsel ist im Spiel der Metapher des Schrittes nicht zu vollziehen. Der Schritt muss durch einen Sprung übersprungen werden, soll ein Kontexturwechsel möglich werden.

1.2 Der Chiasmus und die Proemialrelation

Der Chiasmus als Teilsystem der Proemialrelation ist nach Gotthard Günther eine viergliedrige Relation, ein Wechselspiel, "interlocking mechanism", zwischen Ord-

nungs- und Umtauschrelationen, die jeglicher Relationalität vorangeht. Der Chiasmus gibt an, wie die Dissemination realisiert wird, er ist ihr Mechanismus. Die chiasmatische Verteilung (Distribution) von Gegensätzen und Gegenläufigkeiten ist die Explikation der Dissemination in der Vielheit ihrer irreduziblen Bedeutungen.

Der Chiasmus besteht aus einer Ordnungs-, einer Umtausch- und einer Koinzidenz-Relation und den Orten über die er verteilt wird. Die Ordnungsrelation regelt das Verhältnis zwischen Operator und Operand, die Umtauschrelation den Funktionswechsel zwischen Operator und Operand und die Koinzidenzrelation garantiert die kategoriale Zusammengehörigkeit (Koinzidenz) der Operationen und ihrer Objekte (Operator, Operand), und die Orte zeigen die Dissemination der Operationen an.

Die selbe Sprechweise wie für Operator/Operand gilt auch für die Unterscheidungen Relator/Relatum, Funktor/Funktionswert (Funktum) usw.

„However, if we let the relator assume the place of a relatum the exchange is not mutual. The relator may become a relatum, not in the relation for which it formerly established the relationship, but only relative to a relationship of higher order. And vice versa the relatum may become a relator, not within the relation in which it has figured as a relational member or relatum but only relative to relata of lower order. If:

$R_{i+1}(x_i, y_i)$

is given and the relatum (x or y) becomes a relator, we obtain

$R_i(x_{i-1}, y_{i-1})$

where $R_i = x_i$ or y_i . But if the relator becomes a relatum, we obtain

$R_{i+2}(x_{i+1}, y_{i+1})$

where $R_{i+1} = x_{i+1}$ or y_{i+1} . The subscript i signifies higher or

lower logical orders.

We shall call this connection between relator and relatum the 'proemial' relationship, for it 'pre-faces' the symmetrical exchange relation and the ordered relation and forms, as we shall see, their common basis." Günther Die proemial relationship wie sie von Günther in „Cognition and Volition“ eingeführt wurde, ist nicht identisch mit

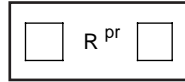


dem Konzept des *Chiasmus*, wie ich ihn hier definiere. Einmal ist der Chiasmus historisch betrachtet nur ein Aspekt der Proemialrelation, andererseits benutze ich ihn hier schrittweise als Explikation der Proemialrelation. Diese Explikation ist weit ausführlicher als die Günthersche und betont stärker die Simultaneität der Relationen. Die sog. Koinzidenzrelation, die die Kompatibilität der verschiedenen Ebenen regelt, fehlt bei Günther gänzlich. Dazu kommt, dass der Gedanke der Proömialität bei Günther in zwei Formulierungen existiert, nämlich als *founding relation* (Fundierungsrelation) und als *proemial relationship* (Proemialrelation).

Die Proemialrelation (PR) verweist auf zwei Ebenen der Inskription, die Polykontextualität und die Kenogrammatik, und auf die Verbindung zwischen beiden.

1.3 Proemialität als kenogrammatische Struktur

Die Inskription der Prozessualität der Vierheit des Chiasmus in der Kenogrammatik.
„Thus the proemial relation represents a peculiar interlocking of exchange and order. If we write it down as a formal expression it should have the following form:



where the two empty squares represent kenograms which can either be filled in such a way that the value occupancy represents a symmetrical exchange relation or in a way that the relation assumes the character of an order.” Gunther, p. 227

Die Formel suggeriert gewiss wieder eine Unterscheidung zwischen Operator und Operanden. Davor habe wir eben gerade gelernt, dass die proemial relationship die Bedingung der Möglichkeit, das Präludium bzw. eben das Proömium, jeglicher Relationalität und Operationalität darstellt.

Versteht man unter den Begriffen Relator und Relatum einer Proemialrelation klassische Termini der Relationenlogik, dann entsteht ein Zirkel in der Definition, positiver ausgedrückt, handelt es sich dann um eine unfundierte Definition. Diese Zirkularität ist jedoch nur dann zwingend, wenn im Sprachrahmen der Identitätslogik argumentiert wird. Nun ist reichlich viel Aufwand erzeugt worden, um gerade aus diesem Karussell der Identitätszirkel auszubrechen. Offensichtlich soll mit dieser Formel gerade die Prozessualität der Proemialrelation als Vermittlung von Umtausch- und Ordnungsrelationen eingeschrieben werden. Die Vermittlung selbst, der *interlocking mechanism* zwischen den Relationen ist selbst nicht wieder eine dieser Relationen. Seine Struktur ist antinomisch.

„Während die Proemialrelation als Chiasmus im polykontexturalen System als viergliedriger Vermittlungsmechanismus von Ordnungs- und Umtauschrelation explizit angegeben werden kann, zeigt sich in der Kenogrammatik das Problem ihrer Nicht-Darstellbarkeit. In der zweistelligen kenogrammatischen Proemialrelation, die sowohl als Ordnungs- als auch als Umtauschrelation gedeutet werden kann, zeigt sich die Einheit und Differenz der beiden Relationen, ist aber nicht explizit angegeben. „The proemial relation belongs to the level of the kenogrammatic structure because it is a mere potential which will become an actual relation only as either symmetrical exchange relation or non-symmetrical ordered relation.“ Günther (Ditterich, Kaehr)

„Nach dem Übergang von der Morphogrammatik zur Kenogrammatik mit ihren drei Sprachschichten bezeichnet Günther die Kenogrammatik im Bezug auf die Einbettung der Logiksysteme als „ontological grid“. In der „Theorie der ontologischen Orte“ wird das Problem der Einbettung mit den begrifflichen Mitteln der Polykontexturalitätstheorie entwickelt.“ (Ditterich, Kaehr)

CHIASMUS: <http://www.chiasmus.com/whatischiasmus.html>

“Deconstruction questions the thesis, theme, the positionality of everything. . . We have to study the models and the history of the models and then try not to subvert them for the sake of destroying them but to change the models and invent new ways of writing -- not as a formal challenge, but for ethical, political reasons.”

Gary A. Olsen, "Jacques Derrida on Rhetoric and Composition: A Conversation," (Inter)views: Cross-Disciplinary Perspectives on Rhetoric and Literacy (Ed., Olsen and Gale), Carbondale, Illinois: Southern Illinois UP, 121-141.

Selbsttransparenz und Autonomie (s. PKL-Applikationen §4.3)

Diese kenogrammatISChe Fundierung bzw. Verbindung der Proemialrelation mit der Kenogrammatik ist von Wichtigkeit, um den Begriff der Selbstheit eines Systems bestimmen zu können. Die Autonomie eines Systems ist doppelt bestimmt: einmal reflektional bzw. reflexional (Modellierung, Entscheidungen), und zudem in sich morpho- bzw. kenogrammatisch. Die Doppelbestimmung der PR, erlaubt eine Explikation des Mechanismus des Zusammenspiels der beiden Aspekte der Bestimmung der Autonomie eines Systems. Autonomie als Transparenz und Selfawareness wird im allgemeinen mit dem Begriff des Wissens, d.h. der Information und der Daten eines Systems gekoppelt. Es wird dnn postuliert, dass ein autonomes System ein Wissen um alle seine Informationen haben muss bzw. auch, haben können muss.

Vom Standpunkt der Proemialrelation und der Vermittelbarkeit von Polykontextualität und Morphogrammatik ist diese Fixierung auf einen Informationsbegriff nicht zwingend. Die Morphogrammatik mit ihrer negationsinvarianten und vor-semiotischen ganzheitlichen Struktur bietet die Möglichkeit, die Autonomie und Selbsttransparenz eines Systems mit finiten Mitteln zu erfassen. Der Selbstbezug, der bei der Selbsttransparenz im Spiel ist, bezieht sich nicht auf eine informationelle Zirkularität, sondern auf die Bedingung der Möglichkeit dieser. Er ist kategoral bzw. existential grundsätzlicher und von jedem informationellen Bezug verschieden. Die Morphogrammatik bietet die Möglichkeit, diese Einsicht in die Existenz des Systems, von der Notwendigkeit einer mentalen und introszenten Identifizierung zu entkoppeln. Ähnlich wie Kognition und Bewusstsein zu trennen sind (McKay), ist auch Selbstheit und Selbstbewusstsein von einander zu entkoppeln.

2 Polykategoriale Charakterisierung der Proemialrelation

2.1 Der Conceptual Graph der Proemialität

Im Unterschied zur Güntherschen Vorlage zur Bestimmung der Proemialrelation als "interlocking mechanism" (in meiner Terminologie als Chiasmus) soll hier unter dem Gesichtspunkt der skizzierten PolyKategorientheorie und der Methoden des Conceptual Graphs eine Explikation der Proemialität versucht werden.

Günther unterscheidet klar drei Konstituenten einer Relation:

"We must not confuse

a relation

a relationship (the relator)

the relatum."

Und weiter:

"The relata are the entities which are connected by a relationship, the relator, and the total of a relationship and the relata forms a relation. The latter consequently includes both, a relator and the relata." Günther

Günther hat dann, wie zur Genüge bekannt und wie weiter unten ausführlich entwickelt, seine Proemialrelation als Wechselspiel, d.h. als "interlocking mechanism" zwischen den zwei Konstituenten "Relator" und "Relatum" entwickelt. In dieser Hinsicht ist diese Explikation, nebenbei bemerkt, weniger systemisch als die Explikation durch die "founding relation" in der Arbeit "Totality, and the Superadditivity Principle" aus den 60ern.

Dabei, dies gilt auch für meine Explikation der Proemialrelation als Chiasmus in früheren Arbeiten, wird der dritte Part, die "Relation", aus dem Spiel der Proemialität ausgeschlossen. Einbezogen war die Relation bzw. Operation als Ganzer einzig implizit in den vorgestellten Modellierungen, jedoch nicht explizit als Teil bzw. Aspekt der formalen Explikation der Proemialrelation.

"Bei genauerer Betrachtung" (Karl Marx) stellt sich die Situation jedoch etwas intrikater dar.

Auch wenn das obige Zitat keine Handhabe gibt für eine polykategoriale Explikation, ist doch zu sehen, dass die Angaben Günthers zwar notwendig, jedoch nicht hinreichend sind.

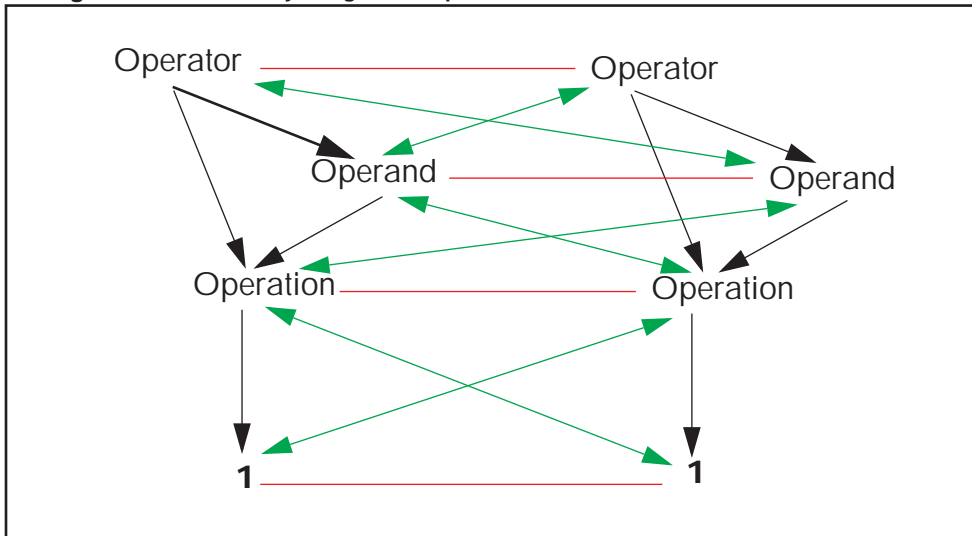
Eine Modellierung im Sinne der Polykontextualität und der neuen Erkenntnisse aus der PolyKategorientheorie einbeziehend, muss selbstverständlich das gesamte Konstrukt der Relationalität bzw. Operationalität mit seinen drei Konstituenten proemialisiert werden und nicht bloss die dyadische Bestimmung von Relator und Relatum.

Der Conceptual Graph des Konstrukts "Operation" zeigt seine kategoriale Bestimmung und diese ist fundiert in der Unizität, dargestellt durch die 1.

Der "interlocking mechanism" zwischen Operator bzw. Relator und Operand bzw. Relatum je Position bzw. "level" verändert bzw. "verändert" (Theunissen) naheliegenderweise auch die Konzeptionalität der Relation als Ganzer. Dies ist evident, doch in grundlagentheoretischen Studien muss gerade das Evidente explizit gemacht und thematisiert werden.

Beide Relationen sind gemäss ihrer Distribuietheit in sich vollständig charakterisiert und in ihrer Einzigkeit fundiert. Zugleich ist jedoch ihre Vielheit durch die Umtausch- und die Koinzidenzrelation in sich vermittelt.

Diagramm 73 PolyKategoriale Explikation der Proemialrelation



Die Charakteristika des Chiasmus als einer Explikation der Proemialrelation müssen nun entsprechend des Graphen ergänzt werden durch die Bestimmungen für die Relation als Ganzer und die jeweilige Unizität.

Wird auch die Institution angegeben, die das System der Operationen definiert, ist der Conceptual Graph entsprechend um den Begriff der Operationalität zu erweitern.

Für die Explikation des Wechselspiels zwischen Relator und Relatum bzw. Operator und Operand je Position ist die Proemialität als "Horizont" im Sinne meiner Interpretation der Metapattern als vermittelter Institution anzugeben.

Diese "genauere Betrachtung" ist im Sinne Kent Palmers eher *systemisch* denn formalistisch, oder wie es früher hiess, *dialektisch*.

Formalistisch wäre eine Darstellung einer Relation eher in der Form.

Relation: Relator ----> Relata

zu notieren.

In einer mengentheoretischen oder sogar relationenlogischen Darstellung verschwindet der Relator in seinem Produkt, der Relation.

Diese systemische, die Ganzheit der Operation bzw. Relation betrachtende Explikation der Proemialität garantiert, dadurch, dass alle benutzten Konstituenten distribuiert und vermittelt sind, eine irreduzible polykontexturale Bestimmung der Vermittlung von Relator und Relatum je Position, d.h. eine Dissemination der Relationalität ohne Rest.

Wird die Operation als solcher und ihre Unizität nicht in den Distributionsmechanismus aufgenommen, besteht immer noch die Möglichkeit, die Proemialität von Operator und Operand in einer nicht-distribuierten Operativität aufzufangen.

2.2 Operationalität = (Operator, Operand, Operation, Unizität)

Die Unizität hat zwei Funktionen. Einmal betont sie die Einzigkeit der Idee der Operationalität, fundiert auf einer allgemein anerkannten Intuition, die gewiss nicht innerhalb ihres Bereiches beweisbar ist, für die es jedoch gute Argumente und reichlich bestätigende Erfahrung gibt. Andererseits gibt die Unizität den Ort der jeweiligen Operationalität im Framework der Polykontexturalität an.

In diesem Sinne ist die Operationalität nach dem Modell der Kontextur verstanden. Eine Kontextur ist als Elementarkontextur einzig, als Teil einer Verbundkontextur ist sie eingebettet in eine Pluralität, d.h. in die Polykontexturalität.

Etwas technischer formuliert, ist die Unizität, mit einem Index versehen. Soll dies

noch weiter reduziert werden, lässt sich die Vielheit der Unizität auf die Reihe der natürlichen Zahlen abbilden. Damit wird auch deutlich, dass es sich bei den bisher betrachteten Verteilungen um Disseminationen im Modus der *Linearstruktur* handelt. Oder anders ausgedrückt, die Frage nach der Struktur der Verteilung wurde bisdahin noch nicht in die Untersuchung miteinbezogen.

Mit der Abbildung auf die Reihe der Natürlichen Zahlen wäre auch ein System als Anfang der Reihe gesetzt. Wie inzwischen wohl plausibel geworden, entspricht ein Anfang dieser Art nicht einem chiasmischen Entwurf. Entsprechend, wie anderswo, ist die Anfänglichkeit eines solchen Anfangs zu dekonstruieren.

In der Terminologie der Graphentheorie lassen sich alle Formen zwischen der Linear- und der Sternstruktur untersuchen. Allgemeiner formuliert, basiert eine Distribution auf einer Topologie fundiert in der Kenogrammatik.

2.3 Explikationen

Umtausch-, Ordnung- und Koinzidenrelationen zwischen Operation, Operand, Operator, Operationalität und Unizität sind entsprechend einzuführen und formal wie inhaltlich zu interpretieren.

Es zeigt sich, dass die polykategoriale Explikation der Proemialrelation nicht mit einem Chiasmus allein, sondern mit einer Mehrzahl von Chiasmen geschieht. Eine Abstraktion von dieser Vielheit inskribiert sich in der Kenogrammatik der Proemialität.

Dass ein Chiasmus zwischen Operator und Operand, wie wir ihn zur Genüge kennen, den Begriff der jeweiligen Operation tangiert, ist leicht einzusehen. Ebenso, dass eine differente Konzeption der Operation in einer entsprechend differenteren Konzeption der Operationalität fundiert ist und ein Chiasmus bzw. eine Umtauschbeziehung zwischen beiden, Operation und Operationalität, verteilt über verschiedene Systeme, sinnvoll möglich ist.

Unizität

Schwieriger scheint es, einen Chiasmus zwischen der jeweiligen Unizität und der Operationalität der differenten Systeme zu denken. Vor allem dann, wenn die jeweilige Unizität für Notationszwecken durch natürliche Zahlen dargestellt werden. Die Situation ist analog der Situation der Chiasmifizierung der Natürlichen Zahlen. Auch hier vollzieht sich der Umtausch nicht auf der Basis der konkreten einzelnen natürlichen Zahlen, sondern auf der Basis ihrer Funktionalität als "Anfang" bzw. als "Ende" eines Zählprozesses und deren Verteilung über die verschiedenen Systeme.

Die Unizität der einen Operationalität (Logik, Arithmetik, usw.) wird relativiert, in Gegensatz gesetzt zur Existenz einer anderen Operationalität in einem Nachbarsystem. Damit wird zweierlei ausgesagt, es gibt eine und nur eine Operationalität (in System1) und diese ist nicht einzig, sondern steht in Nachbarschaft zu einem anderen System, das selbst in einer Unizität begründet ist. Die Eins der Unizität ist einzig und hat seine Nachbarn für die dasselbe gilt. Für alle gilt, dass sie genau dann einzig sind, wenn sie nicht einzig sind.

Eine einfache Unizität als Monas kann einzig gesetzt werden, sie kann jedoch den Prozess ihrer Setzung nicht reflektieren.

Die Unizität im Zusammenhang der Polykontextualität gibt durch die Differenzsetzung der Verschiedenen Systeme und deren Unizität, die Möglichkeit der Explikation des Mechanismus der Setzung der jeweiligen Unizität an.

Die gegenseitige Fundiertheit von Einzigkeit und Andersheit lässt sich in der folgenden paradoxen Formulierung zusammenbringen.

Die Einzigkeit ist fundiert in der Andersheit der anderen Einzigkeit und die Anders-

heit ist fundiert in der Einzigkeit der anderen Andersheit.

Wird diese Formulierung als Beschreibung der Verhältnisse des Diagramms gelesen, fällt sie bedeutend weniger paradox aus.

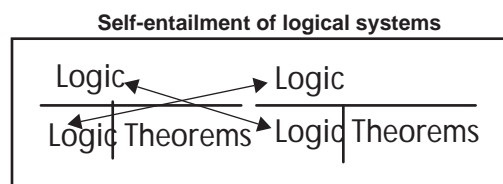
Aufgrund dieser gegenseitigen Fundiertheit, lässt sich eine weitere paradoxe Eigenschaft hervorheben: die Selbstbezüglichkeit des jeweiligen Systems.

s. Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle?

"Because PCL is dealing with a multitude of logical systems it is possible that logical systems are containing themselves and are therefore self-referential by architecture and do not only entail self-referential statements in a singular logical system.

Paradoxical by statement and paradoxical by architecture seems to be a key distinction of PCL.

Diagramm 74

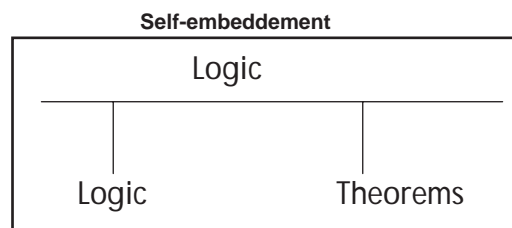


Logic = Theorems

Logic = Logic + Theorems (modulo sameness)

This form of self-entailment is possible only on the basis of the concept of sameness of logics and would be not only paradoxical but contradictory on the base of the concept of identity of logics.

Diagramm 75



The logic thematized as a whole and the same logic thematized immanently as a set or framework of logical theorems.

This sounds like the difference of logic and its meta-logic but in PCL this relation is not understood as a hierarchical but as a heterarchical order." Kaehr, 2002

2.4 Darstellungsformen der Proemialität als Chiasmus

Die Explikation der Proemialität durch Günther lässt sich am ehesten als Chiasmus verstehen. Dieser ist ein Teilsystem der vollen Explikation wie sie durch die polykategoriale Darstellung mithilfe des Conceptual Graph angegeben wurde.

In der Literatur zur Polykontextualität werden mindestens drei verschiedenen Darstellungsformen des Modells des Chiasmus benutzt: das heliktische (umrankende), das kaskadische (stufenförmige) und das zyklische Modell des Chiasmus. Alle drei sind formal völlig identisch, betonen in ihrer leicht verschiedenen graphischen Darstellung jedoch unterschiedliche Aspekte des Chiasmus. Das zyklische betont mehr die Geschlossenheit der Figur, das heliktische und das kaskadische mehr die rankende bzw. die stufenförmige Offenheit des Modells. Dies kommt insb. in seiner

generellen über mehr als vier Positionen entwickelte Modell zur Geltung. Der Chiasmus in seiner Grundform, d.h. mit vier Positionen, ist als Minimalsystem zur Erzeugung chiasmatischer Figurationen beliebiger Kompliziertheit und Komplexität zu verstehen.

Diagramm 76

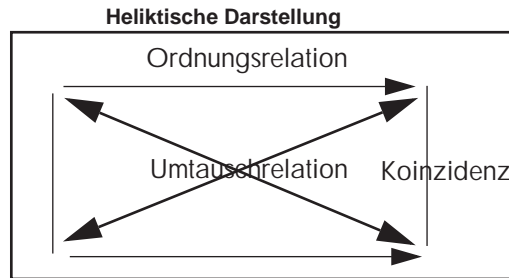


Diagramm 77

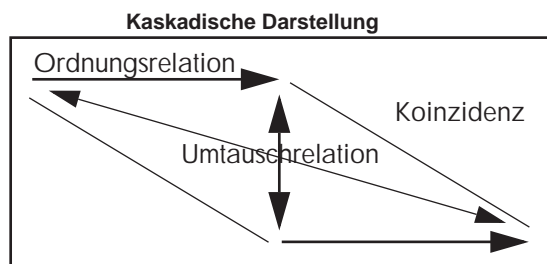
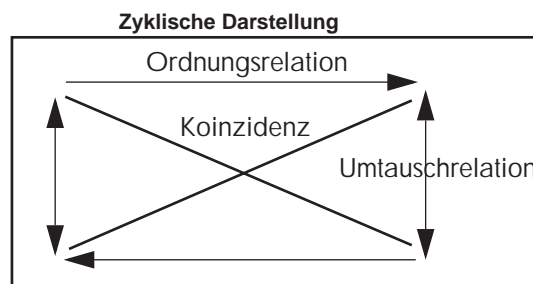


Diagramm 78



2.5 Definition des Chiasmus durch (Obj, Typ, Rang, Kategorie)

Ein proemielles Objekt $PrObj$ wird definiert durch seinen Typ typ , seinen Rang $rang$ und seine Kategorie kat , also durch

$PrObj = (Obj, typ, rang, kat)$

Klassischerweise hat ein (identitives) Objekt auch seine entsprechenden *Attribute* und ist Element von *Sorten*.

Der *Typ* gibt die Unterscheidung von Operator und Operand an.

Der *Rang* gibt den Index, d.h. die Positionalität, den Ort der Distribution des Typs an.

Die *Kategorie* gibt das Verhältnis zwischen zwei Objekten mit dem selben Typ und verschiedenem Rang an.

Der Begriff der Kategorie kat (nicht zu verwechseln mit der Kategorie im Sinne der mathematischen Kategorientheorie) liefert (hier) eine Explikation der polykontexturalen Gleichheit. (Diese ist nicht zu verwechseln mit der Äquivalenz der Kenogrammatik.)

Zwei Objekte O und O' sind *pkl-gleich*, jedoch nicht identisch, nicht dieselben, wenn sie in ihrer Kategorie übereinstimmen und sich in ihrem Rang unterscheiden. Objekte aus einer Kategorie sind untereinander gleich, d.h. sie sind typengleich, von selben Typ jedoch von verschiedenem Rang.

Objekte sind untereinander *pkl-selbig*, wenn sie in ihrem Typ und ihrem Rang übereinstimmen.

Objekte sind untereinander *pkl-verschieden*, wenn sie in ihrem Typ und ihrem Rang nicht übereinstimmen.

Objekte sind gleich im klassischen Sinne, d.h. *identisch*, wenn sie in allen ihren Attributen übereinstimmen, *divers*, wenn sich in mindestens einem ihrer Attributen unterscheiden. Sind Objekte identisch, dann stimmen sie auch in Typ, Rang und Kategorie überein, d.h. sie sind selbig im Sinne der PKL.

2.5.1 Typ

2.5.2 Rang

Dadurch, dass der Rang den Index der Positionalität angibt, zeigt er den Ort an, denn der distribuierte Morphismus ennimmt. Der Rang ist somit auch der Grad der Distribution produziert durch die Wiederholungsfunktionen der Iteration und Akkretion.

2.5.3 Kategorie

2.6 Iteration und Akkretion Proemieller Objekte

Auf der Basis der gegebenen Definition Proemieller Objekte $PrObj$ lassen sich Operationen der Generierung komplexer Gebilde definieren. Die zwei Grundoperationen sind dabei die Operation der Iteration und der Akkretion von proemiellen Objekten.

Die Iteration wiederholt das proemielle Objekt unter Bewahrung seiner Komplexität, die definiert ist durch die Mächtigkeit seines Ranges. Erweitert wird durch die Iteration der Bereich des Typs. Sie generiert pkl-selbige Objekte.

Die Akkretion wiederholt das proemielle Objekt unter Bewahrung seiner Komplexität, definiert durch die Anzahl der Typen. Die Akkretion erweitert die Domäne des Ranges des Objekts, sie generiert pkl-verschiedene Objekte.

2.7 Objektklassen

Auf der Basis der Unterscheidung von Attribut, Typ, Rang und Kategorie, lassen sich verschiedene Objektklassen bzw. Typen der Objektivität definieren.

1. Proemielles bzw. *chiastisches Objekt*
2. *Semiotisches Objekt* als triadisch-trichotomes Redukt, Kategorie
3. *Duales Objekt*, Zwei-Seiten-Form, Polarität, Gegensatz, Antagonismus
4. *Primordiales Objekt*, identitives Objekt, Individuum als Attributenträger.

Interessant ist nun, diese Klassifikation mit den programmiersprachlichen Objekten in Verbindung zu bringen: Vom Teilprogramm, Modul, Objekt, zum intelligenten Agenten und weiter.

2.7.1 Objekt, Objektivität und Datenstruktur

Aufgrund all der Konstruktionen lässt es sich fragen: Was ist nun das Objekt, das in solchen polykontexturalen Systemen interagiert?

Die Antwort scheint naheliegend zu sein. Es ist das Objekt, das teilhat an den verschiedenen Computations innerhalb des Systems.

Dies kann von einer monokontexturalen zu einer hochkomplexen polykontexturalen Objektivität reichen. Ebenso kann das Objekt im Verlauf der Prozedur der Computation sich in seiner Komplexität verändern. Es ist objektiv dynamisch.

Die Veränderung kann auf einer Datenebene durch den Wechsel von logischem Universum und Sorte bzw. zwischen Logik und Datenstruktur des Objekts geschehen.

Klassische Objekte haben eine vorgegebene Datenstruktur. Transklassische Objekte haben eine dynamische Datenstruktur. (s. ev. Pile Object)

2.7.2 Chiasmus und Dualität

Damit die Dualität in einem System formuliert werden kann, muss vorerst die Koinzidenzrelation etabliert sein. Dies wird im allgemeinen nicht zum Thema, sondern ist stillschweigende Voraussetzung, motiviert dadurch, dass beide Satzsysteme Teile des selben formalen Systems darstellen. Das Zueinanderpassen der beiden Teilsysteme muss nicht erst etabliert, sondern kann in solchen Situationen problemlos vorausgesetzt werden.

Zwischen zwei Dualobjekten besteht eine Ordnungsrelation in dem Sinne, dass ein Dualobjekt dem anderen gegenüber ausgezeichnet wird. Es wird etwa Thema weiterer Untersuchungen oder Beweise und das andere verbleibt unthematisiert im Hintergrund.

Der Dualität zwischen zwei Objekten entspricht die Umtauschrelation, oft realisiert mithilfe der Negation bzw. mit Negationssystemen.

Die Koinzidenzrelation wie auch die Positionierung der Dualität wird durch das System innerhalb dessen die Dualität definiert wird als Voraussetzung gegeben.

Insofern Dualität intra-kontextural, etwa innerhalb eines logischen Systems, thematisiert wird, entsteht hiermit auch kein Problem. Die Situation ist verschieden, wenn zwei fremde Systeme sich tangieren und der Prozess der Dualisierung vollzogen werden soll, so dass als Resultat zwischen den Systemen eine Dualität als struktureller Zusammenhang gebildet ist.

2.8 Ordnungstheoretische Definition des Chiasmus

Der vollständige Chiasmus ist formal definiert durch das 4-Tupel:

<Ordnung, Umtausch, Koinzidenz, Ort> bzgl. passender Objekte.

Ordnungsrelation ist fundiert in der Typendifferenz von Relator und Relatum, bzw. von Operator und Operand und seinem Rang der Distribution. Die Typendifferenz von Relator und Relatum ist fundiert in der Kategorie der Operatoren und Operanden je Rang.

Umtauschrelation ist fundiert in der Differenz zwischen verschiedenem Rang und je verschiedenem Typ und der Koinzidenz der dualen Typen in derselben Kategorie.

Koinzidenzrelation ist fundiert in der Kategorie der Typen je Rang. Sie gibt die Gleichheit im Sinne der PKL der Ordnungsrelationen an.

Positionsrelation gibt die Verschiedenheit der Ordnungsrelationen als distribuiert an. Sie ist fundiert in der Umtausch-, Koinzidenz- und Ordnungsrelation.

Alle Charakteristika des Chiasmus fundieren sich gegenseitig. Keine Relation innerhalb des Gefüges des Chiasmus existiert ohne die anderen. Alle Konstituenten des Chiasmus als eines Gefüges gelten zugleich. Die Betonung der Simultaneität der Bestimmungen des Chiasmus erzeugt auch einen Unterschied in der Explikation der Proemialrelation zur Güntherschen Fokussierung auf den mehr kaskadischen Aspekt der proemial relationship.

Jede einzelne Relation, wie auch zusammengesetzte Relationen, können für sich als Redukte und Derivate des Chiasmus fungieren.

2.8.1 Ordnungsrelation: Von der Verstrickung zu Morphismen

2.8.2 Umtauschrelation: Von der Negation zu Metamorphosen

2.8.3 Koinzidenzrelation: Von der Identifikation zu Begegnungen

2.8.4 Positionsrelation: Von der Situiertheit zu Verortungen

2.8.5 Der Chiasmus formuliert als Strategie

– Aufgefundene oder eingeführte Ordnung zwischen Objekten, damit Bestimmung der jeweiligen Objekte als Objekte dieser Ordnung,

- Konstruktion einer Gegenläufigkeit zur ersteren Ordnung,
- Auffinden eines Umtauschs zwischen den Operationsgliedern (Operator, Operand),
- Erstellung einer Koinzidenzrelation im Sinne einer kategorialen Gleichheit zwischen Operatoren und Operanden der jeweiligen Stufen,
- Bestimmung von Orten bzw. Angabe der Stufen, die von den Operationen (Ordnungsrelationen usw.) eingenommen bzw. dadurch eröffnet oder erschloßen werden.

DiamondStrategies bei Günther?

"Es ist unmöglich, ohne ein extrem technisches Kapitel an dieser Stelle einzufügen, die Gründe anzugeben, warum mit der im Text beschriebenen Prozedur nur die Analogie, aber kein echter dritter Wert erreicht wird? Es kan hier nur noch soviel gesagt werden: "0" und "1" sind aristotelische (klassische) Werte. Auch wenn man sie zusammenfaßt, kommt man nicht über die klassische Idee des Denkens hinaus. In einer echten dreiwertigen Logik käme man von dem im Text gegebenen Gesichtspunkten nur auf die folgende Weise: man müßte erst feststellen, was das Gemeinsame der beiden Werte "0" und "1" ist. Dann müßte man das Gemeinsame verneinen. Das Resultat dieser Verneinung, positiv interpretiert, ergäbe dann zwar nicht einen speziellen dritten Wert, wohl aber die allgemeine Idee des Wertraumes einer echten dreiwertigen Logik." GG, Amerika, S. 115 (s.a. Karl Heim, Grundverhältnis)

Also: "0" und "1", das Gemeinsame und deren Verneinung. Dies sind wohl vier Bestimmungen und nicht drei? Darum geht es hier allerdings auch gar nicht, sondern um die Installierung eines neuen *Wertraumes* jenseits der Zweiwertigkeit, allerdings mithilfe von vier Bestimmungen.

2.8.6 Der Chiasmus in Denkfiguren

Koinzidenzrelation im Analogiedenken

„A ist nun nichts anderes als B und daher gilt C.“

Umtauschrelation im Polaritätsdenken

„A schlägt, wie nicht anders zu erwarten, um in B und daher gilt C.“

Ordnungsrelation im Hierarchiedenken

„Aus A folgt notwendigerweise B und daher gilt C.“

Positionsrelation im Aneignungsdanken

"Aus dem Fakt, dass A hier ist, ergibt sich B, daher gilt C."

2.9 Kategorien und Chiasmen

Eine weitere Präzisierung der Einführung des Chiasmus, basierend auf der Intuition der Proemialrelation, lässt sich erzielen durch den Gebrauch und den Vergleich von kategorientheoretischen Begriffen.

Einmal lässt sich zeigen, dass der Begriff der Kategorie auf einer Ordnungsrelation beruht und dass die Komposition von Morphismen auch als verdeckten Chiasmus gelesen werden kann.

Andererseits lässt sich der Chiasmus als eine Kategorie Einführung, die nicht bloss auf einer Ordnungsrelation basiert, sondern zusätzlich die Relationen der Koinzidenz und des Umtauschs involviert.

2.9.1 Kategorie als Chiasmus

Die Kommutativität von Morphismen einer Kategorie kennt nur Ordnungsrelationen. Bei der Verknüpfung von Morphismen wird allerdings eine Umtauschrelation bezüglich Domain und Codomain benutzt. Dieser Umtausch wird als solcher jedoch nicht reflektiert und ist aufgrund der extensionalen mengentheoretischen Ausrichtung dieser Begriffsbildungen wohl auch irrelevant.

So wird die Verknüpfung $(f * g) = h$, definiert durch die Domain- und Codomaingleichungen:

$$D(f) = D(h)$$

$$C(f) = D(g)$$

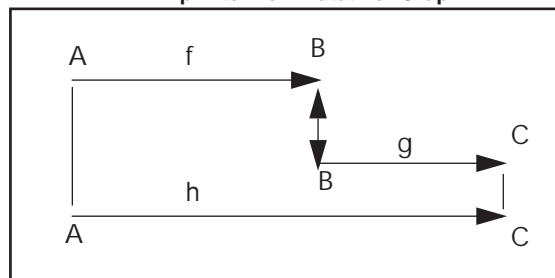
$$C(g) = C(h)$$

Kategorien lassen sich somit charakterisieren als Ordnungs-, Umtausch- und Koinzidenzrelationen bzgl. Domain und Codomain eines Morphismus bzw. der Verknüpfung von Morphismen. Sie unterscheiden sich jedoch nicht in ihrer Positionalität. Damit ist jede Kontexturdifferenz aufgehoben und ein rein extensionaler Zusammenhang etabliert. In diesem Sinne lässt sich die Konzeption einer Kategorie als Spezialfall einer Proemialrelation bzw. eines Chiasmus interpretieren.

Diese extensionale Sichtweise findet ihren Niederschlag in den Axiomen, die eine Kategorie weiter bestimmen: Identität, Kommutativität und Assoziativität der Morphismen.

Diagramm 79

Expliziter kommutativer Graph



Eine sehr formale Einführung des Begriffs der Kategorie gibt Peter Gumm:

„Definition 3.1. A category C consists of a class C_0 of objects A, B, C, \dots and a class C_m of morphisms or arrows f, g, h, \dots between these objects together with the following operations:

- $dom: C_m \rightarrow C_0$,
- $codom: C_m \rightarrow C_0$, and
- $id: C_0 \rightarrow C_m$,

associating with each arrow its source (domain), resp. its target (codomain), and with every object A its identity arrow id_A . Moreover there is a partial operation (\circ) of composition of arrows. Composition of f and g is defined whenever $codom(f) = dom(g)$. The result is a morphism $g \circ f$ with $dom(g \circ f) = dom(f)$ and $codom(g \circ f) = codom(g)$. The following laws have to be satisfied whenever the composition

is defined:

- $(h \circ g) \circ f = h \circ (g \circ f)$
- $id_A \circ f = f$ and $g = g \circ id_A$.“ Peter Gumm

Wichtig für das Verhältnis von Intuition und Formalisierung ist auch zu sehen, dass die Objekte der Kategorientheorie nicht einfach Mengen sind, sondern Klassen. Nun ist aber der Begriff der Klasse in der Mengenlehre, wo er herkommt, äusserst problematisch. Diese Problematik zu übersteigen war auch eines der wesentlichen Motive zum Entwurf der Kategorientheorie.

2.9.2 Chiasmus als Kategorie

Der Chiasmus lässt sich aufgrund der Bestimmungen Domain und Codomain eines Morphismus definieren. Je Ordnungsrelation gelten die klassischen Bestimmungen. Zwischen Umtausch- und Koinzidenzrelation gelten die Bestimmungen verteilt über die verschiedenen loci. Wichtig ist auch, dass als zugrundeliegende Logik dieser Bestimmungen die polykontexturale mit ihren Verbund-Operatoren und den Transjunktionen fungiert.

PrRel = (Relation, Relator, Relatum, Orte)

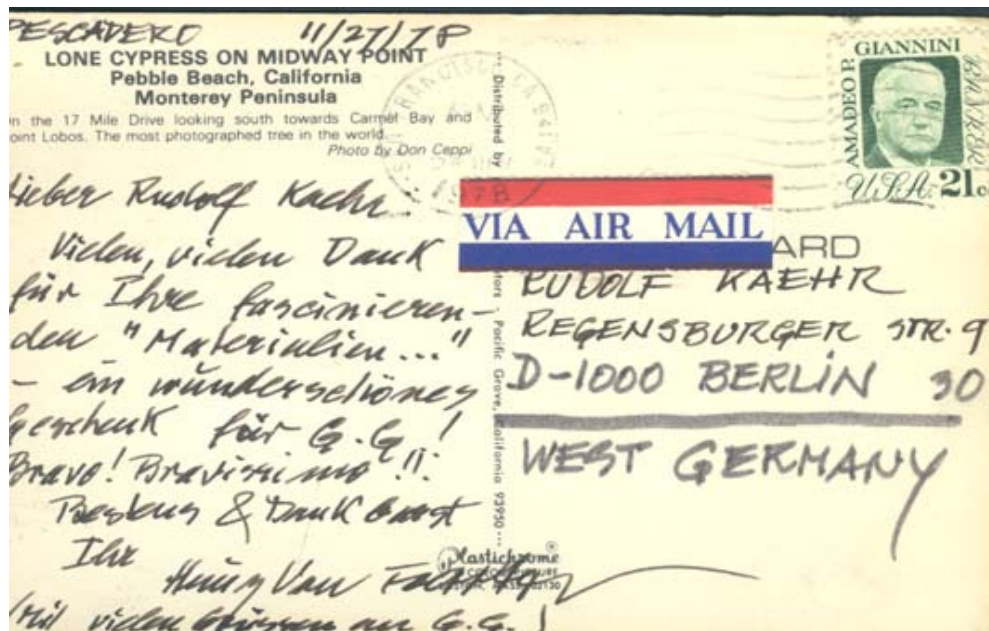
Brief Gotthard Günthers an Heinz von Foerster vom 25.VII.78.

„Lieber Heinz!

Zu dem, was Mieke über Kaehr geschrieben hat, will ich noch einiges Hinzufügen. Kaehr ist ein crack pot von astronomischen Grössenmassen. Aber er kann etwas. Er hat die proemielle Relation, die Dir aus meiner Arbeit „Cognition and Volition“ bekannt sein sollte genommen und auf ihrer Basis eine mehrwertige Logik mit Morphogrammen aufgebaut. Das ist im wesentlichen auf der Basis meines Buches „Idee und Grundriss einer nicht-aristotelischen Logik“ geschehen. Er hat allerdings auch BCL Publikationen benutzt und den ersten Band der Aufsatzsammlung von mir, die der Felix Meiner Verlag in Hamburg jetzt herausgibt. (BCL Reports auch von Dir!) Idee und Grundriss ist in Deinem Besitz, weil der Verlag Dir einmal ein Exemplar zur Besprechung zugeschiedt hat. Ich habe inzwischen etwas Neues entdeckt (und woran Kaehr auch schon arbeitet) nämlich eine Theorie der Negativsprachen. Alle Sprachen, die der Mensch bisher gebraucht hat, sind sogen. Positivsprachen. D. h. letzten Endes muss der einzige positive Wert designieren. Sprachen, in denen ausschliesslich Negationswerte auf der Basis von Hamiltonkreise auftreten, gibt es heute nicht. Und für sie ist ein Minimum von Vierwertigkeit notwendig. Jedenfalls ist bei Kaehr – wenn er geruht, sich mit Dir in Verbindung zu setzen, was ich nicht weiss, Neues zu finden. Herzlich an Mai. Dein“

Diagramm 80

Postkarte aus Pescadero



Antwort von Heinz von Foerster an Rudolf Kaehr am 27.11. 1978

[Pescadero 11/27/78 Lieber Rudolf Kaehr! Vielen, vielen Dank für Ihre faszinierenden „Materialien...“ – ein wunderschönes Geschenk für G. G. ! Bravo! Bravissimo!! Besten & Dank best(??, rk) Ihr Heinz von Foerster (Mit vielen Grüßen an G. G.)

Karte: Lone Cypress on Midway Point

2.10 Diskussion: Isomorphismus vs. Heteromorphismus

2.10.1 Simultaneität und Heterogenität

Bei den erfolgten Darstellungen des Chiasmus, der relationalen, kategoriellen und „typentheoretischen“, fragt es sich unweigerlich, wo denn der eigentliche Clou abgeblieben ist. Lässt sich das Ganze nicht einfach relational und kategorial innerhalb klassischer Begrifflichkeiten modellieren? Sind nicht die Umtausch- und die Koinzidenzrelation klassische Relationen und darstellbar als klassische Morphismen? Was für die Ordnungsrelation ohnehin gilt, dass sie ein klassischer Morphismus darstellt, könnte doch ohne Umstände auch für die Umtausch- und die Koinzidenzrelation gelten. Ist die Umtauschrelation nicht durch eine Involution darstellbar und die Koinzidenzrelation nicht einfach eine Identität? Noch suggestiver ist die Situation der Vermittlung von Kategorien durch die Proemialrelation. Handelt es sich dabei nicht einfach um einen Isomorphismus zwischen Kategorien? Noch suggestiver ist die Situation der Vermittlung von Kategorien durch die Proemialrelation. Handelt es sich dabei nicht einfach um einen Isomorphismus zwischen Kategorien?

Die Kategorientheorie geht von einer sehr simplen und fundamentalen Intuition aus: es gibt Objekte und es gibt Morphismen (zwischen diesen Objekten) für die eine assoziative Komposition gilt. Jedem Objekt ist ein Identitäts-Morphismus zugeordnet. Und mehr ist nicht verlangt, um den Bereich des Mathematischen und auch der Logik zu definieren.

Die Graphematik dagegen geht von der Grundintuition aus, dass zu ihrer Einführung vier fundamentale relationale Begrifflichkeiten im Spiel sind: die Ordnungs-, die Umtausch-, die Koinzidenz- und die Verortungsrelation. Dies bezogen auf Objekte, die sich vom klassischen Objekt durch deren irreduzible Komplexität und Ambiguität unterscheiden. Die Objekte des Chiasmus sind Komplexionen und somit selbst wiederum Chiasmen. Alle vier relationale Bestimmungen des Chiasmus bzw. der Proemialität sind simultan im Spiel und lassen sich nicht aufeinander abbilden.

Wird diese Intuition akzeptiert, ist klar, dass die Umtauschrelation nicht einfach eine gegenläufige bzw. doppelte Ordnungsrelation darstellen kann, da die Ordnungsrelation nicht zwischen logischen Ebenen, sondern nur innerhalb derer definiert ist. Entsprechend gilt dies auch für die Koinzidenzrelation, die nicht innerhalb eines logischen Ortes, sondern zwischen logischen Orten definiert ist. Ebenso wenig wie sich die Koinzidenzrelation auf einen Morphismus zurückführen lässt, lässt sie sich als eine Umtauschrelation definieren. Damit ist die Problematik in den Bereich der Orte verschoben. Wie lassen sich Orte unterscheiden so dass sie sich der Vereinheitlichung durch einen Morphismus entziehen können? Orte lassen sich numerieren. Damit sind wir zurück in der Peano-Falle. Doch wer sagt, dass Zahlen einzig sich nach den Peano-Axiomen verhalten? Wenn die Zahlen, die den Orten zugeordnet sind, sich als Anfänge verschiedener distribuerter Peano-Systeme erweisen, sind wir aus der Peano-Falle. D.h., wir haben ein Kriterium bzw. einen Mechanismus, die Orte zu separieren, der nicht auf die natürlichen Zahlen angewiesen ist. Doch woher haben wir die disseminierten Peano-Systeme...? Natürlich durch Färbung der Orte, doch... usw. Doch wozu sollte sich die polykontexturale Arithmetik strikt begründen lassen, wenn dies der Peano-Arithmetik bisdahin nicht gelungen ist?

Zwei Gedanken sind hier zu explizieren: die *Simultaneität* der Bestimmungen und deren *Heterogenität*. Gelingt dies, dann ist der Übergang vom Leitfaden des Isomorphismus zum Paradigma des Heteromorphismus, kurz von der Mathematik zur *Graphematik*, im Prinzip vollzogen.

s. Materialien

2.10.2 Die Logik der Kategorien und des Chiasmus

Nun kommt ja die Kategorientheorie nicht unschuldig und ohne Voraussetzung in die Welt der Mathematik. Wenn auch der Mathematiker sich nicht notwendigerweise auch mit der der Kategorientheorie zugrundeliegenden Logik oder gar Semiotik auseinandersetzen muss, oder gar davon ausgeht, dass auch die Logik selbst kategorientheoretisch eingeführt werden kann, muss er doch, wenn er Definieren und Beweisen will, sich einer Logik bedienen. Ebenso muss er irgendwelche Aussagen über seine Objekte machen. Dabei kann er sich leicht, zumindest zum Einstieg, auf die Erfahrungen mit der Mengenlehre beziehen.

Es ist also nicht falsch, sondern naheliegend, wenn ich mich, wie auch schon in einer früheren Arbeit (1981), auf eine in der Logik definierte Kategorientheorie beziehe.

s. Hatcher

Dies gibt nun eine weitere Chance der Abgrenzung des Chiasmus von der Kategorie insofern, als die Morphismen je logischem Ort in ihrer je eigenen Logik definiert sind und die Umtausch- und Koinzidenzrelation gerade die Relationen zwischen diesen Logiken angeben.

Wer hier einen Zirkel in der Argumentation entdeckt, sollte sich auf die klassische Situation besinnen. Dort ist nicht nur ein Zirkel der Einführung inszeniert, sondern auch ein Verbot zirkulärer Figuren erhoben. Die polykontexturale Logik zeichnet sich jedoch gerade dadurch aus, dass in ihr zirkuläre Figuren verschiedenster Art problemlos definiert werden können insofern als sie zwischen verteilten Logiken definierbar sind.

Die Simultaneität der Relationen bzw. Morphismen lässt sich dadurch begründen, dass sie in verschiedenen Logiken zur Darstellung kommen. Die Ordnungsrelationen, die die Morphismen fundieren, lassen sich über verschiedene logische Orte verteilen und durch verschiedene Logiken erfassen. M.a.W., die Junktoren zur Bestimmung der Verknüpfungsoption von Morphismen etwa, wird durch über verschiedene Logiken verteilte Junktoren bestimmt.

Zu der mehr parallelen, bzw. polykontexturalen Argumentation, dass Morphismen über verschiedene Kategorien, geregelt durch die polylogischen Junktoren, verteilt zu denken sind, ist das wesentlich stärkere Moment der Konstruktion ins Spiel zu bringen: die transjunktionale Beziehungen zwischen distribuierten Kategorien. Transjunktionen durchkreuzen den Parallelismus eines möglichen Isomorphismus zwischen kategorialen Systemen.

s. Relationen und Graphen, G. Schmidt, Th. Ströhlein, Springer 1989
insb. S. 175

Umtausch- vs. Koinzidenzrelation

Was ist nun der relationale Unterschied zwischen der Umtausch- und der Koinzidenzrelation?

Das Gemeinsame ist, dass sie nicht innerhalb eines logischen Ortes, sondern zwischen verschiedenen logischen Orten definiert sind. Der Unterschied ist, dass sie bzgl. der Terminologie von Domain und Codomain je logischer Stufe verschieden definiert sind. Die Koinzidenzrelation ist naheliegenderweise verbunden mit der Gleichheit der Bestimmungen je Ebene, also Domain bzw. Codomain je Ebene koinzidieren. Entsprechend ist die Umtauschrelation durch die Verschiedenheit der Bestimmungen je Ebene definiert, als Domain bzw. Codomain der einen Ebene entspricht Codomain bzw. Domain der anderen Ebene. Da die Morphismen über den Termini Domain und Codomain definiert sind, lässt sich die Bestimmung von Umtausch und Koinzidenz legitimerweise über diesen Termini bestimmen und da-

mit deren Unterschied begründen, es lässt sich diese Einführung auch nicht durch eine Abstraktion von diesen Termini eliminieren, da ja Domain und Codomain fundamental auch für die Morphismen (der Ordnungsrelation) sind. Eine Abstraktion von diesen Begriffen würde somit auch die Definition des Morphismus eliminieren. Damit wäre dann allerdings das Spiel für alle Beteiligten aus.

Domain und Codomain

Diese Argumentation ist trivialerweise von der Terminologie der klassischen Kategorientheorie her gedacht. Die Benutzung von Termini wie Domain und Codomain zur Definition eines Chiasmus ist gewiss nicht unproblematisch. Die Art wie hier diese Termini benutzt werden, entspricht eher einer Dekonstruktion, d.h. Verkehrung und Verschiebung, denn einer strikten Applikation. Denn es verstößt gegen deren Definition, sie zwischen Logiken anzusetzen, da sie strikt innerhalb einer Logik definiert sind.

Eine andere Frage ist, wieweit sich eine polykontexturale Kategorientheorie ohne Rückgriff auf die klassischen Bestimmungen einführen lässt. So wie die Kategorientheorie auf einer bestimmten Intuition der Morphismenbildung beruht und eine Explikation über Objekte, Morphismen und Domains macht, liesse sich die polykontexturale Kategorientheorie direkt über die Intuition der Proemialität einführen, insofern auch, als in ihr die Ordnungsrelation eine Konstituente des Chiasmus darstellt und zur Bildung von Morphismen genutzt werden kann. In diesem Sinne erweist sich die Idee der Morphismen als ein Redukt einer chiasmatischen Strategie.

Es wird hier auch gegen den sog. "wilden" Umgang mit Begriffen argumentiert. Es ist keineswegs einerlei, ob ich mich innerhalb oder zwischen Logiken befinde. Will ich auf das Einerlei setzen, führe ich eine neue Bestimmung ein, die sich strikt von den vorhergehenden unterscheidet und nicht mit ihnen konfusioniert werden sollte.

Auch *Winkelwörter* haben, wenn auch keine Strickmuster, ihre Striktheit. (Derrida, FORS, in: K. Abraham, M. Torok, Kryptonymie)

Anders, s. Relationen und Graphen, G. Schmidt, Th. Ströhlein, Springer 1989, insb. S. 254

2.10.3 Heteromorphisierung von Isomorphismen

Angenommen, es seien verschiedene Kategorien gegeben und zwischen ihnen bestünde ein Isomorphismus, dann lässt sich dieser Isomorphismus in einen Heteromorphismus verwandeln, wenn auf die Heterogenität der Bereiche gesetzt werden will. Diese Möglichkeit ist in der Polykontexturalität begründet und lässt sich im klassischen Paradigma nicht realisieren.

Der Isomorphismus zwischen Kategorien, der in einer Logik formuliert wird, muss entsprechend "entfädelt", separiert und in verschiedene Logiken verschoben werden. Als Folge davon, gilt nun zwischen den Kategorien nicht mehr ein Isomorphismus, sondern ein Chiasmus, dargestellt in der Umtausch- und Koinzidenzrelation, verteilt über verschiedene Logiken. Heterogenität von Bereichen bzw. Systemen bedeutet nicht, dass diese nicht miteinander interagieren könnten. Im Gegenteil, strenge Interaktivität gelingt nur zwischen autonomen und damit heterogenen Systemen. Eine Homogenisierung ermöglicht Interaktion im Sinne eines Informationsaustausches basierend auf einem gemeinsamen Zeichenrepertoire.

Verwechslung der systematischen Ebenen

Isomorphismen zwischen Kategorien sind eine Thematisierung und Konstruktion, die auf der Basis der eingeführten Konzeptionalität der Kategorie, also als ein methodisch nächster Schritt in der Systematik realisiert wird.

Eine Reduktion der Proemialität der PolyKategorien auf einen Isomorphismus würde vor allem eine Verwechslung der Ebenen der Systematik bedeuten. Dies ist dadurch

leicht einsichtig zu machen, wenn die Konstruktion der Isomorphismen zwischen polykontextural fundierten, d.h. zwischen Polykategorien eingeführt wird. Selbstverständlich können Polykategorien in vielfältigerweise untereinander isomorph sein. Die Isomorphie zwischen Kategorien ist eine abgeleitete bzw. aufbauend konstruierte Konzeption und ist nicht basal in der Definition der Kategorie enthalten. Polykategorien sind jedoch gerade auf dieser basalen Ebene entworfen.

EXKURS

Über Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik

Khaled: In diesem Zusammenhang fällt mir die Figur des Chiasmus ein, dessen Vierwertigkeit auch ein Hin- und Herspringen zwischen seinen Elementen ermöglicht, also nicht ein bruchloser Übergang, sondern ein abrupter Wechsel von einem System ins andere.

Kaehr: Ja, das finde ich sehr gut, weil der Chiasmus auch verstanden werden kann - jedenfalls ist es im Griechischen so - als Angabe von Verhältnissen: A verhält sich zu B wie C zu D. Und das heißt genau, was Du gesagt hast: Es findet nicht ein kontinuierlicher Übergang von einer Qualität in die andere statt, sondern jede Qualität behält ihre Geltung und ihre Unterschiedenheit zur anderen, aber die Verhältnisse zwischen ihnen lassen sich angeben. So kann man eben sagen, daß das Grundverhältnis zwischen diesen hierarchisch verteilten, disseminativen formalen Systemen nach dem Modell des Chiasmus verstanden werden kann.

Khaled: Ich möchte noch ein wenig bei der Figur des Chiasmus stehenbleiben. Sie ist ja insofern eine problematische Figur, weil sie schon sehr früh ins Außerlogische, Poetische, also in die Randzonen des Formalen abgeschoben wurde. Im transklassischen Formalismus allerdings erhält sie den Status eines Operationsmodus, was den Chiasmus somit unterscheidet von seiner Verwendung in anderen Texten, in denen er lediglich als Metapher fungiert, z. B. für Reversibilität.

Kaehr: Natürlich ist der Gebrauch des Chiasmus hier nicht einfach nur emphatisch gemeint in dem Sinne, daß er die Figur ist, die alles erklärt, die aus der Geschichte herauspräpariert werden muß. Er ist nur ein Anknüpfungspunkt, um die Entwicklung von kenogrammatischen Systemen zugänglich zu machen, weil ja im Bereich des rein Logischen keine Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Die Kenogrammatik will die Verteilung von Logiken überhaupt regeln und kann deshalb nicht innerlogische Gesetze benutzen.

Khaled: Ausgehend von der Quaternität des Chiasmus werden in der Kenogrammatik noch andere Modelle entwickelt, etwa die Proemialrelation. Die 4 scheint in dieser Konzeption eine große Rolle zu spielen. Kannst Du das Verhältnis von Vierheit und Vielheit genauer beschreiben?

Kaehr: Damit wäre das Problem des Anfangs angesprochen. Wenn man jetzt von einer Vielheit von formalen Systemen spricht, stellt sich die Frage, wie diese dargestellt und produziert werden kann. Die Formel wäre hier: die Generierung der Vielheit aus der Vierheit im Gegensatz zur rekursiven Generierung der Vielheit aus der Einheit. Es muß nämlich auf jeder Systemebene gezeigt werden, auch im Bereich der Arithmetik, daß die Zahlen nicht mit der 1 anfangen, sondern paradox gesagt mit der 4. Wenn wir nämlich die Möglichkeiten der Operativität einer Operation uneingeschränkt gelten lassen wol-

len, müssen wir von der Hierarchie, die zwischen dem Operator und dem Operanden besteht, abgehen, weil wir ja selbstbezügliche Strukturen erfassen wollen. Dabei haben wir vorerst zwei zirkuläre Möglichkeiten: was Operator war, wird Operand und was Operand war, wird Operator. Unter den logischen Bedingungen der Identität erhalten wir dadurch zwei komplementäre antinomische Situationen, die vermieden werden können, wenn wir die Umtauschverhältnisse zwischen Operator und Operand über verschiedene Orte verteilen. Was Operator an einem Ort ist, ist Operand an einem anderen Ort und umgekehrt. Dabei werden, wie man leicht sieht, vier Orte generiert. Damit sind also alle strukturellen Möglichkeiten zwischen Operator und Operand durchgespielt.

Khaled: Ich möchte den Chiasmus noch in einen anderen Zusammenhang stellen. Was Du jetzt ausgeführt hast, also diese Operativität der Operation und die Elementarkontextur von Operator und Operand, ist ja sehr formal gefaßt. Ich habe kürzlich noch einmal das Kapitel über den Chiasmus in Merleau-Pontys "Das Sichtbare und das Unsichtbare" gelesen. Dort formuliert er die Beziehung von Leiblichkeit, Welt, den Dingen und den Ideen als chiasmische. Das Werk ist ja leider fragmentarisch geblieben. Ich hatte das Gefühl - vor allem nach der Lektüre der Arbeitsnotizen -, daß er nach etwas suchte, das auch das kenogrammatistische Denken beschäftigt. Siehst Du hier Parallelen?

Kaehr: Den Zusammenhang sehe ich darin, daß bei Merleau-Ponty die Leiblichkeit nicht nur Voraussetzung für kognitive Leistungen ist, also, daß es nur die Reflexion gibt ohne den Leib bzw., daß der Leib als bloßer Träger von Reflexionen fungiert, sondern daß auch eine qualitative Differenz, eine Autonomie der beiden Bereiche herausgearbeitet wird. Der Zusammenhang zwischen ihnen ist nicht ein hierarchischer, sondern ein heterarchischer, insofern sie sich gegenseitig bedingen. Das ist übrigens auch eine Entwicklung, die in der Theorie lebender Systeme, KI und Kognitionswissenschaft aufgenommen wurde und insbesondere von Varela propagiert wird.

In der allgemeinen Diskussion wird gesagt, daß das Gehirn denkt. Wenn man durch Merleau-Ponty hindurch gegangen ist, wie Varela, sagt man zumindest: "Der Körper denkt", oder auch: "Das Lebewesen als Ganzes schläft oder ist wach, nicht nur die retikulären Neuronen". Es wird also nicht auf die Metapher des Gehirns gesetzt und darunter das Paradigma des digital/analog funktionierenden Computers verstanden. Insofern sind natürlich solche Ansätze, die den Computer und den psychischen Apparat im Sinne Freuds homologisieren wollen, total auf dem Holzweg. Mittlerweile entwickelt ja selbst die Neurobiologie ein anderes Verständnis, nämlich daß das Lebewesen, indem es lebt, denkt, und denkt, indem es lebt, und nicht ein Organ des Lebewesens.

Anders gesagt: der Chiasmus, der hier ins Spiel kommt und der in der klassischen Kognitionswissenschaft fehlt, ist der zwischen Kognition und Handlung. Ich kann nur etwas erkennen oder wahrnehmen, indem ich mich bewege und ich kann mich nur bewegen, wenn ich mich in meiner Umwelt wahrnehme und reflektiere. Dieser Chiasmus ist nur realisierbar über den Begriff des Leibes. Insofern kann man auch sagen, daß die ganze orthodoxe KI-Forschung, sei es die symbolverarbeitende oder neokonnektionistische im Sinne von neuromorphen Netzwerken, nur mit einer Kontextur arbeitet und die Leiblichkeit der Kognition nicht kennt.

ENDE

2.11 Chiasmus und DiamondStrategien als Fragetechniken

2.11.1 Zur Bedeutung des Fragens und Hinterfragens

Die Fokussierung auf eine Forschungsthematik produziert Aussagen, die als Antworten auf Fragen verstanden werden können, die meistens nicht selbst explizit thematisiert werden. Die DiamondStrategien helfen solche als Hintergrundthematik laufenden und als verdeckte, den Fragekontext bildende Fragenkomplexe aufzudecken und der Thematisierung zugänglich zu machen.

Ebenso ist es Aufgabe der DiamondStrategien, die immanenten Limitationen des Fragens als Erfragen, Befragen bzgl. eines Gefragten aufzuweisen. Das Wechselspiel von Fragen und Antworten ist gewiss eine wichtige Form der Interaktion, doch nicht jede Interaktion hat die Form von Frage/Antwortssystemen.

2.11.2 Fragetechniken zur Vervollständigung des Chiasmus

Wie hängen die Operatoren (Operanden) der verteilten Systeme zusammen? Welche Zwischenstufen müssen eingeführt werden, damit das Ganze einen geistig und psychisch nachvollziehbaren Sinn ergibt? Was muss ergänzend syntaktisch wie semantisch konstruiert werden, damit der Gesamtmechanismus lauffähig, die Struktur vervollständigt ist?

Geht man von einem naiv-kybernetischen Modell der Welt aus, dann drängt sich leicht das Theorem der Vernetztheit der Welt auf (Alles ist miteinander vernetzt). Die Klärung des Zusammenhangs, der reflektierterweise nicht einfach vorausgesetzt werden kann, ist im chiasmischen Modell verbunden mit der Aufgabe der Konkretisierung der Koinzidenzrelation, d.h. mit dem Auffinden/Erfinden der konkreten, für die Situation und den Kontext geltenden kategorialen Gleichheit(en) zwischen den Objekten (Kompatibilität).

Sind diese konstruiert, so ist der geltende Zusammenhang, die Vernetzung etabliert – vorher nicht. Es wird also nicht naiv postuliert, daß (eh) alles (je schon) miteinander vernetzt ist noch miteinander vernetzt werden kann. Kontexturale Abbrüche stellen die Obstakel der Vernetzung dar und können nur durch transkontexturale Operationen, die chiasmisch strukturiert sind, überbrückt werden. Zudem können für eine Konstellation, je nach Interpretationsstandpunkt, oder Konnex, eine Fülle von kategorialen Zusammenhängen konstruiert werden. Wie weit liegen Gegensätze auseinander? Je Kontext ist die Distanz völlig verschieden. Für gelingende Kommunikation und Interaktion müßte diese Frage, zumindest im Hintergrund, geklärt bzw. klärbar, d.h. auch konstruierbar sein. Maschinen müssen daher Fragen stellen können, um ihre Interaktionsumgebungen auf Kompatibilität hin zu erfragen und zu befragen.

„Colonel Gaddafi said: *“I'm neither with America nor with terrorism.”*“

2.11.3 Die Grundaufgaben zur Bildung des Chiasmus

Soweit nicht vorgegeben, besteht die *erste* Aufgabe darin, zu jedem Begriff den passenden Gegenbegriff zu finden. Dies geschieht jedoch nicht immer über den einfachen Weg der Negation, also von „computation“ zu „non-computation“, schon nur deshalb nicht, weil es eine Vielheit von Gegensatztypen zu einem Begriff gibt und auch, weil die negative Bestimmung eines Begriffs, positiv nicht viel zur Klärung beiträgt.

Die *zweite* Aufgabe besteht darin, das zu dem gegebenen Begriffspaar passende second-order Begriffspaar zuzufinden. Dies kann oft leicht durch Diamondisierung, d.h. dem Auffinden bzw. der Konstruktion des weder/noch und des sowohl-als-auch des Gegensatzes geschehen.

Die *dritte* Aufgabe besteht darin, den Begriff zu finden, der weder das eine noch das andere des Gegensatzes markiert.

Die *vierte* Aufgabe besteht darin, den Gegensatz zur weder/noch-Markierung zu finden, dies jedoch in Abhängigkeit davon, dass die vierte Markierung des Begriffs dem sowohl-als-auch des ersten Begriffspaares entspricht.

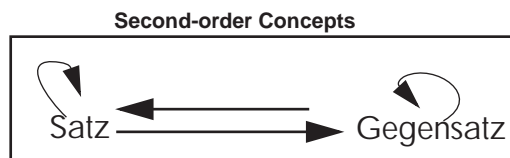
Der durch die vier Schritte aufgebaute Diamond der dekonstruierten Begriffspaare ist als *fünfte* Aufgabe, mit den Grundrelationen des Chiasmus (Umtausch, Ordnung, Koinzidenz, Verortung) in Einklang zu bringen.

Diese Methode der Diamondisierung liest sich bei Günther als Verwerfung dessen, was zwei Opponenten gemeinsam zur Voraussetzung ihrer Opposition haben. Das Diamond-Format kann als Explikation dieser Verwerfungsstrategie verstanden werden. Günther setzt jedoch primär auf die Verwerfung, und, obwohl er die Unterscheidung von Rejektion und Akzeption einführt, gibt er diesem Gemeinsamen, das verworfen wird, keine eigene positive Relevanz im Rahmen der Systematik.

2.11.4 Second-order Begriffe als Selbstanwendung der Dichotomien

Diese Sprachfiguren können u.a. als Weg zur Beantwortung der Fragen nach dem Gemeinsamen und dem Trennenden dienen.

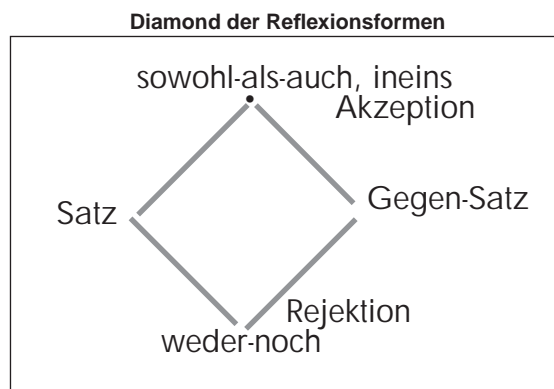
Diagramm 81



Zu bilden sind aus dem Satz und seinem Gegensatz die Formen:

1. Der Satz des Satzes
2. Der Satz des Gegensatzes
3. Der Gegensatz des Satzes
4. Der Gegensatz des Gegensatzes.

Diagramm 82



Position (Satz, Setzung, Anfang, Affirmation): es gilt A.

Opposition (Gegensatz, Umkehrung, Dualisierung, Reflexion) von A.

Akzeption (Zugleich, Ineins, Sowohl-als-Auch) von Position und Opposition von A.

Rejektion (Verwerfung, Weder-Noch) von Position und Opposition.

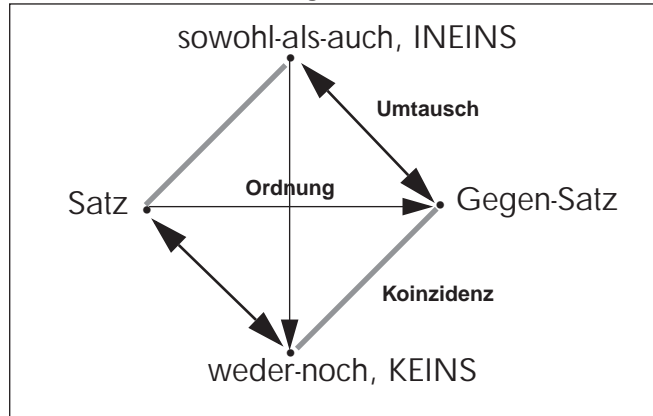
Diese Bestimmungen sind nicht auf die klassische Aussagenlogik zu beschränken. Sie werden multinegational und transjunktional im Sprachrahmen der polykontexturalen Logik (PKL) modelliert.

2.11.5 Diamond und Chiasmus

Der Zusammenhang zwischen Diamond und Chiasmus ist dadurch u.a. gegeben, daß ein Satz relational verstanden werden kann als Subjekt-Prädikat-Struktur. Jeder Satz enthält Terme, die sich negieren, dualisieren, invertieren, reflektieren usw. lassen und somit den Gegen-Satz produzieren. Der Gegen-Satz ist selbst wiederum ein Satz und nimmt entsprechend seinen Ort ein. Er realisiert somit die Ordnungsrelation und die Ortsbestimmung, die Positionierung.

Diagramm 83

Diamondfigur als Chiasmus



Die Umtauschrelation läßt sich mit dem Weder-noch und die Koinzidenzrelation mit dem Sowohl-als-auch korrelieren. Der Umtausch für sich genommen, abstrahiert von seinen Relata, ist die Differenz und diese ist weder das eine noch das andere Relatum. Sondern der Umschlag, also der Exchange. Den zwei Umtauschrelationen des Chiasmus entspricht im Diamond der Doppelschritt von Satz und Gegen-Satz zur Distanz.

Der Zusammenhang zwischen dem Diamond und dem Chiasmus läßt sich dahingehend weitergehend formulieren, dass zwischen der Position gesetzt als Satz und der Opposition gesetzt als Gegen-Satz eine Hierarchie, d.h. eine Ordnungsrelation besteht. Auch wenn beide formal zueinander dual sind, wie etwa Tautologie und Kontradiktion, wird doch das eine, hier wohl die Tautologie als positiv und die Kontradiktion als negativ bewertet und dabei zusätzlich mit dieser Bewertung, das Positive dem Negativen vorgezogen. Wäre die Bewertung umgekehrt verlaufen, dann würde trotzdem eine Ordnungsrelation etabliert, eben die zur ersten duale, nämlich dass die Kontradiktion der Tautologie vorgezogen wird.

Bei dieser Betrachtungsweise ist es naheliegend, die entsprechende Argumentation auch für die Position von „sowohl-als-auch“ und die Opposition von „weder-noch“ anzunehmen. Zwischen beiden besteht, zumindest in dieser Hinsicht, eine Ordnungsrelation, wobei hier das „sowohl-als-auch“ dominiert. Der Gegensatz ist zum Satz das Fremde, die Distanz. Im noch stärkeren Sinne ist das „weder-noch“ das Fremde bzw. die Distanz zum Satz. Diese Distanz der beiden Positionen begründet deren kategoriale Gleichheit, also die Koinzidenz. Zwischen beiden besteht im Sinne des Chiasmus eine Koinzidenzrelation.

Die entsprechende Argumentation gilt nun auch bezogen auf die „Nähe“, die zwischen der Position „Satz“ und der Position „sowohl-als-auch“ besteht. Zwischen „Nähe“ und „Distanz“ besteht in diesem Zusammenhang eine Umtauschbeziehung. Der Gegensatz zur Nähe ist die Distanz und der Gegensatz zur Distanz ist die Nähe. So betrachtet besteht zwischen dem Satz und dem „weder-noch“ wie auch zwischen dem Gegensatz und dem „sowohl-als auch“ eine Umtauschrelation.

Ebenso sind die zwei Ordnungsrelationen über zwei Orte verteilt. Damit sind

alle Konstituenten der Definition eines Chiasmus, nämlich Ordnungs-, Umtausch- und Koinzidenzrelation eingeführt. Der Diamond ist von chiasmischer Struktur. Die durchgeführte, mehr metaphorische Argumentation lässt sich auch in einer formalen, mehr mathematischen Terminologie realisieren.

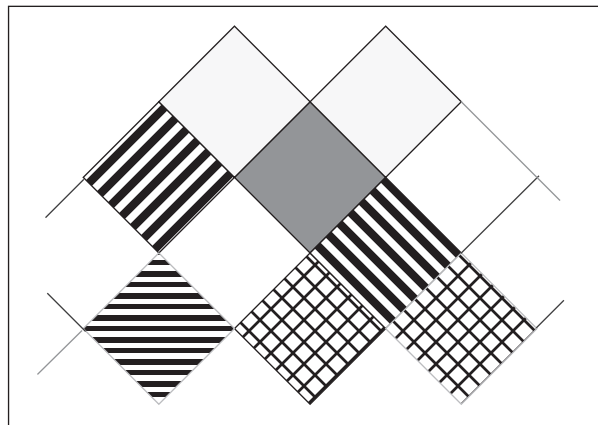
2.12 DiamondStrategien als Dynamik der Systemerweiterungen

Der Diamond ist die Struktur der DiamondStrategien. Diese sind als Strategien nicht nur für geistige Belange im Sinner einer Theorie denkender Leere von Bedeutung, sondern auch als Strategien formaler Systeme zur Erweiterung ihrer Selbstdefinition.

Wurde bisdahin der Chiasmus als die Struktur der Übergänge zwischen rechnenden Räumen bestimmt, lassen sich die DiamondStrategien als *Movens* der Übergänge charakterisieren. Der Chiasmus zeigt die *Struktur* von schon vollzogener Übergänge auf, die DiamondStrategien zeigen, *wie* diese Übergänge zu vollziehen sind bzw. wie sie vollzogen werden können. Damit wird das volitive Moment der DiamondStrategien im Zusammenhang einer allgemeinen Theorie der Übergänge, d.h. der *Chiastik*, betont.

Diagramm 84

Netzwerk der Diamonds



2.13 Ermöglichung und Entmöglicung

Bisdahin sind durch die DiamondStrategien Positionen geschaffen, eingenommen und untersucht worden. Damit ist gewissermassen ein Raumungsprozess, eine Dynamik des Einräumens vollzogen worden. Aufgrund dieser Einräumung von jeweils Positionen, lässt sich komplementär nach der Zeitigung der jeweiligen Positionen fragen. Welche Zeitmodi werden bei einer solchen Diamondisierung eröffnet? Eine erste, allerdings weitreichende Fragemodalität ist eingeführt durch die Fragen nach der Ermöglichung und Entmöglicung, die die jeweiligen Positionen bereitstellen. Diese zwei Grundfragen können in einer Befragung wechselnd auf die Anfangsaussage angewandt werden.

2.14 Die als-Funktion im Computing

Die als-Funktion lässt reflexionslogische Sprech- und Thematisierungsweisen zu. Ein Objekt ist nicht einfach ein Objekt, sondern Etwas *als* Objekt ist ein Objekt. Also nicht A gleich B, sondern: A als B ist C. Damit erweist sich der Identitätssatz „A gleich A“ als ein Redukt der Form „A als A ist A“.

„Eine Kante ist eine Kante“ wird zu „eine Kante im System₁ als Objekt des Systems₂ ist ein Knoten“, kurz: „eine Kante als Anderes ist ein Knoten“ oder „eine Kante fungiert zugleich als Knoten“. Die Bestimmungen Kanten und Knoten gelten nicht nacheinan-

der, sondern zugleich. Ein Objekt ist ineins Kante wie Knoten. Die klassische metatheoretische Dualität von Kanten/Knoten wird dekonstruiert in eine Simultaneität und Gegenläufigkeit der Bestimmungen. Die Bestimmung „Objekt“ gehört einem weiteren System der Reflexion an.

„In der bisherigen Argumentation wurden identitätstheoretische Implikationen insofern mitgetragen, als die Sprechweise von Operator und Operand diese mit sich selbst als „der Operator“ bzw. „der Operand“ identifiziert haben. Dies war notwendig, weil wir ausgehend von klassischen Vorgaben ein transklassisches Konstrukt eingeführt haben. Ist dieses einmal eingeführt, läßt sich die Komplexion invers neu beschreiben, wobei strukturelle Asymmetrien der Konstruktion entstehen.

1. Als erstes stellen wir fest, es gibt keine isolierten Objekte (Operator bzw. Operanden) zwischen denen nachträglich eine Beziehung (Ordnungs- bzw. Umtauschrelation) hergestellt werden kann. Erst durch das Beziehungsgefüge wird das Objekt als das bestimmt als das es im Konnex fungiert. (Metapher: Es gibt also nicht erst die Brückenpfeiler über die dann die Brücke gespannt wird.)

2. Die identifizierende Sprechweise erweist sich als verdinglichende Reduktion der als-Struktur.

Danach lautet die Sprechweise nicht mehr etwa „der Operator steht in einer Ordnungs- und simultan in einer Umtauschrelation“, sondern „der Operator als Operator steht in einer Ordnungsrelation zu einem Operanden als Operanden und der Operator als Operand steht in einer Umtauschrelation zu einem Operanden als Operator“. D.h. der Operator steht als Operator in einer Ordnungsrelation und als Operand in einer Umtauschrelation. Es gibt in einer Komplexion keinen Operator an sich, isoliert vom Ganzen, sondern nur in seiner Autologie als der Operator als Operator. Es ist also bloß eine Abbreviation, allerdings eine irreführende, wenn das Wechselspiel zwischen Operator und Operand klassisch chiasmisch formuliert wird als „was Operator war wird Operand und was Operand war wird Operator“. Erst durch die Bestimmung des Operators als Operator und als Operand kann er 'simultan und synchron' als beides zugleich fungieren ohne sich dabei in logische Zirkularitäten zu verstricken. Das Zugleich von Operator und Operand ist nicht in Raum und Zeit und nicht im Subjekt und Sein, sondern 'generiert' diese allererst.“ Kaehr

2.15 Verortete, vollständige und unvollständige Chiasmen

Transkontexturale Übergänge sind nicht immer vollständig bestimmt. Klassische hierarchische Systeme, oder klassische polare Systeme lassen sich als spezielle unvollständige Chiasmen interpretieren, für die keine transkontexturale Übergänge definierbar sind. Andere Unvollständigkeiten sind etwa transkontexturale Übergänge deren intra-kontexturale Strukturierung nicht vollständig expliziert ist. Solche Übergänge gelten als unmotiviert und haben eine gewisse Hochkonjunktur im sog. Wilden Denken poststrukturalistischer Art (Rhizomatik) dem jedoch jegliche Formalisierungsfähigkeit abgeht.

Entsprechend tauchen solche unvollständige Chiasmen in der Computerwissenschaft auf. Einmal auf der Ebene der formalen Modelle des Berechenbaren selbst, aber auch auf der Ebene der Epistemologie der Maschinenmodelle und deren philosophische und medientheoretische Einbindung. Vielen fruchtbaren Modellen, die durch ihren Adhoc-Charakter auffallen, fehlt entsprechend eine Vervollständigung zu einem funktionierenden Chiasmus. Interessant sind auch die Zusammenhänge zwischen dem Betriebssystem und den Programmen. Es scheint auch, dass Teile des

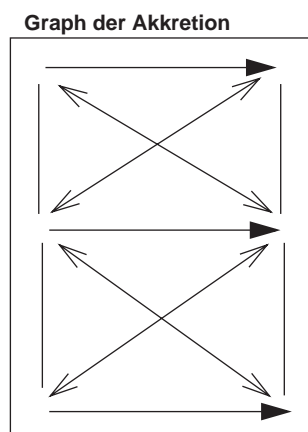
Chiasmus über die formale oder auch machinale Ebene und andere Teile über die interpretative mentale Ebene des Users verteilt vorkommen.

Das Bewusstmachen der vollzogenen und verborgenen Zusammenhänge eines Chiasmus eröffnet eine erhöhte Souveränität dem jeweiligen System gegenüber. Es ist nicht immer notwendig oder gar möglich einen chiasmatischen Zusammenhang vollständig zu realisieren bzw. zu objektivieren.

Die Viererstruktur des Chiasmus ist nicht eine dogmatisch gesetzte Basis, sondern das Erzeugendensystem komplexer Konfigurationen. Ihre Operatoren sind die Akkretion und die Iteration. Es kann hier nicht auf die Gesetzmässigkeiten der Vermittlung von Chiasmen eingegangen werden.

2.15.1 Iterationen und Akkretionen vollständiger Chiasmen

Diagramm 85

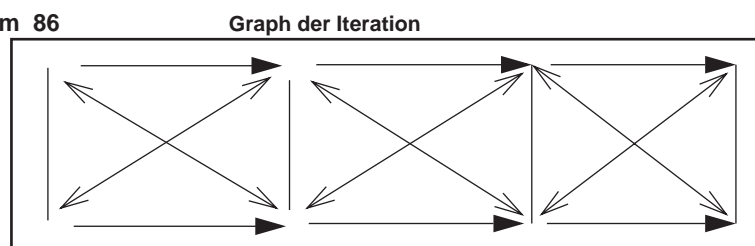


Die Akkretion chiasmatischer Strukturen erhöht die logisch-strukturelle *Komplexität*, die Iteration die *Komplikation* innerhalb einer gegebenen Komplexität und die volle Dynamik von Komplexität und Komplikation wird durch die Vermittlung von Iteration und Akkretion erreicht.

Die Komplexität wird definiert durch die Mächtigkeit des Ranges bei konstantem Bereich des Typs. Die Komplikation wird definiert durch konstanten Rang und wachsendem Typ.

In Analogie zur Relationenlogik könnte man sagen, dass die Iteration die Stelligkeit einer Relation angibt, während die Akkretion die Wertigkeit des Relationsbereiches bestimmt.

Diagramm 86



2.15.2 Relativität von Iteration und Akkretion

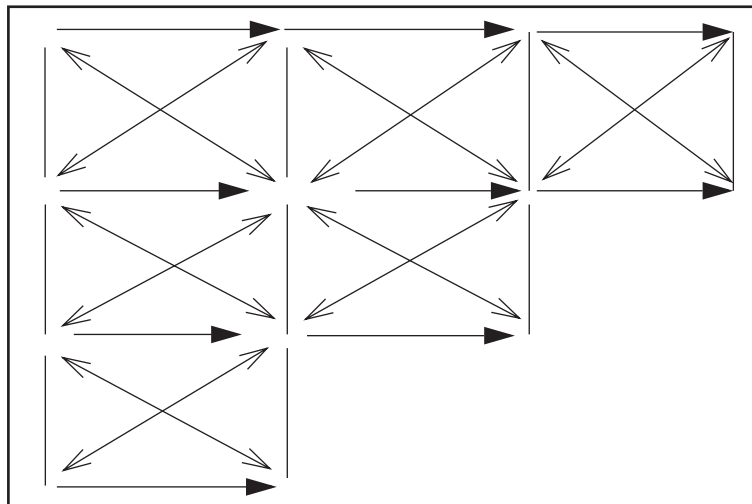
Wichtig ist zu betonen, dass die Unterscheidung von Iteration und Akkretion nicht absolut ist, sondern selbst wiederum chiasmatisch thematisiert werden kann. So ist etwa die reine Iteration eines Chiasmus zu verstehen als eine Superposition von Ordnungsrelationen. D.h. die Ordnungsrelation wird bei konstantem Rang wiederholt und zu ei-

ner Kette verknüpft. Doch diese Operation der Superposition lässt sich nun selber wiederum in einer Mikroanalyse als Chiasmus von Anfang und Ende der verknüpften Ordnungsrelationen thematisieren, womit ein akkretives Moment der Iteration erscheint. Entsprechend lassen sich bei der Akkretion iterative Strukturen im Sinne etwa einer Superposition von Koinzidenzrelationen analysieren. Es zeigt sich, dass das chiasmische Spiel auch auf die Unterscheidung von Iteration und Akkretion angewandt werden muss. Entsprechend gilt auch hier die vollständige Formel als Viererstruktur von Iteration der Iteration, Akkretion der Iteration, Iteration der Akkretion und Akkretion der Akkretion als minimale Bestimmung der Verhältnisse des vollständigen Chiasmus.

2.15.3 Vermittlung von Iteration und Akkretion

Entsprechend lassen sich verschiedene Formen der Superposition von Iteration und Akkretion vornehmen. Begriff wie balanzierte, unter- und überbalanzierte Chiasmen sind als Folge der verschiedenen Applikationsweisen der Iteration und Akkretion einzuführen. Spannt die reine Iteration und Akkretion von Chiasmen ein Feld auf, lassen sich verschiedene zelluläre Figuren, Tessellationen, Mosaik als Verortung von Chiasmen und damit gegenläufiger Formalismen, Algebren und Ko-Algebren, zwanglos realisieren.

Diagramm 87 Graph der Vermittlung von Iteration und Akkretion



2.16 Poly-Chiasmen

Bis dahin sind einzig die strukturellen Minimalbedingungen chiasmischer Konstellationen, nämlich ihre Bestimmung als Komplexion binärer Umtausch-, Ordnungs- und Koinzidenzrelationen, eingeführt und untersucht worden. Der dabei benötigten Begriff der Relation ist äusserst allgemein gefasst und einzig in seine allgemeine Konstituenten "Relator", "Relatum", "Relation" ausdifferenziert worden. Entsprechend ist die Situation für die Termini Operator, Operand, Operand. Ebenso ist der Bezug zur Relationslogik, welcher Provenienz auch immer, ausgeblendet worden. Chiasmus, relativiert auf Relationen, ist weitgehend, und absichtlich, intuitiv und nicht im formalistischen Sinne gebraucht worden. Ebensovienig ist die Bestimmung des Charakters der Verknüpfungsrelation bzw. -Operation der verschiedenen, den Chiasmus konstituierenden Relationen, ausgeklammert geblieben.

Erweiterungen der bisherigen Darstellung drängen sich, unabhängig vom Desiderat weiterer Explikation des Chiasmus, in mancher Hinsicht auf, wenn die Fokussierung auf die grundsätzliche Einführung in Richtung von Applikationen formaler

Art verschoben wird.

So sind nahliegenderweise Erweiterungen denkbar, wenn die Chiasmen nicht auf binären Relationen, sondern auf genuin nicht-binären Relationen, etwa triadisch-trichotomen (Peirce, McCulloch), basiert werden. Es scheint weniger ein Problem zu sein, diese komplexen Relationen chiasmatisch zu vermitteln, als vielmehr überhaupt genuin, d.h. nicht reduzierbare nicht-binäre Relationen zu einer solchen Vermittlung zu finden.

Auf einer applikativen Ebene, d.h. einer Anwendung binärer Relationen und Operationen zu beliebigen n -ären Gebilden, sind keine neuen Regeln für eine Chiasmifizierung erforderlich. So kann z.B. die ursprünglich binäre Ordnungsrelation durch *Superposition* jede beliebige Kompliziertheit annehmen.

Ebenso kann versucht werden, Differenzierungen in die chiasmatischen Grundrelationen einzuführen und entsprechend von einer Vielzahl von Ordnungs-, Umtausch- und Koinzidenzrelationen auszugehen. Es handelt sich dann um eine *Auffächerung* des Chiasmus in verschiedene Aspekte.

Ein vierstelliger Chiasmus ist das Grundobjekt in einer allgemeinen *Chiastik*. Die Kunst ist, weitere genuine Verknüpfungsoperationen, zusätzlich zur immanenten Applikation und zu den Modi der Iteration und Akkretion, zu finden bzw. zu erfinden.

2.17 Auszeichnung von chiasmatischen Teilrelationen

Vom Standort des vollständigen Chiasmus lassen sich alle Relationen, einzeln wie zusammen, auszeichnen und als Ausgangspunkt einer Thematisierung ins Spiel bringen.

Wesentlich ist einzig, dass der Chiasmus als Vermittlungsmechanismus garantiert ist, selbst wenn er nicht als vollständiger Chiasmus vorgegeben ist und noch vervollständigt werden muss.

Auf dieser Basis ist es eine durch die Tradition bedingte Entscheidung, dass der Graph, der eine jeweilige Theorie mitkonstituiert, ein geordneter Graph, d.h. eine *Ordnungsrelation* bzw. eine Hierarchie darstellt. Dies entspricht der rationalen Denkweise wie sie insb. in der Mathematik formalisiert ist und wie sie besonders deutlich in der mathematischen Kategorientheorie mit ihren kommutativen Graphen zur Darstellung kommt.

Die Aufbauordnung bzw. die Gewichtung des Chiasmus lässt sich sehr wohl auch anders vornehmen. Als Theoriebasis können durchaus rein polare bzw. oszillierende Konzeptionen dienen. Die Theorie wäre dann nicht auf der Basis von Ordnungsrelationen definiert, sondern auf der Basis von *Umtauschrelationen*. In einer solchen polaren, oszillierenden Theorie gäbe es kein ausgezeichnetes Objekt, das als Ziel bzw. als das Wahre dienen könnte. Denn beide Pole, hier beschränkt vorerst einzig auf zwei, d.h. eine Dyade, sind gleichursprünglich und in ihrer Wertigkeit äquivalent (Heterologie).

Es scheint, dass Günther sich im Verlaufe seiner Schellinginterpretation immer stärker auf dieses Modell bezogen und es mit der Fundierung der Idee der Heterarchie in Zusammenhang gebracht hat.

Solche Theorien sind allerdings, zumindest in formalisierter Gestalt, wenig bekannt. Ausser Günther hat sich McCulloch um eine Formalisierung der Heterarchie mithilfe einer triadischen Logik bemüht. Diese Forschungen (Longyear) sind weitgehend unbekannt geblieben.

Als ein noch kaum verstandener Repräsentant eines Kalküls der semiotischen Unentschiedenheit kann der *Calculus of Indication* verstanden als *Laws of Form* von Georg Spencer-Brown betrachtet werden (Matzka, von Kibed). Diese Interpretation unter-

scheidet sich jedoch wesentlich von der üblichen Rezeption in den 70ern und der Hypostasierung durch die Luhmann-Schule.

Auch wenn eine Theorie nicht hierarchisch, sondern etwa heterarchisch (symmetrisch, oszillierend, kommutativ) fundiert ist, muss sie im Gefüge des Chiasmus verankert sein. D.h. die Umtauschrelationen werden dann durch die entsprechenden Ordnungs- und Koinzidenzrelationen fundiert.

Ebenso kann eine Theorie auf den *Koinzidenzrelationen* basieren und kriegt ihre Rationalität in der Fundierung durch die dazu passenden Umtausch- und Ordnungsrelationen des Chiasmus.

Ein Typ einer solchen Denkweise ist der *Analogismus*.

Ebenso ist die Koinzidenzrelation leitend für die *Metaphorik* im Sinne einer Übertragung bzw. übertragenen Sinnbedeutung.

Der *Dekonstruktivismus* arbeitet rein formal betrachtet mit (s)einer Umkehrung und Verschiebung von Ordnungen im Bereich eines unvollständigen Chiasmus mit zwei Ordnungs- und einer Umtauschrelation.

2.18 Fundierungstheoretische Charakterisierung der Proemialität

Dass einer Vermittlungstheorie nicht Genüge getan wird, wenn sie, wie bisdahin, trotz aller weitreichender Explikationen, einzig *extern und global* bestimmt wird, hat Gotthard Günther in seinen wenigen Arbeiten zur sog. *Kontextwertlogik* und der "founding relationship" gezeigt. Die *founding relation* versucht eine Komplexion insofern intern und lokal zu beschreiben, als sie die Relationen der Komplexion von deren Objekten aus, die als jeweilige Standpunkte dienen, thematisiert bzw. definiert.

Diese Gedanken sollen hier, auch schon nur deswegen, weil sie so gut wie unbekannt sind, aufgenommen und zur weiteren Charakterisierung des Chiasmus hinzugenommen werden.

s. SCAN Founding Relation

s. Klaus Baldus

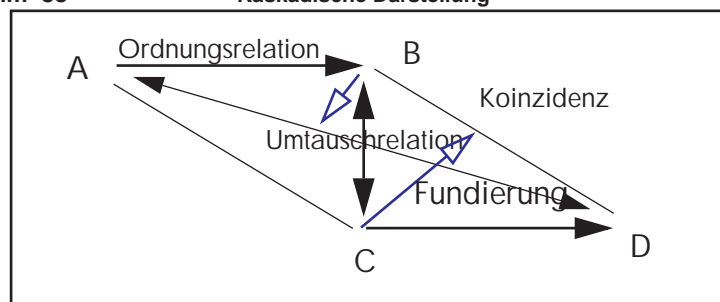
s. Klaus Grochowiak

s. Materialien

Fundierungsrelation als ein neues Zusammenspiel von Objekt und Morphismus.

2.18.1 Internale Deskription des Chiasmus

Diagramm 88 Kaskadische Darstellung



Kontextlogische Relationen des Chiasmus

(A, B); C: vom Standpunkt C aus besteht zwischen A und B eine Ordnungsrelation.

(A, B); D

(B, C); A : vom Standpunkt A (Objekt) besteht zwischen B und C eine Umtauschbeziehung

(B, C); D: vom Standpunkt D (Objekt) besteht zwischen B und C eine Umtauschbeziehung

Zur praxeologischen Heuristik:

Wird in einer interaktiven Situation ein Chiasmus über (mindestens) vier Orte bzw. Positionen aufgespannt und die Übergänge zwischen den Positionen computational vollzogen, ist gewissermassen eine rückblickende Interpretation der verschiedenen Bezüge (Ordnungs-, Umtausch-, Koinzidenzrelation) angebracht.

Wie stellen sich, nachdem die Übergänge vollzogen wurden, dem Agenten die vollzogenen Relationen dar? Was bedeutet nun die Ordnungsrelation? Dies wird nun nicht abstrakt ins Spiel gebracht, sondern in Abhängigkeit einer eingenommenen Position. Also, wie stellt sich die Ordnungsrelation zwischen A und B vom vom Standort C aus dar? Inwiefern unterscheidet sich diese Ordnungsrelation zwischen A und B von C aus, wenn sie von D aus thematisiert wird? Entsprechend kann die Ordnungsrelation zwischen C und D von A aus oder von B aus thematisiert werden.

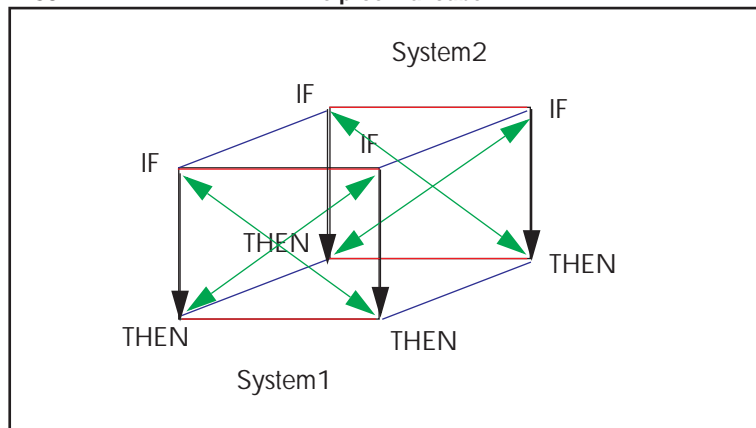
2.19 Der ultimative proemielle Würfel (Einschub)

Für all diejenigen, die immer wieder eine räumliche Darstellung der Proemialität erwartet haben, kann ich nun, aufgrund didaktischer und propagandistischer Kompromisse, den ultimativen proemiellen Würfel (*proemial cube*) anbieten.

Gewiss müssen die Umtauschverhältnisse des Chiasmus simultan, bei 2 Systemen, wie hinlänglich beschrieben, von beiden Positionen aus vollzogen werden. Soll dies auch (noch) visualisiert werden, erhalten wir eine räumliche Darstellung der Verhältnisse. Eine weitergehende Explikation findet sich in meinem eBook DERRIDA'S MACHINES, 2003.

Diagramm 89

The proemial cube



2.20 Chiasmus und Dekonstruktivismus

2.20.1 Sollers/Derrida: Nombres

Die Panik, die chiasmische Figur abzuschliessen und strategisch auf die offene Form zu setzen, ist nur nachvollziehbar, wenn die transklassische Abstraktion bzw. die Formalität und Dynamik des Chiasmus nicht erkannt ist. Dann ist jeder Abschluss erscheint als metaphysisch verstrickt. Doch eine blosser Wiederholung eines unvollständigen Chiasmus erzeugt noch lange keine Ablösung vom Logozentrismus und seiner Genealogie.

Das arithmetische Modell des Chiasmus von Anfang und Ende in der Reihe der Natürlichen Zahlen kann hier nochmals exemplarisch die Loslösung von der Genealogie, d.h. dem Ursprungsdenken der Arithmetik dienen.

2.20.2 Derrida's sogenannte *stroke function als chiasm*

Wie wenig die Bedeutung der Figur des Chiasmus in den Schriften Derridas verstanden wurde, zeigt auch, die sonst interessante Arbeit von John Llewelyn, Derrida on the Treshold of Sense, 1986.

"The first stage of deconstruction is phenomenological, semiological and logocentric. The concept of the archi-tracer marks the movement from the not-this-but-that of this first stage to the second stage whose both-this-and-that-and-neither-this-nor-that could be called, after Sheffer, Derrida's stroke function or chiasm." p. 59
s.a. Manfred Frank, und echoend Peter Fuchs 2002

H.M. Sheffer 1913, alternate denial, Sheffer-Strich, NAND, *Exklusion*

C.S. Peirce 1880, Peirce-Pfeil, NOR, *Nihilition*

J. Nicod 1916, *joint denial*, NOR

C.E. van Horn, 1917, *Deltation* als undefinierter Grundbegriff.

E. Zyliński, 1925, beweist, dass sich alle aussagenlogischen Funktionen mithilfe der Nicodschen Funktion definieren lassen. Dasselbe gilt für die Sheffersche Funktion.

s. Logik-Texte, Berlin 1971, p. 24 und Bauer, Wirsing, Elementare Aussagenlogik, 1991

Selbst hier ist Pluralität mit der sich spielen liesse, wäre auch nur das geringste Verständnis im Spiel, was nach wie vor nicht zu erwarten ist. Und die Medientheoretiker hätten, Dank des Akademie Verlags Berlin 1971, sogar eine brisante Anschlußstelle für Logik, Dekonstruktion und für weitere Spekulationen der ultimativen Digitalität.

2.21 Nochmals, Chiasmus, Tetra-Lemma, Proemialrelation, Différance, Diastema und mehr

Die gegenseitige Abgrenzung und Verstrickung der Begriffe soll hiermit erneut versucht werden.

Prolongationen der Logik

Die Problematik, die sich hier aufdrängt, ist nicht sehr verschieden der Problematik der Inskription der *différance* oder auch dem semiotischen Problem des Symbol Grounding. Vorweggenommen in der theologischen Problematik des Unterschieds von Schöpfer und Geschöpf bei Gregory of Nyssa, 4th. Century ("the gap that separates Creation and Creator") in seiner Theorie des *Diastema*.

Proömialität und *Différance* betonen mehr den Schied, das Zwischen. Die Proemialrelation betont durch ihr "pre-face", das Unter, das Ausserhalb, des Schieds des Unterschieds von Schöpfer und Geschöpf bzw. Operator und Operand und deren Distribution über verschiedene logisch-strukturelle Ebenen.

Diese Verteilung der Oppositionsglieder über verschiedene Ebenen verbindet die Proemialrelation mit dem Chiasmus.

"Die jeder Unterscheidung zugrundeliegende Scheidung ist der differente und differierende Unterschied zwischen Hierarchie und Heterarchie des Unterscheidens, d.h. des in sich verwobenen Nacheinanders und Nebeneinanders des Unterscheidens. Dieser Unterschied des Unterscheidens ist jeder Unterscheidung vorgängig ohne dabei je ihr Grund und Motiv sein zu können und ist daher selbst kein Unterschied. „In der Mitte der Zwei, im Zwischen von Welt und Ding, in ihrem inter, in diesem Unter- waltet der Schied.“³ Der Schied des Unterschieds ent-gründet das Unter- der Scheidung. Unterscheidungen sind in ihrer Grundform unter- und nebeneinander. Sie wiederholen sich in und bei sich als ein Zugleich von Nachfolger und Nachbarn. Unter-scheidungen unterscheiden sich in ihrer Vollzugsform somit in sukzessive und in simultane. Diese Zweiteilung ist in sich autologisch und antinomisch, denn die Unterscheidung von Sukzessivität und Simultaneität ist genau dann simultan, wenn sie sukzessiv und sukzessiv genau dann wenn sie simultan ist. Beide Vollzugsformen be-gründen und ent-gründen gegenseitig und gegenläufig das Vollziehen einer Unterscheidung und generieren dabei die Zeitigung (temporisation) und Raumung (spacing) ihrer je eigenen Raum-Zeit-Struktur⁴."

Das Heideggersche Zitat führt deutlich eine Vierheit von Begriffen ein: Welt, Ding, inter, Unter. Also: Der Schied des Unterschieds ist konstituiert durch Welt, Ding, Zwischen und Unter.

Ähnlich in der *Diastematik*. Beide versuchen verschiedene gegenläufige Schichten der Begrifflichkeit zugleich einzuschreiben.

Das Diastema betont "the gap that separates creation and Creator", den Verzug, die Lücke, die Suspension, usw. Dieser Gap kann in zwei Richtungen gelesen werden, einmal vom Schöpfer zum Geschöpf und einmal vom Geschöpf zum Schöpfer, womit nicht eine triadisch-trinitäre, sondern eine tetradisch-quaternäre Interpretation eingeführt ist.

3. Martin Heidegger, *Unterwegs zur Sprache*, Pfullingen ³1965, S. 24, s.a. Ch. L. Lutz, *Zwischen Sein und Nichts. Der Begriff des „Zwischen“ im Werk von Martin Heidegger. Eine Studie zur Hermeneutik des Metaxy.* Diss. Bonn 1984

4. J. Derrida, *La différance*, in: *Théorie d'ensemble*, coll. Tel Quel, du Seuil, Paris 1968

Die alemannische Variante dazu ist hier *die Stör*.

Das *Tetra-Lemma* betont, wie der Name schon sagt, die Vierheit der Lemmata, der Positionen der Argumentation, wobei im Allgemeinen der Sprachrahmen in dem dies geschehen kann wenig reflektiert wird. Eine Abbildung des Tera-Lemma auf das aussagen- oder klassenlogische Quadrat der Oppositionen, kann da nur einen schwachen Abglanz der Mächtigkeit der Buddhistischen Formel hergeben.

Der *Chiasmus* betont eher den Mechanismus des Wechsels und des Sprunges zwischen den polaren Positionen, dabei gibt die Kreuzstellung der Oppositionsglieder die Struktur der Verteilung an. Traditionellerweise wird diese Überkreuzstellung mit der Zirkularität, der Wiederholung des ewig Gleichen, verbunden.

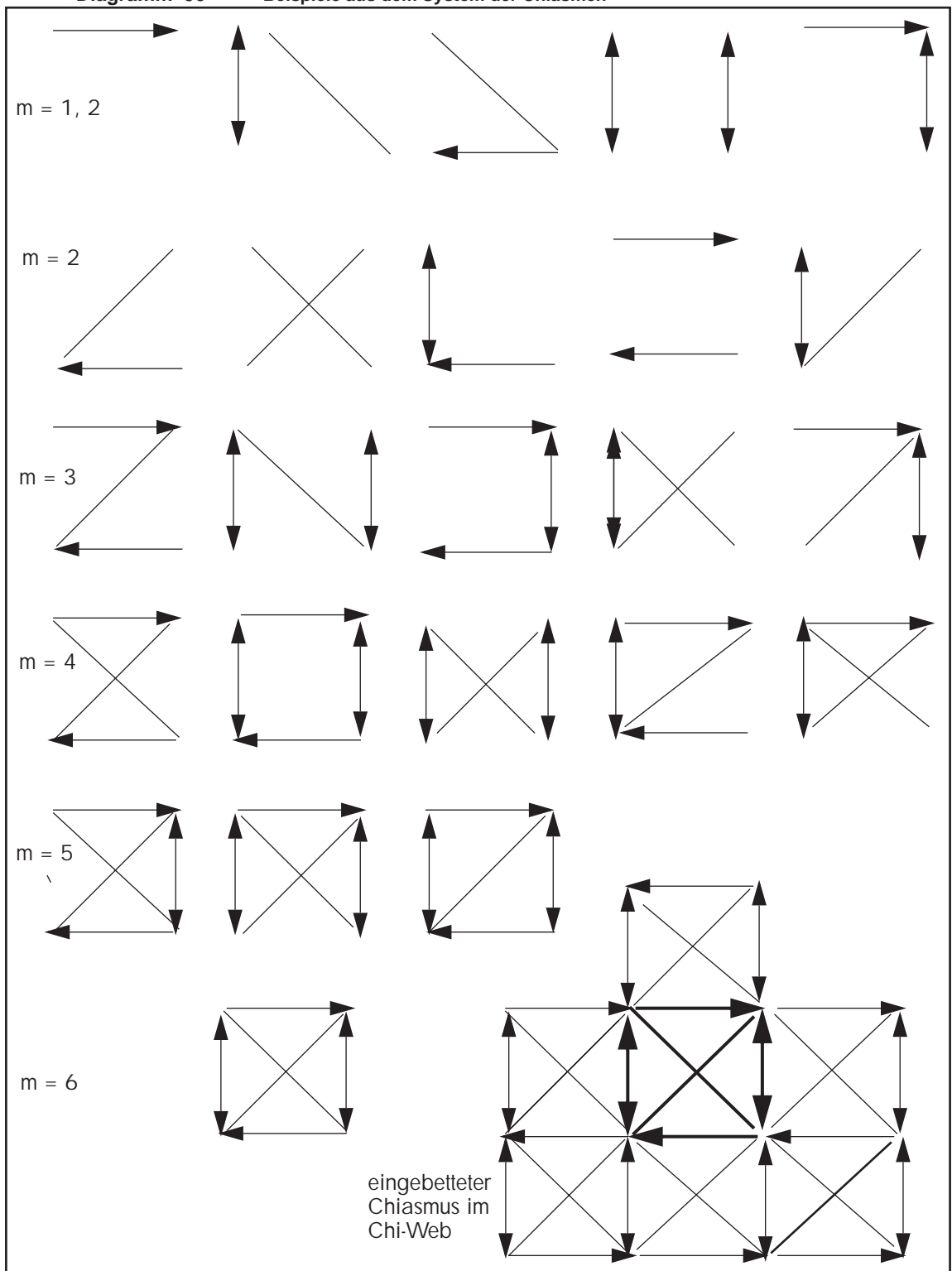
All diese Ansätze lassen sich auch in der Strategie des Kreuz-und-Querdenkens versammeln. Das Diastema kann zusätzlich betont werden, wenn es als proömielles Diastema gefasst wird. Allen Konzeptionen gemeinsam ist ihre Verbindung mit der philosophischen Zahl Vier. Proömik, Chiasmik, Diastematik, Graphematik, Tetra-Lemmatik sind dann die Disziplinen der Erforschung des Spiels des Unterschieds des Gevierts.

Die Notwendigkeit solcher Überlegungen, deren Dringlichkeit, fallen sofort auf, wenn die kosmologischen Spekulationen des Digitalismus betrachtet werden. Das gesamte Universum lässt sich verstehen als eine 0/1-Zustandsmenge. Das Universum pulsiert ständig zwischen 0 und 1 -Zuständen, es ist somit binär und digital verfasst. Der Übergang von einer Zustandsmenge zur anderen wird durch Energie verursacht. Energie ist es, die die Zustände ändert. Diese gehört jedoch, da das Universum digital verfasst ist, nicht zu diesem selbst. Ein bisschen Theologie könnte hier nicht schaden.

2.22 Das System der Chiasmen als Typologie der Interaktivitätsformen

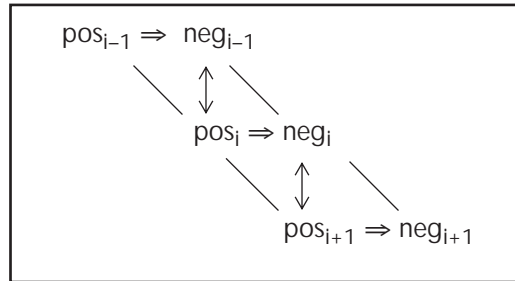
Die verschiedenen vollständigen und unvollständigen Chiasmen lassen sich als Typologie der verschiedenen Formen der Interaktivität von den verschiedenen gesättigten beliebiger Komplexität zu all den Redukten wenig vollständiger bzw. kaum gelingender Interaktivität verstehen.

Diagramm 90 Beispiele aus dem System der Chiasmen



2.23 Nachtrag: Triadische Modellierung des Chiasmus

Eine erste Modellierung des Chiasmus der Diamond-Struktur erreichen wir, wenn wir die chiasmatische Relation zwischen dem Satz, hier modelliert als Positivität „pos“ und dem Gegensatz, hier modelliert als „neg“, über verschiedene Stufen, angegeben durch die numerischen Indizes „i“, darstellen.

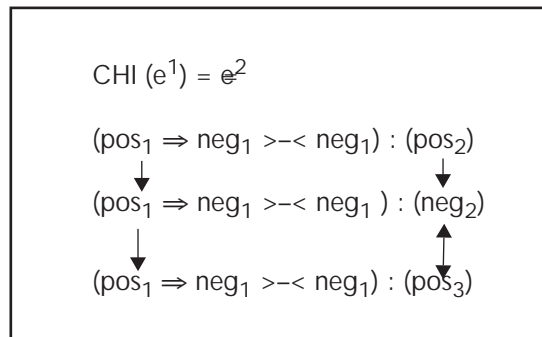


Dabei entspricht $pos_i \Rightarrow neg_i$ die Asymmetrie der Ordnungsrelation, $neg_i = pos_{s_{i+1}}$ der Stufenwechsel der Reflexivität der Negativität und $neg_i >-< pos_{i+1}$ die Symmetrie der Umtauschrelation.

Es handelt sich hierbei also um eine Applikation des triadisch verstandenen Chiasmus auf die Terme Positivität und Negativität bzgl. der logischen Komplexität der Diamond-Struktur, also der Ordnungs- und der Umtauschrelation:

$$\mathbf{CHI = [Rel_{\Rightarrow}, Rel_{>-<}, pos, neg].}$$

Als chiasmatisches Objekt e wird hier die triadische Vermittlung von Ordnungs- und Umtauschrelation gesetzt, $e^1 = (pos_1 \Rightarrow neg_1 >-< neg_1)$, die erste Distribution ist



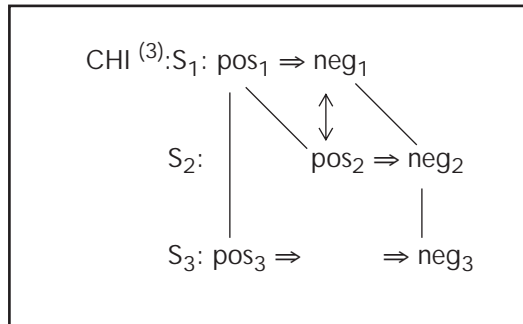
Es wird hier also e^1 als Anfang gesetzt und die Generierungsoperation CHI erzeugt rekursiv die pos./neg.-Ketten der Linearstruktur des Chiasmus, d.h.:

$$\begin{aligned} R_0: & \Rightarrow e^1 \\ R_1: & e^n \Rightarrow e^{n+1} \end{aligned}$$

Die Anzahl der Terme eines triadischen Chiasmus der Komplexität n ist somit 3^n . Ist eine chiasmatische Sequenz gegeben, etwa: $pos_1 \Rightarrow neg_1 >-< pos_2 \Rightarrow neg_2$ – die die zwei Semantiken definiert und distribuiert, dann ist deren Verhältnis in $S_3 = (S_1, S_2)$ zu reflektieren. Dieses ist bestimmt durch die Werte pos_1 und neg_2 , d.h. die beiden Werte bestimmen für sich genommen die dritte, die zwei gegebenen Semantiken vermittelnde Semantik S_3 . Die Reflexivität, die hier im Spiel ist, verändert

die Systemzugehörigkeit des Werts, jedoch nicht seine Eigenschaft als positiver oder negativer Wert, also S_3 :

$pos_1 = pos_3$ und $neg_2 = neg_3$.



M.a.W., die Semantik bestimmt die Kommutativität des Chiasmus, der aus drei Semantiken besteht und durch die drei Relationen Ordnung, Umtausch und Koinzidenz geregelt wird.

Tetradische Modellierung des Chiasmus

Mit dieser triadischen Bestimmung des Chiasmus wird allerdings nur die eine Richtung der Zirkularität der Terme notiert, nämlich:

$pos_1 \Rightarrow neg_1 >-< pos_2 \Rightarrow neg_2$.

Der komplementäre Zusammenhang ergibt sich durch die Notation:

$neg_2 >-< pos_1 \Rightarrow neg_1 >-< pos_2$

Beide Notationen und Lesarten zusammen bestimmen den Chiasmus als tetradische bzw. ternäre Figur mit seinen zwei gegenläufigen Zyklen.

Kaehr 1982, 1995

s.a. Michael Kosok, The Formalization of Hegel's Dialectical Logic, 1966

Bei der triadischen Darstellung wird der Chiasmus bzw. die Proemialrelation noch nicht in ihrer vollen kategorialen Abstraktheit erfasst, sondern mit der speziellen "Trägermenge" ihrer Operativität verbunden. Die lineare Wertfolge posi-negi verlangt eine "identifikative" Umtauschrelation zwischen den Werten neg_i und pos_{i+1} , schliesst diese jedoch aus für pos_i und neg_{i+1} . Erst in der allgemeineren, nicht mehr primär auf die logische Wertfolge bezogenen tetradischen Modellierung ist diese Figur zugelassen. Die tetradische Formulierung geht offensichtlich zusammen mit der sog. geschlossenen Proemialrelation wie ich sie in den Materialien (1976) eingeführt hatte.

Des weiteren inkorporieren diese Thematisierungen des Chiasmus aus den späten 70ern eine Diskussion der Problematik der *Zirkularität* und *Selbsbezüglichkeit* wie sie damals von Seiten des BCL insb. von Varela, von Foerster und auch von Lars Löfgren avanciert und propagiert wurden. Ausführliches dazu findet sich in meinen einschlägigen Publikationen. Die Thematik der *Zirkularität* und *Selbsbezüglichkeit* stehen in dieser SKIZZE nicht direkt im Vordergrund, dürften dem Leser jedoch eindringlich genug präsentiert sein.

Strategien der Dekonstruktion: Verkehrung und Verschiebung und mehr

1 Das *Abstract Model of Computation* als Ausgangspunkt

Auf Basis dieser graphentheoretischen Darstellung der Computations als Events und ihren Grundgesetzmäßigkeiten und weiteren Spezifikationen zu verschiedenen Models of Computation, lässt sich leicht eine dekonstruktive Anknüpfung mithilfe der Kenogrammatik finden.

Die Vergleichsebene gilt von Darstellung zu Darstellung und nicht von Formalismus zu Formalismus. Die graphentheoretische Darstellung ist intuitiv und hat heuristischen Wert, die zugrunde liegende Graphentheorie wird bei Levin als solche nicht thematisiert. Jede Aussage auf der Ebene der graphentheoretischen Darstellung muss sich auf der Ebene des Formalismus formulieren lassen – und umgekehrt.

Ich übernehme diese Strategie bei der Einführung der Kenogrammatik als radikaler Erweiterung der heuristisch genutzten Graphentheorie. M.a.W., ich gehe von einer anderen Heuristik aus. Die identitive Graphentheorie mit ihren Kanten und Knoten und Dualitäten ist mir nicht evident als Denkmodell, sondern erscheint mir als zwar sehr brauchbares abstraktes Konstrukt, viel zu eng verbunden bzw. identifiziert mit den Bedürfnissen und Gesetzmäßigkeiten der Wahrnehmung. Es muss daher eine Dekonstruktion der Begrifflichkeiten der klassischen Theorie der Berechenbarkeit vorgenommen werden. Gegen die intuitiven Vorgegebenheiten des klassischen Modells setze ich das *Spiel des Denkens des Denkens, inszeniert als Gewebe rechnender Räume*.

Klassische Computation

Computations sind in einem sehr allgemeinen Sinne *Übergänge*, verstanden als Ereignisfolgen. Werden diese reduziert auf mono-kontexturale, genauer internale sequentielle determinierte Transitionen, dann erhalten wir die klassische rigide Computation als Spezialfall der polykontexturalen Konzeption der Berechenbarkeit.

„What Turing did was to show that calculation can be broken down into the iteration (controlled by a ‘program’) of extremely simple concrete operations; ..“
Gandy, in: Herken, p. 101

– Jeder Ort, repräsentiert im Modell durch einen Knoten, kann daher bei einer klassischen Interpretation durch ein und nur ein Ereignis, event, belegt werden. Dual dazu gibt es zu zwei Knoten eine einzige Verbindung als Transition, die Kante. Kanten und Knoten sind dual definiert.

– Es gibt im klassischen Modell eine und nur eine Zeit, bzw. Zeitfolge. Asynchrone Prozesse bleiben ein Problem und werden als abgeleitete Zeitstrukturen der uniformen Zeit verstanden.

– Die Zustände sind objektiv, wenn auch formal durch den Algorithmus gegeben und bedürfen keiner Interpretation bzw. sind keiner Interpretation zugänglich.

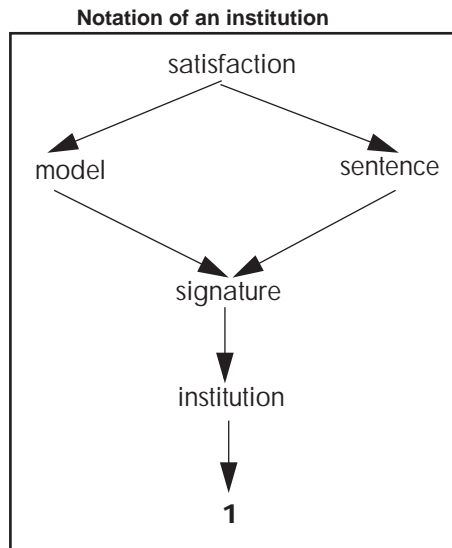
Zur Definition eines Abstract Models mithilfe der Conceptual Graphs

Die Orientierung am Abstract Model of Computation muss ergänzt werden durch die weitere Orientierung an einem äusserst allgemeinen Model formaler Sprachen, insb. der Logik. Damit soll nicht einer Formalisierung vorgegriffen werden, sondern im bisherigen Rahmen der Thematisierung die Intuition des transklassischen Denkens im Kontext des TransComputing weiter expliziert werden.

„An institution consists of
 (i) some notion of signature,
 (ii) for every signature, some notion of that signature
 (iii) for every signature, some notion of a sentence of that signature
 (iv) for every signature, a notion of satisfaction of a sentence in a model.“
 (John Cartmell)

Dies Bestimmung der Institution lässt sich in einem conceptual diagram darstellen:

Diagramm 91



„The arrows in this diagram represents conceptual dependencies.

The notation model ----- signature
 for example, means that:
 the concept of model varies as signature varies.

In particular, it means that the concept of model, the one that we have in mind, cannot be independent of the concept of signature and neither can a particular model be independent of its particular signature.

In a conceptual diagram, 1 represents the absolute. The notion institution---->1

expresses that the institution notion is absolute, for it tells us that the institution notion varies as the absolute varies – which is not at all.“ p. 488

Das Absolute als 1 ist formal unveränderlich, es kann jedoch inhaltlich verschieden sein. Diese inhaltliche Verschiedenheit lässt sich durch nicht analytische Beziehungen, dargestellt als eine ander Pfeilform notieren.

Eine polykontexturale Distribution von logisch-strukturellen Institution insistiert jedoch gerade auf den analytischen und absoluten Charakter des finalen Objekts. Inhaltliche Unterschiede lassen sich dann sekundär in jeder einzelnen distribuierten Institution vornehmen. Auf der Basis dieser Absolutheit des initialen Objekts lässt sich die Distribution in eine Vielheit der Anfänge als distribuiertes und in ihrer Herrschaft dekonstruierter Absolutheiten vornehmen.

Das Schema „Monoforme Vermittlung zweier Institutionen“ zeigt eine *monoforme* Distribution zweier Institutionen. Die Monoformie beschränkt die Distribution auf kate-

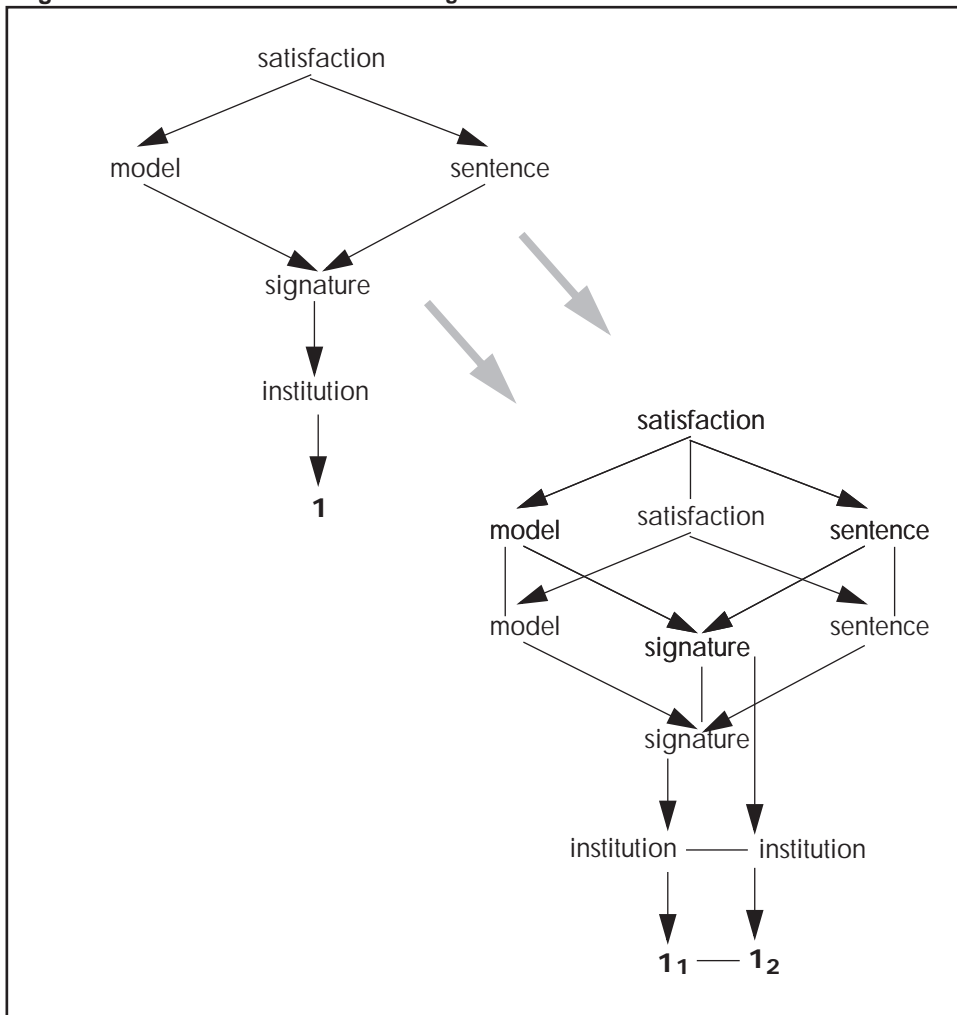
goriale Gleichheit: $model_1$ wird mit $model_2$ vermittelt und nicht mit einer anderen Kategorie etwa: $model_1$ mit $signature_2$. Dies würde zu *polyformen* Vermittlungstypen führen in denen der jeweilige chiasmatische Kategorienwechsel zur Geltung käme und entsprechend eingeführt werden müsste.

Im Gegensatz zu eindeutigen bzw. irreflexiven Begriffsbildungen, wie etwa *das Modell*, *die Signatur* usw., gibt die polyforme Vermittlung von Termen die Möglichkeit, reflexive Begriffsbildungen einzuführen. So ist es in einem dynamischen Kontext sehr wohl sinnvoll von der *Signatur des Modells* und auch von dem *Modell der Signatur* zu sprechen. Womit die hierarchische Starrheit des monoforamen Begriffssystems dynamisiert wird. Sprechweisen wie „das Modellhafte der Signatur“ und „das Signaturhafte des Modells“ können dabei behilflich sein, second-order concepts bzw. Reflexionsbestimmungen einzuüben.

Reflexive Bestimmungen der basalen Konzepte stehen nicht im Widerspruch zu deren sonstiger definitorischer Stabilität. Die Konzepte sollen dadurch nicht ihre Strenge zu Gunsten unklarer bzw. verwaschener und unterbestimmter Definitionen verlieren. Vielmehr soll die Strenge der Begrifflichkeit nicht nur bewahrt bleiben, sondern ausgeweitet werden auch auf deren Kontextabhängigkeit und insb. deren Bedeutungswandel bei Kontextwechsel. Bedeutungswandel bei Kontextwechsel sind im klassischen Modell sehr eingeschränkt und meistens schlecht definiert.

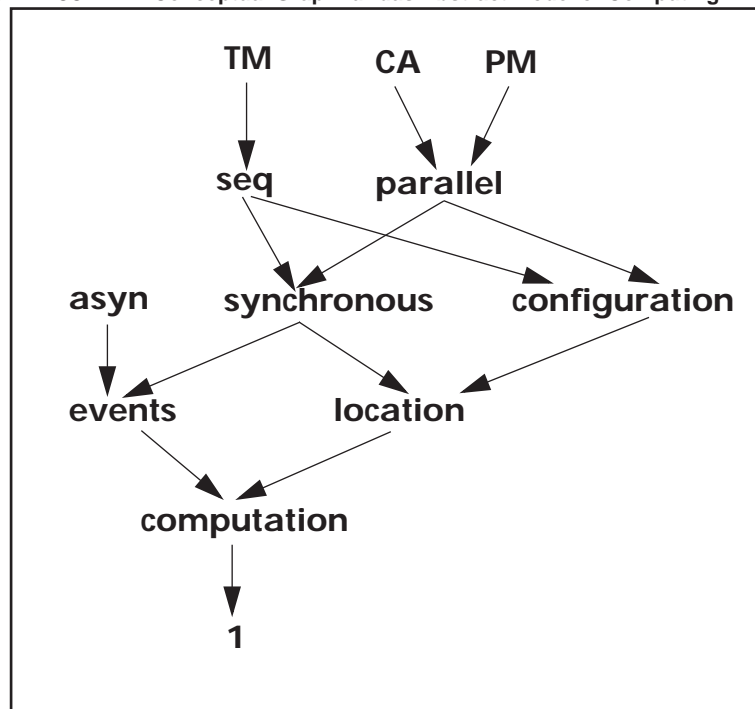
Die Überlegungen zur Distribution und Vermittlung etwa von Institutionen geben einzig eine notwendige, jedoch keine hinreichende Idee der Konstruktion an. Dies wird im formalen Teil der Arbeit thematisiert werden.

Diagramm 92 Monoforme Vermittlung zweier Institutionen



Entsprechend basiert das *Abstract Model of Computation*, wie es von Leonid Levin eingeführt wurde, bei kategorientheoretischer Betrachtung, auf einem initialen Objekt und ist damit in seiner Unizität begründet. Es gibt ein und nur ein abstraktes Modell des Berechenbaren überhaupt. Dies schließt nicht aus, dass es sehr verschiedene Formalisierungen und Darstellungen dieses einen Modells der Berechenbarkeit gibt. Jedoch ist jedes in der Unizität begründet und alle Modelle sind untereinander äquivalent bezüglich der Explikation des Berechenbaren bzw. Machinalen überhaupt. Mit dem Conceptual Graph soll einzig die Grundstruktur der Theorie notiert werden. Wie weit andere Aspekte der Konzeption von Levin mit berücksichtigt werden müssten, ist je nach Applikation neu zu entscheiden. Mir scheint jedoch, dass der *Conceptual Graph* wie er hier konstruiert ist, die Grundstruktur des Modells klar herausstellt und für die intendierte Dekonstruktion und Erweiterung des Berechenbaren hinreichend expliziert zu sein.

Diagramm 93 Conceptual Graph für das Abstract Model of Computing



Zeittermini: events, asynchonus/synchronous

Raumtermini: location, configuration

concrete computations:

Raum*Zeit: sequentiell/parallel als TM, CA, PM

abstract computation: events*location

TM als *synchrone* events mit linearer Struktur der Konfiguration

asynchrone events gehören zum Bereich der computation, finden jedoch keine konkrete Realisation.

computation basiert in der Unizität. Es gibt ein und nur ein Model of Computation, auch wenn sich dieses verschieden realisieren lässt.

1.1 Zur Dekonstruktion der Grundbegriffe des Models of Computing

1.1.1 Dekonstruktion der Minimalia des klassischen Modells

Nehmen-bei

Gurevichs Herangehensweise lässt sich charakterisieren als ein *Nehmen-bei*. Es wird ein System genommen und auf sein Verhalten hin spezifiziert. Der Akt des Nehmens wird nicht thematisiert. D.h. es wird immer erneut das abstrakte Modell auf verschiedenste Systeme appliziert. Damit wird die implizite *Unizität* des Ansatzes im Ansatz selbst nicht reflektiert. Einzig in Aussagen zur Motivation des Ansatzes wird auf Erfahrung und Spekulation verwiesen.

Ebenso lässt sich das Nehmen des Systems bei seinem Verhalten, d.h. die Auswahl der Verhaltensweisen im Modell selbst nicht thematisieren oder rechtfertigen. Der Standpunkt des Nehmens-bei wird im Modell nicht angegeben. All dies ist nicht notwendig, da die Intuition leitend ist, dass es eine und nur eine Grundkonzeption des Berechenbaren gibt. Die Auswahl rechtfertigt sich im Nachhinein pragmatisch durch ihre Resultate der Spezifikation.

Schritt vs. Sprung

Aufgrund der äusserst abstrakten Charakterisierung des Berechenbaren lässt sich eine entsprechend radikale Vereinfachung der Dekonstruktion des Modells vornehmen. Die Grundmetapher Gurevichs ist der Schritt (step, transition). Wo und wie dieser sich vollzieht ist eine spätere Unterscheidung. Der chiasmische Gegensatz des Schrittes ist nun nicht der Stillstand (deadlock, stop, terminal), sondern der Sprung. Nicht das Überspringen einiger Schritte, sondern der Sprung heraus aus der Domäne des Schrittes. Dem transkontexturalen Übergang entspricht ein Sprung für den keine lineare Iteration einspringen kann.

Der Schritt vollzieht sich in der Unizität des Systems. Der Sprung erspringt eine Plurizität von Kontexturen. Jede dieser Kontexturen ist in sich durch ihre je eigene Unizität geregelt und ermöglicht damit den Spielraum ihres Schrittes. Damit werden die Metaphern des Schrittes und des Sprunges miteinander verwoben.

Der neue Spruch lautet: Kein Sprung ohne Schritt; kein Schritt ohne Sprung. Beide zusammen bilden, wie könnte es anders sein, einen Chiasmus.

Schritt vs. Sprung

vs.

mono- vs. polykontextural

Der Begriff der Sukzession, des schrittweisen Vorgehens, der Schrittzahl, des Schrittes überhaupt, ist dahingehend zu dekonstruieren, dass der Schritt als chiasmischer Gegensatz des *Sprunges* verstanden wird.

Erinnert sei an Heidegger: "Der Satz des Grundes ist der Grund des Satzes."

Der Schritt hat als logischen Gegensatz den Nicht-Schritt, den Stillstand. Der lineare Schritt, wie der rekurrente Schritt schliessen den Sprung aus. Schritte leisten keinen Sprung aus dem Regelsatz des Schrittsystems. Vom Standpunkt der Idee des Sprunges ist der Schritt ein spezieller Sprung, nämlich der Sprung in sich selbst, d.h. der Sprung innerhalb seines eigenen Bereichs.

Wenn Zahlen Nachbarn haben, werden diese Nachbarn nicht durch einen Schritt, sondern einzig durch einen *Sprung* errechnet bzw. besucht.

Die Redeweise "*in endlich vielen Schritten*" etwa zur Charakterisierung von Algorithmen muss nicht nur auf die Konzeption der Endlichkeit, sondern auch auf die Schritt-Metapher hin dekonstruiert werden.

1.1.2 Skizze der Dekonstruktion am Beispiel synchron vs. asynchron

Skizze der Dekonstruktion der Begrifflichkeit des klassischen Abstract Model of Computation anhand der Strategie der Umkehrung (der Relevanzhierarchie) und Verschiebung der konstitutiven Begriffspaare.

Diese Dekonstruktion im Sinne einer Überführung in eine „höhere Reflexionsstufe“ (Second-Order Concepts), müsste hier an allen Begriffspaaren durchgeführt werden.

Dies wird weiter unten als kleine Übung veranstaltet. Dekonstruktion der Grundbegriffe bedeutet u.a., dass die "operativen Begriffe" (Eugen Fink, Jaques Derrida), die für den Aufbau einer Theorie, hier des Model of (Trans)Computing instrumental leitend sind, selbst einer kritischen Reflexion unterworfen werden. Dekonstruktion ist jedoch nicht identisch mit der Bildung einer Metatheorie in der die methodologischen Voraussetzungen expliziert werden und wo der Anfang einer Metastufenhierarchie in Gang gesetzt wird.

Auch wenn der Prozess der Dekonstruktion in einem gewissen Sinne nie zu einem Abschluss gebracht werden kann, ist es sinnvoll, den Prozess zu strukturieren und zwischen Theorie internen und Theorie externen Konzeptionen zu unterscheiden. Die Dekonstruktion hat sich dann vorerst zu halten an die internen Dichotomien und an die Oppositionen, die am Rand zwischen innen und aussen angesiedelt sind.

Dekonstruktion als „Umtausch und Verschiebung“ bzw. Verkehrung und Verschiebung, (Ver-Operatoren der Morphogrammatik, Kaehr 1976) lässt sich vorerst präzisieren als „doppelte Negation“, d.h. als Verwerfung (Rejektion) und als Verallgemeinerung (Generalisierung).

Zu jedem Begriff einer Opposition lässt sich eine Negation vornehmen, non synchron gleich asynchron und umgekehrt. Dies ist die erste, d.h. immanente Negation, sie führt definitionsgemäss nicht aus dem System von „synchron vs. asynchron“ hinaus, obwohl sie enorme praktische Konsequenzen haben kann. Die zweite Negation ist nicht sosehr eine Verneinung, sondern eine Verwerfung, d.h. eine Rejektion der Alternativen „synchron vs. asynchron“ als Ganzer. Weder das eine noch das andere gilt. Durch eine Generalisierung wird der Ort, der durch die Verwerfung erworfen wurde, belegt durch einen neuen Entwurf der Problematik. Das Gemeinsame, das sowohl-als-auch, von „synchron vs. asynchron“ ist deren Monokontextualität, d.h. deren Verbindung mit der Einheit, also die Monochronie. Der Entwurf, das was diese Dichotomie übersteigt, heisst „Polychronie“. Diese verstanden als Mehrzeitigkeit, umfasst nun beide Seiten der Polarität von „synchron vs. asynchron“. D.h. die Dichotomie wird in einen Begriff von Zeitigkeit eingebettet, der im Gegensatz zum ersteren, mit der Vielheit verbunden ist. Die Dekonstruktion verläuft damit über vier Begriffe bzw. zwei Begriffspaare: „synchron vs. asynchron“ und „mono-chron vs. poly-chron“. Die Dichotomie „synchron/asynchron“ steht im Verhältnis einer begrifflichen Symmetrie: nicht(synchron) ist asynchron – und umgekehrt. Ebenso wurde durch diese Dichotomie die Unterscheidung von „mono-chron/polychron“ verdeckt. Werden diese zwei Dichotomien ent-deckt, dann tut sich eine Asymmetrie auf: die alte Dichotomie „synchron/asynchron“ steht unter der Bestimmung „mono-chron“, die neue Dichotomie erweitert das Feld der Asynchronie in den Bereich der von der Polychronie bestimmt wird.

Diagramm 94

Desedimentierung und Asymmetrie

monochron	polychron
synchron	synchron asynchron

Damit diese Begriffsverschiebung nicht im blossen Wortspiel verbleit, ist die entsprechende, d.h. dazu passende Modellierung im formalen System durchzuführen.

Dies verweist auf TEIL B. Beide Ebenen, die sprachliche und die formale explizieren und durchdringen sich gegenseitig.

Des weiteren gilt bei der Konstruktion der Disseminierung eine strenge *Paläonymie*. D.h., der Wortlaut der neuen Konstruktion muss genau mit dem Wortlaut der alten Konstruktion, die etwa zu einer Antinomie führt, übereinstimmen. Die Tradition der Formulierung der Konstruktion und deren Begrifflichkeit muss voll anerkannt werden und es soll nichts von der Problematik durch Umformulierung wegdefiniert bzw. nivelliert werden.

Die Dissemination basiert auf der Ambivalenz der Begrifflichkeit, die den Selbstbezug oder hier die Temporalität von synchronen und asynchronen Prozessen regelt, die Konzeption der Gleichheit. Es gibt jedoch keine Notwendigkeit, dass die Gleichheit klassisch als Identität im Gegensatz zur Verschiedenheit als Diversität verstanden werden muss. Die Gleichheit kann auch einer anderen Logik angehören, in der Unterschiede anders definiert werden und in der etwa unterschieden wird zwischen Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit. Wobei die Gleichheit Aspekte der Identität und der Diversität in sich vereint.

Die Strategien der *Verkehrung* und *Verschiebung* verbunden mit den *Verallgemeinerungen* führen zu einer Entflechtung und Entdeckung von Verdeckungen in der Tektonik (Koinzidenzen), d.h. zu *Desedimentierungen*. Diese Desedimentierungen, auch als Strategie verstanden, transformiert die verallgemeinerte Dichotomie, die bisdahin mit der zugrundeliegenden Dichotomien eine Symmetrie bildete, in irreduzible Asymmetrien. Gegenläufig dazu lässt sich sagen, dass die Desedimentierung ermöglicht, dass die Strategie der Verallgemeinerungen nicht verbunden werden muss mit einer Hierarchisierung und klassischen Abstraktion der Begriffsbildung.

Desedimentation (Derrida???, Kaehr 1976) ist eine wirkungsvolle Strategie zur Entdeckung von Neuem ohne damit kreationistische oder archäologische Praktiken involvieren zu müssen.

LINK: s.Lucinda McLean, Kaehr in: show your hands.

synchron vs. asynchron

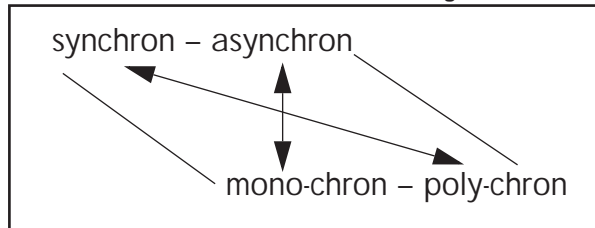
Der transkontexturale Gegensatz zu „synchron“ ist somit nicht „asynchron“, sondern „polychron“. Jede Kontextur wiederholt intra-kontextural vorerst den klassischen Gegensatz von synchron vs. asynchron. Der alte Name wird ergänzt zu mono-chron. Der Gegensatz von synchron/asynchron ist in der Monochronie aufgehoben, andererseits ist die Intention des Begriffs asynchron in der Polychronie radikalisiert. Es gibt eine Vielheit selbiger Systeme, die die Voraussetzung für Asynchronien abgeben und eine Vielheit gleicher, doch nicht selbiger Systeme, die die Polychronie realisieren.

Bei der Dekonstruktion von Dichotomien darf nicht übersehen werden, dass trotz ihrer formalen Symmetrie, zwischen den Positionsgliedern der Dichotomie eine Asymmetrie im Sinne einer Ordnungsrelation besteht, die eine Vorherrschaft des einen Begriffs über den anderen herstellt. In dem Beispiel der Dichotomie von Synchronizität und Asynchronizität ist in der gesamten Literatur klar, dass der Begriff der Synchronizität Vorrang vor dem Begriff der Asynchronizität hat. So schreibt Leonid A. Levin „We will study only *synchronous* computations.“ Asynchrone Prozesse sind dann, je nachdem welcher Standpunkt eingenommen wird, nach dem Studium der synchronen Prozesse entweder einfach einzuführen, als Spezialfälle der ersteren, oder aber sie bleiben schwer einzuführen und bilden eine Herausforderung an das informatische Denken.

Die Problematik, die im klassischen Modell mit einer genuinen Asynchronizität auf-

tauchen, können verstanden werden als Folge der Bindung des Zeitmodells an die Einheitlichkeit der Monochronie, d.h. an die Einheit, die die Vielheit und somit auch die Möglichkeit von Asynchronie unter sich subsumiert.

Diagramm 95 Chiasmus von Einheit und Vielheit bzgl. Chronie



Synchron und monochron koinzidieren in der kategorialen Gleichheit von Einheit, asynchron und polychron in der Idee der Vielheit. Zwischen „asynchron“ und „monochron“, und zwischen „synchron“ und „polychron“ besteht eine Umtauschbeziehung insofern als die einen Mono-, der letzteren zur Polykontextualität angehören. Zwischen „synchron-asynchron“, wie zwischen „monochron-polychron“ besteht jeweils intern eine Ordnungsrelation.

Damit wird nicht beansprucht, dass durch diese konzeptionelle Konstruktion die Probleme der Modellierung von Mehrzeitigkeit und Asynchronie unter der neuen Begrifflichkeit einfach zu lösen seien. Denn nun besteht zumindest das neue Problem einer Formalisierung und Implementierung entsprechender polykontexturaler Konstrukte.

Lebende Systeme zeichnen sich aus, nicht durch eine unisono geaktete Zeit, sondern durch Rhythmen der Zeitigung, diese sind einzig unter der Voraussetzung von Mehrzeitigkeiten realisierbar. Eine transklassische Theorie des Machinalen, die von der Intuition lebender Systeme geleitet wird, hat dieser Mehrzeitigkeit in ihren formalen Grundkonzeptionen Rechnung zu tragen und kann ihre Theorie der Berechenbarkeit nicht mehr auf eine lineare Arithmetik abbilden.

Dieser skizzierte Prozess der Dekonstruktion des Begriffspaares „synchron/asynchron“ ist nun mit allen konstitutiven Begriffspaaren des *Abstract Model of Computation* durchzuführen.

Die Widersprüchlichkeit in der klassischen Unterscheidung von synchron vs. asynchron entsteht dadurch, dass diese unter den generelleren Begriff der Monochronie konzipiert ist. Dieser ist als Gegenbegriff zur Polychronie der Einheit verpflichtet und lässt genuine Mehrzeitigkeit und damit Asynchronie als genuine Konzeption nicht zu. Asynchronie ist im klassischen Modell immer entweder problematisch und unlösbar oder aber als abgeleitete definiert und damit in ihren Möglichkeiten beschnitten.

Polychrone Systeme lassen Asynchronie ohne Problem qua Definition zu. Sie sind genuin als Vielheiten konzipiert. Synchrone Prozesse sind dann eine spezielle Möglichkeit der Polychronie. Der Begriff der reinen Synchronie ist durch die Konzeption der Monochronie garantiert.

1.2 Diamondisierung weiterer Grundbegriffe des Computing

Das *Abstract Modell of Computing* ist entworfen in einem dyadischen bzw. dichotomen Begriffsfeld, das hierarchisch geordnet ist und keine Ambiguität zulässt. Dort wo unitäre Begriffe auftauchen, ist leicht nach dem Gegenbegriff zu fragen. So steht etwa „computation“ isoliert, geht es doch darum ein Modell der Computation zu entwerfen. Doch dies gelingt erst dann, wenn auch der Gegenbegriff „non-computation“ mitreflektiert wird. Der Begriff der Nicht-Berechenbarkeit wird allgemein in der Theorie erst später eingeführt und erscheint innerhalb des Systems der Computation einzig als negativer Begriff und zwar in Form der metatheoretischen Limitationstheoreme.

Auch die Entscheidung für Dichotomien bzw. binäre Begriffe anstelle n-ärer, hängt von der Thematisierung ab. Werden wissenschaftliche Abhandlungen zur Theorie der Berechenbarkeit betrachtet, fällt unschwer auf, dass diese Begrifflichkeit nahezu ausschliesslich binär ist. Es wird auch auf die Reduktionssätze hingewiesen, dass sich zumindest formale n-äre Begriffsbildungen ohne Verlust auf binäre reduzieren lassen.

Genuin triadisch-trichotome Begrifflichkeiten tauchen in der Literatur kaum auf. Und dort wo sie auftauchen, etwa in der Semiotik von Pierce, fehlt es ihnen an einer trichotomen Mathematik (Trichotomic Mathematics, Pierce).

s. R. Martin, Longyear, McCulloch

Modern geschulte Mathematiker und Logiker haben dafür im allgemeinen kein Sensorium mehr.

1.2.1 Liste der strategischen Unterscheidungen des Abstract Model of Computation

A) transklassische Unterscheidungen:

homogen vs. heterogen

klassisch gilt: homogen, reduziert auf Unizität.

monoform vs. polyform

klassisch gilt: monoform, reduziert auf Einförmigkeit.

internal vs. external

klassisch gilt: internal, mit Orakeln als external.

B) klassische Unterscheidungen:

space vs. time

location vs. time (parameter)

deterministic vs. non-deterministic

synchron vs. asynchron

sequentiell vs. parallel

finit vs. infinit

events vs. relations (transitions)

root vs. pointer

rigid vs. non-rigid (?)

halting vs. non-halting

computations vs. non-computations (?)

complexity vs. complication

configuration vs. constallation

C) allgemeinere Unterscheidungen

analog vs. digital

hardware vs. software

machine vs. world

D) methodologische Unterscheidungen
bottom-up vs. top-down
Systemismus vs. Formalismus

1.2.2 Einübung in die Diamondisierung der Grundbegriffe

1.2.2.1 homogen vs. heterogen

homogen vs. heterogen
vs.
monoform vs. polyform

1.2.2.2 internal vs. external

internal vs. external
vs.
irreflexiv vs. reflexiv (System vs. Umgebung)

Insofern als reflexive Architekturen in der Lage sein müssen, „sich ein Bild des Anderen“ machen zu können, Umgebungs- und Partnermodellierung in der Robotik zu ermöglichen, verdoppeln sie die Differenz von internal/external in sich selbst indem sich diese kategorial in einem reflexiven System wiederholt. In irreflexiven Systemen ist diese Differenz von internal/external absolut und lässt sich logisch und ontologisch auch auf die Differenz von Affirmation und Negation bzw. von Designation und Non-Designation abbilden. Die letzteren Unterscheidungen koinzidieren in einer zweiwertigen Semantik. Für reflexive bzw. selbstreflexive Systeme ist die Differenz von internal/external relativ in Abhängigkeit zur Modellierungsfunktion definiert und lässt sich verbinden mit der Differenz von Designation und Non-Designation von multi-negationalen Systemen.

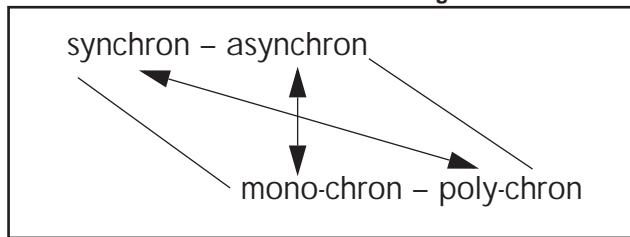
M.a.W., im klassischen Sinne internale Funktionen mögen strikt algorithmisch sein, dann sind die entsprechenden externalen Funktionen strikt non-algorithmisch. Zwischen beiden besteht logisch eine Symmetrie. Als Beispiel kann der Gegensatz von Formalismus und Orakel dienen.

Sobald ein System einen gewissen Grad an Eingebettetheit in seine Umgebung realisiert, ist die strikte Trennung von Innen und Aussen als Kriterium für die Unterscheidung von internalen und externalen Funktionen nicht mehr gewährleistet. D.h. es entsteht eine Verschiebung zwischen den beiden Begriffspaaren im Sinne einer Asymmetrisierung. Externale Funktionalität kann sehr wohl innerhalb des Systems stattfinden und ist nicht an das Aussen im einfachen negationalen Sinne gebunden. Umgekehrt können internale Funktionen sich in einer externalen Umgebung realisieren. Damit wird das Verhältnis von Algorithmus und Orakel entschieden dynamisiert. Es entsteht sogar eine neue Dialektik von Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit insofern, als die jeweilige Verschiebung von internaler und externaler Begrifflichkeit selbst weder algorithmisch noch non-algorithmisch gedacht werden muss.

1.2.3 synchron vs asynchron

synchron vs asynchron
vs.
monochron vs. polychron

Diagramm 96 Chiasmus von Einheit und Vielheit bzgl. Chronie



Synchron und monochron koinzidieren in der kategorialen Gleichheit von Einheit, asynchron und polychron in der Idee der Vielheit. Zwischen „asynchron“ und „monochron“, und zwischen „synchron“ und „polychron“ besteht eine Umtauschbeziehung insofern als die einen Mono-, der letzteren zur Polykontextualität angehören. Zwischen „synchron-asynchron“, wie zwischen „monochron-polychron“ besteht jeweils intern eine Ordnungsrelation.

1.2.3.1 space vs. time

space vs. time
vs.
absolut vs. relative

1.2.3.2 location vs. time (parameter)

location vs. configurations

1.2.3.3 deterministic vs. non-deterministic

1.2.3.4 sequentiell vs. parallel

1.2.3.5 finit vs infinit ;

finit vs. infinit (initial/final)
vs.
Unizität vs. Plurizität der Anfänge und Enden

1.2.3.6 events vs. relations (transitions)

1.2.4 root vs. pointer

Polykontexturale Pointer Maschine
Intrakontexturale Pointer Mechanismen
Transkontexturale Pointer Mechanismen verbunden mit Sprüngen, deren Mechanismus chiasmatisch definiert ist.
Realisation der Heterarchie

„The memory configuration of a *Pointer Machine* (PM), called pointer graph, is a finite directed labeled graph. One node is marked as root and has directed paths to all nodes.“

Edges (*pointers*) are labeled with *colors* from a finite alphabet common to all graphs handled by a given program. The pointers coming out of a node must have different colors. Some colors are designated as *working* and not used in input/outputs. One of

them is called active. Active pointers must have inverses and form a tree to the root: they can be dropped only inleaves."

„All active nodes each step execute an identical program.“

Es wäre gewiss unsinnig zu verlangen, dass die selben aktiven Knoten zugleich verschiedene Programme realisieren. Dies ist wegen der Identität der Kanten und Knoten ausgeschlossen. Etwas anderes ist es, wenn nicht von den selben sondern von den gleichen (same) Bestimmungen gesprochen wird. Dann sind poly-events nicht nur möglich, sondern auch geregelt definiert.

multiple beginnings

identity vs. sameness

1.2.4.1 rigid vs. non-rigid

1.2.4.2 halting vs. non-halting

1.2.4.3 computations vs. non-computations

klassisch: computation vs. oracle

transklassisch: Orakel als Computation.

Dekonstruktion von Orakel in der Polyarithmetik.

Ein anderer sehr fruchtbarer Gegensatz ist gegeben durch
Computer vs. Abacus

1.2.4.4 complexity vs. complication

1.2.4.5 analog vs. digital

DIE 4+1 GRUNDFORMEN MACHINALEN DASEINS

- 1 Zur Motivation der Grundformeng
- 2 Interfaces zwischen Ubiquität und Widerborstigkeit
- A. DAS FRAMEWORK DER VIER WELTMODELLE
 - 1 Allgemeine Modelltheorie
 - 1.1 Die drei Hauptmerkmale des allgemeinen Modellbegriffs
 - 1.2 Diskussion der Modelltheorie
 - 2 Iterationen und Selbstbezüglichkeit
 - 3 DIAGRAMMATIK der vier Weltmodelle
 - 3.1 Eine Logik/Eine Welt
 - 3.2 Viele Welten/Eine Logik
 - 3.3 Eine Welt/Viele Logiken
 - 3.4 Viele Logiken/Viele Welten in einem Spiel
- B. GRUNDFORMEN DER MENSCH/MASCHINE-INTERAKTION
 - 1 Zielfindung als Problemlösung
 - 2 Der Spass der Zielfindung: Die gelungene Optimierung
 - 3 Persistenz der Interaktion zwischen Mensch und Maschine
 - 4 Ko-Kreation von Mensch und Maschine
- C. VOM WEG ZUR BE-WEGUNG
 - 1 Der Weg führt zum Ziel: „Am Ende ist alles gut“
 - 1.1 Verbot des Umwegs
 - 2 Der Weg will gewählt sein: Pfade durch das Labyrinth
 - 3 Der Weg ist das Ziel: „On the Road again“
 - 4 Der Weg wegt sich und dich mit ein in die Be-Wegung des Wegs
 - 5 Das Kontextuierungsschema der Vierheit des Wegens
- D. ETAPPEN DER MATERIALISIERUNG DES MECHANISMUS
 - 1 Funktionalismus angesichts materialer Komplexität
 - 2 Stufen der Materialität: Macro-, Micro- und Nano-Technologien
- E. VON ZUSE ZUM QUANTENCOMPUTER
 - 1 Die Information der Quantenmechanik: Das Universum rechnet
 - 2 Darwin's Versprechungen: Evolutive Programmierung
 - 3 Rechnendes Licht: Opto-elektronik
 - 4 Das Leben rechnet: DNA Computing
- F. WEDER DAS EINE NOCH DAS ANDERE: DIE UNTOTEN
 - 1 Biorobotics: Jenseits von Algorithmik und Funktionalismus
 - 2 Postfunktionalismus
- G. VER_ENDUNGEN IN/DER PROGRAMMIERBARKEIT

SKIZZE 4, march 2002

DIE 4+1 GRUNDFORMEN MACHINALEN DASEINS

"Weder Subjekt noch Objekt können sich heute noch die Rolle anmassen, als letzte Instanzen der Wirklichkeit zu gelten. Was an ihrer Stelle tritt und in unauslotbare Tiefen weist, ist das bewegliche Gewebe der Relationen zwischen dem „Ich“ auf der einen und dem „Ding“ auf der anderen Seite." GG BD II S. XVI „Gewebe“

1 Zur Motivation der Grundformen

Wie schon dargestellt, bietet die Unterscheidung von internalen/externalen Funktionen der Berechenbarkeit den Hinweis wie zwischen dem Innen und Aussen eines machinalen Modells zu unterscheiden ist. Die erste Inanspruchnahme dieser Unterscheidung hat zur Akzeption von formalen Systemen ausserhalb des klassischen Modells geführt und damit die Möglichkeit einer polykontexturalen Konzeption des Berechenbaren eröffnet. D.h., die immanente Unterscheidung von internalen/externalen Funktionen wurde verallgemeinert und verschoben zur Unterscheidung verschiedener diskontexturaler Modelle des Computing.

Eine zweite Reflexion auf die Unterscheidung von Innen und Aussen führt zur Unterscheidung von polykontexturaler Maschine und ihrer Welt. Dies impliziert die weitere Unterscheidung zwischen der Interaktion der Maschinen untereinander und mit ihren Umwelten und ebenso der Interaktion des Menschen mit der Maschine bzw. den Robots.

Noch vor einer Unterscheidung der verschiedenen Verhaltenstypen von Maschinen ihrer Welt gegenüber, etwa als verschiedene Reflexionsstufen des Lernens, Adaptierens, Interagierens und Modifizierens, lassen sich die vier Grundformen des machinalen In-der-Weltseins unterscheiden. Diese sind als reine Strukturtypen zu verstehen, die konkreten Interaktionsformen gegenüber neutral sind. Wie weit bestimmte Verhaltensformen, etwa von Robotern, nur möglich sind in Abhängigkeit ihres Weltmodells, wird hier noch nicht in Betracht gezogen.

Denken und Sein, Subjektivität und Objektivität, Intersubjektivität und Interobjektivität, Ich an sich und Ding an sich, usw., dies sind die Grunddichotomien in die das empirische Subjekt gegenüber seiner empirischen Wirklichkeit verwickelt ist. Das alltägliche Subjekt, und warum sollte es einer (künftigen) Maschine besser gehen, ist konfrontiert a) mit der allgemeinen Rationalität, dem das Ich unterstellt ist, b) der objektiven Realität, die dem Ich vorgegeben ist, c) der individuellen Rationalität, die für das Ich subjektiv gilt, d) der individuellen Wirklichkeit, die für das Ich seine Wirksamkeit hat. Die Kommunikation zwischen verschiedenen Subjekten geschieht über die verschieden interpretierten allgemeinen Instanzen, der allgemeingültigen Rationalität und der allgemein wirksamen Realität.

Diese vier Bestimmungen, allgemeiner und individueller Art, der Welt gegenüber, können nun grundsätzlich in vier Grundtypen realisiert werden.

Ohne den Maschinen ihre eigene spezifische Autonomie absprechen zu wollen, und ohne Maschinen einzig als Wiederholung menschlicher Seinsweisen und derer technologischer Projektion zu interpretieren, ist es wohl nicht verkehrt, anzunehmen, dass für sie ein In-der-Welt-sein realisiert werden muss, das zumindest in einer ersten Thematisierung, den vier Grundformen der Verwirklichung des Verhältnisses von Realität und Rationalität entspricht. Ohne eine solche Einbettung verbleiben Maschinen reine Projektionen menschlicher Intelligenz in der sich das Menschsein im Digitaltraum der Vir-

tualität verflüchtigt und auflöst.

allgemeine Rationalität	:: Betriebssystem plus GUI
individuelle Rationalität	:: Anwenderprogramm

allgemeine Realität	:: Abstrakte Datenstrukturen
individuelle Realität	:: Anwenderbereichsdaten

Es ist hilfreich, den oben getroffenen Unterscheidungen von individueller und allgemeiner Rationalität bzw. Logik

und Realität machinale Entsprechungen anzugeben. Eine Möglichkeit der Entsprechung bzw. der Analogie kann sein, die zwischen Betriebssystem und Anwenderprogramm auf der Seite der Rationalität und die zwischen abstrakter Datenstruktur und spezifischen Anwenderbereichen auf Seiten der Realität. Solche Zuordnungen sind gewiss situativ und können je nach der Architektur der Systeme auch anders erfolgen.

Kontra Anthropomorphismus

Obwohl in dieser Arbeit immer wieder auf den trans-egologischen Charakter der Subjektivität hingewiesen wurde, und bei Günther Subjektivität ohnehin von Grund auf als distribuierte eingeführt wurde, etwa als irreduzible Differenz von Ich- und Du-Subjektivität, soll hier nochmals betont werden, dass es sich bei den Zuordnungen von Rationalität und Realität im Framework der Weltmodelle, nicht um einen Anthropomorphismus handelt. Ein Gewebe rechnender Räume mit simultan interagierenden Logiken und Arithmetiken übersteigt in seiner Komplexität jegliche egologische bzw. subjektivistische Fundierungsmöglichkeit.

„What we have said about writing and the trace shows that no autos is possible without an inscription of alterity, no inside without a relation to an outside which cannot be simply outside but must remark itself on the inside.“ Derrida, *Circumfession* (47-48).

2 Interfaces zwischen Ubiquität und Widerborstigkeit

2.1 Geheimwissen der Gurus

Die Versklavung des Operators in der Macht über die Schnittstelle.
"lower the user to the system's level"

2.2 Ergonomie

Das Verschwinden der Schnittstelle für den User.
"lift the system to the user's level"

Computers should serve people, not the other way around. That's the radical new thesis put forth by Michael Dertouzos, Director of the MIT Laboratory for Computer Science (LCS), in his forthcoming book, *THE UNFINISHED REVOLUTION: Human-Centered Computers & What They Can Do For Us* (Harper Collins Publishers; January 1, 2001; \$26.00).

Naheliegende Fragen:

Was können wir für unsere Computer tun?

Was können Computer für uns tun?

Was können wir und die Computer in Kooperation miteinander tun?

Was können Computer und User in einer computerisierten Welt jeder für sich tun?

2.3 Harmonie

Der Ausgleich zwischen System und User im Spiel mit der Schnittstelle.
„mediation between these two levels“

2.4 Innovation

Die Herausforderung der Schnittstelle an den User.

„The explication and reification of semantic structures in the reflective approach, making them amenable to examination and manipulation, has provided an opportunity to focus not on how usage issues can be encoded within systems, but rather, at how the flexibility inherent in everyday activity can be, itself, the subject of computation. Rather than attempting to “lift the system to the user's level” (for instance, through the use of AI techniques), or “lower the user to the system's level” (by forcing users to address their work in system terms), we have been exploring, instead, how the mediation between these two levels can be flexibly and fruitfully accomplished.“ Dourish

A. DAS FRAMEWORK DER VIER WELTMODELLE

"Die Welt weltet." Heidegger

Entsprechend der vier Unterscheidungen von individuell/allgemein wie von Rationalität/Realität, lassen sich zwischen Maschine und Welt vier Grundtypen unterscheiden, die die verschiedenen Weisen des machinalen Daseins als Interaktion und Einbettung und deren Formen des In-der-Welt-Sein bestimmen.

I. Eine Logik/Eine Welt

Die konzeptionelle Struktur der Maschine wie die ihrer Welt ist stabil. Hier ist die Interaktion reduziert auf einen einfachen Informationsaustausch. Die interne Struktur wie das Modell der Welt, das Repräsentationssystem sind stabil. Es gibt einzig Lernprozesse nullter Stufe.

II. Viele Welten/Eine Logik

Die Maschine ist in diesem Modell in der Lage verschiedene Weltmodelle auf der Basis einer internen Struktur zu verarbeiten bzw. unter verschiedenen Aspekten und in verschiedenen Konnexen mit ihrer Umwelt zu interagieren. Ihre interne Struktur bleibt jedoch stabil. Dies entspricht verschiedenen Formen der Lernfähigkeit.

III. Eine Welt/Viele Logiken

Hier ist die Situation invers zum Modell II. Das System ist in der Lage, die eine Wirklichkeit auf sehr verschiedene Weisen zu interpretieren, zu bearbeiten und auf eine Problemstellung mit verschiedensten Strategien je Kontext zu reagieren. Die Interaktion basiert auf der Stabilität der Repräsentation der externen Wirklichkeit.

IV. Viele Logiken/Viele Welten in einem Spiel

Die gegenseitige Interaktion befreit beide, Welt und Maschine, zur vollen Autonomie in einem ko-kreativen Zusammenhang. Das Verhältnis von Welt und Maschine ist dynamisiert und je Situation ist wählbar, ob die simultane Kokreativität und Interaktivität, oder die Zurückführung auf die restringierteren Formen von Modell I bis Modell III ins Spiel gebracht wird. Hier ist die Idee des Maschinalen soweit offen gehalten, dass es gelingt, sowohl die volle gegenseitige Autonomie wie auch die gegenseitige Verwobenheit von Mensch, Welt und Maschine in einem neuen Weltspiel zu realisieren.

Heterarchie der Weltmodelle

Es wäre ein Selbstwiderspruch eine strikte hierarchische Schichtung zwischen den Modellen des Frameworks anzunehmen. Es gilt vielmehr, daß alle vier Modelle kategorial zugleich, in einem Wechsel von Vorder- und Hintergrund, im Spiel sind. Die Struktur der Komplexion der vier Weltmodelle ist selbst-reflexiv, chiastisch und kontextlogisch fundiert.

1 Allgemeine Modelltheorie

„Der behauptete Sachverhalt, daß p, ist wahr genau dann und nur dann, wenn er übereinstimmt mit dem entsprechenden wirklichen Sachverhalt, der entsprechenden Tatsache.“ Tarski

„'Um zu erkennen, ob das Bild wahr oder falsch ist, müssen wir es mit der Wirklichkeit vergleichen'. (Wittgenstein, Traktatus) Wie aber um Himmels Namen konnte man diesen Vergleich durchführen?“

E. v. Glasersfeld, 1987

Das Hauptproblem einer jeden Modelltheorie ist das Problem des Status des Urmodells, des Original-Modells, das am Anfang einer jeden Modellierung steht.

Wie soll zwischen Original und Abbild verglichen werden können, wenn jeder Vergleich selbst wiederum in der bzw. in seiner Urbild-Abbild-Relation steht?

Wird zwischen Original und Modell unterschieden und ihre Vergleichbarkeit postuliert, dann lassen sich verschiedene Ordnungsbegriffe bzgl. Angleichungsarten (Stachowiak) unterscheiden. Auf dieser Basis läßt sich schon eine kleine Modelltheorie und Taxonomie der Modellarten aufstellen.

Modellbildungen unterliegen dem Frageschema: Modell wovon, für wen, wann und wozu und hergestellt mit welchen Mitteln?

In den 70ern habe ich noch die „Brechtische“ Frage vorgeschlagen: Modell gegen wen oder was. Ein Modell hat aufgrund des Verkürzungsmerkmals (s.u.) immer auch ein Komplementärmodell, das angibt, was es gerade nicht modelliert und gegen welche Modellierungsintentionen die jeweilige Modellierung gerichtet ist.

Hauptprobleme einer Allgemeinen Modelltheorie, wie sie hier kurz skizziert wird, sind demnach die Bestimmung des initialen Objekts als Urbild und die Bestimmung des finalen Objekts als Interpretant (auch Subjekt) der Modellierung und der Prozessualität der Abbildungsfunktion selbst. Das finale Objekt erscheint als Problem der Selbstrückbezüglichkeit des Modellierers in seinem infiniten Regress (Unfundiertheit) oder in ihrem Circulus Creativus (Heinz von Foerster) im Sinne der Second-Order Cybernetics. Das Problem der Prozessualität in der Modelltheorie ist die Frage nach dem Status der Abbildungsfunktion selbst, ist sie ein Prozess, ein Übergang, ein Ereignis oder ist sie realisiert als mengentheoretische Korrelation, also eine Menge.

Ein Modell in diesem Sinne ist eine pragmatische Entität.

Unabhängig davon, welches der Status des Originalmodells ist, besteht zwischen ihm und dem Modell eine Funktion bzw. Operation, die Modellierungsfunktion. Der Vollzug des Modellierens bzw. die Modellierungsfunktion hat (meistens) drei Eigenschaften.

1.1 Die drei Hauptmerkmale des allgemeinen Modellbegriffs

1. Abbildungsmerkmal

„Modelle sind stets Modelle von etwas, nämlich Abbildungen, Repräsentationen natürlicher oder künstlicher Originale, die selbst wieder Modelle sein können.“

2. Verkürzungsmerkmal

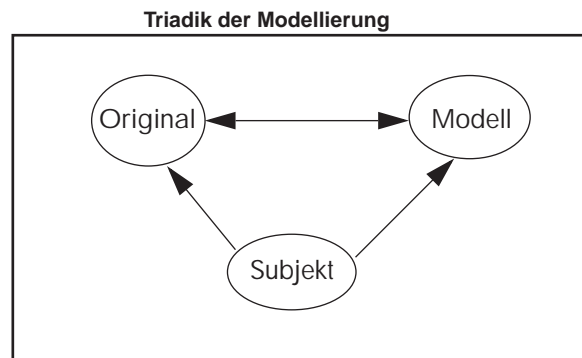
„Modelle erfassen im allgemeinen nicht alle Attribute des durch sie repräsentierten Originals, sondern nur solche, die den jeweiligen Modellerschaffern und/oder Modellbenutzern relevant erscheinen.“

3. Pragmatisches Merkmal

„Modelle sind ihren Originalen nicht per se eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte – erkennende und/oder handelnde, modellbenut-

zende – Subjekte, b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle und c) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche Operationen.“

Diagramm 1



Modelle sind Modelle von etwas für jemanden: Modellierer (Subjekt, Interpretant), Original-Modell (Welt), Modell.

Modelle sind also triadische Objekte, d.h. Repräsentamen und diese sind wie Peirce herausgearbeitet hat Zeichen.

„Das Modellkonzept der Erkenntnis greift den Abbildgedanken der klassischen Erkenntnistheorie auf, relativiert ihn jedoch im Sinne des pragmatischen Entschlusses. Hiernach ist alle Erkenntnis Erkenntnis in Modellen oder durch Modelle, und jegliche Weltbegegnung überhaupt bedarf des Mediums 'Modell': indem sie auf das – passive oder aktive – Erfassen von etwas aus ist, vollzieht sie relativ zu bestimmten Subjekten, ferner selektiv – intentional selektierend und zentrierend – und in je zeitlicher Begrenzung ihres Original-Bezuges.“ (Stachowiak, S. 56)

1.2 Diskussion der Modelltheorie

Neben der Problematik des initialen Urmodells und des finalen Interpretantenbezugs bzw. durch diese miterzeugt, erscheint die Problematik des *Zeithorizontes*. Phänomene der Emergenz, der Kreativität und Ko-Kreativität, kurz des Neuen, sind in einer solchen Modelltheorie schwerlich zu explizieren.

So sind die drei Hauptmerkmale für Modelle kreierenden Tätigkeiten kaum zu erfüllen, sollen nicht platonistische Voraussetzungen eingeschmuggelt werden. Modelle sind Modelle von etwas, dieses Etwas mag in aller Neutralität von irgendwelchen ontologischen Bestimmungen gedacht werden, doch wenn noch gar nichts da ist oder wenn das Daseiende nicht zur Kategorie des Seienden, des Etwas gehört, was dann? Was soll dann modelliert werden?

Nach Stachowiak ist auch Hölderlins Hypeiron ein Modell. „Modell ist Newtons Partikelmechanik ebenso wie Rankes Weltgeschichte oder Hölderlins Hypeiron.“ (Stachowiak, S. 56) Dies kann einzig für das erstellte Produkt, jedoch nicht für den Prozess, der zum Produkt führt, gelten. Doch bleibt weiterhin die Frage, was denn z.B. Hölderlins Hyperion abbildet. Anstelle etwa eines Verkürzungsmerkmals ist hier eher ein Erweiterungsmerkmal zu setzen, dies jedoch im Widerspruch zur Funktion der Modellierung.

Diese Situation eines fehlenden Urmodells ist schon bei der mathematisierenden Arbeitsweise vorzufinden. Hier werden Strukturen kreiert und nicht abgebildet. Allerdings gibt es hierzu den altbekannten Streit zwischen den sog. Platonisten, für die die mathematischen Objekte gefunden und den Konstruktivisten für die diese Objekte erfunden werden.

Noch stärker gilt diese Situation eines fehlenden Urbildes bei poetischen Texten insb. seit der Moderne. Genau genommen ist dies immer der Fall, so ist Homer wie auch Shakespeare wie auch Beckett eher ein Sprachschöpfer, denn ein Modellierer. Hier wird aus der Abbildungsfunktion eine Kreationenfunktion, die nicht re-präsentiert sondern präsentiert.

Die Wichtigkeit der Modelltheorie zum Verständnis der „schrittweisen“ Einführung etwa der Kenogrammatik ist allerdings zu betonen. Die Modelltheorie ist in diesem Zusammenhang auch zu verstehen als eine Explikation der transzendental-logischen Als-Funktion im Sinne von „Etwas als dieses ist jenes“ bzw. ausführlicher: A als B ist C als D.

Die drei pragmatischen Merkmale helfen deutlich zu machen, welche strategische Funktion eine jeweilige Modellierung mit ihren spezifischen Methoden für eine Einführung bzw. Inszenierung einer Theorie haben kann.

So gibt es, wie wir in Teil B: *Formales Modell des TransComputing* sehen werden, eine ganze Reihe, Kette oder gar Stufenfolge von Formalisierungsschritten der Einführung der polykontexturalen Logik und der Keno- und Morphogrammatik. Ohne Reflexion des jeweiligen Modellierungsaspektes insb. auch des Komplementär-Modells, d.h. dessen was noch nicht formalisiert werden konnte, jedoch in einem begrifflichen Kontext schon expliziert ist, entstehen leicht sachfremde Missverständnisse darüber, was das TransComputing intendiert.

Bei der Verhaltensmodellierung kommt der dialogische Aspekt hinzu: Das was modelliert werden soll, wird im Akt des Modellierens mitkreiert und das was modelliert werden soll, kann selbst modellieren, insbesondere auch seinen eigenen Modellierer.

Wie sind nun die Objekte, die Original-Modelle, die modelliert werden sollen, strukturiert?

Aufgrund sprachlicher Konventionen und Grundunterscheidungen von Nomen und Verbum, Subjekt und Prädikat wird für die „modelltheoretische Erstellung von Originalen die Zweigliederung der Erstellungsmittel in Individuen und Attribute zugrunde gelegt“. Logisch-ontologischen Individuen sind dabei die Träger von Attributen, so wie die grammatischen Subjekte die Träger von Prädikaten sind.

So wie ein Subjekt kein Prädikat und ein Prädikat kein Subjekt ist, ist auch ein Individuum kein Attribut und ein Attribut kein Individuum. Zwischen Individuum und Attribut besteht eine Rangordnung, ohne Individuum keine Attribute. Umgekehrt sind Attribute nicht Träger von Individuen. So gilt etwa „Die Rose ist rot.“, jedoch nicht „Das rot ist Rose.“

Allerdings könnte – dies ist jedoch in der Allgemeinen Modelltheorie aus logik-internen Gründen nicht zugelassen – in einer dualen Sprache durchaus gelten „Die Rote rost.“ Bekannt ist die Formulierung „Das Pferd galoppiert.“ und dual dazu „Der Galloppferdet.“ (Heinz von Foerster).

Werden nun Individuen als Träger von Attributen angenommen und Individuen somit als vorgängig, jeder Attribution vorgelagert, so entsteht zwangsläufig eine Ontologisierung und Substanzmetaphysik, die den pragmatizistischen und dezisionistischen Ansprüchen der Allgemeinen Modelltheorie zuwider laufen. Um aus diesem Dilemma herauszukommen und dennoch die Attribut- und Prädikatenlogik nicht aufgeben zu müssen, wird der Dezisionismus auch in die Unterscheidung von Attribut und Individuum hineingetragen. „Es können beliebige objekterstellende Elemente, die in einem Zusammenhang Attribut-Funktion erfüllen, in einem anderen als Individuen fungieren. Entscheidend sind allein pragmatische Gesichtspunkte.“ (Stachowiak, S. 134)

Ergänzt werden muß das Statement allerdings noch durch den Hinweis, daß die bei-

den Hinsichten nur exklusiv und getrennt und nicht etwa zugleich und parallel gelten dürfen. Für jeden konkreten Fall gilt ausschließlich die klassische Rangordnung zwischen Individuum und Attribut. Ähnliches gilt für die Relation von System und Teilsystem. Jedes System kann als Teilsystem oder als Gesamt-System fungieren, jedoch auch hier nicht in gleicher Hinsicht, sondern unter verschiedenen sich ausschliessenden Hinsichten.

Zu dieser dezisionistisch-pragmatischen 'Lösung' ist zweierlei anzumerken:

a) Zur Konstruktion des Dezisionismus, der eine Liberalisierung und Ent-Ontologisierung garantieren soll, wird das hierarchische Begriffpaar „Element/Menge“ benutzt. Wie steht es um die beiden? Natürlich wiederholt sich das Spiel von Neuem: Element/Menge wird liberalisiert mithilfe des nun hierarchischen Paares Individuum/Attribut, usw.

b) Der Dezisionismus gibt an, was zu machen ist, um der Ontologisierung zu entweichen. Er sagt nicht wie dies gemacht werden kann. Es wird auf das „als X fungieren“ (z.B. als Individuen fungieren) bezug genommen. Wie jedoch die als-Funktion, die nicht eine pragmatizistische, sondern eine transzendental-logische Kategorie ist, funktioniert, ist aus naheliegenden Gründen nichts zu erfahren, würde sie doch zu chiasmisch-zirkulären Denkformen führen, die der Allgemeinen Modelltheorie einzig die Angst vor Antinomien bescheren könnten.

Die genuin hierarchische Struktur der Allgemeinen Modelltheorie und all ihrer Konzepte wird ideologisch liberalisiert durch den latenten Gebrauch der chiasmischen als-Funktion der transzendental-dialektischen Logik.

Der wissenschaftstheoretisch Übergang von Entitäten und Substanzen mit ihren Attributen und Prädikaten zu Prozessen und Aktionen bzw. Handlungen bleibt auf der halben Strecke stecken, wenn zu ihrer Explikation und Formalisierung die klassische - seien es die semantisch-ontologischen oder die konstruktivistisch dialogischen - Prädikatenlogik das einzige Instrumentarium und Framework bleibt.

Dieses allgemeine Modellierungskonzept wird nun auf rationale Gruppen von Individuen mithilfe spieltheoretischer Konzepte verallgemeinernd übertragen.

2 Iterationen, Selbstbezüglichkeit und Meta-programmierung

Als ein klassisches Beispiel für modelltheoretisches Argumentieren füge ich eine Diskussion der gängigen konstruktivistischen oder auch postmodernen Konzeption der Kommunikationstheorie bzgl. der Debatte um Relativismus und Solipsismus bei.

„A map is not the territory it represents, but if correct, it has a similar structure to the territory, which accounts for its usefulness. If the map could be ideally correct, it would include, in a reduced scale, the map of the map; the map of the map, of the map; and so on, endlessly, ... If we reflect upon our languages, we find that at best they must be considered only as maps. A word is not the object it represents; and language exhibit also this particular self-reflexiveness, that we can analyze languages by linguistic means. This self-reflexiveness of language introduces serious complexities, which can only be solved by the theory of multiordinality... The disregard of these complexities is tragically disastrous in daily life and science.“ Alfred Korzybski, Science and Sanity – An introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics, 4th Ed., 1958, p. 58

Die Iterativität und Selbstbezüglichkeit der Modellierungsrelation – *this self-reflexiveness* – wird im allgemeinen nicht aufgenommen. Das Zitat wird sehr begrenzt rezipiert, dafür wird das Teilzitat um so inflationärer gebraucht.

Denn die Iterativität und Selbstreferentialität bezieht sich nicht auf die Modellierung

der Realität, sondern auf die Struktur der Modellierungsoperation selbst und insbesondere auf das Subjekt der Modellierung.

Paradoxie der pragmatizistischen Modellauffassung: *„Jeder hat sein Modell der Welt.“* Der Status dieser Aussage ist noch nicht reflektiert. Für wen gilt sie, für wen ist sie wahr? Obwohl es im allgemeinen kein Modell des Subjekts, des Ich gibt, soll die Aussage nicht etwas über die Welt, sondern über die Subjekte aussagen, nämlich, daß sie alle ein Modell der Welt haben. Die Aussage lautet nicht: die Welt ist das, als was sie durch sie modelliert wird, sondern jeder und jede hat sein bzw. ihr Modell der Welt. Was auch immer die Welt sein mag, jeder hat sein Modell der Welt.

Ich sage also, jeder hat sein Modell der Welt. Oder: Ich sage, alle haben ihr Modell der Welt. Wenn jedoch alle ihr Modell der Welt haben, dann gilt dies auch für jeden Einzelnen, also auch für mich, denn ich bin einer von allen. Also habe ich a) ein Modell der Welt und b) in diesem meinem Modell der Welt sind alle und auch ich eingeschlossen, die ein Modell der Welt haben.

Somit ist mein Modell der Welt, nachdem alle ihr Modell der Welt haben auch nur ein Modell der Welt und kann den anderen Modellen gegenüber keinen ausgezeichneten Wahrheitsanspruch erheben. Es ist auch nur mein subjektiv-pragmatisches Modell der Welt, nachdem alle ihr Modell der Welt haben. D.h., die Aussage *„Jeder hat sein Modell der Welt.“* gilt nicht, sie ist falsch.

Gültig ist die Aussage nur für mich. Ich sage, alle haben ihr Modell der Welt. Es ist meine Fiktion zu sagen *„Jeder hat sein Modell der Welt.“*. Also ist der Satz gültig, d.h. wahr (für mich), wenn er für sich nicht gilt, d.h. wenn er falsch ist.

Ich kann gar nicht wissen, was die anderen haben. Ob sie überhaupt ein Modell der Welt haben, ob sie überhaupt eine Welt haben und ob sie selbst überhaupt existieren und nicht vielmehr bloß einer Fiktion meiner Modellierung der, d.h. meiner Welt, entspringen.

Umgekehrt: wenn es zutrifft, daß jeder sein Modell der Welt hat, dann kann es keinen ausgezeichneten Satz geben, keinen Meta-Standpunkt von dem aus dies als wahr behauptet werden kann. Also gilt der Satz *„Jeder hat sein Modell der Welt.“* auch dann nicht, wenn für die Annahme, daß er gilt, optiert wird.

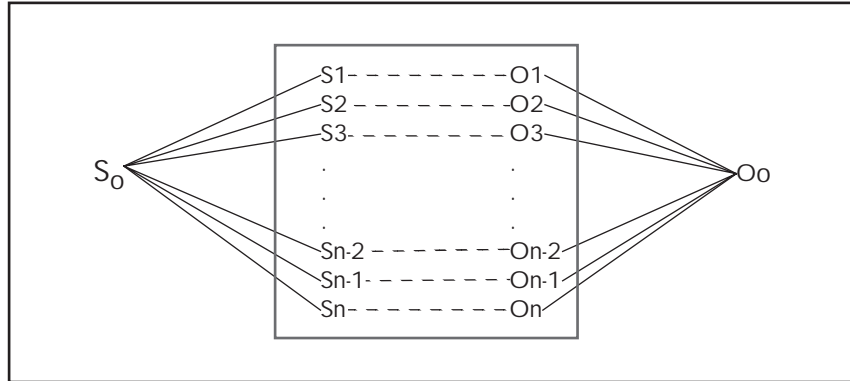
The infinite tower of reflection

„Computational reflection has its origins in Brian Smith's work at Stanford and Xerox PARC. The first system built around this notion was the programming language 3-Lisp, which had reflective access to its own interpreter structures. 3-Lisp was written in 3-Lisp, so its interpreter also had access to the internal structures of its interpreters, leading to the idea of an infinite tower of reflective processors. Fortunately, there's a finite implementation.“

3 DIAGRAMMATIK der vier Weltmodelle

Diagramm 2

Weltmodell I: Eine Welt und eine Logik



Es ist in diesem Grundmodell von Welt, d.h. Realität und Rationalität bzw. Logik zu unterscheiden:

S_o : *transzendentes* Subjekt, das Ich an sich, die ideale Logik, die allgemeingültige Rationalität, das Über-Filter, das dem empirischen Subjekt nicht zugänglich, d.h. verdeckt ist.

O_o : *transzendentes* Objekt, das Ding an sich, die Wirklichkeit als Realität, die nichterfahrbar ist, das was dem Subjekt verborgen bleibt.

S_i : *empirisches* Subjekt mit seinen Filtern, seiner Logik und seinem Wahrnehmungssystem, verwirklichte, gelebte, realisierte Rationalität vs. ideale Rationalität

O_i : *empirische* Wirklichkeit des empirischen Subjekts, das was für es wirklich ist, „mein Modell der Welt“, Lebenswelt, Wirklichkeit im Gegensatz zur objektiven Realität.

3.1 Weltmodell I: Eine Logik/Eine Welt

Klassische Intersubjektivität bzgl. der verschiedenen empirischen Subjekte S_i und Interobjektivität bzgl. der verschiedenen empirischen Modelle bzw. Weltansichten (Allgemeingültigkeit) O_i ist garantiert durch das transzendente Subjekt (Ich an sich, Ichpol, Rationalität) S_o und dem transzendentalen Objekt (Ding an sich, Realität) O_o . Die empirischen Subjekte gehen davon aus, daß es eine allgemeine Sichtweise auf die Realität gibt und daß die subjektiven Perspektivierungen irrelevant für ihren Wahrheitsbegriff sind.

Zur Heuristik:

Wenn jemand sagt, „es schneit“, dann ist es unter normalen alltäglichen Bedingungen kein Problem zu entscheiden, ob diese Aussage zutrifft, also wahr ist oder nicht. Gewiß lassen sich lange Diskussionen anschliessen, ob es stark oder weniger stark oder kaum oder gerade nicht mehr oder fast nicht oder mächtig oder gar wahnsinnig schneit. Ebenso, ob der Schnee trocken, naß oder pulverig usw. ist. Irgendwann wird man zu einem Ergebnis kommen, obwohl es möglich wäre, die empirische Aussage „Es schneit.“ weiter zu präzisieren und entsprechend weiter zu verifizieren.

Sagt dagegen jemand, ohne sich aus der angenehmen Situation in der Hängematte erheben zu müssen, einfach in den Raum „Es schneit oder es schneit nicht.“, dann wird er sich wohl kaum um Verifikationen bemühen müssen, um seine Aussage als wahr zu reklamieren. Ja, er wird sogar, ohne jegliche Anstrengung einer empirischen Präzisierung und Verifikation, beanspruchen können, daß seine Aussage immer wahr ist, egal

was da draussen in der Welt los ist und wer diese Aussage sonst noch auf diesem Globus äussern mag. Er wird sogar weitergehen können und behaupten, daß es sogar egal ist was er inhaltlich empirisch aussagt. Statt „Es schneit oder es schneit nicht.“, könne er ebenso gut jede andere Aussage verwenden und dies sogar abkürzen und an Stelle einer Aussage eine Variable für Aussagen nehmen z.B. A und sagen: „A oder nicht A.“ Und diese Aussage ist unabhängig davon was A bedeutet immer wahr.

Dualität

In einem monokontexturalen Weltbild gilt auf der meta-theoretischen Ebene der Satz der Dualität bzw. das Prinzip der Dualität. Dies gilt nicht nur für die Logik und mathematische Theorien (s. insb. Rautenberg), sondern auch für die Systemtheorie und die Kybernetik.

Es gilt folgende Beobachtung festzuhalten. Obwohl Gotthard Günther in seinen philosophisch-logischen Arbeiten, auch am BCL, immer wieder auf die Bedeutung der Dualitätsprinzips hingewiesen und diese sogar für seine geschichtsphilosophischen Untersuchungen eingesetzt hat, ist in der BCL-Literatur, sei es zur *first order* oder zur *second order cybernetics*, nichts über die Bedeutung der Dualität kybernetisch-systemtheoretischer Begrifflichkeiten zu lesen. s. Dagegen Gresniewski. Günther hat wohl mehr auf die Dualität als auf die Unentscheidbarkeit gesetzt.

3.2 Weltmodell II: Viele Welten/Eine Logik

Perspektivismus. Jeder sieht die Welt von verschiedenem Standpunkt aus und benutzt dabei die gleiche Logik. Es wird daher zwischen einer Vielheit von Wirklichkeiten und einer einzigen unerkennbaren Realität unterschieden. S_0 als letzte Instanz der Rationalität wird verdrängt, die Vermittlung zwischen den S_i wird nicht vollzogen. Die letztendliche Gültigkeit logisch-mathematischer Gesetzmässigkeiten wird stillschweigend akzeptiert. Der Mechanismus des Wechsels von einer Perspektivierung zur andern wird nicht thematisiert.

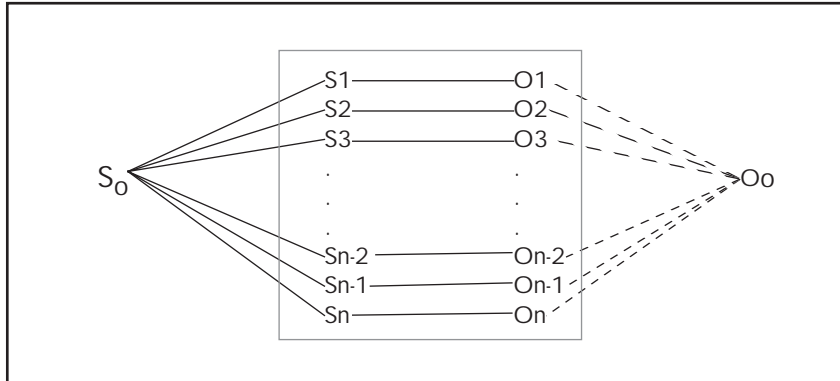
Daher handelt es sich dabei um einen Relativismus, der gegenwärtig in den Positionen des radikalen Konstruktivismus, des Postmodernismus und des Dekonstruktivismus zu finden ist. So wird in diesen Tendenzen des Denkens der ganze Bereich der Formalwissenschaften (Logik, Arithmetik, Semiotik) tabuisiert und als unhinterfragbar akzeptiert.

Heuristik: Hier hat jeder sein Modell der Welt und alles was er wissen muß ist, ob seine Fiktionen nützlich sind oder nicht. Nach einem Kriterium der Nützlichkeit sollte man aber besser nicht fragen, weil dann sein ganzes relativistisches und utilitaristisches Gebilde zu Gunsten eines klassischen Menschenbildes mit allen seinen onto-theologischen Attributen re-etabliert wird.

M.a.W., wenn das tool funktioniert ist es gut, wenn nicht, nimm ein anderes. Frage nicht, wer die tools in die tool box gelegt hat und mit welcher Argumentation die Güte des tools charakterisiert werden müßte. Die Nützlichkeit wird zu einem Meta-Wert erhoben. Das System bedient sich einer Metastufe in der ein verallgemeinerter Begriff der Nützlichkeit gilt. Wird jetzt gefragt „nützlich wozu? Nützlich für wen?“ Wird im Regelfall ein neuer Wert angegeben z.B. „meine Gesundheit“. Dabei wird die Nützlichkeit dieses Wertes in diesem Kontext aber schon vorausgesetzt. Damit wird eine zirkuläre bzw. iterative Figur in Gang gesetzt. Wie führt die Frage nach der Nützlichkeit des tools, bzw. nach der Nützlichkeit der Nützlichkeit automatisch zur Wiederbelebung des klassischen Menschbildes? Wird dieser Vorgang des Fragens zu Ende gedacht, gelangen wir zu den abendländischen Werten des Guten, Wahren und Schönen. Womit das klassischen Menschbild, das in diesem Modell der Welt verlassen wer-

den sollte, durch die Hintertür wieder eingeführt wird.
Asymmetrien in der Negation und Dualität

Diagramm 3 Weltmodell II: Viele Welten und eine Logik



3.3 Weltmodell III: Eine Welt/Viele Logiken

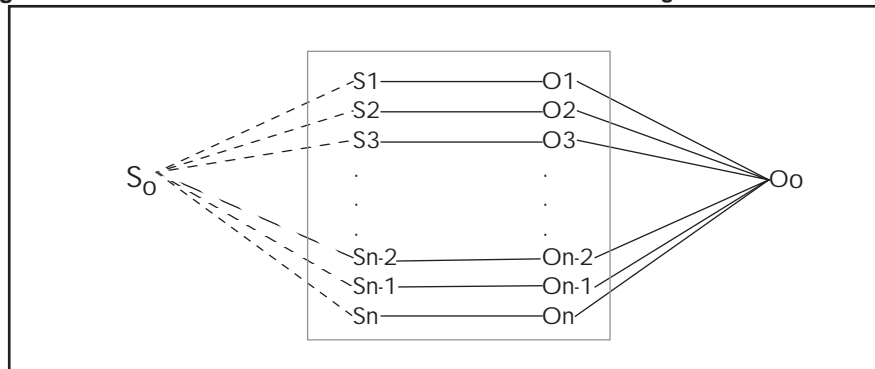
Die Welt wird vielfältig erfahren und mithilfe mehrerer Logiken, die zu einer komplexen Produktlogik zusammengefaßt werden können, abgebildet.

In diesem Modell werden Wirklichkeit und Realität gleichgesetzt. Diese Wirklichkeit wird aber mit verschiedenen Logiken abgebildet. D.h. jedes Subjekt hat eine eigene Logik. Insofern ermöglicht dieses Modell Vielheit und Multiperspektivität, jedoch nicht die Vermittlung zwischen den verschiedenen Subjekten. Latent bleibt die Realität, die die Kommunikation zwischen den verschiedenen Logiken und Perspektiven ermöglicht. D.h. die einzelnen Logiken garantieren für sich Vielheit der Wirklichkeiten, Modelle, werden aber zu einer einheitlichen Produktlogik, die keine Vermittlung leistet, zusammengefaßt.

Die aus dem klassischen Modell vererbten Fragen nach der Intersubjektivität und Allgemeingültigkeit müssen hier entsprechend neu beantwortet werden.

Wie interagieren, kommunizieren, kooperieren usw. Subjekte, Agenten, Maschinen, Systeme, Menschen in dem Weltmodell III miteinander?

Diagramm 4 Weltmodell III: Eine Welt und viele Logiken



3.4 Weltmodell IV: Viele Logiken/Viele Welten in einem Spiel

3.4.1 Destruktion und Negation

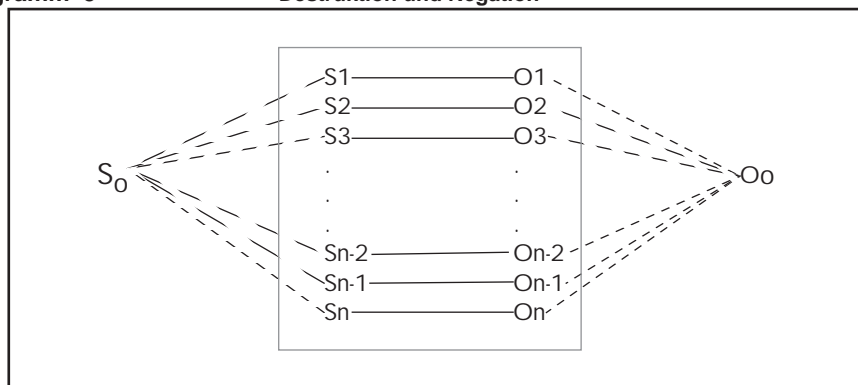
Das transzendente Signifikat wird negiert, verworfen, rejeziert, abgelehnt. Es gibt kein absolutes Subjekt und es gibt kein absolutes Objekt, ihre Existenz wird geleugnet. Es gibt kein S_0 und es gibt kein O_0 . Nichts in der Welt ist ein transzendentes Subjekt oder ein transzendentes Objekt. Es gibt weder ein transzendentes Subjekt noch ein transzendentes Objekt.

In dieser Form der bloßen Negation entsteht ein kruder Empirismus, Relativismus und Subjektivismus bzw. Solipsismus ohne die Möglichkeit einer verbindlichen Vermittlung und Kommunikation. Zu sagen, es gibt nicht, es gibt kein, usw. benutzt metasprachlich als Operator die Negation, die aus dem negierten Weltmodell stammt. Auf der Metaebene wiederholen sich die Strukturen des negierten Weltmodells als Reflex der geborgten Operativität. Hier zeigt sich und wiederholt sich das Dilemma des radikalen Kritizismus: um konsequent und effektiv zu kritisieren, und um der Kritik Geltung zu verschaffen, muß ein Minimum an klassischer Logik in Anspruch genommen werden.

Entsprechend: Wenn alles bloß ein Modell der Welt ist, dann ist das in Anspruch genommene Modell der Welt, daß alles ein Modell sei, selbst bloß ein Modell der Welt, das jedoch als das Modell der Modelle der Welt ausgegeben wird. Damit ist es in sich widersprüchlich. Dies ist in dieser Konzeption nicht zulässig, da sie keine eigene Logik, etwa eine Logik der Widersprüche, entwickelt hat.

Vergl. hierzu die Parakonsistente Logiken.

Diagramm 5 Destruktion und Negation



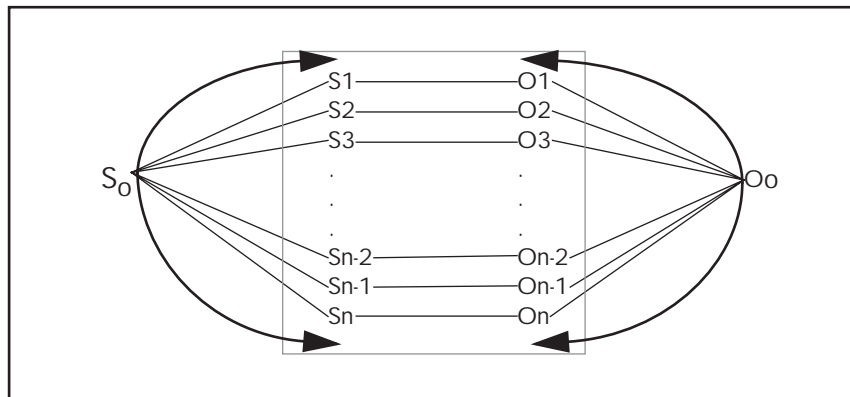
3.4.2 Dissemination

„Das Ich in den Kalkül hineinnehmen.“ (Günther 1937)

Die Hineinnahme, Domestikation, Verweltlichung des transzendenten Subjekts und seines Objekts ist gleichbedeutend mit seiner *Annahme im Endlichen* mit der Konsequenz, daß die Einzigkeit des Transzendenten über verschiedene innerweltliche Orte distribuiert, disseminiert, d.h. vermasst wird. Es gibt viele transzendente Subjekte und Objekte, Signifikate und Signifikanten. Jedes innerweltliche S_i und O_i kann ein ausgezeichnetes sein. Jedes Weltdatum ist sowohl transzendentes Signifikat als auch transzendentes Objekt. Wenn alles alles ist, entstehen Kommunikationsprobleme wegen fehlender Unterscheidungsmöglichkeiten.

Komplexe Formen der Dualisierung und Ent-Dualisierung

Diagramm 6 Dissemination



Im Modell der *Verwerfung* (Rejektion) und der *Vermassung* (Dissemination) des transzendenten Signifikats bzw. des Signifikanten geht es immer noch um das *Was* der Verwerfung oder Vermassung, nämlich um das S_0 und das O_0 , und nicht um das *Wie* der Funktionsweise der Dekonstruktion. In der **Proömik** geht es um das *Wie*, d.h. um die exakte Charakterisierung der Mechanik der Kommunikation ohne transzendentales Signifikat und ohne transzendentale Signifikanten. Die Proömik läßt sich als Chiasmus von Dissemination und Rejektion verstehen.

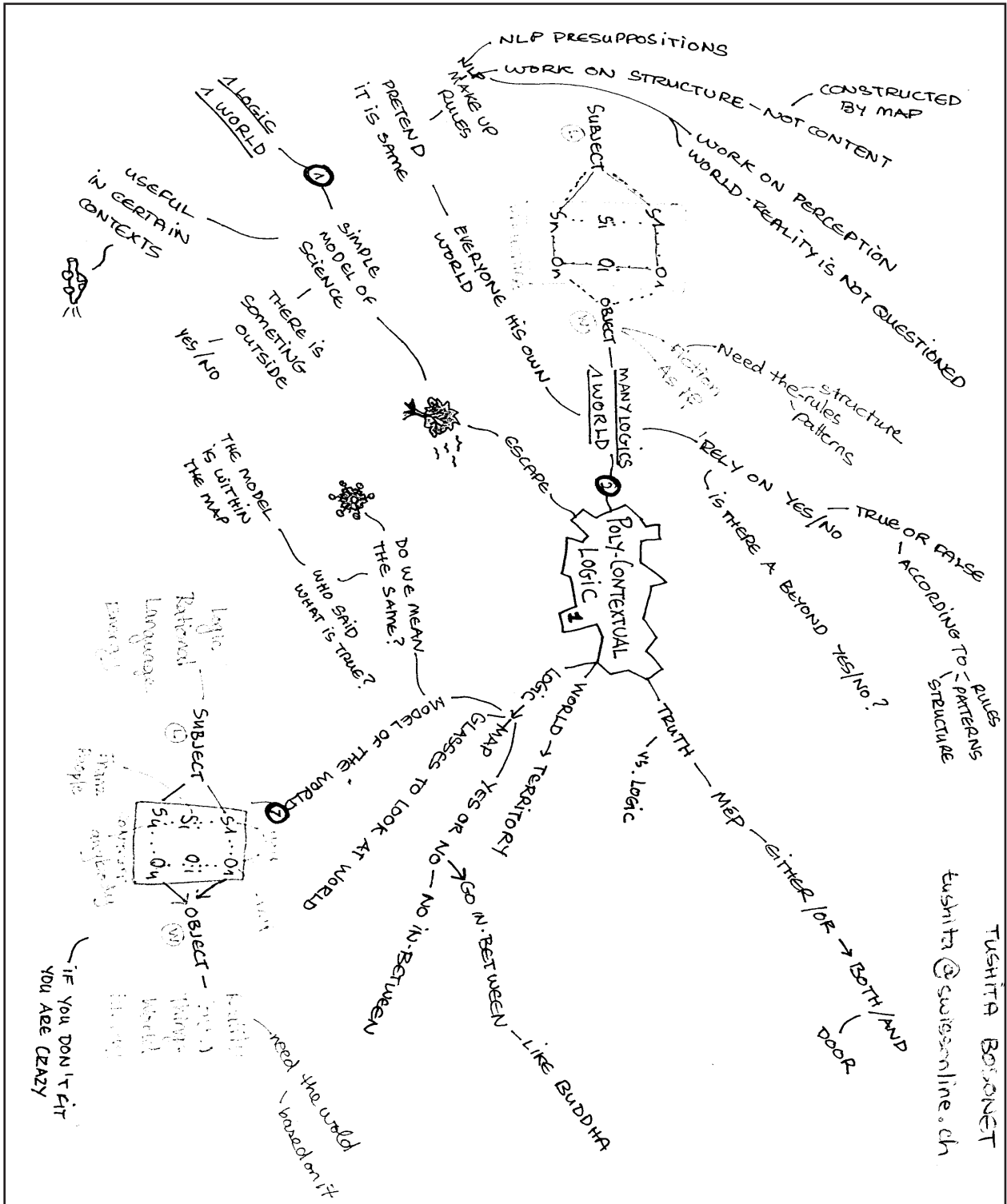
3.4.3 Chiasmus zwischen (O_i , O_j , S_i , S_j) im Weltmodell IV

Interaktion in Weltmodell IV als Chiasmus bzw. Wechselspiel der Bestimmungen (O_i , O_j , S_i , S_j).

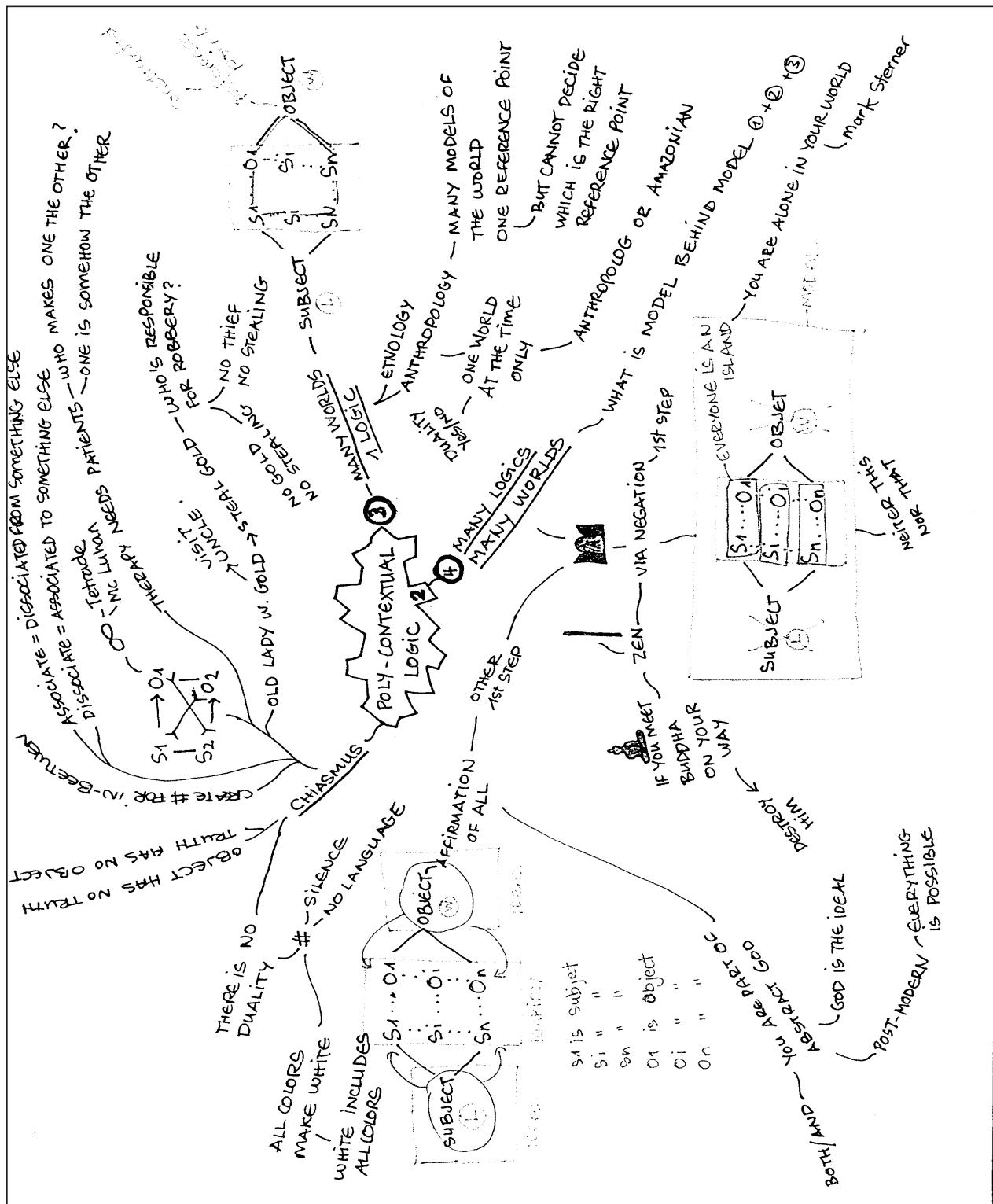
Die Weltmodelle I bis III als Redukte des Chiasmus von Weltmodell IV.

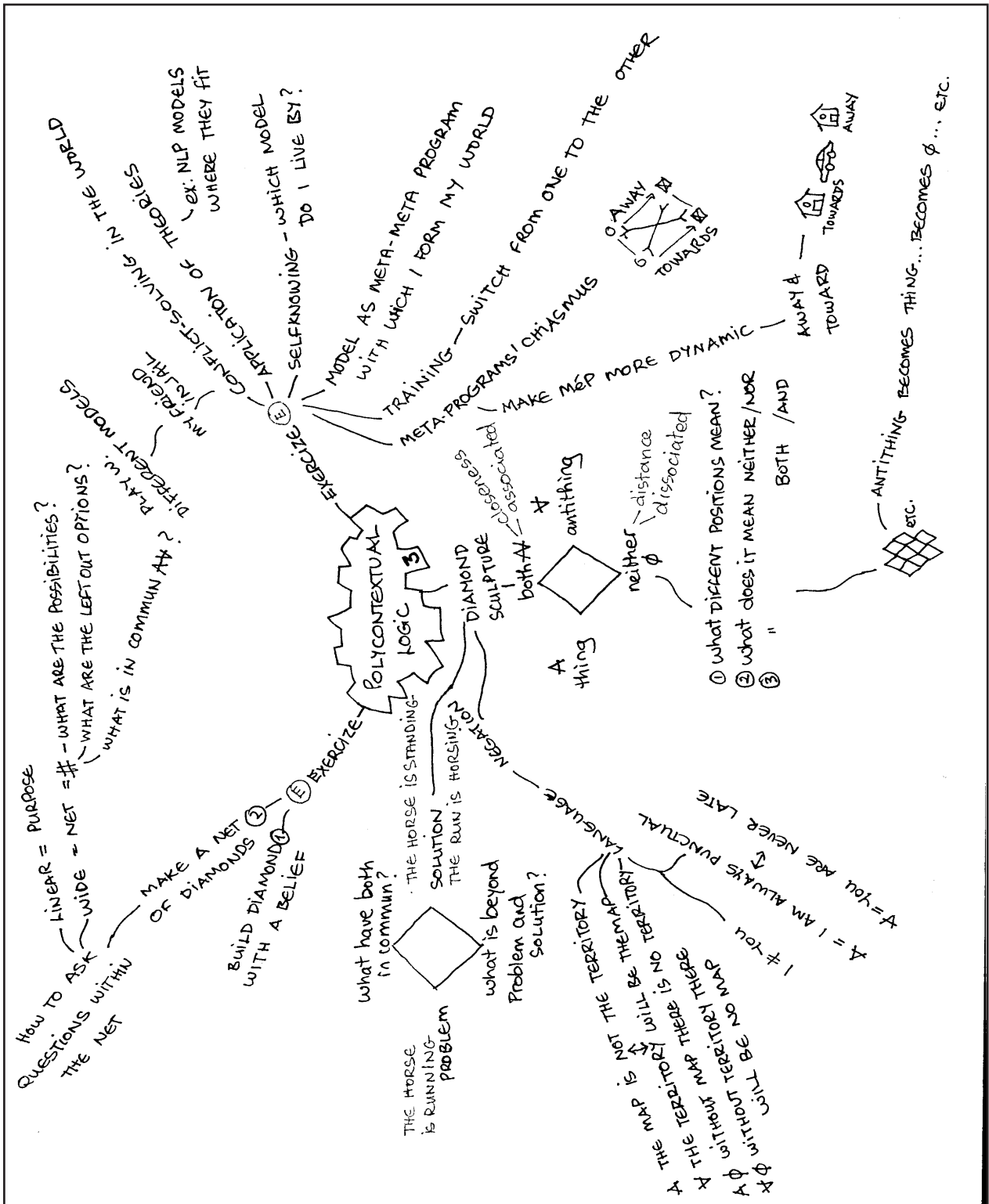
Diagramm 7

Bushita Bosonets Mindmaps des Frameworks der vier Weltmodelle, Gresgen 1998



www.XXXXX.CH und Mindmap Website:





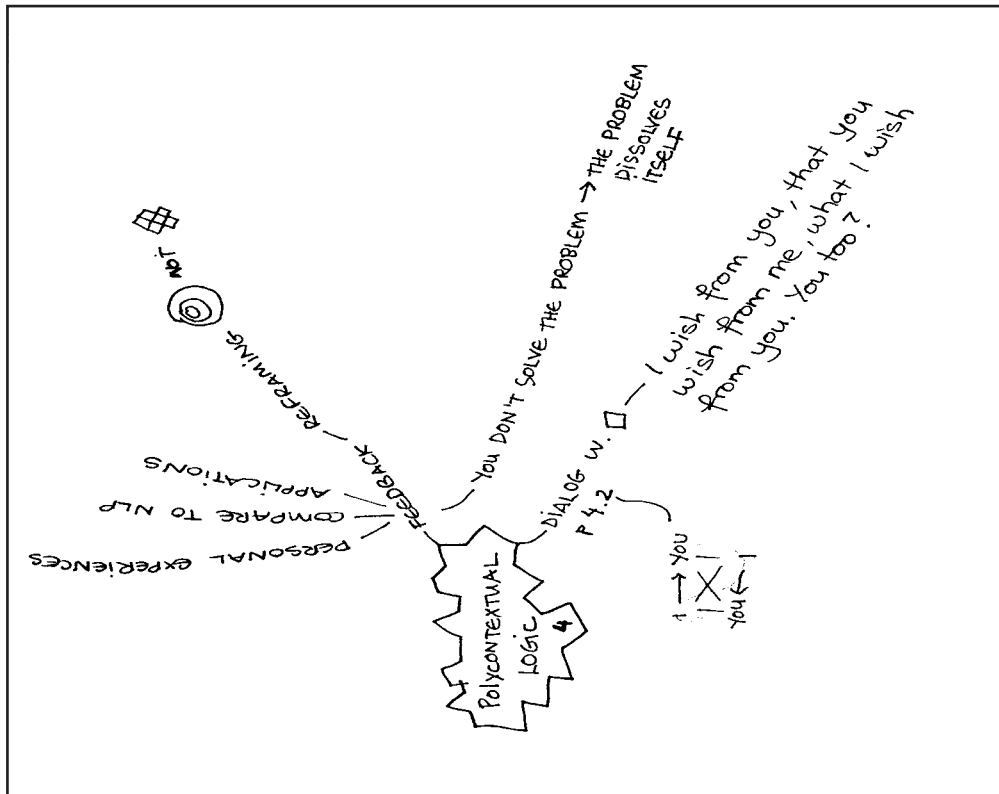


Diagramm 8

Framework der Weltmodell im Kontext der Logikforme

	Monokontextualität				Polykontextualität			
<i>Kosmologie</i>	1 Logik: 1 Welt		1 Logik: n Welten	n Logiken: 1 Welt		n Logiken: n Welten		
Kenogrammatik	○		○	○				
Semiotik Logik Semantik	Aussagen- Prädikaten- Logik 1. Stufe		Aussagenlogik		AL	AL	AL	
	Typentheorie		WeltenSemantik					
Modelltheorie	Typentheorie	Typentheorie	Typentheorie	Prädikatenlogik	Prädikatenlogik	Prädikatenlogik	Mehrwertigkeit	
							Aussagenlogik	Aussagenlogik
Reduzierbarkeit								
Autoren	Frege, Tarski, Scholz		Leibniz, Kripke	Hegel, Wilson Grosssettetes		Günther, Axelos, Derrida, Kaehr		

Tabelle des Verhältnisses von Einheit und Vielheit wie es sich in der Logik spiegelt.

4 Günthersche Vermittlungstheorie und Weltmodelle

Nachdem ich aus einer unerfindlichen Intuition heraus, verbunden mit etwas Kombinatorik, das Framework der vier Weltmodelle konzipiert und in verschiedensten Seminaren unterrichtet und für verschiedene Typen der multikulturellen und personellen Konflikterkennung und -Lösung, der Elizitierung von Weltanschauungen usw. appliziert habe, ist es durchaus produktiv, zu sehen, ob und wie, diese Gedanken, wenn auch mit völlig anderer Intention, nicht schon längst woanders und zwar bei Günther, ausformuliert zu finden sein könnten.

Eine recht naheliegende andere Quelle ist zu finden in dem Buch „*Rationalitäten und Realitäten*“ (1995), herausgegeben von Axel Ziemke und Rudolf Kaehr, dessen Titel der hier reflektierten Thematik sehr verwandt zu sein scheint.

In seiner Arbeit, „*Minimalbedingungen...*“, hat Günther 1968 eine Typologie der Weltverhältnisse von Subjektivität und Objektivität in grosser Allgemeinheit skizziert und es scheint, obwohl ich nie daran gedacht habe, dass hier ein interessanter und weiterführender Anknüpfungspunkt gefunden ist, der auch in der Lage ist, einiges neues Licht auf die Konstruktivismus/Konstruktionismus-Debatte und das Problem des In-der-Welt-seins von Maschinen bzw. die Interface-Theorie zu werfen vermag.

Erste Gedanken dazu sind in meiner Arbeit „*Vom Selbst in der Selbstorganisation*“ zu finden.

Einen ersten Anknüpfungspunkt zum Framework der Weltmodelle bietet die Günthersche Unterscheidung von Systemen bzgl. ihres Verhältnisses zur Wertigkeit und Variabilität, m.a.W. zu ihrer *Komplexität* und *Komplikation*, dargestellt in logisch-struktureller Wertigkeit und Anzahl ihrer Variablen, als drei Systemtypen

1. balanzierte,
2. überbalanzierte,
3. unterbalanzierte.

iterative
akkretive
integrative

Die weitergehende Unterscheidung, die hier dienlich sein kann, ist die zwischen Logik und Ontologie bzw. zwischen *Designation* und *Non-Designation* wie sie in der Konzeption der Güntherschen Mehrwertigkeit als Meontik im Sinne einer Erweiterung der logischen Semantik zu finden ist.

4.1 Balanzierte Systeme

Balanzierte Systeme, insb. zweiwertige, entsprechen dem Weltmodell I. Strukturell sind bei dem bivalenten System 2 Werte und 2 Variablen im Spiel. Dies schliesst weder intrakontexturale Mehrwertigkeit zwischen den beiden Werten noch eine Vielheit von Variablen aus. Denn die Typologie bezieht sich hier auf das rein strukturelle Moment des formalen Systems. D.h. sowohl die Mehrwertigkeit wie die Vielzahl der Variablen lassen sich in einem gewiss sehr formalen Sinne auf zwei Werte und zwei Variablen bzw. auf die Kategorie Zwei reduzieren. Es gibt keine irreduziblen Logik-Systeme für mehr als zwei Werte und zwei Variablen. Die logischen Konstanten sind unär und binär. Alle weiteren basieren auf diesen Grundkonstanten, d.h. werden mithilfe dieser aufgebaut. Dasselbe gilt für die intra-kontexturale Mehrwertigkeit. Diese lässt sich mithilfe verschiedenster Methoden strukturell eliminieren. Damit wird die pragmatische Bedeutung klassischer mehrwertiger Logiksysteme nicht bezweifelt, es soll hier einzig auf

den strikt strukturellen Charakter der vorliegenden Untersuchung hingewiesen werden.

Balanzierte Systeme können jedoch auch transklassischer Natur sein. Das Kriterium ist die Ausgewogenheit zwischen Komplexität und Komplikation, dargestellt in der Anzahl der logischen Werte und der logischen Variablen. Allerdings sind schon triadisch-trichotome Systeme, für die sowohl deren Wertigkeit wie auch deren Komplikation, nicht mehr reduzierbar sind, nicht einfach zu definieren.

4.2 Überbalanzierten Systeme

Den überbalanzierten Systemen entspricht das Weltmodell II. Hier besteht auf Seiten der Semantik bzw. der Logik im Gegensatz zur Ontologie eine höhere Komplexität, die es ermöglicht, den Objektbereich auf verschiedenste Weisen zu thematisieren. Das Denken hat eine höhere Mächtigkeit als das Sein. Damit ist der Modellierungsfunktion ein interpretativer Spielraum eingeräumt und die Objekte des Modellbezugs können in verschiedener Modalität als Etwas und als Anderes erscheinen.

(akkretive Komplexität)

4.3 Unterbalanzierte Systeme

Den unterbalanzierten Systemen das Weltmodell III. Hier besteht auf Seiten der Ontologie, repräsentiert durch die Anzahl der Variablen, im Gegensatz zur Logik eine höhere Komplikation, die es ermöglicht, den Subjektbereich auf verschiedenste Weisen zu binden. Das Sein hat hier eine höhere Mächtigkeit als das Denken. D.h. das Denken wird vom Sein überwältigt und ist einzig in der Lage, immer andere Aspekte des Seins zu fokussieren und in dieser Fokussierung aufzugehen.

Das Verhältnis zwischen Komplexität und Komplikation ist zu Gunsten der Komplikation ausser Balance.

Eine Analogie ist etwa das Verhältnis zwischen Adressierungsbreite der Kodifizierung eines programmtechnischen Wortes und der Komplexität der Daten, die damit repräsentiert werden müssen in dem Sinne, dass die Wortbreite nicht im Gleichgewicht mit der Kompliziertheit der zu bewältigenden Daten steht.

Für überbalanzierte Systeme gilt die inverse Situation. Die Komplexität ihrer Wortstrukturen überwiegt die Datenstruktur derart, dass diese auf verschiedenste Weise und auch parallel, redundant und nach freier Wahl in ihr abgebildet werden kann.

(iterative Komplexität)

4.4 Vermittlungssysteme

Dem Weltmodell IV entspricht das Zusammenspiel der über- und unterbalanzierten Systeme in ihrer Prozessualität.

(integrative Komplexität)

5 4+1: Die Selbstheit im Vollzug des Weltens der Weltbezüge

5.1 Framework vs. Cartesianismus

Das Framework der vier Weltmodelle setzt zu seinem Funktionieren, die Unterscheidung von Logik und Welt, bzw. von Rationalität und Realität voraus. Auch wenn diese Unterscheidungen nicht zusammenfallen mit der klassischen Unterscheidung von Subjekt und Objekt, lassen sie sich doch von einem daseinsanalytischen Standpunkt weiter hinterfragen.

Im Sinne eines phänomenologischen und daseinsanalytischen Zugangs zur Thematik des In-der-Welt-seins, können andere als die von „Rationalität“ und „Realität“, die Bestimmungen der Beschreibungen leiten. Seit den Arbeiten von Dreyfus, Winograd+Flores, Smith ist vermehrt eine Rezeption und Applikation phänomenologischer Philosophen im Rahmen der computerwissenschaftlichen Interface-Forschung zu verzeichnen. Eine schöne Aufarbeitung gibt Paul Dourish in „*Where the Action Is. The Foundations of Embodied Interaction*“, MIT 2001

Das Framework der vier Weltmodelle und ihre gegenseitige Durchdringung sind keineswegs ein Resultat einer naiven Cartesianischen Ontologie als einem simplen cut zwischen res extensa und res cogitans, sondern ein Versuch, deren Dekonstruktion in enger Anlehnung an das Dekonstrukt, mit dem Ziel der Vermittelbarkeit bezüglich anderer aktueller Tendenzen in der Thematisierung des In-der-Welt-seins, zu realisieren.

Eine direkte Anknüpfung bei den Klassikern Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty, Schütz u.a. ermöglicht, trotz ihrer Bedeutung in der Geschichte der phänomenologischen Bewegung, keinen Anschluss an Mittel und Methoden, die für eine konkrete Beschreibung der aktuellen Thematik vonnöten sind. Es ist auch fraglich, ob eine Rezeption, die sich weitgehend auf die deutschen Vorkriegsphilosophen stützt, die einzige Option darstellt. Eine Anknüpfung an die zeitgenössischen Arbeiten müssten mindestens bei Ernst Tugendhat „*Self-Consciousness and Self-Determination*“ MIT Press, und auch bei den grammatologischen Entwürfen von Jaques Derrida einsetzen. Eine weitere wesentliche Einschränkung liegt darin, dass die Phänomenologie gänzlich dem anti-formalistischen Trend der deutschen Philosophie verpflichtet ist. Dies wird auch aus den Arbeiten von Paul Dourish ersichtlich und war auch das Handicap der sonst wichtigen und wegweisenden Arbeit von Winograd und Flores. Von computerwissenschaftlicher Seite sind die Umsetzungen anderer sehr viel stärker phänomenbezogener Arbeiten wie etwa die Ludwig Binswangers noch überhaupt nicht zur Kenntnis genommen worden. All dies liegt wohl in der banalen Tatsache begründet, dass viele dieser Arbeiten noch nichts ins Englische übersetzt wurden.

Eine neue Aktualität erhält in diesem Zusammenhang die Ethnomethodologie (Livingston) für die allerdings dieselbe Kritik anzumerken ist.

Ich kann hier nur auf das Desiderat einer phänomenologisch-daseinsanalytischen Untersuchung der möglichen Weisen des In-der-Welt-seins von Mensch und Maschine hinweisen. Die vorliegende Studie versucht auf einer paradigmatischen Reflexionsstufe die möglichen Konfigurationen und deren Kombinatorik durchzuspielen. In diesem Sinne optiert das Framework der vier Weltmodelle für eine Typologie des In-der-Welt-seins im Konnex von Mensch, Welt und Maschine zum Zweck einer Orientierung der Thematisierung dieser lebensweltlicher Verhältnisse.

Paul Dourish

My reason for viewing the history of interaction as a gradual expansion of the range of human skills and abilities that can be incorporated into interacting with computers is that I believe is that it provides a valuable perspective on activities such as tangible and social computing. In particular, it shows that these two areas draw on the same sets of skills and abilities. Tangible and social computing are aspects of one and the same research program.

First, I want to argue that social and tangible interaction are based on the same underlying principles. This is not to deny their obvious differences, both in the approaches they adopt and the ways in which they apply to the design of interactive systems. Nonetheless, they share some important elements in common. In particular, they both exploit our familiarity and facility with the everyday world – whether that is a world of social interaction or physical artifacts. This role of the everyday world here is more than simply the metaphorical approach used in traditional graphical interface design. It's not simply a new way of using ideas like desktops, windows, and buttons to make computation accessible. Instead of drawing on artifacts in the everyday world, it draws on the way the everyday world works or, perhaps more accurately, the ways we experience the everyday world. Both approaches draw on the fact that the ways in which we experience the world are through directly interacting with it, and that we act in the world by exploring the opportunities for action that it provides to us – whether through its physical configuration, or through socially constructed meanings. In other words, they share an understanding that you cannot separate the individual from the world in which that individual lives and acts.

This comes about in contrast to a narrowly cognitive perspective which, for some time, dominated the thinking of computer system designers and which still persists to a considerable degree. The positivist, Cartesian “naive cognitivism” approach makes a strong separation between, on the one hand, the mind as the seat of consciousness and rational decision making, with an abstract model of the world that can be operated upon to form plans of action; and, on the other, the objective, external world as a largely stable collection of objects and events to be observed and manipulated according to the internal mental states of the individual. From this perspective, a disembodied brain could think about the world just as we do, although it might lack the ability to affect it by acting in it. In contrast, the new perspective on which tangible and social computing rest argues that a disembodied brain could not experience the world in the same ways that we do, because our experience of the world is intimately tied to the ways in which we act in it. Physically, our experiences cannot be separated from the reality of our bodily presence in the world; and socially, too, since our nature as social beings is based on the ways in which we act and interact, in real time, all the time.

5.2 Framework und Selbstheit

„... there seems to be a contradiction lurking behind all this interest in self-reference. The real goal of AI, after all, is to design or understand systems that can reason about the World, not about themselves. Introspection, reflection, and self-reference may be intriguing puzzles, but AI is a pragmatic enterprise. Somehow – in ways no one has adequately explained – self-reference must have some connection with full participation.“ (Smith 1986, 21)

Hier ist also ein Interface zwischen KI und Philosophie zu finden und die Konnektionen herzustellen, denn: „Selbst und Welt gehören in dem einen Seienden, dem Dasein, zusammen. Selbst und Welt sind nicht zwei Seiende, wie Subjekt und Objekt, auch nicht wie Ich und Du, sondern Selbst und Welt sind in der Einheit der Struktur des In-der-Welt-seins die Grundbestimmung des Daseins selbst.“ (Heidegger, nach Blust 1987, 46) Oder als Formel: „Worumwillen aber Dasein existiert, ist es selbst. Zur Selbstheit gehört Welt; diese ist wesentlich daseinsbezogen.“ (Heidegger 1955, 37)

„Das Selbst eines autonomen Systems ist die Proemialität von Kognition und Volition. Damit ist darauf hingewiesen, daß Selbstheit eines autonomen Systems gleichursprünglich mit Welterschlossenheit und Geschichtlichkeit des Systems ist. Die Welterschlossenheit der Selbstheit eines lebenden Systems läßt sich nicht in den Kategorien der Informationsverarbeitung, der materiellen, energetischen und informationellen Input-Output-Operationen, explizieren. Selbstheit, Autonomie und Welterschlossenheit sind nicht ontische, sondern onto-logische bzw. Reflexionsbestimmungen eines Systems.“

„We linked many-valuedness with self-reference. No self-reference is possible unless a system acquires a certain degree of freedom. But any system is only free insofar as it is capable of interpreting its environment and choose for regulation of its own behavior between different interpretations. The richness of choice depends on the magnitude of the value-excess offered by the logic which follows.“ (Günther 1968, 44)

„On the other hand, a machine, capable of genuin decision-making, would be a system gifted with the power of self-generation of choices, and then acting in a decisional manner upon self-generated alternatives.“ (Günther 1970, 6)

Selbstheit und Informationüberflutung

„Ein einziges Hindernis scheint es zu geben auf dem Weg zu unbegrenztem Wachstum und Wohlstand durch die neuen Information- und Kommunikations-Technologien, die menschliche Unfähigkeit. ‘... the real limits of scientific and economic growth may be humankind’s limited ability to absorb and to apply new information.’ heisst es in einem von der Amerikanischen National Science Foundation 1994 in Auftrag gegeben Report zum Thema ‘New Directions in Human-Computer Interaction’. Georg Troge-mann, Irritation vs. Intuition, Notizen zur Situation der Informatik, 1999

Selbstheit und Autonomie eines Subjekts ist nur dann überfordert, wenn das Selbst des Subjekts selbst informationstheoretisch und in Analogie zu Computermodellen verstanden wird. Diese Sichtweise ist es auch, die die Computertechnologien einseitig unter dem Aspekt der Quantität konzipiert und die verhindert, dass Computersysteme zu höherer Intelligenz und Einsicht gelangen können. Von einem morphogrammatischen Standpunkt ist diese Fixierung auf informationelle Quantität und ihrer Komplexitätstheorie nicht zwingend. Von einem informationellen Standpunkt ist eine Transparenz als Wissen um die Informationen und ihrer Verbindungen rein illusorisch, sowohl technisch wie politisch. Der hier vorgeschlagene Entwurf eines Gewebes rechnender Räume, versucht die Komplexitätstheorie von einer physikalistisch begründeten Informationstheorie zu entkoppeln.

B. GRUNDFORMEN DER MENSCH/MASCHINE-INTERAKTION

Will man das Mensch/Maschine-Interface studieren und neue Implementierungsformen finden, ist es hilfreich, von einer Global-Perspektive, ein Rahmenmodell der möglichen Interaktionsformen zwischen Mensch und Maschine zu konzipieren. Eine erste Entfaltung dieser Metapher liefert die nachfolgende Skizze „Vom Weg zur Be-Wägung“. Ziel ist nicht eine soziologische Bestandsaufnahme im Sinne des Projektes „Gesellschaft und Informatik“ der GI, die zum Ergebnis einer Sicht des Computers als „Maschine – Werkzeug – Medium“ kommt, anzubieten, sondern vielmehr die Zielsetzung des Computers und seiner Verstrickung mit der Problemlösungsproblematik aufzudenken und zu dekonstruieren.

1 Zielfindung als Problemlösung

Nach wie vor ist die Problemlösung das Leitmotiv der Programmierung und Maschinenarchitektur. Modelle sind GPS und TOTE. Das Modell des *General Problem Solver* ist ein auf ein Ziel, die Problemlösung hin orientiertes System. Dem Modell des GPS entspricht algorithmentheoretisch das Modell der Berechenbarkeit im Sinne der Turing-Maschine.

„*The Computer should Be a Tool Computers have the capability to act as tools for us everyday folks, as knowledge amplifiers. This means they should help us with our everyday tasks, making it possible to do things we could not do before. Computers are tools, and should be treated as such; they are neither monsters nor savants, simply tools, in the same category as the printing press, the automobile, and the telephone. And like these examples, they have the power to transform our lives.*“ Donald A. Norman, Worsening the Knowledge Gap

2 Der Spass der Zielfindung: Die gelungene Optimierung

Die Problemlösung ist nicht ausreichend, das Augenmerk liegt auf der Güte der Lösung. Diese kann als Eleganz oder auch als Effizienz des Lösungsweges erscheinen. Benutzerfreundliche Interfaces jeglicher Art sind angesagt.

Letztlich soll es dem Programm bzw. der Maschine wie auch dem User bei der Lösung des Problems gut gehen. Emotional Programming: FEEL.

3 Persistenz der Interaktion zwischen Mensch und Maschine

Das *Modell des Permanenten Service Systems*, der Persistenten Interaktion (Peter Wegner), wäre gewiss ein gewaltiger Schritt in Richtung einer konkreteren Programmierbarkeit. In ihm sind Lernprozesse, Reflektion, Wissen und MetaWissen, Interaktion und Kooperation konzipiert. Es wird beansprucht, dass das Konzept der Berechenbarkeit mächtiger ist als das der Turing Maschine, da interaktive Datenströme aus der Umgebung in die Kalkulation mit einfließen. Solche Systeme sind nicht auf ein Ziel, sondern auf Wege hin konzipiert. Global betrachtet ist es für das Modell der Persistenten Interaktion nicht wesentlich zu terminieren. Es gibt prinzipiell weder Anfang noch Ende. Das nun lernfähige und mit seiner Umgebung verbundene Computerspiel könnte also ewig weiter interagieren mit wem auch immer – das Subjekt, der Partner des Systems, bleibt gänzlich abstrakt und auswechselbar und ausserhalb der Interaktion definiert.

Permanenz von lokaler und temporärer Problemlösung und Problemgenerierung. Die Metapher ist das Partnermodell, nach Peter Wegner sogar das Heiratsmodell; es handelt sich um eine ständige Interaktion mit dem System. Das System steht immer zu Dien-

sten. Die Programme sind, da sie nicht primär problemlösend sind, nicht terminal. Formal gilt das Modell der nicht-fundierten Mengen; die Bodenlosigkeit dieser Mengensysteme soll die robuste Basis für zirkuläre Prozesse der Interaktion abgeben. Es sind Service-Programme, die ständig laufen und multiplen und simultanen lokalen Zugriff erlauben. Die Aufgabe der Informatik ist, die Interaktion robust, permanent und persistent zu halten.

WEBSTER: **per•sis•tent** tent\ *adj*

[L *persistent*-, *persistens*, prp. of *persistere*]

(1826)

1: existing for a long or longer than usual time or continuously: as

a: retained beyond the usual period → a *persistent* leaf—

b: continuing without change in function or structure → *persistent* gills—

c: effective in the open for an appreciable time usu. through slow volatilizing → mustard gas is *persistent*—

d: degraded only slowly by the environment → *persistent* pesticides—

e: remaining infective for a relatively long time in a vector after an initial period of incubation → *persistent* viruses—

2a: continuing or inclined to persist in a course

b: continuing to exist in spite of interference or treatment → a *persistent* cough—

4 Ko-Kreation von Mensch und Maschine

Der Spass von Problemlösungen, gelingenden Optimierungen und ständigem Service durch und mit der Maschine ist zu Ende. Galt für die ersten drei Modellstufen noch „Ohne Mensch, keine Maschine“ so gilt nun auch „Ohne Maschinen keine Menschen“. Mensch und Maschine kreieren sich ständig gegenseitig. Die Frage, ob nun der Mensch zur Maschine oder die Maschine zum Menschen geworden ist, erübrigt sich angesichts der gegenseitigen strukturellen Bedingtheit von Mensch und Maschine. Diese Bedingtheit - auch: Bedingungslosigkeit - ist jenseits von Sorgestrukturen, Bedürfnisbefriedigungen und informatischen Problemlösungen. Die hier leitende Metapher kann weder ein Konsum- noch ein Partner noch ein Heiratsmodell darstellen.

Die Aufgabe der Informatik ist, ihr Verständnis von Maschine soweit offen zu halten, dass es gelingt sowohl die volle gegenseitige Autonomie wie auch die gegenseitige Verwobenheit von Mensch und Maschine zu realisieren.

Das Modell der Ko-Kreation, ist schwer zu denken, da es jenseits des philosophischen Verständnisses von Endlichkeit und Unabschliessbarkeit von Algorithmen, wie auch von Leben und Tod steht. Ihre Prozesse sind ähnlich paradoxal definiert wie die Natürlichen Zahlen in ultra-finiten Arithmetiksystemen: Zu jeder beliebigen Zahl gibt es einen Nachfolger - dies definiert die potentielle Unendlichkeit dieser Zahlen - und zugleich gilt, dass es zu jedem Arithmetiksystem faktisch nicht-erreichbare Zahlen, absolute Obstakel, Enden gibt, die nicht überbrückbar sind - dies definiert die faktische Endlichkeit dieser Zahlensysteme. Jede Zahl solcher Zahlensysteme ist somit zugleich endlich wie unendlich und weder endlich noch unendlich.

Ist der GPS noch durch und durch abstrakt und allgemein definiert, ist das Interaktionsmodell eine Vermittlung von Abstraktheit der Algorithmen und Konkretheit und Besonderheit der einzelnen Interaktionen. Diese sind nicht Störungen des Systems, sondern Perturbationen, die das System mit seiner Umgebung verbinden. Der klassische

Begriff des Algorithmus und insb. die Logik werden zwar vom Standpunkt eines Empirismus kritisiert, bleiben jedoch prinzipiell unangetastet. Das ko-kreative Modell wäre nicht nur ein System des gegenseitigen Lernens, es müsste bis in die Logik und Arithmetik hinein in der Begegnung zwischen Mensch und Maschine erst entstehen und vergehen können. Die Seins-Möglichkeit des Ver_Endens müsste in ihm realisiert sein. So dass den Regeln des Spiels ermöglicht würde und in der Begegnung jeweils entstehen und vergehen zu können. Erst dann wäre eine Realisation des „individuell Allgemeinen“ als chiasmischer Vermittlung von Abstraktheit und Konkretion möglich.

C. VOM WEG ZUR BE-WËGUNG

„Einen Weg bahnen, z.B. durch ein verschneites Feld, heißt heute noch in der alemannisch-schwäbischen Mundart wëgen. Dieses, transitiv gebrauchte Zeitwort besagt: einen Weg bilden, bildend ihn bereithalten. Be-wëgen (Be-wëgung) heißt, so gedacht, nicht mehr: etwas auf einen schon vorhandenen Weg hin- und herschaffen, sondern: Weg zu (...) allererst bringen und so der Weg sein.“

Heidegger, Unterwegs zur Sprache, S. 261, 1959

Jedoch, was heißt Weg, einen Weg wählen, was heißt Unterwegssein?

Der Weg: weg von/Weg hin (w/W).

Das Wëgen ermöglicht Weg, Ziel und Unterwegssein.

Der Weg als *methodos* und das Wëgen als Dekonstruktion des Weges der Methode. (Derridas Vorbehalte gegen die Methode als Weg mit Ziel.)

Die Metapher der BE-WËGUNG im Sinne Heideggers hat sich in der Praxis als enorm fruchtbar erwiesen. Denn unabhängig davon, ob in einer Problemlösungssituation, der Fokus auf das Problem oder auf die Lösung, also Problemorientiert oder Lösungsorientiert gedacht und gehandelt wird, setzen beide voraus, dass sie auf einem Weg sind, nämlich auf dem Weg zur Lösung. Die Modalitäten des Unterwegsseins, d.h. des Wëgens werden dabei nicht bedacht.

Es hat sich in der Praxis herausgestellt, das dann, wenn die Modi des Wëgens nicht in Erfahrung gebracht werden, Lösungen, welcher Art auch immer, verunmöglicht werden können.

Es sollen daher die verschiedenen Weisen des Wëgens bewusst gemacht werden. Es stellt sich heraus, dass selbst bei der allereinfachsten Problemstellung mindestens vier Typen bzw. Modi des Wëgens im Spiel sind und miteinander in Konflikt geraten können.

Diese Konstellation gilt sowohl auf der menschlichen wie auf der machinalen Seite, wie auch in der gegenseitigen Interaktion von Mensch und Maschine.

Es lassen sich vier Modi des Wëgens unterscheiden:

Der Weg führt zum Ziel.

Der Weg will gewählt sein.

Der Weg ist das Ziel.

Das Wëgen wëgt den Weg.

1 Der Weg führt zum Ziel: „Am Ende ist alles gut“

„Es gibt nur den Weg des Seienden. Der Weg des Nicht-Seienden ist nicht gangbar.“ (Parmenides)

„Ich kenne ein griechisches Labyrinth, das aus einer einzigen Linie besteht. Auf dieser Linie haben sich so viele Philosophen verirrt, daß ein bloßer Detektiv sich des Irrrens nicht zu schämen braucht.“ L. Borghes

Weg und Ziel, Mittel und Zweck, Grund und Folge und all diese Dichotomien stehen in einer hierarchischen Ordnung. Erst ist das Eine und dann das Andere. Der Weg führt zum Ziel. Wenn nicht, dann war es der falsche Weg. Dies ist die Ordnung der Verstrickung (K. Heinrich).

Egal wie das Ziel erreicht wird, es ist das Ziel und nur das Ziel, das erreicht werden soll. Einzig in der Erreichung des Ziels liegt die Belohnung. Im Grunde gibt es nur einen Weg, egal welchen, Hauptsache er führt zum Ziel. Wie das Problem gelöst wird, ist nicht im Vordergrund, sondern die Tatsache, daß es gelöst wurde wird fokussiert.

Daß im Nachhinein über den Weg, d.h. über Abkürzungen z.B. argumentiert werden kann, ist nicht von primärer Relevanz.

Ebenso kann im Nachhinein Freude aufkommen über das Unterwegssein.

Auch, daß für die Problemlösung überhaupt entschieden wurde, kann im Nachhinein aufleuchten.

Planung und Berechnung

„Die Welt ist, was der Fall ist.“ L. Wittgenstein

„Das Wahre ist das Ganze.“ F. Hegel

1.1 Verbot des Umwegs

„Parmenides' Diktum macht eine Aussage über die Gangbarkeit von Pfaden, welche Wege für das Denken gangbar und welche unerkundbar sind. „Wohlan, so will ich denn sagen (...), welche Wege der Forschung allein zu denken sind: Der eine Weg, daß IST ist und daß Nichtsein nicht ist, das ist die Bahn der Überzeugung (denn diese folgt der Wahrheit), der andere aber, daß NICHT IST ist und daß Nichtsein erforderlich ist, dieser Pfad ist, so künde ich dir, gänzlich unerkundbar; denn weder erkennen könntest du das Nichtseiende (das ist ja unausführbar) noch aussprechen.“

Der Weg, daß NICHT IST ist, der meontische Weg, ist ein gänzlich unerkundbarer Pfad. Die Begründung, die uns Parmenides gibt, ist nicht argumentativ, wird doch das ontologische Diktum auf der gnoseologischen Ebene bloß wiederholt. Daß das Nichtseiende unaussprechbar sei, gibt jedoch einen Hinweis darauf, daß es sich bei dem Diktum um eine Erkenntnis und Belehrung über die Gangbarkeit von Wegen handelt. Der Weg des Seins ist gangbar, er ist der Weg der Genealogie, seine Struktur ist die des Baumes und der Pyramide, Der Weg, der nicht gangbar ist, ist der Weg des Labyrinths, mit seinen Sackgassen, Hohlwegen, loops und Umwegen. Unerkundbare Wege sind labyrinthisch und der meontische Weg ist unerkundbar, das ist die methodologische Belehrung des Parmenides.

Ein Denken, das sich auf sich selbst verläßt und im Medium der Rede verharret, das Nichtseiende ist ja unaussprechbar, vermag nicht das Labyrinth zu erkunden, umwegig zu denken. Dem phonologischen Denken fehlen die Möglichkeiten der Notation, Verarbeitung und Berechnung der Information, die für eine Orientierung und Zielfindung im labyrinthischen Raum vonnöten sind. Ohne die Äußerlichkeit des 'denkenden Gedächtnis', cognitive memory, ist der phonetische Logos für labyrinthische Pfade zu zerbrechlich. Ihm fehlen die Prothesen der künstlichen Intelligenz. Nur ein Denken, das

sich selbst verlassen hat und durch die Kooperation mit der künstlichen Intelligenz sich wiederfindet in der extraterrestrischen Begegnung, besitzt die Beweglichkeit, die labyrinthischen Wege des Hohlraums, des Nichts, der Negativität, der Meontik zu gehen. Im Labyrinth sind die Wege des Tanzes, der Verirrung, des Schwindels, aber auch der Zielfindung und Genealogie. Die zwei Grundfiguren des logozentrischen Denkens, Baum und Zyklus, sind Teilstrukturen des Labyrinths.“ (Kaehr 1981)

Was ist die computerwissenschaftliche Ausprägung dieses Modus des Wëgens?
Optimierungsalgorithmen

2 Der Weg will gewählt sein: Pfade durch das Labyrinth

Das Ziel soll erreicht werden, doch es führen viele Weg zum Ziel. Hier hat die Wahl des Weges Vorrang. Die Erfüllung liegt in der Wahl, der Entscheidung, nicht im Ziel. Die Erreichung des Ziel verdankt sich retrograd den Entscheidungsstrategien für den richtigen Weg. Die Erfüllung liegt darin den richtigen Weg gefunden zu haben. Die Erreichung des Ziels aufgrund der richtigen Strategie wird durch die Gabe des Ziels belohnt.

Der Pokal ist nicht das Ziel, sondern die Auszeichnung für die Strategie.

Auch hier kontextuieren sich die anderen drei Aspekte des Wëgens als Hintergrundthematik. Daß das Ziel anvisiert wurde, gehört mit zu den Strategien. Auch auf der ökonomisch rationalsten Wegfindung gibt es ein Unterwegssein, eben auf dem kürzesten rationalsten Weg zu sein.

Spielen, Strategien, Risiko.

2.1 Was ist die computerwissenschaftliche Ausprägung dieses Modus des Wëgens?

Labyrinth

Algorithmen des Rundreiseproblems.

Kasparov vs. Deep Blue oder die Erreichung des Ziels ist nicht genug.

Hier aktuell ist eine Untersuchung der verschiedenen Arten des Schachspielens. Und der Vergleich der Intelligenz zwischen Mensch und Maschine.

Wenn es bei diesem Vergleich nur darum geht, in einem endlichen Strategiespiel zum Ziel zukommen, dann wird wohl die Maschine den definitiven Sieg davontragen. Dies gilt heute schon für fast alle menschlichen Schachspieler: sie verlieren gegen Maschinen. Doch was besagt das schon? Doch nur, daß dieses Spiel, sogar bezogen und eingeschränkt auf einen speziellen Spieler, allerdings Kasparov, mechanisierbar ist. Auch wenn es nicht heißt, daß ein Mensch keine Chancen gegen die Maschine hat, so heißt es doch, daß er sein Selbstverständnis von Intelligenz und Kreativität adäquater fassen sollte. Das Schachspiel ist keineswegs das Kriterium für den Unterschied von Mensch und Maschine bzgl. Intelligenz.

Nicht umsonst verlangt Selmer Bringsjord einen intelligenteren Vergleich: „*Chess isn't Tough Enough: Better Games for Man Machine Competition*“ (1997)

3 Der Weg ist das Ziel: „On the Road again“

Unterwegssein ist alles. Surfen, Gleiten, Skaten.

„Ich werde nie zu etwas gelangen.“

„Was man von uns erwarten kann, ist, so weit wie möglich zu gehen und nicht, zu einem Ergebnis zu gelangen.“

„Das Grundrecht des Menschen ist, nichts zu bedeuten. Das ist das Gegenteil des Nihilismus; der Sinn ist es, der verstümmelt und fragmentiert.“ George Bataille (wiedererinnert durch Henning Ritter, FAZ, 10. Sept. 1997, Nr. 210, S. 39)

Auch das Unterwegssein hat als Hintergrundmotive die drei nicht fokussierten Aspekte des Wëgens Auch wenn das reine Unterwegssein kein Ziel haben sollte, so kommt es doch irgendwann und irgendwo zu einem Ende. Kein Ziel zu haben, schließt nicht aus, viele lokale und spontane Ziele oder Teilziele zu haben. Ebenso kennt auch das Unterwegssein seine Entscheidungsstrategien, diese sind jedoch nicht der Zielfindung unterworfen, sondern dienen dem Unterwegssein.

3.1 Was ist die machinale Ausprägung dieses Modus des Wëgens?

Computerspiele

4 Der Weg wëgt sich und dich mit ein in die Be-Wëgung des Wegs

Nach dem Surfen, Gleiten, Skaten: das Fliegen und Schweben.

Nach dem Abenteuer: die Selbstverausgabung.

Der sicherste Weg zum Ziel ist hier der Sprung weg von Weg und Ziel.

„Nicht der Gipfel und auch nicht der Weg ist das Ziel. Es gibt keinen Weg, der Weg entsteht erst im Gehen, und dabei bleiben wir alle irgendwann auf der Strecke.“ Reinhold Messner Bergsteiger, FAZ Magazin, Heft 914, 5.Sept. 1997

Traveler, there are no path. Path are made by walking.

Antonio Machado (1940)

Bataille weiter: *„Was ist, zeigt sich nur, wenn es außer sich ist.“* und

„Das Leben tritt nur an der Grenze zutage, an der es sich entzieht.“

„Ich bin mir heute ziemlich sicher, auch wenn ich weiß, daß alles das Unsicherste ist, daß ich nichts in der Hand habe, daß alles nur eine wenn auch immer wieder und allerdings ununterbrochene Faszination als verbleibende Existenz ist, und es ist mir heute ziemlich alles gleichgültig, insofern habe ich tatsächlich in dem immer verlorenen Spiel auf jeden Fall meine letzte Partie gewonnen.“ Th. Bernhardt

4.1 Was ist die computerwissenschaftliche Ausprägung dieses Modus des Wëgens?

Synergien in der Programmierung zwischen Mensch und Maschine.

Peter Molzberger, Andreas Gopphold

5 Das KontextuierungSchema der Vierheit des Wögens

Die vier Weisen des Wögens, sind ähnlich den vier Weltmodellen, als eine Komplexion zu verstehen und nicht als disjunkte und hierarchisch geordnete isolierte Systeme.

Solche Komplexionen werden in der PKL verstanden als Vermittlung von Komplexität und Komplikation. Die Komplexität wird durch die Kontextur- und die Komplikation durch die Kontext-Logik beschrieben. Die vier Kontexturen des Wögens spiegeln sich in vier mal vier basalen, d.h. unären Kontextuierungen wider. Werden mehr Variablen zugelassen, verkompliziert sich die Beschreibung der Komplexion.

Die Zahl 4 ergibt sich rein logisch aus den Möglichkeiten der Verteilung von Dichotomien wie „Weg/Ziel“ oder „Problem/Lösung“. Es wäre ein Selbstwiderspruch eine hierarchische Schichtung zwischen den Modellen anzunehmen. Es gilt vielmehr zu denken, daß alle vier Modelle kategorial zugleich im Spiel sind. Es wurde jedoch zum Zweck der Einführung des Gedankenganges immer nur jeweils eine Grundform fokussiert. Die anderen drei sind im Hintergrund wirksam zu denken. Die Struktur der Komplexion ist selbst-reflexiv und chiasmisch.

6 Machinale Realisationen des Wögens

D. ETAPPEN DER MATERIALISIERUNG DES MECHANISMUS

„Matter matters“ George Kampis

„Worauf meiner Ansicht nach der Begriff Materie letzten Endes hintendiert, ist der Begriff der Kontingenz, in dem er sich mit dem Gottesbegriff trifft; denn – wie die alte Formel sagt – „Gottes Will hat kein Warum“.

(...) „Dieser Zusammenhang von göttlichem Willen und Materie ist vom Scotismus niemals in seine letzten Konsequenzen verfolgt worden, weshalb wir zwar heute eine leidlich brauchbare Theorie des Denkens haben, die man in Maschinentheorie übersetzen kann, aber nicht die leiseste Ahnung davon besitzen, wie wir einer Maschine die elementarsten Willensakte beibringen können. Wir besitzen eben keine Theorie des Bewusstseins als Willen, die unserer Theorie des Bewusstseins als Denken auch nur im Entferntesten ebenbürtig ist.“

Gotthard Günther, Brief an Dr. Johannes Heinrichs, 14.5.1977

1 Funktionalismus angesichts materialer Komplexität

Im Gegenzug zum Postulat der Materialinvarianz von Funktionen der Berechenbarkeit und der Kognition durch die Kybernetik und die allg. Systemtheorie und des weiteren der KI und AL Forschung, soll hier eine trans-ontologische Gegenthese aufgebaut werden.

Dies führt zu 2 differenten Lektüren der gegenwärtigen Erweiterung der Materialität des Berechenbaren bzw. komplementär der Berechenbarkeit des Materiellen.

1. Die Konzeption der Berechenbarkeit bleibt der Materialität gegenüber weiter neutral. Die Realisierung dieser Konzeption dagegen erfährt eine enorme Konkretion im Sinne einer Komplexitätsreduktion, genauer: einer Reduktion von Kompliziertheit. Der Grad der transklassischen Komplexität, bzw. deren Polykontextualität bleibt unangestastet konstant. Fragen der Optimierung, Erhöhung der Effizienz bei konstanter Effektivität der Berechenbarkeit im weitesten Sinne stehen als Leitmotive im Vordergrund.

Die letztendliche Materialität dieses Funktionalismus ist der Zeichenkörper als Träger der Zeichengestalt, d.h. des Zeichens überhaupt: für formale wie non-formale Systeme.

2. Anerkennung der komplexeren Struktur der Materialität und Suche nach dazu passenden formalen und computablen Modellen, möglicherweise jenseits klassischer Logik und Arithmetik.

s. ...again

s. Harald Szu

Es ist wichtig, sich der verschiedenen Etappen der realisierten und möglichen Materialisierung des Berechenbaren und des Machinalen oder gar der Kognition und Volition bewusst zu machen.

Funktionalismus ist nicht eine neutrale Bestimmung, sie ist mit einer speziellen Definition des Funktionalen verbunden und diese ist am Leitfaden der Mathematik, der Berechenbaren Funktionen und letztlich der funktionalen Programmierung entlehnt.

Funktionalismus ist sehr früh mit der Notwendigkeit der Berechnung und Codierung, d.h. mit dem Digitalismus verbunden.

Information und Organisation:

Entsprechend ist die Entstehung der Kybernetik im Sinne McCullochs zu sehen als Sieg der Eindeutigkeit, Berechenbarkeit, Digitalisierbarkeit (im Gegensatz zum Analogismus mathematischer Art) und der Zweiwertigkeit.

Dass McCulloch selber seit den 60ern neue Wege mit neuen Logiken gesucht hat, widerspricht nicht, dass er wegweisend war für die erste Formation der Kybernetik, die sich dann als Mainstream-Kybernetik durchgesetzt hat.

Der Streit zwischen Digitalisten und Analogisten und mehr noch Metaphorikern wie er im Streit zwischen technischer Kybernetik und Psychoanalyse (L. Kubie) bei den Macy-Konferenzen ausgefochten wurde, lässt sich weitgehend als Streit zwischen operativer Eindeutigkeit und narrativer, nicht formalisierter Ambiguität verstehen. Oder wie andere sagen, zwischen digitaler und analoger Thematisierung der Verhältnisse.

cf. Histoires de Cybernetique, Cahier No. 7,

Eine Medientheorie und eine entsprechende Lehre gerät leicht in den Zwang, bestehende Verhältnisse als Endgültige interpretieren zu müssen.

Auch wenn diese Behauptung im allgemeinen sehr schnell zurückgewiesen und als Anmassung abgewiesen wird, gibt es keinen Zweifel, dass der sog. Digitalismus gerade auf der Verabsolutierung und weitgehend auch auf der Ideologisierung eines bestimmten Verhältnisses der Realisation des Berechenbaren basiert.

Vom digitalen Rechner zum digitalen Subjekt mit seinem digitalen Tod und der digitalen Erlösung und überhaupt zur Digitale, scheint z.Z. ein Weg der Notwendigkeit zu sein.

Die Geschichtsschreibung dieser Ideologie verleugnet denn auch geflissentlich, dass ihre Heroen, wie etwa John von Neumann, Alan Turing, und selbst Claude Shannon, keineswegs sich als Digitalisten verstanden haben. Insbesondere John von Neumann hat ausdrücklich die Einseitigkeit einer solchen Auffassung kritisiert.

Eine diachrones oder zumindest auch historisches Bewusstsein der Realisationsverhältnisse des Machinalen sollte in der Lage sein, einer Dogmatisierung des Digitalismus entgegen wirken zu können.

s. ISEA98

s. What's after Digitalism?

2 Postfunktionalismus

Matter doesn't matter at all

Den besprochenen Etappen dieser Materialisierung des Computing entsprechen zwei Grundhaltungen der Materie gegenüber. Einmal die Haltung der Schreiber, Programmierer, Codekompetenten: sie inskribieren ihre Gedanken in die Materie. Der derzeitige Höhepunkt dieser steinzeitlichen Haltung ist eindrucksvoll demonstriert im Chipdesign. Einschreibungen in kristalline Strukturen, vorerst planar, demnächst auch kubisch. Hier wird die Materie totgestellt und einzig das elektronische Pulsieren, gelenkt durch die Matrix der Inzissionen, zugelassen. Es gilt der abstrakte Funktionalismus: Matter doesn't matter at all.

Matter matters

Die komplementäre Haltung versucht das immer schon bestehende Computing der Materie bzw. der Natur dem Menschen zugänglich zu machen. Hier geht es nicht um Inzissionen und Inskriptionen, sondern um das Dienstbarmachen der rechnenden Räume der Natur selbst. Doch durch welche konzeptionelle und apparative Medialität wird diese Materie erkannt?

But it is easy to show that matter is richer than any form or description.

It possesses causal powers beyond the functional power of any model.

Diese Aussagen weisen ev. durchaus in die richtige Richtung, bewegen sich aber doch zu sehr im *easy listening*.

Was heisst etwa *causal powers* nachdem man sich doch ebengerade von Aristoteles verabschiedet hat? Geschweige denn *matter* im Gegensatz zu *form*? Fragen dieser Art drängen sich auch bei den durchaus elaborierten Papers von Georg Kampis, aber auch anderen auf.

E. STUFEN DER MATERIALITÄT: MACRO, MICRO, NANO
EXKURS::

Zwischen Materie und Materialität

Khaled: Wenn wir nun diese sehr theoretische Ebene verlassen und wieder zurückkommen auf den transklassischen Anspruch der Machbarkeit: Wie könnte dieser erweiterte Formbegriff, der nicht mehr an Identität und Diversität gebunden ist und einen Übergang darstellt von der Monokontextualität zur Polykontextualität, für ein Maschinenkonzept fruchtbar gemacht werden? Du hast gesagt, daß die Kenogrammatik die Bedingung der Möglichkeit von Zeichengebrauch überhaupt notieren will und der Anspruch an eine Maschinenkonzeption dahin geht, daß ein Computer bzw. ein artifizielles Lebewesen kognitive Leistungen vollziehen können soll. Ist dann der Anspruch der Kenogrammatik der, die Bedingung der Möglichkeit von Reflexion zu notieren?

Kaehr: In der Kenogrammatik geht es gerade nicht darum, menschliches Bewußtsein zu simulieren oder maschinal zu erzeugen. Um es vielleicht härter zu sagen: Über das, was man mit der Kenogrammatik maschinal machen kann, wird überhaupt erst der Begriff des menschlichen Bewußtseins zugänglich, und das, was in der Maschine realisiert wird, ist etwas ganz anderes. Das Andere des Lebens ist gewiß der Tod. Wir haben ihn bisher immer negativ als Mangel an Leben. verstanden. Insofern der Kenogrammatik jegliche Fülle und Präsenz an Bedeutung fern ist und sich in ihr ein Reichtum an sinnfreier proemierter Relationalität und Operativität entfaltet, läßt sie sich positiv als Todesstruktur verstehen. Mythologisch gesprochen entspricht sie hier dem im Jenseits bar jeglicher Leidenschaftlichkeit gespielten Brettspiel der Pharaonen. M.a.W., die Todesstruktur der Kenogrammatik ist der Ermöglichungsgrund von Leben und Tod. Hier hat die Intellektik und die „Artificial Life“-Forschung ihr adäquates Interface.

Khaled: Gegenwärtig gibt es ja die Tendenz, Similaritäten festzustellen zwischen dem Computer und dem psychischen Apparat im Sinne Freuds. Dagegen steht einmal eine These von Dir, die besagt, daß wir bisher nur das an die Maschine abgegeben haben, was an uns selber maschinal ist - es liegen also hier schon Limitationen vor - und zweitens, daß die Maschine über den idealistischen Zeichenbegriff generiert und daher eine Simulation dessen ist, was wir uns unter Kognition vorstellen, und nicht eine Verkörperung von Kognition.

Kaehr: Der Unterschied zwischen Simulation und Realisation von kognitiven und volitiven Leistungen geht letzten Endes auf eine Unterscheidung hinaus, die eng mit der Frage zusammenhängt, ob die Materie denkt oder nicht. Ist es der Geist, der denkt, oder ist es die Materie? Ist er ein Resultat der Selbstorganisation oder Selbstbezüglichkeit der Materie, oder ist die Materie nur der Träger oder der Stoff der geistigen Funk-

tion. Was in der ganzen orthodoxen KI-Forschungsdiskussion vergessen wird aber auch komplementär dazu in der vermeintlich andersartigen Konzeption des Neokonnektionismus, also der neuronalen Netzwerke - ist, obwohl Computer irgendwelche kognitiven Leistungen vollbringen, - also irgendwas rechnen oder analysieren können, daß diese immer noch nach dem Gehirnmodell konzipiert sind. Sie sind also letzten Endes logifizierte Systeme oder symbolische Maschinen, in denen der Computer nur der beliebige Stoff oder Träger ist, der diese Operationen ausführt. Der Maschinenbegriff, der bei dieser Art von vermeintlicher Realisation von kognitiven Leistungen benutzt wird, ist invariant bezüglich seiner jeweiligen Realisation. D.h. ob ich jetzt den Computer in Form von Relais oder Transistoren oder Mikro-Chips oder in opto-elektronischen oder molekularelektronischen Strukturen modelliere, ist für die Funktion des Rechners irrelevant. Die Realisation eines Computers, sowohl in Hardware als auch in Software, hängt letzten Endes vom Binarismus eines formalen Systems ab, sei es jetzt logischer, arithmetischer oder semiotischer Art. Das heißt auch, daß in dem Rechner nur eine logikähnliche, dem Phonologismus entsprechende idealistische Konzeption von Kognition realisiert ist, und somit keine Ablösung von menschlichen Strukturen.

Khaled: Wie sieht die Intervention der Kenogrammatik auf diesem Gebiet aus? Ist sie in der Lage, mit Hilfe ihrer Formalismen die komplexen strukturellen Eigenschaften der Materie zu realisieren?

Kaehr: Mit der Kenogrammatik hätte man ein Instrumentarium, in dem man logikunabhängige Strukturen notieren kann, womit ein entsprechender Operativitätsbegriff entsteht, der unabhängig ist vom semiotisch-arithmetischen Konzept von Rekursion und Berechenbarkeit.

ENDE

G. VON ZUSE ZUM QUANTENCOMPUTER

ACHTUNG:: Dieses Kapitel wird (hier) nicht mehr ausgeführt. Es gibt in der Zwischenzeit genügend orientierende Literatur zu dieser Problematik.

Zur allgemeinen Orientierung: 5thGeneration

1 Die Information der Quantenmechanik: Das Universum rechnet

s. Lyre, Weizsäcker, CAM, Edkin, Toffoli
David Deutsch

2 Darwin's Versprechungen: Evolutive Programmierung

Banzhaf, Melanie Mitchell

3 Rechnendes Licht: Opto-elektronik

Microelectronics: Two-valued/multiple valued logics

„The status of the two-valued (binary) logic has reached its present level of complexity, sophistication, and application largely because of the continuous development and ability of microelectronics to provide efficient two-state devices and circuits.“

„Before the advent of semiconductor technology, the principle mechanism employed in switching systems was the electromagnetic relay and its derivatives. Whilst simple relays were binary in nature (energized or deenergized), there were also available multi-position devices, such as tenposition uniselectors, three-position polarized relays with a central deenergized state, and other variants. As a result, a range of applications using multiple-position devices in telephone systems, railroad traffic control, and other industrial areas was in widespread use.

Design of such systems was largely unstructured, not being strongly based upon any formal synthesis techniques or mathematical considerations.“

“With the advent of solid-state devices, the availability of switching devices with more than two stable states was largely lost.“ (Hurst, 1984)

„However, a simple and general system that would replace the binary one does not seem imminent.“ Feitelson, p. 166

- Examples of scientification of switching systems
- Claude Shannons Dissertation
- George Spencer-Browns Patent for the London Underground
- George Dysons History of the Computer
- Zuse: Plankalkül

4 Goethe und der Computer des Farbenkreises

5 Das Leben rechnet: DNA Computing

s. MIT TRANSIT Project

Smart matter

"We tend to think of products as lumps of dead matter: inert; passive; dumb. But products are becoming lively, active, and intelligent. Objects that are sensitive to their environment, act with some intelligence, and talk to each other, are changing the basic phenomenology of products - the way they exist in the world. The result is to undermine long-standing design principles. "Form follows function" made sense when products were designed for a specific task - but not when responsive materials, that modify a product's behaviour, are available. Another nostrum, 'truth to materials', was a moral imperative of the modern movement in design; it made sense when products were made of 'found' or natural materials whose properties were pre-determined. But 'truth' is less helpful as a design principle when the performance and behaviour of materials can be specified in advance.

'Smart matter' is a loosely defined category of physical materials which are combined with digital systems to create programmable matter that can change in shape, stiffness, colour, reflectivity and even sound. Also known as responsive technologies, smart matter comes in a variety of forms - ranging from wires and gels to inks and computers. Smartness is manifesting itself in a range of environmentally responsive technologies. According to scientists at Xerox's Palo Alto Research Center (PARC), for example, such materials could be used in the future to build skyscrapers with 'smart' structural columns that can change their physical properties. These columns could stiffen the building to resist high wind loads, but could also soften it, to help it ride out shockwaves from an earthquake."

John Thackara 2001. By John Thackara, Doors of Perception, July 2001. <http://www.thackara.com/>

<http://www.doorsofperception.com/projects/chi/index.html>

6 Weder das Eine noch das Andere: Die Untoten

Mögen die Lebenden Brettspiele a la Zelluläre Automaten (CA) spielen und, nach ägyptischer Auffassung, dies auch die Toten tun, so sind die Spiele, wenn es noch welche sind, der *Untoten*, gänzlich ausserhalb der Ortschaft der Toten wie auch der Lebenden unverortbar beheimatet.

VER_ENDUNGEN IN/DER PROGRAMMIERBARKEIT

„And since the phenomenon of discontextuality also involves the relation of an organic system to its environment it is quit legitimate to say that something may be alive relative to one environment and dead relative to another – an assumption that would be absurd if we defined Death as the departure of a unit Soul from inert matter it had previously animated but ceased to inhabit.“ Günther

Die Ressourcen des Denkens

Es scheint vorerst als trivial zu erscheinen, wenn darauf hingewiesen wird, dass die Grundbegriffe der Informatik wie Information, Algorithmus, Logik wie auch Zustand, Prozess, Daten und Problemlösung auf einem vorausgesetzten Begriff des Zeichens basieren. Die Semiotik der Informatik wird in der Regel nicht zum Thema der Informatik selbst.

Das Denken vollzieht sich im Medium des Zeichengebrauchs. Die Semiotik als formalisierte Theorie des rationalen Zeichengebrauchs kennt nur die abstrakte Verknüpfung (Konkatenation/Substitution) von vorgegebenen Zeichen eines (beliebigen, endlichen oder unendlichen) Zeichenrepertoires, das allerdings formal auf zwei Elemente (Atomzeichen und Leerzeichen) reduziert werden kann. Das Zeichen als Zeichengestalt trägt sich im Denken aufgrund der Trägerfunktion der Materialität des Zeichenereignisses. Die Differenz von Zeichengestalt und Zeichenvorkommnis kommt in der Semiotik selbst nicht zur Darstellung; sie ist ihre verdeckte Voraussetzung.

Die Zeichengestalt verbraucht sich nicht im Gebrauch ihres Ereignisses. Der Modus der Wiederholung des Zeichens ist abstrakt und gründet sich auf der Abwesenheit des Subjekts und der Annahme der Unendlichkeit der Ressourcen (Raum, Zeit, Materie).

Damit wird die Minimalbedingung semiotischer Rationalität erfüllt wie sie von logischen Formalismen, programmier-technischen Schreibsystemen und Inskriptionen in der Materialität gefordert wird: *„truth is invariant under change of notation.“*

Die Ver-Endlichung des Unendlichen

Der Prototyp jeglicher Operativität ist die Arithmetik der natürlichen Zahlen. Die Struktur der Arithmetik kennt Nachfolger und Vorgänger; jedoch keinen Nachbarn. Dies ist ihre Linearität. Zur Bestimmung der natürlichen Zahlen ist die Unendlichkeit des Operierens Voraussetzung. Ihre Einführung verdankt sie den Diensten einer Schrittzahl, die im Vollzug selbst von der Arithmetik nicht angenommen wird; damit sie bedient sie sich stillschweigend der Zirkularität. Denn sie definiert Zahlen mithilfe von Zahlen; dem entgeht auch keine Strategie von Unterscheidungen in Stufen und Typen der Konstruktion. Desweiteren verbleibt die Arithmetik im Abstrakten: die Unizität der Natürlichen Zahlen läßt sich nur bis auf Isomorphie und nicht auf Konkretion hin charakterisieren.

Entfällt das Ideal der Linearität und Unizität der natürlichen Zahlen, und kommen gleichursprüngliche Zahlensysteme als Nachbarsysteme ins Spiel, proömalisieren sich die Grundbegriffe der Arithmetik wie die Hierarchie von Kardinalität und Ordinalität, von Endlichkeit und Unendlichkeit wie insb. von Abstraktheit und Konkretheit.

So ist die Ordinalität einer natürlichen Zahl in der polykontexturalen Arithmetik nicht mehr einzig bestimmt durch ihre Nachfolgeroperation, sondern mit durch ihren Ort in der Tabularität.

Die schlechte Unendlichkeit in der Informatik

Wenn auch Programme den Rahmen der Berechenbarkeit nicht sprengen, so ist es keineswegs trivial, dass eine konkrete Realisation eines Programmes auch programm-gemäss funktioniert. Das Nicht-Funktionieren eines Programmes gehört nicht zu seiner

Charakteristik. Ein Algorithmus terminiert oder er terminiert nicht, ein Programm funktioniert oder es funktioniert nicht – tnd.

Nicht-terminierende Algorithmen sind in der Praxis für einen menschlichen Benutzer unbrauchbar, da er unendlich lange auf ein Ergebnis warten müßte. Dazu fehlt es dem Menschen an Zeit. Die Beschränkung auf terminierende Algorithmen ist somit anthropologisch fundiert – wie auch sonst?

Programme sind in ihrem Ablauf endlich, sollen jedoch beliebig oft, d.h. potentiell unendlich oft aufgerufen werden können. Wie für jeden Zeichengebrauch gilt auch hier: Das Programm verbraucht sich nicht im Gebrauch. Programme mögen enden, doch es ist ihnen nicht möglich zu ver_enden.

Für eine Spekulative Informatik ist es eine der grössten Herausforderungen, eine Konzeption von Programmierbarkeit zu entwerfen, die es Programmsystemen ermöglicht ver_enden zu können.

Das Ver_Enden solcher Programmsystemen ist eine Seinsmöglichkeit des Daseins dieser Systeme und steht damit jenseits der Unterscheidung von Termination und Non-Termination von Algorithmen oder von Funktionalität und Defekt. Ein Programmsystem, das in der Lage ist zu ver_enden, wird von einer Logik und Arithmetik geleitet, in der weder die Endlichkeit noch die Unendlichkeit der Arithmetik leitend ist.

Ihre Prozesse sind ähnlich paradoxal definiert wie die Natürlichen Zahlen in ultrafiniten Arithmetiksystemen: Zu jeder beliebigen Zahl gibt es einen Nachfolger – dies definiert die potentielle Unendlichkeit dieser Zahlen – und zugleich gilt, dass es zu jedem Arithmetiksystem faktisch nicht-erreichbare Zahlen, absolute Obstakel, Enden gibt, die nicht überbrückbar sind – dies definiert die faktische Endlichkeit dieser Zahlensysteme. Jede Zahl solcher Zahlensysteme ist somit zugleich endlich wie unendlich und weder endlich noch unendlich.

Das Sein zum Tode von Computersystemen.

„Das mit dem Tod gemeinte Enden bedeutet kein Zu-Ende-sein des Daseins, sondern ein Sein zum Ende dieses Seienden.“ Martin Heidegger

Ein Computerspiel zu entwerfen, das mit der BenutzerIn eine lebenslange Interaktion und Ko-Kreation eingeht, das sie begleitet, mit ihr wächst, Erfahrungen teilt und somit der Langweiligkeit und Einsamkeit der Routine von Programmen entgeht, ist eine Herausforderung der Kunst an die Computerwissenschaften und bewegt sich im Antagonismus von Kreativität und Kalkül.

Die Informatik geht aus vom *Ewigen Leben* der Algorithmen und ihrer Zeichen und Regeln. Die Träume der Unsterblichkeit wie sie im heutigen Digitalismus der Forschungen und Spekulationen des Künstlichen Lebens erscheinen, sind konsequenter Ausdruck ihrer abstrakten semiotischen Verfasstheit.

„Der Tod ist eine Seinsmöglichkeit...“ heisst, dass das Sein von der Möglichkeit her gedacht wird. Möglichkeit heisst hier Er-Möglichkeit von Sein und Nichts. Das Ver_Enden ist nicht ein Attribut eines Seienden, sondern seine Ermöglichung.

Grundformen machinalen Daseins

Das *Modell des General Problem-Solver*, einer auf ein Ziel, die Problemlösung orientierten Strategie hilft zum Entwurf eines der Ver_Endung fähigen Systems nur wenig. Ein Lebensgang hat kein definierbares Ziel, das als Problem zu finden und zu lösen wäre. Dem Modell des GPS entspricht algorithmisch das Modell der Berechenbarkeit im Sinne der Turing Maschine. Die Zeichenressourcen werden hier konzeptionell wie definitorisch als unendlich, d.h. nicht-endend gesetzt.

Das *Modell des Permanenten Service Systems*, der Persistenten Interaktion (Peter Wegner), wäre gewiss ein gewaltiger Schritt in Richtung einer konkreteren Program-

mierbarkeit. In ihm sind Lernprozesse, Reflektion, Wissen und MetaWissen, Interaktion und Kooperation konzipiert. Es wird beansprucht, dass das Konzept der Berechenbarkeit mächtiger ist als das der Turing Maschine, da interaktive Datenströme aus der Umgebung in die Kalkulation mit einfließen. Solche Systeme sind nicht auf ein Ziel, sondern auf Wege hin konzipiert. Global betrachtet ist es für das Modell der Persistenten Interaktion nicht wesentlich zu terminieren. Es gibt prinzipiell weder Anfang noch Ende. Das nun lernfähige und mit seiner Umgebung verbundene Computerspiel könnte also ewig weiter interagieren mit wem auch immer – das Subjekt, der Partner des Systems, bleibt gänzlich abstrakt und auswechselbar und ausserhalb der Interaktion definiert.

Das *Modell der Ko-Kreation*, ist schwer zu denken, da es jenseits des philosophischen Verständnisses von Endlichkeit und Unabschliessbarkeit, von Leben und Tod steht. Ist der GPS noch durch und durch abstrakt und allgemein definiert, ist das Interaktionsmodell eine Vermittlung von Abstraktheit der Algorithmen und Konkretheit und Besonderheit der einzelnen Interaktionen. Diese sind nicht Störungen des Systems, sondern Perturbationen, die das System mit seiner Umgebung verbinden. Der klassische Begriff des Algorithmus und insb. die Logik werden zwar vom Standpunkt eines Empirismus kritisiert, bleiben jedoch prinzipiell unangetastet. Das ko-kreative Modell wäre nicht nur ein System des gegenseitigen Lernens, es müsste bis in die Logik und Arithmetik hinein in der Begegnung zwischen Mensch und Maschine erst entstehen und vergehen können. Die Seins-Möglichkeit des Ver_Endens müsste in ihm realisiert sein. So dass den Regeln des Spiels ermöglicht würde in der Begegnung jeweils entstehen und vergehen zu können. Erst dann wäre eine Realisation des „individuell Allgemeinen“ als chiasmischer Vermittlung von Abstraktheit und Konkretion möglich.

Anthropomorphismus in der Ver-Endung?

Paläonymien verführen dazu anzunehmen, dass in der Idee des Ver_Endens von Programmen anthropomorphe Modelle leitend wären. So wie Menschen sterben, müssten auch Programme sterben. Doch weder wissen wir was menschliches Leben ist, noch wissen wir wie Programme sterben könnten. Der Entwurf des Ver_Endens von Maschinen versteht sich als Rejektion anthropologischer Kategorien wie Leben (Artificial Live) und Tod. Vielmehr soll vom Entwurf der Idee des Ver_Endens von Programmsystemen her eine Einsicht in das Leben und Sterben des Menschen ermöglicht werden.

Kunst als ko-kreative re-Präsentation von Welt

Dem Denken obliegt es, der trans-semiotischen und kenomischen Verfaßtheit Neuer Kunst als NaturNachAhmung, in stiller Gewaltsamkeit der Chiasmen, Horizonte heterarchischer Ermächtigung zu erdenken. Denkräume ohne Architektonik noch Logistik der Ermöglichung.

Die Neue Kunst als re-Präsentation, ist das InterFace, der Chiasmus von Schnitt und Naht jeglicher Stelle existentieller Raumung, im Zwischen, jenseits von Zeichen und Bezeichnetem trans-medialer Semiosis, in der Metexis der Zeitigung von Mensch und Welt im künftigen Zeitalter trans-digitaler kenomischer und polylogischer Technologien der Selbst-Inskriptionen als Heimat planetarischer Existenz extra-terrestrischer Kooperationen.

Nachschriftliche Inskriptionen, Ver_Endungen in Labyrinthen

Der Alphabetismus findet in seiner letztlichen Digitalität und Linearität multimedial zu sich selbst und zu seinem Abschluß in der Objektivierung seiner vermeintlichen Vernetzung. Im Wechselspiel von Ver-Schaltungen und Labyrinthen entgründen sich Hierarchien und Heterarchien zu Ver_Endungen von Kunst und Maschine als Inskriptionen zur Ermöglichung einer nach-schriftlichen Epoche des Welt-Spiels.

TEIL D: Konsequenzen aus dem Model of TransComputing

- 1 Komplexe Konstellationen
 - 1.1 Komplexität als Fakt
 - 1.2 Komplexität als Reflexionsbestimmung
- 2 Die Strategie der Diagonalisierung
 - 2.1 Evolutive Strukturen – Emergenzen
- 3 Prozesse zugleich als Strukturen
 - 3.1 Zur Deutung gegenläufiger Kategoriensysteme
- 4 Diagrammatik zwischen Kategorientheorie und Polykontextualität
- 5 Zustände zwischen Struktur und Dynamik
 - 5.1 Automatentheoretische Definition eines Zustandes
 - 5.2 Zustände: Vom Objekt zur Objektgeschichte
 - 5.3 From State Transition to Classification
- 6 Interaktion im Sinne Wegners als 2-Event-Modell der Computation
 - 6.1 Interpretation der Interaktion als chiasmische 2-Event-Struktur
 - 6.2 Wegners Anspruch der Transzendierung der Turing Berechenbarkeit
- 7 Polykontextualität und Interaktionismus
 - 7.1 Systemwechsel und Transjunktion
 - 7.2 Interaktion all überall?
 - 7.3 Interaktion als Chiasmus
 - 7.4 Transfinit oder ultrafinit?
 - 7.5 Definition von Kommunikation ohne Kommunikabilia
- 8 Der mittlere Pfad: cooperative interactions
- 9 Dina Goldin und David Keil
- 10 Informationsprozess und Strukturation
- 11 Suchmaschinen zwischen Data Mining und Concept Mining
- 12 Modellierung von Stimulus-Respons-Systemen im Chiasmus
 - 12.1 Vorüberlegungen zum Ankerkonzept
 - 12.2 Deskription des Ankerschmelzens am Beispiel
 - 12.3 Vollständige Beschreibung des S-E-Chiasmus
 - 12.4 Ankeroperationen: Iteration und Akkretion
 - 12.5 Verknüpfungsmodi von S-R-Situationen

Polykontextualität und Interaktionismus

- 13 Proömialität von Sorten und Universen
- 14 Verteilung und Vermittlung unspezifischer Codierungen
- 15 Semantiken in der Begründung der Logik als Reflexionsformen
 - 15.1 Zwischen Heinrich Scholz und Haskell Curry
 - 15.2 Freie Konstruktion, Rekonstruktion, Vorverständnis und Interaktion
- 16 Literatur

Vorwort

Einleitung

Dieser Teil hat zwei gegenläufige Bedeutungen für den Gesamttext. Einerseits sollen die möglichen und zur Zeit angedachten und zum Teil ausgeführten Anwendungen des Abstrakten Modells des TransComputing auf verschiedene aktuelle Fragestellungen angewandt bzw. in Einsatz gebracht werden.

Andererseits, können die ausgeführten Anwendungsbeispiele ein neues Licht rückblickend auf das Gesamtmodell werfen.

Es besteht keine einfache systematische oder historische Hierarchie zwischen den Hauptteilen. Diese sind, wie anfangs erläutert, in dem Geviert der Thematisierungen begründet und bedingen sich gegenseitig.

1 Komplexe Konstellationen

1.1 Komplexität als Fakt

Komplexitätstheoretische Argumente gehen am Ende auf Aussagen physikalistischer Art zurück: Limitation der Partikel des Universums. Ebenso spielen Raum- und Zeit-Limitationen eine massgebliche Rolle. Diesen Argumentationen ist gewiss nichts entgegenzuhalten, ausser dass ihre Voraussetzungen keineswegs trivial sind. Vorausgesetzt wird ein syntaktischer Physikalismus. Realisation ist, was objektiv in einer Welt ohne Interpretanten faktisch vollzogen werden kann.

„The reason for ruling out exponential (and neglecting logarithmic) rates is that the known Universe is too small to accommodate exponents. Being about 15 billions years old, it is at most 15 billion light years 10^{61} Plank Units wide. A system of $R^{1.5}$ particles packed in R Plank Units radius collapses rapidly, be the Universe or a neutron star.“ Levin

Von mathematischer Seite wird ein anderer Aspekt der Problematik mit den Grossen Zahlenaufgewiesen, wenn im Kontext des Ultra-Intuitionismus bewiesen wird, dass selbst die Potenzfunktion nicht allgemein faktisch realisierbar ist (Parikh).

Das Problem grosser Zahlen und des Infiniten ist dagegen von einem polykontexturalen Standort als ein hermeneutisches und nicht so sehr als ein physikalisch-syntaktisches Phänomen zu verstehen. Der Axiomatismus der Mengenlehre hat immerhin den Mut gehabt, infinite Objekte und transfinite Operationen als Denkgebilde zu postulieren.

Against Natural Actual Infinities

"Digital metaphysics presupposes finite nature; actual infinities are not computable. The idea that nature is finitary (aka "finite nature") is easy enough to grasp: "our world is a large but finite system; finite in the amount of information in a finite volume of space-time, and finite in the total volume of space-time" (Fredkin, 1991, 255), The alternative to finite nature is very difficult to understand; infinity is not just big, but *strange*.

"The argument to the finitude of nature assumes that nature is self-consistent and that actual infinities entails paradoxes. Digital metaphysics is essentially an application of the *intuitionist program in mathematics* to physics."

Digital Phoenix, Steinhart, p. 121

1.2 Komplexität als Reflexionsbestimmung

Aufgrund der dargelegten Argumentation gibt es keinen Grund Komplexität und insb. numerische Quantität mit physikalischer oder mathematischer im Sinne der semiotischen Identität gleichzusetzen. Infinite und transfinite Berechnungen müssen in einem transklassischen Modell der Berechenbarkeit nicht mit konstruktivistischer oder gar physikalistischer Realisation identifiziert werden.

Schon nur aufgrund des angeführten Beispiels, dass „Länge“ und „Kürze“ von Kenogrammsequenzen relativ zur Interaktion ihrer Befragung bestimmt werden und keinen absoluten Wert haben, zeigt, dass die Frage nach der Komplexität in Raum und Zeit neu angegangen werden muss. Desweiteren sind neue Komplexitätskonzepte als Mass zwischen Kontexturen rechnender Räume einzuführen

„... so far mathematical foundation theory has made no distinction between concepts of infinity, relating to a subjectless universe and those relating to universe endowed with the property of self-reference. What is infinite per se in the first universe may be treated as finite in the second.“ G. Günther

2 Die Strategie der Diagonalisierung

Aufgrund der Vielheit der arithmetischen Systeme bzw. der Mehrzeitigkeit der rechnenden Räume, sind Abbildungen in sich selbst, nicht restringiert auf Selbstabbildungen im Modus der Identität bzw. der Selbigkeit. Die Abbildung auf sich selbst geschieht im Modus der Gleichheit. Der Bezug bezieht sich auf etwas, das es selbst ist, doch dieser Selbstbezug ist nicht die Identität, sondern die Gleichheit. Es ist das Gleiche auf das sich der Selbstbezug bezieht und nicht das Selbe. Selbstapplikationen im Modus der Identität sind iterativer Natur und führen zu Zyklen, Regress und Antinomien. Eine Selbstabbildung im Modus der Akkretion führt zu einer polykontexturalen Systemerweiterung und nicht zu einem Widerspruch.

Am Anfang ist die Diagonalisierung. Die ganze Theorie und Metatheorie der Berechenbarkeit mit ihren Limitationstheoremen basiert weitgehend auf ihr. Erfunden wurde sie von *Georg Cantor* (7. 12.1873 in einem Schreiben an Dedekind) zum Beweis nichtabzählbarer Mengen; durchaus theologisch motiviert...

Kurz:

Es gibt ein f , sodass für alle n gilt: $f(n) = f_n(n) + 1$

n sei k , dann gilt: $f_k(n) = f_n(n) + 1$

Was für alle gilt,

gilt auch für ein spezielles: $f_k(k) = f_k(k) + 1$

womit ein Widerspruch entsteht.

Sieht man ein, dass die Substitution wegen ihrer Extensionalität nur bis auf Isomorphie und nicht in graphematischer Konkretheit definierbar ist, dann eröffnen sich Freiräume, den Selbstbezug der Substitution nicht auf sich selbst im Modus der Identität, sondern (auch) im Modus der Gleichheit zu vollziehen. Das Gleiche ist dann durchaus „ausserhalb“ des Formalismus dem die Diagonalisierung gilt.

Die Sprungfunktion aus dem Regelsatz wird geleitet durch das Konzept des transkontexturalen Überganges. Dieser sorgt dafür, dass die Substitution nicht ins Leere geht, sondern chiasmisch vermittelt in einem anderen als es selbst vollzogen wird. Die Substitution landet nicht im Abgrund des Nichts, sei dies ein Orakel oder eine Empirie, sondern erfüllt sich in einem benachbarten Ort, der selbst einen Formalismus realisiert.

Was nun für alle Maschinen gilt, muss notwendigerweise auch für eine spezielle Maschine gelten, insb. auch für die Universelle Maschine selbst. Kann die Universelle Maschine sich selbst simulieren? Das Diagonalverfahren zeigt, dass dies logisch unmöglich ist. (*Unentscheidbarkeitstheoreme*)

non ExProof(x,g,g). Such a proof, where a two-variable predicate is given the same value for both its arguments, is called a proof by diagonalization, and it crops up frequently in the theory of infinite sets and mathematical logic.“ A.K. Dewdney, *The New Turing Omnibus*, A5, p. 35, 2001

Bei der Konstruktion der Disseminierung gilt eine strenge *Paläonymie*. D.h., der Wortlaut der neuen Konstruktion muss genau mit dem Wortlaut der alten Konstruktion, die zur Antinomie führt, übereinstimmen. Die Tradition der Formulierung der Konstruktion muss voll anerkannt werden. Sonst würde es sich simpel um eine andere Konstruktion handeln. Viele Lösungsversuche gehen dahin, dass sie die zu lösende Problemstellung gar nicht akzeptieren und durch eine Umformulierung eine Abschwächung erzeugen, die dann, wenn sie gut genug formuliert ist, eine Lösung, allerdings eines anderen Problems als der ursprünglichen Antinomie, ermöglichen

Die Dissemination basiert auf der Ambivalenz der Begrifflichkeit, die den Selbstbezug regelt: die Konzeption der Gleichheit.

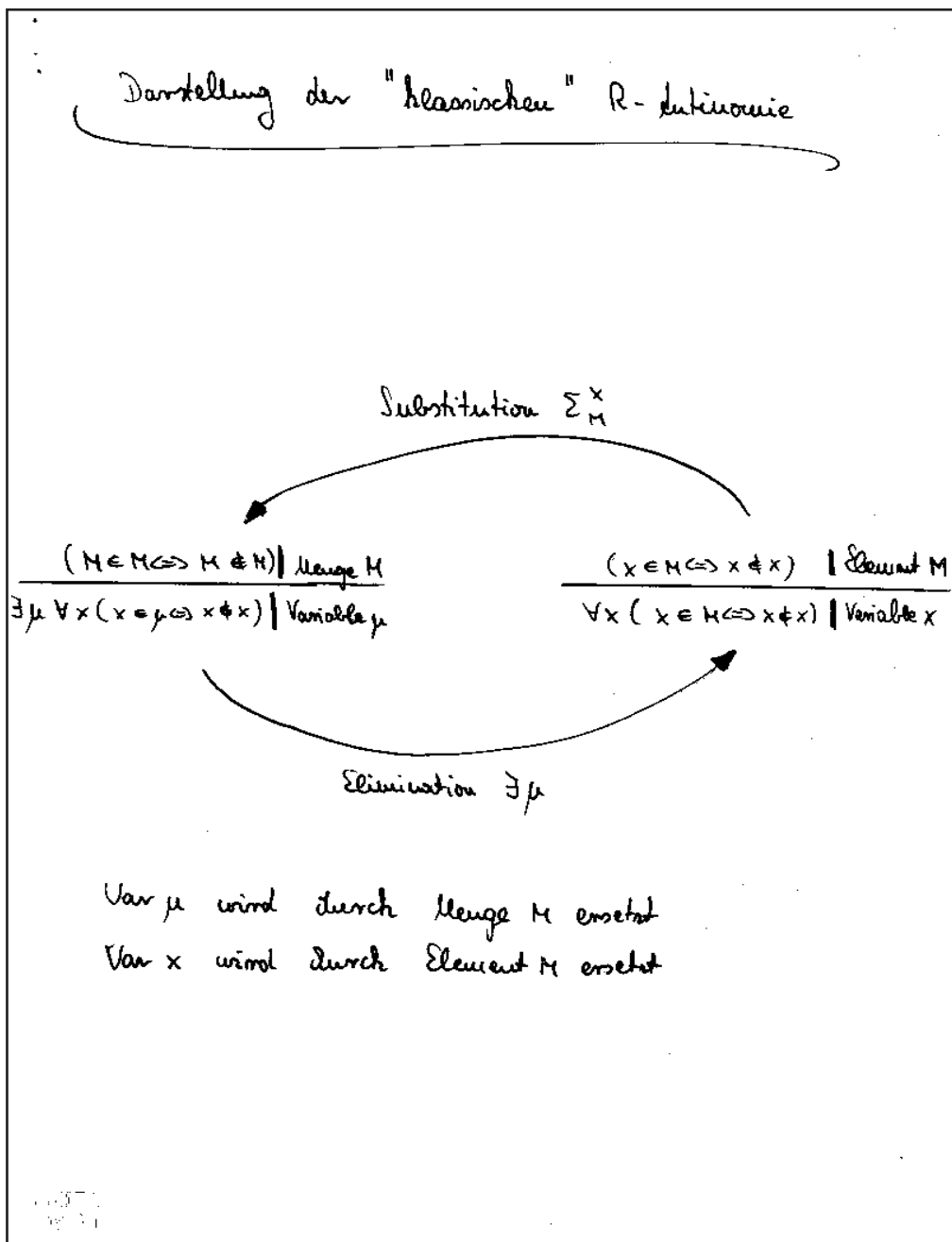
Es gibt jedoch keine Notwendigkeit, dass die Gleichheit klassisch als Identität im Gegensatz zur Verschiedenheit als Diversität verstanden werden muss. Die Gleichheit kann auch einer anderen Logik angehören, in der Unterschiede anders definiert werden und in der etwa unterschieden wird zwischen: Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit. Wobei die Gleichheit Aspekte der Identität und der Diversität in sich vereint.

Da die Substitution der Substitution bei der Diagonalisierung nur bis auf Isomorphie definiert ist, besteht kein Hindernis den Selbstbezug nicht im Modus der Identität, sondern der Gleichheit zu formulieren, mit dem Resultat, das unter wörtlicher Beibehaltung der Konstruktionsvorschrift, keine Antinomie generiert wird.

Nach dem Motto „*Nicht jeder Kreis geht rund*“, zeigt sich die Selbstbezüglichkeit in der Quadratur des Chiasmus,

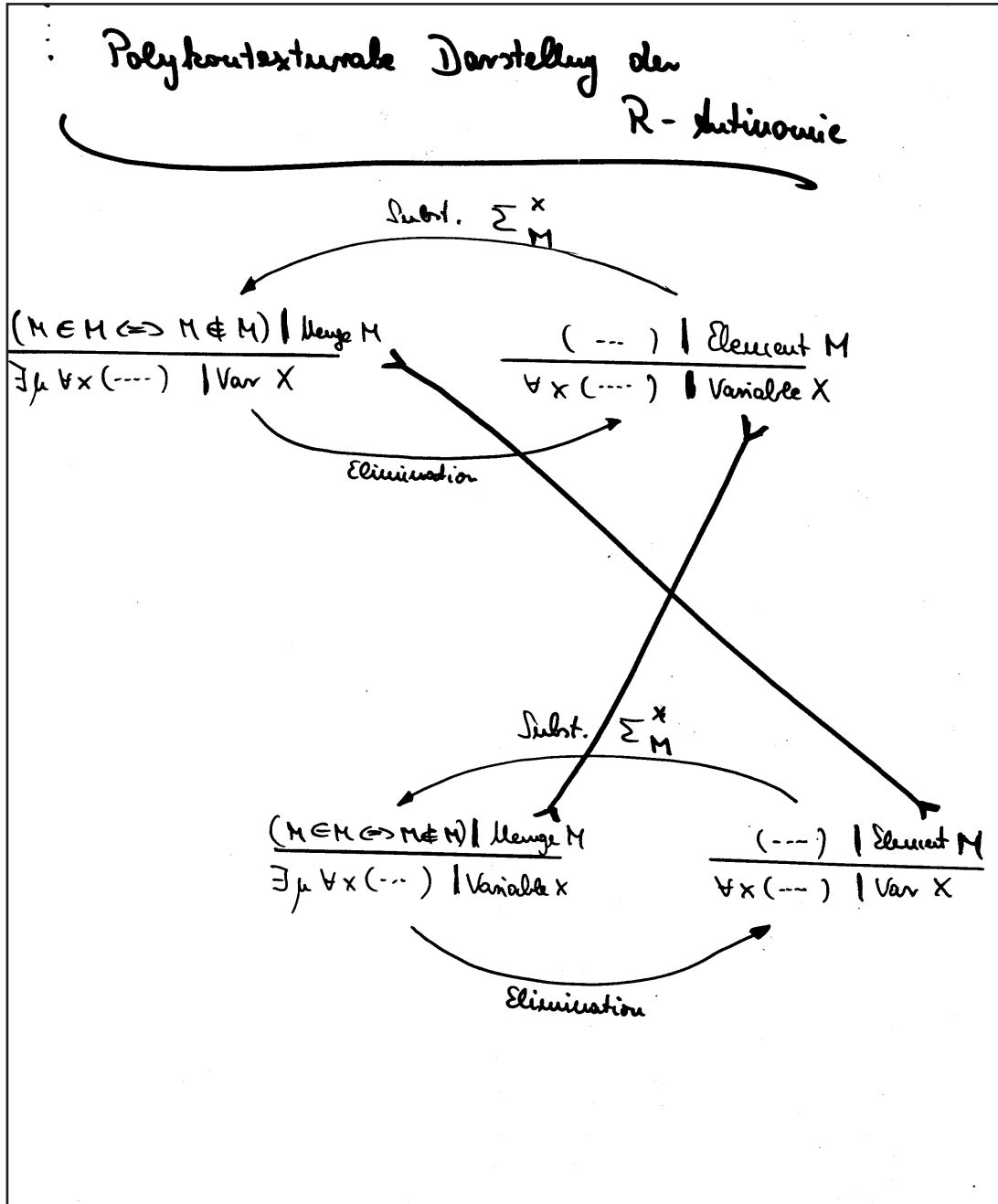
Die Gleichheit wird über zwei Logiksysteme S1 und S2 verteilt. Die erste Spezifikation wird im System S1 abgebildet: Es gibt ein y mit y gleich y_0 in S1

Diagramm 1 Klassische Substitution bei der Antinomienbildung



Die angeführten Diagramme zur Modellierung der Antinomien gehen zurück auf ein Forschungsseminar zur Polykontexturalen Logik mit Prof. Wolfgang Niegel, Informatik, Universität der Bundeswehr München, 1988. Konzeptionell basieren sie auf meinen *Materialien* 1973-75.

Diagramm 2 Chiasmatische Modellierung der Substitution



Wichtig, auch witzig ist, dass auch hier wieder, ob nun gewollt oder nicht, die chiasmatische Struktur der Argumentation zur Geltung kommt.

Es war sehr ermutigend für mich, dass diese Figur an der UniBwM 1988 mit Begeisterung angenommen wurde. Manchmal gibt es doch ein Nord/Südgefälle. In Berlin stieß ich leider nur auf Unverständnis.

2.1 Wechselspiel von Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit

„1. Aug 91

Aussagenlogik/Entscheidbarkeit

Transformation von Prädikatenlogik/Unentscheidbarkeit

a) transfinite Konstruktionen werden durch Heterarchisierung finitisiert, dadurch entscheidbar.

b) neue (aufgehobene) Unentscheidbarkeit in $PKL_{AL}^{(m)}$

der Weg der Transkontexturalen Übergänge ist nicht entscheidbar.

c) in PKL sind „cognitive“ und „volitive“ Strukturen formalisiert, der PK-Übergang $Q^{(m)}$ ist als volitiver Prozess nicht entscheidbar, weil er im Rahmen einer Wahlfreiheit zwischen Kontexturen eine Entscheidung/Unterscheidung trifft, die nicht voraussagbar ist.

Wahlfreiheit/Kontingenz der Entscheidung sind die Unentscheidbarkeit in ansonsten entschiedbaren $PKL_{AL}^{(m)}$ -Systemen als Finitisierung von $PL_{unentsch}$

d) $PL_{algorithm}$: Unentscheidbarkeit des Halteproblems.

PKL_{alg} : Unentscheidbarkeit des Weges der Entscheidbarmachung des Halteproblems.

e) Der Subst/Norm-Prozess, der wesentlich die Unentscheidbarkeit produziert ist das Vehikel der Kontextur-Wahl (d.h. Nicht-Kategorizität von Subst/Norm vs. Tabularität.“

3 Robotik zwischen Autonomie und Morphogrammatik

3.1 Selbst-Transparenz, Autonomie und Morphogrammatik

Selbst-Transparenz, Autonomie usw. sind nicht auf informationeller Ebene zu erreichen. Dies ist in einem ersten Anlauf durchaus klar in den Arbeiten Maturana/Varela entwickelt. Doch weitestgehend erst in einer Abgrenzung und durch Nega-

tion. Der Autonomiebegriff ist, trotz der Formalisierungsversuche Varelas, ungeklärt geblieben.

Bis zu einem gewissen Grade ist sogar eine konzeptionelle Regression, vom Formalismus zur phänomenologisch gefassten Körperlichkeit zu verzeichnen. Embeddedness und Embodiments, Verkörperung sind gewiss wichtige Strategien, doch es fehlt die gegenläufige Bewegung der „Vergeistigung“ des Körpers. Dies ist mit Rückgriff auf den Buddhismus nicht zu leisten.

Philosophisch ist hier nach wie vor Heidegger von höchster Relevanz: die Figur der Selbstheit ist hier nach wie vor noch nicht aufgenommen worden. Das Problem einer Rezeption der Heideggerschen Konzeption liegt darin, dass diese weder etwas mit einer erkenntnistheoretischen Selbstbezüglichkeit, Rekursion, Fixpunktbildung zu tun hat, noch mit einer autopoietisch verstandenen Selbstentwurf (Selbst-Einsicht usw.).

Formal gibt es vom Standpunkt der PKL die klare Option: Morphogrammatik. Die Abstraktion von den Datenstrukturen, Informationssystemen usw. führt zwangsläufig zur Morphogrammatik.

Es ist durchzuführen, wie diese Abstraktion zu geschehen hat und weiter, dass die Morphogrammatik die Bedingungen, die an die Autonomie gestellt werden, erfüllen kann.

Entgegen der selbstreferentiellen, auf Fixpunkte bezogenen Konzeption, die letztlich einen homogenen Autonomiebegriff erzeugt, ist der morphogrammatisch verstandene Autonomiebegriff genuin komplex und ganzheitlich strukturiert.

Die neue Problematik dieser Strategie, liegt gewiss in der Kunst der Einführung der Morphogrammatik.

In other words, a system with cognitive abilities must be able to create a representation of itself and its environment autonomously.

The formal description of such cognitive processes therefore requires the logical distinction between an object (i.e. the concrete object) and the representation of the object.

3.2 Autonomie und Modalität

„Damit zeichnet sich eine Antwort ab auf die Frage, ..., inwiefern jemand sich in seinen praktischen Ja/Nein-Stellungnahmen – in seinem 'ich kann -' – zu sich verhält. Die Antwort lautet: nicht indem das Subjekt sich selbst zum Objekt wird, sondern indem es sich zu seiner Existenz verhält.“ (Tugendhat 1979, 38)

„Daß ich mich voluntativ-affektiv zu meiner Existenz verhalten kann, gründet darin,

daß die Proposition, zu der ich mich dabei verhalte, nicht das Faktum ist, daß ich existiere, sondern die bevorstehende Existenz und das heißt die (praktische) Notwendigkeit, daß ich zu sein habe, und in eins die (praktische) Möglichkeit, zu sein oder nicht zu sein bzw. so und so zu sein oder nicht zu sein." (Tugendhat 1979,189)

Die Unterscheidung zwischen dem Akteur als Faktum und dem Akteur als Existenz wird hier mit den zwei Modi der Identität, der Gleichheit und der Selbigkeit, kontexturtheoretisch in Zusammenhang gebracht. Diese Unterscheidung ist von Günther in die philosophische Logik eingeführt worden und läßt sich noch direkter als die Unterscheidung zwischen Reflexions- und Seinsidentität bestimmen:

„Subjektivität ist ein Phänomen, das über den logischen Gegensatz des 'Ich als subjektivem Subjekt' und des 'Du als objektivem Subjekt' verteilt ist, wobei beide eine gemeinsame vermittelnde Umwelt haben.“ (Günther, Bd.II, 1979, 209).

Diese Unterscheidung zwischen Gleichheit und Selbigkeit scheint harmlos zu sein, wenn man sie als partielle Negation auf der unangefochtenen ontologisch-logischen Basis von Identität und Diversität betrachtet. Wird sie aber auf die Identität der Logik selbst angewandt, dann spaltet sich die Einheit der Logik auf und die Notwendigkeit einer Distribution und Vermittlung von Logiken überhaupt entsteht. Nach dem Konzept der partiellen Negationen wäre wieder die klassische relationslogische Grundlage für die Antinomie der Selbstbezüglichkeit eingeführt.

3.2.1 Inversion der Modalitäten.

Wenn sich ein lebendes System notwendigerweise zu seiner Möglichkeit zu sein verhalten muß, dann wird die Hierarchie der logischen Modalitäten invertiert. (Becker 1930) Nicht mehr die Notwendigkeit, gefolgt von der Wirklichkeit und der Möglichkeit hat die größte Seinsmächtigkeit, sondern die Möglichkeit steht an erster Stelle. Eine solche Umkehrung untergräbt aber die Möglichkeiten einer formal-logischen Untersuchung der Modalstrukturen lebender Systeme. Aus strukturellen Gründen ist jedoch eine solche Umkehrung der Modalstrukturen vom Standpunkt der Polykontextualitätstheorie noch unzureichend, denn sie erzeugt wegen ihrer Symmetrie nur ein zur klassischen Systematik duales System. Auch das Dual-System der Modalitäten bleibt ein mono-kontexturales auf bloße Kognitionen reduziertes Satzsystem, in dem jeglicher Bezug zu volitiven Handlungsvollzügen ausgeklammert ist. Dies gilt gewiß auch für Modallogiken in denen z.B. deontische oder imperative Satzsysteme untersucht werden.

Handlungslogiken gehen vom Primat des Denkens über das Wollen aus und subsumieren daher Handlungen unter spezielle Handlungsformen, nämlich Aussagen. Damit geht die Möglichkeit verloren, das komplexe Zusammenspiel von Kognition und Volition, die in der Polykontextualitätstheorie als gleichursprünglich (Heidegger), d.h. heterarchisch (McCulloch) gelten, zu erfassen. Zusätzlich zur Umkehrung der Ordnung der Modalitäten muß eine Verschiebung der Systematik stattfinden, damit eine Heterarchisierung der Modalitäten erwirkt wird, die erst den Übergang von der kognitiven Möglichkeit, zur volitiven Ermöglichung eröffnet. Daraus wird ersichtlich, daß die modallogischen Modellierungen reflexiver Strukturen wie sie in der Computational Reflection üblich sind, zu kurz greifen (Halpern 1986).

3.2.2 Semiotische Anmerkung.

Die irreduzible Differenz zwischen System und Umgebung, ihre Gleichursprünglichkeit m.a.W., ihre Dis-Kontextualität, die gegeben sein muß bzw. realisiert werden muß, wenn ein System eine Grenze haben können soll, muß sich notwendigerweise in der grundlegenden Struktur der Notationsmittel wiederholen. Diese Dis-Kontextualität muß sich in der Struktur der Symbolisierungsweise bzw. in der Logik und Arithmetik der Deskription und Inskription realisieren.

Das Notations- bzw. Schriftsystem muß in sich diskontextural strukturiert sein,

sonst würde in der Modellierung die für das selbstorganisierende System konstitutive Differenzen zwischen System und Umgebung nivelliert. Diskontextualität ist formal und operativ nur in einem Schriftsystem realisiert, in dem Begriff und Zahl, d.h. Innerlichkeit und Äußerlichkeit, gleichursprünglich zusammen wirken, also in der Graphematik von Polykontextualität und Kenogrammatik (Kaehr 1982).

3.2.3 Das Selbst eines autonomen Systems.

Das Selbst eines autonomen Systems ist die Proemialität von Kognition und Volition. Damit ist darauf hingewiesen, daß Selbstheit eines autonomen Systems gleichursprünglich mit Welterschlossenheit und Geschichtlichkeit des Systems ist.

Die Welterschlossenheit der Selbstheit eines lebenden Systems läßt sich nicht in den Kategorien der Informationsverarbeitung, der materiellen, energetischen und informationellen Input-Output-Operationen, explizieren. Selbstheit, Autonomie und Welterschlossenheit sind nicht ontische, sondern onto-logische bzw. Reflexionsbestimmungen eines Systems.

3.2.4 Die Selbstbezüglichkeit autonomer Systeme ist total.

Ein autonomes System bezieht sich nicht bloß kontingent und partiell auf sich selbst, sondern notwendigerweise in seiner Ganzheit. Ein autonomes System ist in seiner Ganzheit ein lebendes System und nicht bloß partiell bzgl. gewisser Teile seiner selbst. Eine Selbst-Explikation lebender Systeme ist also im Sprachrahmen formaler Wissenschaften nicht möglich. Antinomienfrei sind etwa in der mathematischen Logik und Algorithmentheorie nur partielle Selbstbezüglichkeiten darstellbar. Dieselbe Einschränkung gilt ebenso für die Programmiersprachen. So wird das Projekt der 'computational reflection' (Smith 1986) in der Praxis sofort eingeschränkt auf partielle Reflexion. „*A reflective system is a system which incorporates structures representing aspects of itself.*“ (Maes 1988)

ENDE

3.3 Formen der Selbstbezüglichkeit

Satz bezogene
Kontext bezogene
Architektur bezogene
Existenz bezogene

Selbstbezüglichkeiten.

Reflektionale Programmierung zwischen den Grundformen der Selbstbezüglichkeit von Satz, Kontext, Architektur und Existenz.

3.4 Selbstbezüglichkeit als Verhalten zur Existenz

Mit alldem ist gewiss noch nicht skizziert, wie das Ganze in einen operativen Formalismus zu bringen ist. Es sind aber Direktiven gegeben, deren Level nicht unterboten werden sollte.

Es ist zu unterscheiden zwischen reflektionaler Modellierung als Selbstabbildung im Modus des Wissens und Selbstheit als existentielle Positionierung des Daseins in der Welt.

Selbstmodellierung kann mithilfe repräsentionaler Systeme formuliert werden und betrifft das Dasein immer nur partiell. Es lebt in der Dialektik von Vordergrund- und Hintergrundthematierungen, d.h. dem Wechselspiel von lokaler und globaler Selbstthematierungen. Dieser Prozess lässt sich in einer polykontexturalen Logik abbilden.

Selbstheit als Verortung ist prä-logisch und lässt sich nur im Rahmen keno- und morphogrammatischer Systeme inskribieren.

Die Unterscheidung von Selbigkeit und Gleichheit lässt sich als Vehikel zur Unterscheidung von Logik(en) und Morphogrammatik einbringen.

„Die Antwort lautet: nicht indem das Subjekt sich selbst zum Objekt wird, sondern indem es sich zu seiner Existenz verhält.“ Tugendhat

Es scheint daraus deutlich zu sein, dass die „Existenz“ in keiner Weise attributiv oder prädikativ bestimmbar ist. Sie entzieht sich somit in dieser Hinsicht jeder Logik.

Die von computerwissenschaftlicher Seite geforderte Transparenz oder gar Selbst-Transparenz eines Systems ist gerade nicht mithilfe informationaler Selbstbezüglichkeiten zu leisten. Eine solche Konzeption der Selbst-Transparenz belastet sich unnötigerweise mit dem Problem der Quantität bzw. Komplexität der Information im Netzwerk ihrer Realisation. Damit ist nicht ausgeschlossen, dass das System die Möglichkeit der Transparenz an beliebiger Lokalität bzw. in beliebigen kontextuellen Geschichten und ihrer Verläufe haben kann.

Dies gilt auch für das „Pile“-Konzept der Transparenz, das mit nicht-repräsentionalen Daten zu arbeiten versucht.

Wenn Transparenz bedeutet, dass der Ereignisgraph eindeutig rekonstruiert werden kann, dann ist es irrelevant, ob dies repräsentional, bzw. symbolisch oder nicht-repräsentional bzw. non-symbolisch geschieht.

Diese Möglichkeit einer lokal realisierten Transparenz ist als Vermögen nicht informationeller Art, sondern betrifft das System als Ganzes und in seiner Ganzheit. Die Informationstheorie kennt jedoch keinen Begriff der Ganzheit. An ihrer Stelle setzt sie das Konzept des Netzwerkes des Informationsflusses des Systems. Das Netzwerk ist schon nur deshalb keine Ganzheit, weil es keine Umgebung hat, zu der es sich verhalten und abgrenzen könnte. Das Verhalten eines Systems zu sich als zu seiner „Existenz“ ist ein Modus bzw. erfordert eine Modalität, die informations-logisch der Computerwissenschaft nicht zur Verfügung steht.

"Just as open implementations address problems of connection between system components, we can use the same approach to address the "interface connection" problems of section 3. So consider an alternative view of an open implementati-

on's reflective self-representation. Consider it as an "account" that a system component presents of its own activity. Being a self-representation, it is generated from within the component, rather than being imposed or inferred from outside; being reflective, it not only reliably describes the state of the system at any given point, but is also a means to affect that state and control the system's behaviour.

Such an account has a number of important properties. It is an explicit representation—that is, computationally extant and manipulable within the system. It is, crucially, *part of the system*, rather than simply being a story we might tell about the system from outside, or a view we might impose on its actions. It is a *behavioural* model, rather than simply a structural one; that is, it tells us how the system acts, dealing with issues of causality, connection and temporal relationships, rather than just how the system's elements are statically related to each other. However, the account itself has structure, based on defined patterns of (behavioural) relationships between the components of the account (perhaps relationships such as *precedes, controls, invokes*, and so forth).

"There is a tension between the traditional process-oriented view of user interfaces and interaction—interfaces as currently designed—and the view of interface work as the locally-improvised management of contingencies that has been emerging over the past ten years or so."

4 Evolutionäre Strukturen – Emergenzen

„Die Frage, ob Neues etwas Grundloses ist, oder ob es einen Grund hat, in dem es potentiell schon angelegt ist und damit seinen metaphysischen Neuheitscharakter einbüsst, scheint mir unbeantwortbar, weil ich glaube, dass sie falsch gestellt ist. Unser Alternativdenken ist ein Erbe der klassischen Logik und eine Gewohnheit, die wir uns abgewöhnen müssen, wenn wir zu einer trans-klassischen Theorie des Denkens übergehen.“ Günther

4.1 Gibt es einen Satz aus dem Regel-Satz?

Aufgrund der emanativen und akkretiven Verfasstheit der „denkenden Leere“ und ihren „Gewebe rechner Räume“ stehen Emergenzen nicht im Widerspruch zu den Anfangsbedingungen des Kalküls.

Für klassische Systeme gilt allgemein: „Computing does not deal with the *creation* of notational systems.“ Makowsky, in: Herken, p. 457

Für transklassische Systeme gilt: *Accretions are the kenogrammatical operations of the creation of notational systems.*

In anderer Terminologie und bezogen auf das Problem der Kreativität, eine andere Form der Emergenz, schreibt Leidlmair:

„... die Frage, ob Maschinen kreativ werden können, ob sie über die vom Programmierer vorgegebenen Instruktionen hinausgehend eigenständige Leistungen erbringen können.“

„Ein Computerprogramm kann niemals die Ebene seiner eigenen Erzeugungsregeln verlassen.“

„Die Möglichkeit, aus dem System herauszuspringen, läßt sich nicht mit den dem formalen System zur Verfügung stehenden Elementen (Axiomen und Transformationsregeln) durchführen. Dazu bedarf es eines Standpunktes von außen, den zu erreichen wir niemals formalisieren können.“

Die Frage lautet: Gibt es einen Satz aus dem Regelsatz?

Die naheliegende Frage ist dann gewiss: wohin? Und: in welcher Sprache soll dieser Satz formuliert sein?

Ausserhalb des Regelsatzes ist entweder nichts, jedenfalls nichts geregeltes und sollte doch nicht Nichts, erfunden sein, dann ist es, soll es erkannt werden können, in einem Satz geregelt und lässt sich unter die allgemeine Idee des Regel-Satzes bringen. Dann wiederholt sich die Sisyphusarbeit von Neuem.

Wenn draussen nichts ist bzw. sich dieses Nichts als das Irrationale, Spontane, Kreative, Chaotische, Erhabene usw. zeigt, dann kann es auch keinen Satz des geregelten Satzes aus dem Regelsatz geben.

Diese angedeutete Argumentation setzt gewiss den Satz der Identität voraus. Es gibt nur Identität oder Diversität – und wenn nötig, auch Graduierungen dazwischen. Diese Fundierung lässt sich allerdings nur setzen und nicht begründen. Insofern setze ich auf ein anderes, wenn auch bodenloses „Fundament“: die dynamische Unterscheidung von Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit.

Draussen, ausserhalb des Regelsatzes, ist dann nicht nichts, sondern ein Anderes im Modus der Gleichheit. Dieses Andere ist erfahr- und denkbar als komplexe dynamische Einheit von Identität und Diversität, nicht auf diese rückführbar und entweicht dem Denken und Handeln auch nicht als der Abgrund eines unerreichbaren „ganz Anderen“.

EXKURS::

4.1.1 Email an Georg Trogemann

- > **Noch eine Frage:**
- > **Um die Beschränkungen existierender formaler Systeme zu sprengen, muss der**
- > **Kalkül ja während seiner Prozessierung seinem eigenen formalen Rahmen vergrößern**
- > **können, also sich selbst erweitern. Du sagst immer Polykontexturale Logiken**
- > **können das. Wo kann ich genau darüber etwas nachlesen (bei Dir, oder bei Günther**
- > **oder wo auch immer ...)?**

Die Frage ist nicht leicht zu beantworten, einmal weil die Textstellen bei Günther und mir zu verstreut sind, andererseits eine ausreichende Explikation weitestgehend fehlt und noch zu leisten ist.

Sowohl bei Günther als auch in meinen Texten gibt es jedoch gute Anknüpfungs-

punkte.

Ebenso gibt es eine reiche Literatur über klassische Konzepte von Erweiterung von Logiken, Arithmetiken, formalen Theorien usw. und deren entsprechende Reduktionssätze. Dazu kann ich jetzt leider nichts beifügen.

Ich versuche die Problematik einer Erweiterung von formalen Systemen zu diskutieren und diese auch von klassischen Positionen abzuheben.

Günther: "Logik, Zeit, Emanation und Evolution." Opladen 1967

Günther verknüpft hier Logiken mit zwei Formen (Achsen, Dimensionen) der Wiederholung, nämlich zum einen mit der Wiederholung des Gleichen (Alten) und zu anderen Wiederholung des Neuen um Logik und Zeit miteinander ins Spiel zu bringen.

(Das Grundmotiv ist ihm ja, eine Logik und Arithmetik des dialektischen geschichtlichen Prozesses zu formulieren.)

Die eine Ebene der Wiederholung ist die Emanation bzw. Ausdifferenzierung eines logisch-strukturellen Systems in seine möglichen Differenzen. Die Möglichkeiten der emanativen Ausdifferenzierungen werden durch den Grad der evolutionären Komplexität des Systems bestimmt. Die Emanation gibt den Grad der Komplikation eines Systems an. Komplementär dazu stellt die Evolution eine Erweiterung der Komplexität eines Systems dar.

Ein System hat immer diese zwei komplementären Möglichkeiten der Veränderung: einmal die Differenzierung nach innen und einmal die Differenzierung nach aussen. Jedes bestehende logisch-strukturelle System ist, nach Günther, doppelt bestimmt.

Dies zeigt er in seiner Arbeit "*Logik, Zeit, Emanation und Evolution*" auf der Ebene der Kenogrammatik.

Die Kenogrammatik ist jedoch noch wenig verstanden und gewiss nicht leicht einzuführen.

Günther: "Strukturelle Minimalbedingungen einer Theorie des objektiven Geistes"

Es ist daher leichter die Argumentation der Erweiterung im Sinne von Komplikation und Komplexität auf der Ebene der polykontextuellen Logik einzuführen.

Hier entspricht der Grad der Komplikation der Anzahl der Variablen und der Komplexität der Grad der Mehrwertigkeit eines logischen Systems.

Das Ganze ist natürlich wiederum nicht so trivial wie es klingt, denn Günther führt eine sehr spezielle Form von Mehrwertigkeit ein, die er weder klar genug expliziert noch präzise formalisiert.

Einheit und Vielheit

Es geht immer um die Problematik von Einheit und Vielheit und um das Konnektiv „und“.

„Das Rhizom läßt sich nicht auf das Eine noch auf das Viele zurückführen. Es ist nicht das Eine, das zwei wird, auch nicht das Eine, das direkt drei, vier, fünf etc. wird, Es ist weder das Viele, das vom Einen abgeleitet wird, noch jenes Viele, zu dem das Eine hinzugefügt wird (n+1).

Es besteht nicht aus Einheiten, sondern aus Dimensionen.

...

Seid nicht eins oder viele, seid Vielheiten!" Deleuze, Guattari, Rhizomatik, p.34, Merve 1976

Wenn jede Vielheit sich immer wieder auf Einheit reduzieren lässt, sieht es für eine echte Erweiterung (von was auch immer) sehr schlecht aus.

Man sagt immer, wenn es die Mathematik mit ihren „ewigen Gesetzen“ nicht gäbe,

hätte der Empirismus längst gewonnen. Michel Serres

Heute sind jedoch die Empiriker im Vormarsch:

Überall wo es um konkrete Realisationen geht, wird Vielheit propagiert.

Helmut Thiele:

*"Grundbegriffe der Theorie mehrsortiger Prädikatenkalküle der ersten Stufe
In den Anwendungen der Mathematischen Logik auf verschiedene Probleme der Informatik hat sich herausgestellt, dass im Falle des Prädikatenkalküls der ersten Stufe der übliche einsortige Aufbau, der in der Regel beim Studium elementarer formalisierter entscheidbarer oder unentscheidbarer Theorien, in der (klassischen) Modelltheorie, selbst bei der mathematisch-logischen Fundierung der logischen Programmierung zugrunde gelegt wird, in vielen Fällen begrifflich zu schwach ist, d.h. nicht ausreicht, um bestimmte Sachverhalte, Algorithmen u.ä. **überhaupt** oder **elegant** formulieren zu können.*

Hier hilft auch nicht der Hinweis weiter, dass man ja stets durch Einführung geeigneter Sortenprädikate den mehrsortigen Fall auf den einsortigen zurückführen können; denn dies bedeutet im allgemeinen eine Signatur- und damit eine Spracherweiterung durch Hinzunahme neuer (einstelliger) Prädikatensymbole.

*Ferner ist zu bedenken, dass in den Anwendungen (speziell in der Informatik, z.B. in der logischen Programmierung) in ihren Ausdrucksmöglichkeiten eingeschränkte Prädikatenkalküle eine grosse Rolle spielen, in diesen Fällen aber im allgemeinen eine Reduktion auf den einsortigen Fall **schwierig** oder gar **unmöglich** ist." Thiele, Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, Berlin 1989 (Hervorhebungen von mir)*

Eine zu Thiele analoge Argumentation ist wohl überall zu finden, wo entgegen den Reduktionssätzen der (reinen) mathematischen Logikforschung eine mehr pragmatizistische Position zur Verteidigung der Einführung von Vielheit eingenommen wird.

Thieles Hinweis "*denn dies bedeutet im allgemeinen eine Signatur- und damit eine Spracherweiterung durch Hinzunahme neuer (einstelliger) Prädikatensymbole.*" scheint mir wichtig zu sein, da er darauf aufmerksam macht, dass die ganze Konstruktion und dann Reduktion ja nicht ohne Spuren vor sich geht.

Es muss eigentlich das ganze Diagramm der Erweiterung und Reduktion betrachtet werden. Die Formalisten konzentrieren sich auf das Endresultat und da steckt man tatsächlich wieder in der Ausgangslogik.

Diese Reduktionsargumente gelten nicht nur für Sorten, sondern auch für Typen, Mehr-band-, Mehr-kopf-Maschinen, Mehr-sprachigkeit, Mehr-wertigkeit, Mehr-schlüssigkeit, usw. usf.

Witzigerweise hat Thiele vor Jahrzehnten als reiner Logiker eine Reduktion mehrwertiger Logiken auf zweiwertige Logiken konstruiert, dagegen war er in den 80er Jahren ein Verfechter der mehrwertigen Fuzzy Logik usw. Dies jedoch immer in höchster formaler Qualität.

Es hängt eben doch davon ab, was das leitende Erkenntnisinteresse ist.

Peter Wegner: "Typed universes are more expressive."

Seit langem ist jedoch bewiesen und bekannt:

*"Although many-sorted first-order logic is **very convenient**, it is not an essential extension of standard one-sorted first-order logic, in the sense that there is a translation of many-sorted logic into one-sorted logic." Gallier, Logic for Computer Science.*

Die Frage ist halt, ob „essential“ rein logisch oder pragmatisch verstanden wird und ob „convenient“ überhaupt ein Kriterium eines Logikkalküls darstellen kann.

Wichtig ist, dass zumindest die zwei Einstellungen zu Kalkülen klar unterschieden werden, eine rein formalistische und eine mehr pragmatische.

Andererseits stellt sich die Frage, ob nicht das Moment des „convenient“ sich bei späterer Ausarbeitung einer Theorie oder Praxis zum globalen Hemmnis der Entwicklung werden kann.

Polykontexturale Option

Wenn man akzeptiert, dass es überhaupt so etwas wie eine Polykontexturale Logikkonzeption und einen entsprechenden Polykontexturalen Logikkalkül (zumindest tendenziell) gibt, dann eröffnen sich völlig andere Mechanismen des Umgangs mit Vielheit und Einheit.

Die reinen Logiker schwören auf die Einheit und Einzigkeit der Logik, die Anwender betonen die Vielheit (in der Logik) und der Logiken. Sie geben allerdings im nachhinein zu, dass es gewiss nur eine wirkliche Grundlogik gibt (s. dazu, trotz seines Empirismus P. Wegner).

Die Situation der Logik, aber auch der Arithmetik (und erst recht deren Derivate wie Turing Maschinen, Modal Logiken usw. usf.), ist ja recht wild:

1. die klassische Logik läßt sich nicht als die eine und einzige und richtige Logik auszeichnen (Unbegründbarkeit der Logik)

2. lassen sich echte Extensionen der klassischen Logik und Arithmetik nur schwer rechtfertigen und gegen Reduktionsstrategien aufrechterhalten.

Wichtig ist auch dass man versteht, dass etwa die beliebten Turing Maschinen eine Konstruktion sind, die sowohl die Logik wie auch die Arithmetik zur Voraussetzung haben. Gleichgültig ob diese als klassische, konstruktivistische, dialogische usw. verstanden werden.

Natürlich kann man alles auf den Kopf stellen (dies ist ja oft und sogar mit Erfolg getan worden) und behaupten, dass selbst schon Zeichen kleine Turing Maschinen sind und also die TM primär sind. Dann muss man aber die Arbeit auf sich nehmen und die gesamte Mathematik auf der Basis dieser TM Konzeption rekonstruieren.

Vom Standpunkt der Polykontexturalitätstheorie sind beide Positionen zueinander dual:

1. Einheit ist primär, Vielheit ist sekundär.

2. Vielheit ist primär, Einheit ist sekundär.

Das Gemeinsame der beiden ist, dass jeweils nur eine der Seiten der Unterscheidung positiv designiert werden kann. Es ist ausgeschlossen, dass beide zugleich bzw. gleichursprünglich gelten. Damit würde gegen jegliche Logik verstossen.

Eine polykontexturale Lösung des Problems einer echten Erweiterung formaler Systeme (Logik, Arithmetik) ist wohl nur möglich, wenn keine der beiden klassischen Optionen gewählt wird und ein neuer Mechanismus, eine neue Relation zwischen Vielheit und Einheit gefunden wird. D.h. es wird nicht auf die Einheit oder die Vielheit gesetzt, sondern auf das Verhältnis der beiden. Es heisst ja auch „Einheit und Vielheit“. Der „Trick“ liegt beim „und“.

Ein solcher Mechanismus ist von Günther als *proemial relationship* eingeführt worden. Von meiner Seite gibt es dazu wesentliche Erweiterungen und Präzisierungen (Chiasmus, Proemialrelation, P-Operator).

Eine Idee, wie dies gehen könnte und wie dies zu Formalisieren wäre ist im folgen-

den Zitat von mir gegeben:

"Obwohl aussagenlogisch fundierte Theorien fundamental sind, werden im allgemeinen ausdrucksstärkere Systeme als etwa die Aussagenlogik und der Calculus of Indication zu Formalisierung von komplexen Zusammenhängen benötigt. Solche Logiken, die Prädikation und Typisierung zulassen, sind etwa mehrsortige Prädikatenlogiken.

Zwischen den Sorten lassen sich Ordnungen, meistens Hierarchien, definieren. Diesen Sorten entsprechen in anderer Terminologie Kontexte innerhalb eines universellen Grundbereichs. Über dem gesamten Grundbereich gilt eine Wahrheitswertzuordnung, etwa die Bivalenz der Wahrheitswerte „wahr/falsch“ oder auch eine Mehrwertigkeit im klassischen Sinne. Die Kontexte werden also den semantischen Kontexturbedingungen des Grundbereichs unterstellt.

Es ist nun eine PKL-Erweiterung konstruierbar, die einzelnen oder allen Kontexten eigene Wahrheitswerte zuordnet und diese unter sich und mit den ursprünglichen Wahrheitswerten des Grundbereichs vermittelt. Damit werden die Kontexte zu Kontexturen erhoben und erhalten ihre eigene Logik. Diese kann selber wiederum eine Basis für Kontexte abgeben. Der inverse Vorgang, daß Kontexturen als Kontexte fungieren, ist auf Grund des proemialen Wechselspiels zwischen Kontexten und Kontexturen Teil des Formalismus und ermöglicht so deren Zugleichbestehen."
Kaehr, Zur Logik der Second Order Cybernetics

Für unsere Zwecke und zur Beantwortung Deiner Frage lässt sich folgende Strategie denken.

Wenn ein System erkennt, etwa durch Meta-Programme, Inspektion usw., dass es in einem Kontext leerläuft oder in einer Sackgasse geraten ist oder über andere Kanäle nicht passende Informationen erhält, dann kann es diesen Kontext, der innerhalb einer Kontextur und ihrer Logik gilt, zu einer Kontextur mit eigener Logik umdefinieren und als eigene Kontextur „herausklappen“.

Damit entsteht dem Gesamtsystem ein grösserer Handlungsspielraum.

Diese Erweiterung um neue Kontexturen ist deshalb jederzeit möglich, weil das Verhältnis zwischen Elementar- und Verbundkontextur offen ist.

Die transklassische Lösung geht davon aus, daß es keine übergeordnete Einheit gibt, die hierarchisierend wirkt, sondern eine Interaktion von Vielheiten und erweitert daher das System um neue Kontexturen als kooperative Lösung des Konflikts.

> Für EMBASSI könnten Polykontexturale Logiken ebenfalls spannend sein. Es geht dabei

> ja um das Problem, dass ein virtueller Hausgehilfe in der Lage ist zu entscheiden

> was der Hausherr von ihm will. Also wird es im Dialog sicher implizit Kontextwechsel

> geben. (wenn es plötzlich nicht mehr um den Videorecorder geht, sondern darum,

> dass es im Raum zu kalt ist und die Heizung hochgeregelt werden muss.

> Wenn ja wie würde man das in PKL Modellieren?

Eine Idee wie dies gehen könnte habe ich implizit in der folgenden Arbeit entwickelt:

Das Meßproblem

Modellierungsskizze der Reduktion von Komplexität in polykontexturalen Systemen. „Intransitivität als Standpunktwechsel “

Ein klarer Kontextwechsel aufgrund einer neuen Fokussierung usw. also eines volitiven Aktes ist ja in dem Beispiel gegeben:

>wenn es **plötzlich** nicht mehr um den Videorecorder geht, sondern darum,

> dass es im Raum zu kalt ist

Hier kommt auch die Unterscheidung von Vordergrund und Hintergrund ins Spiel.

Das Gesamtsystem wird ja wohl im Hintergrund die Kontextur „Wärmeregulation“ implementiert haben.

Aktuell und lokal fokussiert geht es aber vorerst um ein Frage-Antwort-Spiel bzgl. des Videorecorders. Hier entstehen aber im Dialog plötzlich Probleme, Leerlauf, Inkonsistenzen usw., da es dem User plötzlich um etwas anderes geht, ohne dass er selbst den Kontextwechsel explizit vollzieht und dem System bekannt gibt.

Das System soll ja selber diesen Wechsel, aufgrund der Hintergrund Kontextur bzw. Hintergrund Wissen, vollziehen und ihn als Option anbieten. Wenn es dies nicht kann, fehlt ihm offensichtlich jegliche Intelligenz.

Es wäre nun gewiss nicht sinnvoll, diese Kontextwechsel im Rahmen des non-monotonen Schliessens usw. zu modellieren. Bzw. wäre es nur eine der klassischen Optionen.

Global betrachtet entstehen ja gewiss logische Probleme, etwa Intransitivitäten, und diese werden üblicherweise in non-monotonen Systemen modelliert.

Geht man aber davon aus, dass dem Fokuswechsel ein logischer Mechanismus entspricht, dann ist es gewiss sinnvoll, ihn als Kontexturwechsel zu modellieren. Bzw. diesem Fokuswechsel ein eigenes formales Konstrukt zuzuordnen.

In jeder Kontextur wird ja einigermaßen konsistent argumentiert. Alles was den Videorecorder betrifft hat seine lokale logische Gesetzmässigkeit, alles was die Wärmeregulierung bzgl. Thermostat anbelangt, hat ebenso seine lokale Logik.

Es ist ja auch nicht einzusehen warum die Vereinigung von zwei konsistenten Argumentationsketten zu Inkonsistenzen führen sollte.

Die Inkonsistenzen bzw. Intransitivitäten treten ja gerade durch den Wechsel der Systeme auf und zwar dadurch, dass ein Teil des Arguments im Anfangs System, der zweite Teil des Arguments im Nachbarsystem steht und nun ein Schluß in einem dritten System vollzogen wird.

In der Alltagsargumentation ein normaler Fall, jedoch weiss man da ungefähr welche Systemwechsel vollzogen werden.

Sollte nun einer unserer Generalisten eine Globalbetrachtung anstellen und sagen, alle benutzen ja die gleiche Logik, also gibt es eben nur eine Logik, die verschieden angewandt wird, dann können wir ihm ebenso eine Kontextur anbieten, nämlich diejenige, die für alle diejenigen gilt, die glauben oder meinen, über allem und ausserhalb von allem stehen zu können. Der globale Meta-Standpunkt ist auch nur ein Standpunkt wie jeder andere auch (Heterarchie der Standpunkte).

+++++

PS:

Homepage von Peter Wegner
<http://www.cs.brown.edu/people/pw/>

Sven Kosub, Persistent Computations, 1998
Theoretische Informatik, Univ. Würzburg

Uwe Schönig ist wohl einer der wichtigsten für OrakelMaschinen und Komplexitätstheorie

Buch: Perlen der Computerwissenschaft

Gems of theoretical computer science
Springer 1998

ENDE

Orakel

An important extension of the basic Turing machine model which entered into the theory at an early stage is the extension by oracles. Oracles enable one to enter new, external, and possibly noncomputable information into a computation. An oracle is given by an oracle set. It can be any set of words over an alphabet Σ , in particular it may be a set for which membership cannot be decided by any Turing machine, i.e. there is no algorithm for it. An oracle Turing machine can consult its oracle by submitting membership queries to it, which the oracle then answers 'in one step'. One may also allow oracles that deliver, for any argument supplied by the machine, the value of some (in general, non-computable) function for that argument in one step.

Oracles have originally been proposed by Turing [44] and have given rise to the rich theory of relativised computability and to the modern relativised complexity theory. Oracles can have a dramatic effect on the complexity of computations and on the relative power of features like nondeterminism.

5 Prozesse zugleich als Strukturen

5.0.1 Proemialität: Chiasmus von Hyper-Struktur und Ultra-Dynamik

Strukturen sind intra-kontextural definiert innerhalb bzw. zwischen den Morphismen einer Kontextur.

Der Chiasmus zwischen den Kontexturen, d.h. zwischen den Morphismen gleichen Ranges wird definiert durch eine Struktur, die selbst wiederum Strukturen vermittelt. Sie soll daher Hyperstruktur genannt werden. Hyperstruktur ist aber nicht eine hierarchisch übergeordnete Struktur, wie dies etwa in der mathematischen Systemtheorie zu finden ist, sondern eine mediative, d.h. eine Vermittlungsstruktur.

Die Grundform des Chiasmus vermittelt in sich schon Struktur und Dynamik. Der Umschlag geregelt durch die Umtauschrelation ist dynamischer Natur.

Deutlich wird dies bei der weiteren Entfaltung des Chiasmus von der vierer Grundform in das Netzwerk der Chiasmen. Die Entfaltung des Netzes, ohne Anfang noch Ende, ist die Dynamik bzw. Ultradynamik des Chiasmus, bzw. der Proemialität.

Die Strukturen der jeweiligen Kontexturen lassen sich jeweils mit einer Algebra charakterisieren. Die Dynamik des Netzes der Chiasmen wird in Analogie zu den Co-Algebren modelliert. Sie haben weder Anfang noch Ende. Es müssen daher entsprechende action types, Dekonstruktoren (nicht zu verwechseln mit Destruktoren als Gegensatz von Konstruktoren) gefunden werden, um die Dynamiken (vgl. streams) zu befragen. Die Fragetypen sind naheliegend entsprechend den Konstituenten der Chiasmen definiert.

Es wird damit eine Konzeptualität eröffnet, die jenseits des Dualismus von Struktur und Dynamik steht.

Struktur im polykontexturalen Sinne bedeutet ohnehin etwas radikal anderes als es der relationale Strukturalismus zu denken vermag: Reflexionsform; und eben nicht Attributenform.

Die chiasmisch verstandene Dynamik hat es offensichtlich nicht mit einer Prozessualität im Sinne einer Theorie des Werdens (Hegel, Prigogine) zu tun, sondern eher mit einer Theorie des Wandels, der Wende, des Umschlags im Sinne der Katastrophe (I Ging, Rene Thom).

Eine gewisse Anschlußmöglichkeit der chiasmischen Dynamik, bzw. Ultra-Dynamik bieten die Studien *Charles Sander Peirce* zu Zeit und Logik, wo er von einer „temporal modification of its form“ schreibt.

(s. R. Müller, p. 122)

5.1 Heinz von Foersters Errechnungen

„5. Objects and events aren't primitive experiences. „Objects“ and „Events“ are representations of relations.

5.1 A possible graphic metaphor for the complementarity of „object“ and „event“ is an orthogonal grid that is mutually supported by both. (Fig. 1).“ *Observing Systems*, p. 265

scan GRID

scan FORMEL

6 Zustände zwischen Struktur und Dynamik

„Dabei ergab sich, dass die Raumkörper mit gewissen, ihre Zustandsänderung beherrschenden Parametern zu behaften sind, und dass die Parameter der leblosen Körper nur von den augenblicklichen Zuständen, die Parameter der belebten Körper auch von den vergangenen Zuständen abhängen und so eine Entwicklung ermöglichen.“

Und das Kennzeichen des Lebens besteht gerade darin, dass einem und demselben wiederkehrenden Zustände unter denselben Einflüssen eine Vielheit von Folgezuständen sich zuordnet.“ *G. F. Lipps, Mythenbildung und Erkenntnis*, Leipzig u. Berlin 1907, S. 242

6.1 Automatentheoretische Definition eines Zustandes

s. Starke

6.2 Zustände: Vom Objekt zur Objektgeschichte

„Ein imperatives Programm ist eine strukturierte Folge von Anweisungen, die

Werte von dynamischen oder Programm- oder Zustands- Variablen verändern. Früher genügte als Modellvorstellung für eine dynamische Variable die Speicherzelle, die mit einfachen Werten, meist Zahlen gefüllt wird. In einer objektorientierten Sprache steht die dynamische Variable für ein Objekt. Dies hat keinen Wert, sondern einen (veränderbaren) Zustand. ~

Dieser Begriff stammt aus der Theorie dynamischer Systeme und Automaten, die älter ist als die objektorientierten Sprachen, zur Modellierung „real existierender“ physikalischer Systeme entwickelt wurde und über den Hardware-Entwurf in die Informatik gekommen ist. Ein Zustand ist sozusagen nur ein halber Wert. Man kann die Objekte physikalischer Systeme zwar benennen, ihre Struktur aber oft nur unvollständig erkennen. Also beobachtet man ihr Verhalten, z.B. mithilfe von Messungen, um zumindest die Werte wichtiger Attribute von Objekten festzustellen und daraus genügend Information über die Objekte des Systems zu gewinnen, um es erfolgreich in einer bestimmten Richtung steuern zu können. Den Objekten werden Nachrichten geschickt, die sie veranlassen, in Abhängigkeit von ihrem jeweiligen Zustand ihnen inhärente Prozeduren, Methoden auszuführen und damit ihre Zustände zu ändern. Der Zustand eines Objektes besteht also aus Werten der für den geschilderten Prozeß entscheidenden Attribute.

Objektorientierte Sprachen übertragen diese physikalische Begriffswelt auf den Software-Entwurf und damit auf künstliche Systeme, die selbst der Abstraktion realer Systeme dienen. Dadurch kommt manches hinzu, wie z.B. die Strukturierung objektorientierter Programme, wofür man in der System- oder Automatentheorie keine formale Begründung finden wird.

Es ist auch fraglich, ob der Begriff eines Zustands als Menge von Attributwerten (in imperativen Sprachen üblicherweise als record implementiert) ausreicht, um alle interessanten Objekttypen zu erfassen. Aus seinem Zustand soll ja in gewisser Weise die Identität eines Objektes erschlossen werden.

Reichen dazu immer augenblickliche Attributwerte aus? Wann bestimmt eher die Geschichte des Objektes, d.h. die Folge der Zustände, die es bisher durchlaufen, seine Identität? Kann die Geschichte immer in eine endliche Zustandsstruktur hineincodiert werden?

Die klassische Automatentheorie ist inzwischen zu mehreren Theorien kommunizierender Systeme erweitert worden, wo man gar nicht mehr von Objekten spricht, sondern nur noch Prozesse, also Objektgeschichten, untersucht und als - manchmal unendliche - Strukturen darstellt.“ Padawitz, Vorlesung

„Soll die hierdurch bedingte Vieldeutigkeit begreiflich werden, so dürfen wir nicht den jeweiligen Zustand allein ins Auge fassen. Wir müssen auch die Zwischenzustände beachten, die der Körper bis zur Rückkehr in den anfänglichen Zustand durchläuft, und sie für das veränderte Verhalten verantwortlichsachen. Dies führt dazu, die Änderungsweise eines lebendigen Körpers ganz allgemein durch seine früheren Zustände bedingt zu denken.“ G. F. Lipps, Mythenbildung und Erkenntnis, Leipzig u. Berlin 1907, S. 263

(Zitiert nach: Karl Faigl, Ganzheit und Zahl, Jena 1926, Herdflamme Bd. 2)

6.2.1 Negationszyklensysteme als semantische Objektgeschichten

Ein Zustand besteht oder er besteht nicht, er ist beobachtbar oder nicht beobachtbar, messbar oder nicht messbar, usw. – tertium non datur. Diese Sachverhalt wird geregelt

durch die 2-wertige logische Negation. Es ist wohl überflüssig und wäre reichlich übertrieben, würde man dem Bestehen bzw. Nicht-Bestehen eines Zustandes hier eine Geschichte anhängen wollen. Jedenfalls wäre diese Geschichte reichlich nichtssagend, würde sie doch nur die Existenz oder Nicht-Existenz des Zustandes bezeugen können.

Objekte sind klassisch betrachtet identisch, wenn sie die identische Geschichte aufweisen. Dann sind sie auch identisch bzgl. ihrer Attributenklasse. Daher ist es auch gerechtfertigt, von deren Geschichte abzusehen und sich nur auf den Zustand des Objekts zu fokussieren. Es geht hier also auch um Betrachtungsweisen und um die Frage nach der Notwendigkeit der Einführung von Beobachtern.

Gotthard Günther hat immer wieder mit einer gewissen Emphase betont, dass die Zustände der mehrwertigen Negationsfolgen und insb. die mehrwertigen Negationszyklen eine Geschichte hinter sich haben – und dass diese keineswegs belanglos ist. Mehr noch: zwei Zustände, die für sich betrachtet als identisch zu bestimmen sind, können bzgl. ihrer Geschichte voneinander völlig verschieden sein.

Sind sie nun gleich oder ungleich? Dass hier die Unterscheidung von visible und hidden sorts, Struktur und Prozess ins Spiel kommt oder gebracht werden kann, ist naheliegend, wenn auch bisdahin nirgends thematisiert worden.

Mag ein Zustand als isolierter Zustand durch seine Attributklasse bestimmt sein, so ist die Geschichte der Entstehung dieser Attributklasse selbst gewiss kein Attribut. Ist die Geschichte des Objekts von Relevanz, und nicht bloss eine immanente Transformation seiner Attribute, dann ist es naheliegend, solche qualitativen Veränderungen als Wertewechsel im Sinne der Meontik zu verstehen und sie durch mehrwertige Negationsfolgen zu beschreiben. Denn „unterhalb“ der Attribute sind die Gesetze der Wahrheitswerte der Logik, die die logischen Gesetze der Attribute regeln, die zur Prädikatenlogik gehören.

Die Geschichte von Objekten lässt sich immer dann erfolgreich eliminieren, wenn die Prozessfolge in einem hierarchischen System erfolgt und sich die Prozessualität des Objekts von seinem initialen zu seinem terminalen Zustand einzig auf Veränderungen in der Attributenstruktur des Objekts bezieht. Bekanntlich wird die Identität eines Objekts durch die logische Negation bestimmt: es ist entweder A oder non-A, TND.

Soweit allerdings die Computerwissenschaft sich auf Zweiwertigkeit beschränkt und ihre Vielheiten aus der klassischen Mehrsortenlogik oder der Mögliche-Welten-Semantik der Modallogik borgt, ist mit keinem Verständnis der Güntherschen Negationstheorie zu rechnen.

Von völlig anderer Seite ist diese Negationstheorie zur Definition der sog. *Knotenrechner* (G. Thomas/W. Mitterauer) benutzt und auch zur Patentreife gebracht worden.

Wenn ich auch persönlich die technische Realisationsidee aus den Patentschriften nicht ersehen konnte, ist doch darauf zu insistieren, dass von informatischer Seite dazu, nämlich zu einer Theorie negationaler Geschichten von informationellen Objekten, nichts zu erfahren ist. Dies rechtfertigt wohl u.a. die Patentierung.

s. Günther: Negationszyklen

s. G. Thomas

s. Mitterauer

KENOGRAMMATIK: retro-grade Rekursion

„...-wenn wir eine Maschine bauen, hat die Maschine einen bestimmten Zustand, oder sie hat diesen Zustand nicht; das ist eine zweiwertige Situation, und darüber kommen wir nicht hinaus.“ p. 55

„In dem Moment, in dem physisch etwas konstruiert wird, kann ich sagen: das Artefakt hat seine eigene isolierte Existenz.“

„Wenn ich aber jetzt ein kybernetisches System bauen will, das mindestens Spuren oder Grade der Selbstreferenz zeigt, so setzt eine solche Selbstreferenz voraus, dass das betreffende System eine innere Zeit hat, d.h., dass es auf einen früheren Zustand seiner selbst zurückblicken kann. Auf das Früher kommt es an, also auf das Zeitmoment. In diesem Fall genügt die einfache Alternative nicht mehr, dass etwas so oder nicht so ist.“

„Eine ganz andere Frage aber ist, ob ihr Verhalten zweiwertig ist, d.h., ob die Konstruktion der Maschine erlaubt, dass ihr Verhalten immer noch mit einer zweiwertigen Logik gedeutet werden kann.“ Günther, Emanation..., p. 56

6.3 From State Transition to Classification

„The state transition paradigm views computation as a sequence of transformations from an initial into a final state. Its theoretical study gave rise to automata theory while its practical realization is embodied in statement-oriented languages. Note that the term "state" in automata theory is_ linguistically cognate to the term "statement" in programming languages.

This linguistic similarity reflects the deeper insight that "state machines" and statement-oriented languages both have the state transition paradigm as their underlying computational model. For large computing systems it is convenient to supplement the state transition paradigm by communication and classification paradigms. The following capsule descriptions and examples capture the essence of these paradigms:_

State Transition Paradigm:

Execution of sequences of statements.

examples: Turing machines, assembly languages, Fortran

Communication Paradigm:

Passing messages among modules or objects.

examples: CLU, Modula, Actors, CSP, CCS

Classification Paradigm:

Progressively constraining the class of the solution.

examples: object-oriented, logic, constraint-based, and relational specification

Each paradigm can, in its pure form, compute all computable functions. Programs could in principle be written entirely as statement sequences, as actors whose primary action is message passing, or as relations whose range is progressively constrained to

a result value. But programs written in a pure paradigm, such as Turing machines, the lambda calculus, or set theory, are difficult to understand. Some combination of pure paradigms is generally preferred as a basis for programming languages.”
Wegner, Object-Programming, p. 501

7 Interaktion als 2-Event-Modell der Computation

7.1 Interpretation der Interaktion als chiasmische 2-Event-Struktur

7.1.1 Interaktion als Chiasmus von Algorithmus und Orakel.

7.2 Wegners Anspruch der Transzendierung der Turing Berechenbarkeit

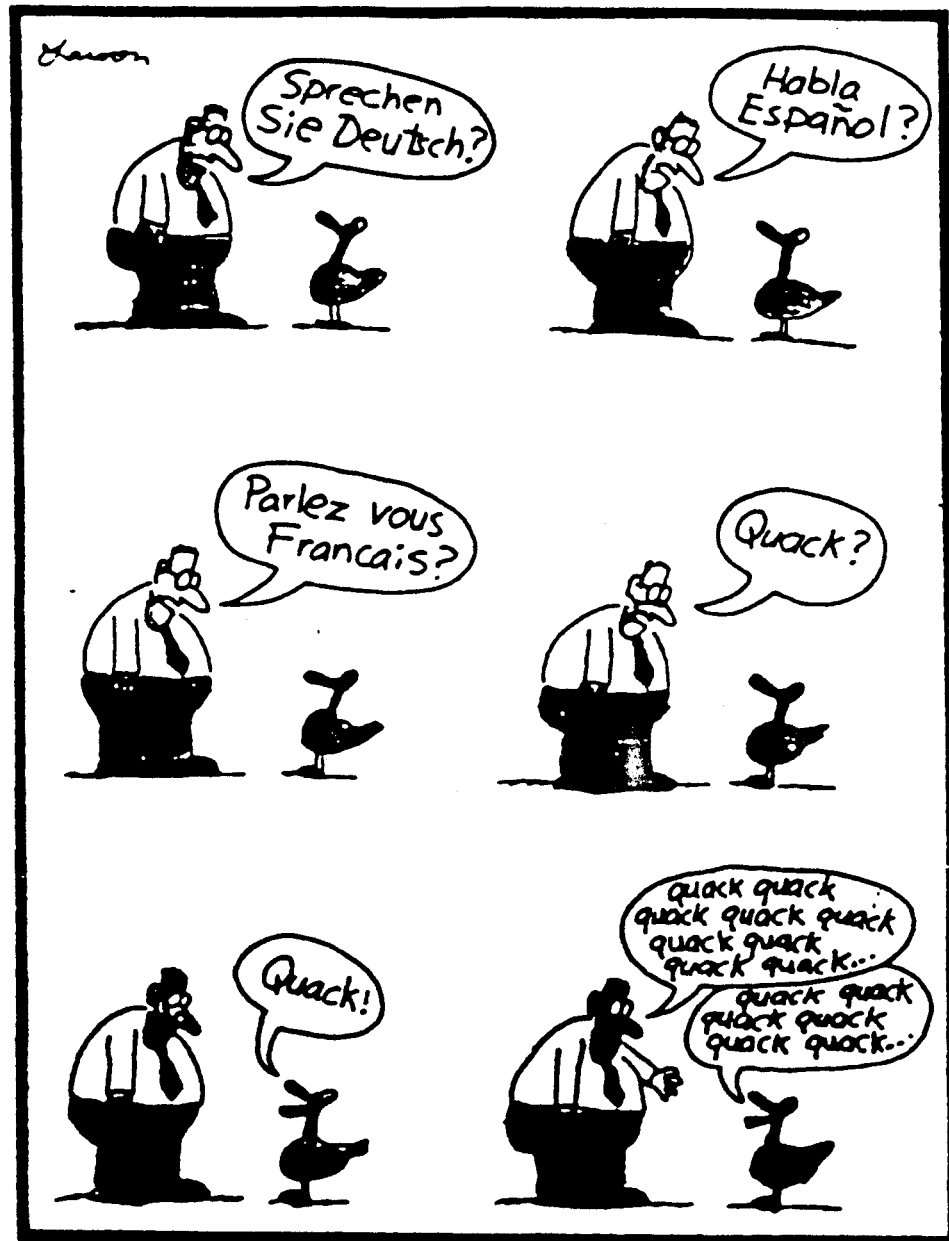
7.2.1 From Turing to Interaction Machines

8 Polykontextualität und Interaktionismus

8.1 Transfinit oder ultrafinit?

8.2 Definition von Kommunikation ohne Kommunikabilia

Diagramm 3 Kommunikation als Interaktion



Aus dem europäischen Witzewettbewerb 2002. Beispiel Frankreich.

Ein Hund gibt am Postschalter ein Telegramm auf mit dem Inhalt: "Wow, Wow, Wow, Wow, Wow, Wow, Wow". Die Postbeamtin macht den Hund freundlich darauf aufmerksam, dass er zum selben Preis noch ein weiteres "Wow" hinzufügen könne. Darauf der Hund entschieden: „Das würde überhaupt keinen Sinn geben.“

Die einfachste formale Argumentation ist wohl die: Paul Lorenzen hat mit seiner spiel-

theoretischen Logik von Opponent und Proponent, beansprucht, eine Logik des Dialogs, eine Dialoglogik begründet zu haben. Diese Logik operiert zwischen zwei Agenten bzw. Partner des Dialogs: dem Proponenten und dem Opponenten. Die Dialogregeln geben an, welche Form des Dialogs zwischen ihnen gilt. Es lassen sich dadurch verschieden strikte logische Dialogspiele definieren.

Dies ist bzw. kann allgemein bekannt sein, ist jedoch wohl schon wieder der Vergessenheit anheimgefallen.

Wenn diese Dialogik akzeptiert wird, dann kann das was zwischen den Kontexturen, die je ihre Dialogpartner und Dialoglogiken etabliert haben, kein Dialog sein. Es muss sich um etwas handeln, das gänzlich ausserhalb des Bereichs des Dialogischen lokalisiert ist.

Es ist nun wohl nicht gerade kühn zu behaupten, dass das Modell des logischen Dialogs eine prägnante Form von Kommunikation darstellt. Es ist in gewisser Hinsicht so etwas wie ein strukturelles Minimalmodell von Kommunikation. Es zeigt die Minimalbedingungen von Kommunikation auf. Der Aspekt der verschiedenen Logikkonzepte, die durch dieses Modell definiert werden können, gibt an, was genauer die Minimalbedingung für rationale Kommunikation darstellt.

Nicht umsonst hat dieses Modell für Habermas und für Tugendhat eine ausgezeichnete Bedeutung gehabt. Siehe auch Barth

Das was zwischen kontextuell verorteten Dialogen geschieht, ist selbst kein Dialog.

Umgekehrt zeigt es sich, dass Dialoge kontextuell verortet sind, auch dann, wenn ihre Anzahl auf eine und nur eine Kontextur reduziert wird. Kontexturen bilden somit die Bedingung der Möglichkeit des Dialogs überhaupt.

Die Dialoglogik wiederum ist, da sie nur die Einzigkeit des Dialogs zu denken vermag, blind gegenüber ihrer Kontextur. Selbst wenn die Dialoglogiker immer wieder von Rahmenregeln usw. sprechen, wird der Rahmen als solcher nie zum Ausgangspunkt einer Heterarchisierung von Rahmen, frameworks, des Dialogischen und Logischen genommen.

Anfänglich ging es ja Lorenzen auch darum, die eine und einzig wahre Logik auszuzeichnen, zu begründen und zu propagieren. Dem folgte dann die Rekonstruktion und ein gewisser Pluralismus in der Logikauffassung und in den Logikformalismen.

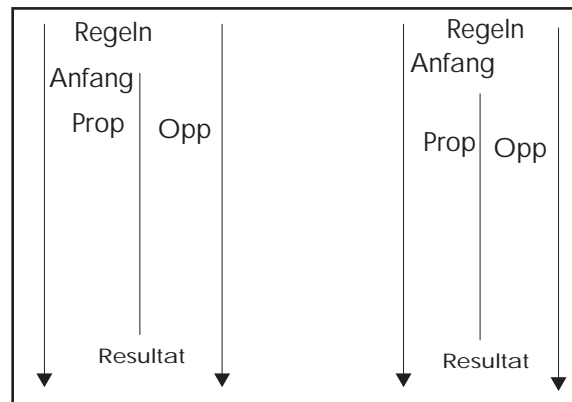
Die Interaktion und Kommunikation zwischen Kontexturen lässt sich also ohne Kommunikabilia einführen.

M.a.W., Chiasmus und Transkontexturalität, etwa durch die Transjunktionen, lassen sich nicht auf intra-kontexturale dialogische Formen zurückführen, regeln aber den Prozess der trans-kontexturalen Kommunikation zwischen autonomen Agenten, etwa zwischen Ich und Du.

Die Dialoglogik ist ein Modell des inneren Monologs. Es gibt für sie keine Notwendigkeit des Anderen. Denn die Dialogregeln lassen sich nur sukzessive, eine nach der anderen, alternierend zwischen Opponent und Proponent, ausführen. Dies kann jeder mit sich alleine verrichten.

Die durch von Foerster aufgestellte Maxime, Kommunikation muss ohne Voraussetzung der Kommunikabilia (Zeichen, Information, usw.) formuliert werden (können), lässt sich mithilfe transkontexturaler Begrifflichkeiten und Methoden realisieren.

s. Modell durch Beckstein, usw.



Interaktion muss das Zwischen von Innen und Aussen einer Inter-Aktion bedenken. Die Problematik wird sichtbar bei der Vermittlung bzw.

erst Kombination von Strömen und Prozessen als (i,s,o)-Folgen der Interaktion. Die Algorithmen sind lokal und intern bzgl. des Systems; die Perturbationen sind extern motiviert und stören das System global. Ungelöst ist die Definition des Zusammenspiels von Innen und Aussen. Sie wird bei Wegner als Tupel definiert. Damit wird aber auf eine Begriffsbildung (in der Metasprache) zurückgegriffen, in der die Unterscheidung und simultane Gegebenheit von Innen und Aussen nicht definiert ist.

9 Informationsprozess und Strukturation

s.a. Projektskizze: Digitale Ästhetik, KHM

s.a. Margret Boden

Es ist immer wieder schwierig verschiedene Ebenen auseinanderzuhalten, wie etwa die Ebene der Verortung der Systeme und die Ebene ihres Informationsaustausches.

Wenn im Beispiel ein evolutiver Bildgenerator bestimmte Figuren erzeugt, dann sind diese semiotisch und informationstheoretisch zu apperzipieren und zu evaluieren. Sie geben einem zweiten System die Information ab für Identifikation, Selektion und Evaluation. Wird in diesem zweiten System, das zum ersten polykontextural distribuiert und somit informationstheoretisch gänzlich diskontextural ist, diese Figurenproduktion wahrgenommen, dann ist gewiss ein Informationsprozess im Spiel.

Die Startbedingungen für die Produktion der Figuren sind jedoch genauer betrachtet nicht aus dem ersten System, denn dieses soll ja aufgrund der gesetzten, d.h. der von aussen gesetzten Anfänge, evolutiv Figuren erzeugen. In den Startbedingungen sind somit schon erste evaluative Entscheidungen im Spiel. M.a.W. das zweite System als System bzw. Instanz und nicht als Information bedingt den Start des ersten Systems. Entsprechend bedingt das erste System durch sein Ziel Figuren zu generieren den Spielraum der möglichen Evaluation, nämlich eben Figuren und sonst nichts zu evaluieren, selbst wiederum das zweite System.

Beide Systeme sind jedoch zueinander diskontextural und ihre Informationsprozesse laufen parallel ab. Selbst wenn es auf den ersten Blick einleuchten mag, dass erst Figuren generiert werden müssen bevor sie evaluiert werden können, ist dies kontexturlogisch nicht richtig, da, zumindest im Sinne eines Vorverständnisses, Evaluationen den Start der Generierung mitdefinieren. Kontextural betrachtet sind jedoch die Funktion des Generierens und die Funktion des Evaluierens zueinander diskontextural. Sie lassen sich nicht ineinander überführen oder in eine Rangordnung bringen. M.a.W., beide Funktionen sind zueinander in der Beziehung der Heterarchie zu denken. Beide Systeme nehmen je einen eigenen spezifischen logisch-strukturellen Ort ein. Diese Verortung ist jedoch informationstheoretisch nicht erfassbar. Information ist universell definiert. Information hat keinen Ort, ist nicht zu verorten. Kodierung ist ortsunabhängig.

Wegen der tieferliegenden Ebene, die die Distribution der beiden Systeme regelt, ist es möglich, dass während des Ablaufs der Generation und der Evaluation, die beiden Systeme sich gegenseitig ihre Grundannahmen verändern können. Die Evaluation, die erkennt und bewertet was das figurengenerierende System leistet, kann diesem auf einer tieferen strukturellen Ebene, einer logisch-strukturellen, die einzig für die Distribution zuständig ist, andere Kriterien der Generierung nahelegen, bzw. diese neu definieren und programmieren. Umgekehrt können die Evaluationsbedingungen des zweiten Systems dadurch verändert werden, dass das erste System überraschende Figuren generiert, die neue Erkenntnisse bzgl. der Figuren beim zweiten System inspirieren.

Diese Prozesse mögen extern betrachtet und als Informationsprozesse thematisiert, durchaus mit den Mechanismen des Regelkreises usw. der Kybernetik beschrieben werden. Bei genauerer Betrachtung jedoch ist der chiasmische Charakter des Informationsaustausches und die Diskontexturalität der beiden Systeme als grundlegend zu erkennen. D.h. wären beide System einzig informationstheoretisch definiert und würden somit ein einheitliches kybernetisches System darstellen, wäre die gegenseitige Modellierung bzw. Reflektionierung nicht möglich. Es würde die Systemdifferenz fehlen, die erst eine mutuelle Reflexion der beiden ermöglichen würde. Das kybernetische Gesamtsystem müsste einen übergeordneten Standpunkt, ein Metasystem einführen, um die Startbedingungen des Gesamtsy-

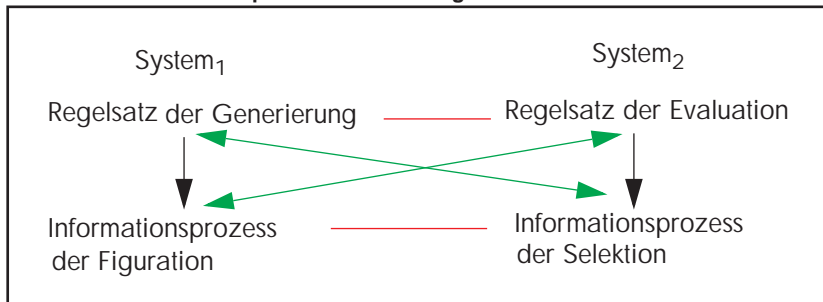
stems definieren zu können.

Es besteht also ein Chiasmus zwischen beiden Systemen bzgl. ihrer Regelsätze und ihrer Informationsprozesse. Weder die Informationstheorie noch die Semiotik bieten hierzu die Instrumente der Konstruktion wie der Thematisierung.

Zwischen beiden Systeme besteht eine trans-kontexturale Beziehung, innerhalb der beiden Systeme gelten intra-kontexturale Gesetzmässigkeiten.

Es gibt keine Regeln des einen Systems, die die Regeln des anderen Systems definieren liessen. Die Regeln der Evaluation gehen nicht über in Regeln der Generierung und umgekehrt.

Diagramm 4 Wechselspiel von Generierung und Evaluation



Der Chiasmus der Systeme ist durch die sechs Grundverhältnisse definiert:

1. Zwischen dem Regelsatz der Generierung und den durch ihn erzeugten Information besteht eine Ordnungsrelation.
2. Zwischen dem Regelsatz der Evaluation und den durch ihn erzeugten Information der Selektion besteht eine Ordnungsrelation.
3. Zwischen den Regelsätzen besteht eine kategoriale Gleichheit.
4. Zwischen den Informationsprozessen besteht eine kategoriale Gleichheit.
5. Zwischen Generierung und Selektionsinformation besteht eine Umtauschrelation.
6. Zwischen Figurationsinformation und Evaluation besteht eine Umtauschrelation.

Die Bestimmung des Wechselspiel der beiden Systeme als Chiasmus bestimmt diese nicht vollständig, ist jedoch als eine Minimalbedingung distribuerter, d.h. polykontexturaler interagierender Systeme zu betrachten.

Das Wechselspiel bzw. der Chiasmus zwischen Generierung und Evaluierung lässt sich durchaus in einem dritten System modellieren. Damit wird jedoch die Diskontextualität der zwei Systeme nicht aufgehoben, sondern es wird ein neues, eben ein drittes System eingeführt, das seine eigene Kontextualität und Verortung mit sich bringt und das daher selbst diskontextural zu den thematisierten Systemen steht. Es wird eine neue Differenz eingeführt, etwa die zwischen lokalen und globalen Strukturen oder der zwischen immanenter und externer Thematisierung.

Anmerkung zur polylogischen Modellierung der Situation (21.08.02)

Naheliegenderweise lässt sich jedem Standpunkt eine eigene Logik zuordnen. System1 erhält die Logik1 und System2 die Logik2.

D.h. die logischen Gesetze gelten je System unabhängig vom anderen System. Dies entspricht dem Aspekt der isolierten Parallelität der beiden Systeme.

Andererseits sollen diese Systeme auf einer logischen und nicht nur auf einer informationellen Ebene miteinander interagieren.

Die Logik von System1 muss ein Modell von System2 haben und soll die Sache in-

teraktiv in beide Richtungen laufen, muss ebenso die Logik von System2 ein Modell von System1 haben.

Soll dies auf einer logischen und nicht auf einer anderen, d.h. auf einer Logik basierenden Ebene geschehen, müssen die jeweiligen Logiken Operatoren zur Verfügung stellen, die diese Modellierung auf rein logischer Ebene gewährleisten können.

Eine klassische Logik hat hier keine Chance, da sie in ihrer Einzigkeit, eine Interaktion nicht auf einer logischen Ebene abbilden kann. Zwei isolierte Logiken können dies ebensowenig, solange sie in ihrer Isolation verbleiben. Betrachtet man die logischen Konnektive der klassischen Aussagenlogik, dann ist mehr als klar, dass diese für eine Interaktion mit anderen Logiken nicht infrage kommen.

Die polykontexturale Logik besteht bekanntlich aus einer Vermittlung und Verteilung von verschiedenen Logiken. Jede dieser Logiken hat einen Satz an Konnektiven zur Verfügung, die genau für die Interaktion zwischen den Logiken zuständig ist. Es sind dies die verschiedenen Transjunktionen.

Eine Transjunktion ist so definiert, dass sie einen logischen Ort lokal für das System markiert zu dem sie gehört und zusätzlich weitere logische Orte markiert, die nicht zu ihrem, sondern zu anderen Logiken der Polykontexturalität, d.h. der Komplexion von Logiken gehören.

M.a.W., Transjunktionen bieten einen logisch-strukturellen Mechanismus der Modellierung anderer Logiken in ihrer eigenen Domäne bzw. an ihrem eigenen logischen Ort.

Die Transjunktionen modellieren nicht einen Inhalt, d.h. irgendwelche Informationen aus anderen Systemen, sondern bieten der anderen Logik einen Raum an, räumen ein, damit sie via ihre Variablen bzw. Formeln einen Inhalt darstellen kann.

Auf dieser polykontexturalen Basis, realisiert durch die Transjunktionen, lässt sich gegenseitige und parallele Reflektion zum Zweck der Evaluation der Produktion und der Produktion evaluationsgerechter Produkte vornehmen.

Der umgekehrte Weg gilt ebenso: Die Produktion initiiert evaluationsgerechte Evaluate.

Der Primat in der jeweiligen Situation lässt sich umtauschen.

System1 hat eine Produkt-Palette mit Attributen: rund, rot,...

System2 hat ein Werte-System mit „gut“, „schlecht“ usw. bzgl. der Produkt-Palette und deren Produkte.

System3 vollzieht die Evaluation zwischen System1 und System2 als Controller mit den Werten „akzeptiert“, „nicht-akzeptiert“. D.h. Produkt und Werte stimmen überein oder stimmen nicht überein.

D.h. die gegenseitige Modellierung ist erfolgreich oder nicht erfolgreich.

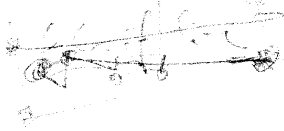
10 Proömialität von Sorten und Universen

„Seine These, es gäbe weder die „eine Wahrheit“ noch die „eine Wirklichkeit“, sondern das Universum sei vielmehr als ein „bewegliches Gewebe“ aufeinander nicht zurückführbarer Einzelwelten zu denken, formulierte die entscheidende Auf-

gabe der Philosophie der Zukunft: eine Theorie bereitzustellen, die es gestattet, die Strukturgesetze des organischen Zusammenwirkens der je für sich organisierten Teilwelten aufzudecken.“

(Gotthard Günther beziehend (wohl) auf Schelling)

Notiz einer meiner Notizen, Westberlin, Stabi, Nachlass „GG“, 15. Juni 1980



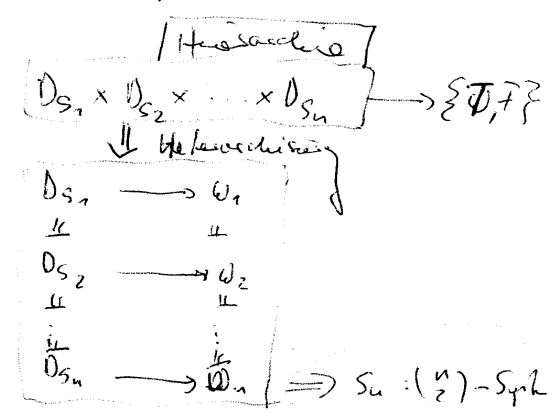
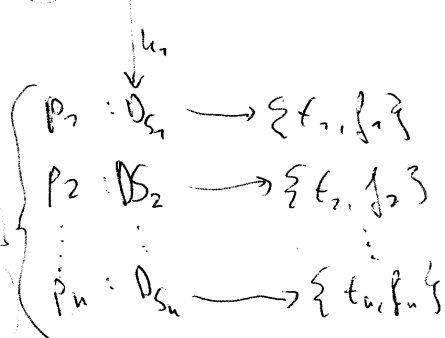
I. Mehrsortigkeit vs. Polymorphie
 II. Prädikation, n-äre Rel. vs. Kontextualität

[Prädikation - Kontextualität] (n-äre Rel.) P_n

$W = \{T, F\}$

$$p: D_{S_1} \times D_{S_2} \times \dots \times D_{S_n} \rightarrow \{T, F\}$$

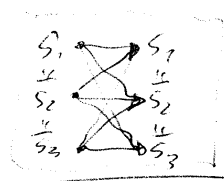
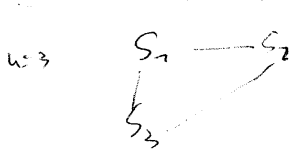
ALN
 Aussagen-
 Logiken
 bzw.
 einwertige
 Logiken



$$w^{(n)}: t_1 \rightarrow f_1 / t_2 \rightarrow f_2 / t_3 \rightarrow f_3 / \dots / t_n \rightarrow f_n$$

@ Versucht

$$S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n \rightarrow S \text{ Zielsetze} \quad f(S_1, \dots, S_n) \rightarrow S$$



II. Präzisierung von Prädikaten u. Kalkülen
 $M^u \rightarrow \text{Bool}$
 $M^{u_1} \rightarrow \text{Bool}_1$
 $M^{u_2} \rightarrow \text{Bool}_2$

PL: \mathcal{A} 2-wertig = $\{\text{Bool}, \text{Teil}$

Bool/Teil-
 Algebren

$$M = (M, I)$$

$$I(P): M^n \rightarrow \text{Bool}$$

$$\forall x_i \in M \quad [s]_M = T \text{ iff } \forall M [s[x_i := u]] = T \text{ f.a. } u \in M$$

Konstruktionsdiagramm

Sorten - Kontexturen - Wahrheitsmengen

Cartesisches Produkt – Vermittlungsoperation

Wahrheitswerte – Indexmenge

Konsequenzen

n Sorten entsprechen n binomial Kontexturen.

Zu den Sorten als Kontexturen kommen die vermittelnden Kontexturen dazu.

Die leitende Intuition für die Disseminierung der Stackmaschine ist entsprechend dem Beispiel die, dass es keine Notwendigkeit gibt, die Zeichen bzw. Zahlen einer Stackmaschine und die Zustände des Stacks in einer übergreifenden Sorte zu vereinen und damit einem übergeordneten Kontrollmechanismus (Logik) zu unterwerfen.

Es reicht, wenn sich beide Kontexturen, die der Zeichen und die des Stacks, passenderweise treffen und derart miteinander interagieren, dass als Resultat eine Stackmaschine generiert wird. Diese definiert sich als Vermittlung von Zahl-Kontextur und Stack-Kontextur in der Verbundkontextur Stackmaschine.

Wie in dem obigen Beispiel wohl angedeutet, gilt: es gibt Mauern, es gibt Dächer, beide sind voneinander unabhängig – es gibt Mauern ohne Dächer und Dächer ohne Mauern. Kommen beide passend zueinander, bilden sie eine neue Sorte bzw. eine neue Kontextur, nämlich Häuser und zwar genau die Häuser, die aus Mauern und Dächern bestehen und keine anderen.

11 Andere Sorten: Ausdrücke, Evaluationen und Quotierung

spec STACK is

Sorts data, Stack

ops empty : Stack

push : Stack data → Stack

pop : Stack → Stack

top : Stack → Stack ()

var s, s' : Stack of data

eqns s' = push(s, a) ⇔ pop(s') = s

s' = push(s, a) ⇔ top(s') = a

sig STACK is

Sorts data, Stack

Ops a : → data @ Stack : Stack → Stack

empty : → Stack

push : Stack data → Stack

pop : Stack → Stack

top : Stack → data

pred : Stack ⇔ Stack

eq_{Stack} : Stack × Stack

1) Not → Not
2) ST → ST
3) ST → Not
4) ST × Not → ST

push : diff. of Stack/ST
pop : eq. with (-)
top : 2. Arg. of ST
empty : leaves Stack

EE ⇔ eq_{nat}(0, 0) [EE ⇔ eq_{Stack}(empty, empty)

eq_{nat}(w, u) ⇔ eq_{nat}(succ(w), succ(u))

eq_{Stack}(x, y) ∧ eq_{nat}(w, u) ⇔ eq_{Stack}(push(x, w), push(y, u))

12 Semantiken in der Begründung der Logik als Reflexionsformen

12.1 Zwischen Heinrich Scholz und Haskell Curry

Günther hat öfters die Brauchbarkeit der Unterscheidung von Objekt- und Metasprache angezweifelt. Nicht weil die Unterscheidung nicht notwendig wäre, sondern weil sie in keiner Weise hinreichend und streng genug sei, um logische Probleme zu klären und zu lösen.

Heinrich Scholz hat bei seiner semantischen Begründung der Logik vier verschiedene Sprachebenen unterschieden.

Es ist nun naheliegend diese Sprachebenen als Reflexionsstufen einer Stellenwertlogik, bzw. einer polykontexturalen Logik zu verstehen. Dies habe ich in meinen Materialien 1978 angedeutet.

Irgendwie gab es dann das Problem, dass ja jede Logikstufe der Stellenwertlogik selber ihre Semantik hat und damit sich die Begründung rekursiv zu verflüchtigen drohte.

Ebenso offen blieb die Frage nach der Anzahl der Logiken der Thematisierung und Fundierung.

Eine kontexttheoretische Thematisierung gibt die Antwort: Logik als Disziplin muss sich von anderen Disziplinen unterscheiden und abgrenzen. Je strenger die Unterscheidung gezogen wird desto enger wird die Definition von Logik und deren Begründung. Der Prozess der Abgrenzung ist ein historischer wie auch ein systematischer. Es gibt kein Apriori wo die Grenze zu ziehen ist. Wird jedoch für eine Grenze entschieden, dann muss sie auch nach aussen begründet werden und nach innen gibt sie den Rahmen der Begründung der so verstandenen Logik an.

Eine äusserst enge Grenze zieht Haskell Curry. Von Standpunkt seines Formalismus ist ihm auch jede Semantik ein syntaktisches Objekt.

Die Fundierung der Logik in der Semantik der (normierten) Umgangssprache, die Scholz versucht, ist entsprechend komplexer.

Wird für die 4 Scholz'schen Ebenen (Bp. und, et, Et, &) entschieden, dann ist es sinnvoll, diese von der Unterscheidung von Syntaktik und Semantik, wie auch von der Unterscheidung von Objekt- und Metasprache - zumindest vorerst - zu befreien und die ganze Begründungsaktion unter dem Gesichtspunkt der Reflexionsstufen zu verstehen. Dann lässt sich ohne Zirkel sagen, dass die Logik nicht ein spezieller Formalismus ist der seine Begründung in den Semantiken hat, sondern dass dieser Begründungszusammenhang selbst die Logik ist.

Diese Formulierung geht weiter als die Unterscheidung von Logik-Kalkül und Logik (begründet in einer Semantik) (bzw. Kalkül und Logik-Kalkül) wie sie die Münsterschule in bezug auf die Semantik von Alfred Tarski ausgearbeitet hat.

Eine Semantik passend zu einem Kalkül ist nun nicht mehr eine Abbildung mit schlecht oder nicht verorteten Formalismen, sondern fundiert in der chiasmatischen Vermittlung der verschiedenen Formalismen. Auch braucht dabei nicht ausgeklammert zu werden, dass bei der Realisierung einer Interpretation 3 und nicht 2 Reflexionsstufen im Spiel sind: die Syntaktik, die Semantik und die Abbildungsrelation zwischen den beiden.

Solche Überlegungen erübrigen sich weitgehend, wenn ein rein extensionaler und wohl auch sog. platonistischer Standpunkt eingenommen wird.

Hier hingegen wird möglichst streng auf die Vorgehensweisen im Verlauf der Formalisierung geachtet. Dabei werden die verschiedenen Positionen, Vollzugsorte, Stand-

punkte als fundamental und nicht reduzierbar betrachtet. Dies ist der Aspekt der *Realisierung* des Prozesses der Formalisierung. *Wie* wird formalisiert und nicht *bloß was* wird formalisiert ist die leitende Fragestellung.

Explikation und Formalisierung (z.B.) der Konjunktion mit: und, et, Et, &.

Die klassische Unterscheidung von Objekt- und Metasprache handelt sich das Problem des Anfangs ein. Die Objektsprache ist ein bzw. der Anfang, sie ist also ein initiales Objekt. Wenn vom Standpunkt der Dialoglogik diese semantische Fundierung kritisiert wird, dann heisst dies erstmal, dass diese ihren Anfang woanders (tiefer?) legt, nämlich in den logischen Handlungsvollzügen, die dann später erst eine Semantik legitimieren

Andere versuchen dann weiter zugehen, in die Psychologie, in die Neurobiologie, in die Kosmologie usw. Betrachtet man dieses Vorgehen, unabhängig davon, ob man es mag oder nicht, dann zeigt sich das initiale Objekt als die Antwort auf die Frage „Wie weit (oder auch wohin) gehen wir in der Fundierung? Das initiale Objekt verliert damit jeglichen ontologischen oder sonstwie definitiven Charakter und ist einzig die Antwort auf eine Interaktion.

Die Konzeption der Metasprache generiert das Problem einer Hierarchie der Metasprachen und somit das Problem des Abschlusses bzw. eines fehlenden terminalen Objekts. Die Objektsprache ist initial, die Metasprachenhierarchie ist final. Beide gehören der Welt der Algebra mit ihren Konstruktoren und Destruktoren an.

Es geht um den logischen Aufbau der Welt (R. Carnap). Und nicht um eine Theorie der Interaktion mit der logischen Struktur(ation) der Welt(en).

13 Kenogrammatik und Polykontextualität im Kontrast

Die Explikation der Kenogrammatik und der Polykontextualitätstheorie ist bisdahin in diesem Text immanent im Paradigma der klassischen Theorie der Berechenbarkeit, Logik, Arithmetik und ihrer Apparate verblieben. Seit Turing sind nun doch einige Jahrzehnte der Erfahrung vergangen und es ist nicht verwunderlich, dass neue Intuitionen und neue Paradigmen der Berechenbarkeit auftauchen.

Es ist daher interessant und lehrreich diese mit der Idee der Kenogrammatik und der Polykontextualität zu konfrontieren.

Mögen die neuen Konzepte noch so kühn sein, postulieren sie allesamt prinzipiell ihre Treue zur Turingberechenbarkeit. Weder die Logik noch die Arithmetik werden tangiert.

Im Wesentlichen handelt es sich wohl vorerst um Modellierungen entsprechender naturwissenschaftlicher Phänomene im Sprachrahmen bestehender Formalismen und desweiteren um die Konstruktion von neuen Modellen der Berechenbarkeit bzgl. mehr realistischer Prinzipien zur Einschränkung bzw. Behandlung von Komplexitätsproblemen.

So wird im DNA-Computing die Phänomene der massiven Parallelität und der gegenläufigen Komplementarität als fundierende Prinzipien gesetzt und daraufhin die Formalisierungen im Sinne von Modellierungen vorgenommen. Diese zwei neuen Prinzipien werden nicht in Anspruch genommen, um die Fundamente der Mathematik und der Theorie des Berechenbaren selbst zu transformieren.

Im Gegensatz etwa zur Theorie der Zellulären Automaten, die rein formal eingeführt wird und erst im nachhinein physikalistisch bzw. kosmologisch interpretiert wird, sind die Ansätze des DNA-, Quantum- und Optical Computing von vornherein mit naturwissenschaftlichen Paradigmen, d.h. bezogen auf ein Sachgebiet eingeführt.

Jede basiert auf einigen wenigen neuen Prinzipien und versucht darauf aufbauend eine neuen Theorie des Computing, die äquivalent zur Turing Berechenbarkeit

ist zu realisieren.

DNA-Computing, QuantumComputing, Optical Computing, alle drei liefern sehr interessante Vergleichs- und Abgrenzungsmöglichkeiten zur PKL und Kenogrammatik.

Auch hier gilt, dass an den bestehenden Ansätzen nichts kritisiert, sondern dankbarer Leistungen rezipiert und Versucht wird, deren Konzeptionen in einem anderen Kontext, dem der PKL, zu modellieren und entsprechende anders motivierte Formalisierungen zu versuchen.

13.1 What´s wrong with DNA-Computing?

13.1.1 Prinzipien des DNA-Computing

massiver Parallelismus

Komplementarität und opposite directionality

Operatoren

merge

amplify

detect

seperate

splicing

multisets

many copies of a string

strings are not consumed by splicing

13.1.2 Splicing, Kategorizität, Isomorphie, Replizierbarkeit

Das DNA-Computing ist u.a. auch bemüht, seine Korrektheit dadurch unter Beweis zu stellen, dass seine Loyalität mit der Turing-Berechenbarkeit nachgewiesen wird.

Eine andere Frage ist, ob dieser erste Schritt auch der letzte sein muss.

Denn Kategorien wie Splicing, die ihr Objekt nicht verbrauchen, scheinen durchaus im Konflikt mit der Semiotik der Zeichenreihen zu stehen.

Positiv formuliert, lässt sich vermuten, dass das DNA-Computing das Problem der Kategorizität von Zeichenreihensystemen, die Charakterisierung bis auf Isomorphie, positiv benutzt ohne darauf zu reflektieren und ohne daraus anti-traditionalistische Konsequenzen zu ziehen.

Die Formalisierung des DNA-Computing wird im Sprachrahmen der klassischen Theorie der formalen Sprachen entworfen. Alle Charakteristika des DNA-Computing werden als sekundäre Konstrukte auf der Basis der Semiotik vollzogen. Dieser Formalisierungsansatz erweist sich somit erst einmal als eine Modellierung und nicht als eine genuine Formalisierung des Objektbereichs.

s. Pollack, R. (1994) Signs of Life. The Language and Meanings of DNA. Boston:Houghton- Mifflin.

13.1.3 Von multisets zu polysets

Unter dem Motto, die Kenogrammatik in (ihrer) Semiotik, lassen sich Konstruktionen

in Analogie zu den Multisets einführen. Naheliegend ist eine Erweiterung der Multisets zur Konzeption der Polysets.

Polysets listen in Abhängigkeit eines vorgegebenen Alphabets die kenogrammatisch Äquivalenten Morphogramme als Repräsentanten der entsprechenden kenogrammatischen Äquivalenz als Menge auf.

Die Elemente eines polysets sind die Menge der Repräsentanten des Morphogramms beschränkt auf die Anzahl der Elemente des vorgegebenen Alphabets.

Dies ist seit jeher bekannt. Interessant könnte sein, in Analogie zu den multisets, Operationen über den Polysets zu definieren.

Polysets vermitteln zwischen der reinen Morphogrammatik und der reinen Semiotik bzw. Wortalgebra.

Zu bedenken ist auch, dass es sich bei den Elementen einer polyset, d.h. einer Polymenge, um Listen handelt und nicht um genuine Mengen.

Zur Metaphorik

Neuronal groupings and DNA as text are important features of a growing awareness of the limitations that formalists have imposed upon language and life. If there is a universal grammar it is contextual, like meaning, whose structure inevitably conduces to symbolic expression. To reduce grammar to 'formal' parts is to reduce biology to the study of viruses.

The final stanza of a poem by Robert Frost, 'Stopping by the Woods on a Snowy Evening,' reads as follows:

The woods are lovely, dark, and deep,

But I have promises to keep,

And miles to go before I sleep,

And miles to go before I sleep.

In a formal interpretation, the syntax and grammar of the last two lines are identical. But they are not. The context of repetition transforms these lines; their meaning is quite distinct because of that transposition. The first line in the sequence may refer to the literal distance the traveler in the woods has to go that evening, the second to a more symbolic expression of life in general: the miles of experience, and the final sleep. Like protein chains in DNA transcription, identical sequences mean very different things because of the context. The tension between the similarity and the differences is the essence of symbolism.

The organizational structure of these lines is both identical and very different, hence the earlier reference to fractals: the same formula, as it were, conduces to a very different picture in subsequent iterations that are themselves lovely, dark, and deep.

Universal Grammar, Charles Henry, Rice University, Houston, Texas

Internet: chhenry@rice.edu

In: Communication and Cognition - Artificial Intelligence, Vol. 12, Nos. 1-2, pp. 45-61, Special Issue Self-Reference in Biological and Cognitive Systems, Luis Rocha (ed.)

Komplementarität und opposite directionality

Mögen die einzelnen DNA-Systeme endlich sein und den Gesetzen der Komplementarität und Gegenläufigkeit entsprechen, so ist der Lebensprozess als solcher

in den diese Objekte eingebettet sind keineswegs finit im trivialen Sinne, sondern eher infinit. D.h., dass die Gegeilufigkeit in Analogie der Coalgebra interpretiert werden kann. Die Struktur der DNA ist dann nicht einfach im Rahmen eines speziellen formalen Systems interpretierbar. Es scheint fruchtbarer zu sein, die formale Struktur vorerst im Rahmen einer Vermittlung von algebraischen und koalgebraischen Strukturen zu modellieren.

Ein weiterer Schritt wäre, die Fundiertheit der Algebra und Koalgebra in einer Mehrsortenlogik zu Gunsten einer polykontexturalen Logik aufzulösen.

13.2 Quantum Computing

13.3 Optical Computing

13.4 Polykontextualität, Kenogrammatik und z.B. Kryptographie

Ein wichtiges Argument für die Erforschung dieser naturbasierten Systeme, ist der Hinweis auf die immanente, quasi Natur gegebene Parallelität der Algorithmen dieser Systeme.

Die berühmte unbeschränkte Replizierbarkeit der DNA-Strings lässt diese etwa für eine parallele Applikation verschiedener Dekodierschlüssel ausbeuten. Vorausgesetzt natürlich, dass die Natur aufgrund entsprechender Verfahren der Erzeugung und Identifikation, die Strings zur Verfügung stellt.

In radikalem Gegensatz dazu macht die Polykontexturale Logik keine Anleihen bei der Natur, sondern setzt entschieden auf die Fähigkeiten des Denkens.

Warum soll ein arithmetisches Objekt nicht simultan in verschiedenen Kontexturen in verschiedenster Hinsicht analysiert werden können?

Auf der Basis dieser neuen Formalismen lassen sich dann auch die entsprechenden nanotechnologischen Realisationen strukturieren.

14 Problemlösungsstrategien im Polykontexturalen Modell

Problem-lösung, -findung, -auflösung

Wittgenstein zu Problemen

Klar formulierte Probleme enthalten ihre Lösung in sich. Bzw. klar formulierte Fragen enthalten ihre Antwort implizit.

Problemlösung als Explikation der Problemstellung.

McCarthy

Eine Problemlösung ist kreativ, wenn sie nicht auf der Basis des durch die Problemformulierung definierten Kontextes gefunden wird. Eine Problemlösung ist kreativ, wenn sie nicht Wittgenscheinisch ist.

Es stellt sich die Frage nach den Mechanismen einer kreativen Problemlösung.

Am Beispiel der 9-Punkte-Übung lässt sich deutlich machen, wie der Kontext der Problemlösung durch Dualisierung und Diamondisierung umgedeutet werden kann, und so Wege zu einer Problemlösung eröffnet.

S. NLP-Übungen

Polykontexturalität hat es in einem sehr strikten Sinne auch mit Parallelität von Prozessen zu tun.

Naheliegend ist nun, die Problemlösungsversuche zu distribuieren, in dem parallel, verschiedene Umformulierungen des Problemkontextes zur Problemlösung initiiert werden.

Die verschiedenen explizierten Problemkontexte werden zur Lösung der Problemstellung simultan eingesetzt.

Die gefundenen Lösungen müssen dann wieder rückwirkend mit dem ursprünglichen Problemkontext und der Problemstellung verglichen werden. Es muss über die Lösungsvorschläge verhandelt werden, ob diese noch im Horizont der Problemstellung liegen oder daneben gehen.

Damit entsteht die Aufgabe der Lösung eines neuen Problems, nämlich des Problem der Akzeptanz einer Problemlösung.

Bei der Vorstellung der verschiedenen Problemlösungsvorschläge kommen auch die entsprechenden Weltmodelle usw. zu tragen.

Die erste 9-Punkte-Übung lässt wenigstens zwei Deutungen des Problemkontextes zu. Erst zeigt die Explikation, dass über den Rahmen, der in der Problemstellung mitgegeben ist, keine Aussage gemacht wird. Damit entstehen zwei Deutungsmöglichkeiten, er kann akzeptiert werden, dann lässt sich die Aufgabe nicht lösen. Wird er nicht akzeptiert, gibt es eine naheliegende Lösung. Es kann nun für oder gegen die Akzeption argumentiert werden. Damit kommen zwei verschiedene Verständnisse zum Ausdruck, die Problemorientierung und die Lösungsorientierung.

Es kann ja sein, dass in einer weiteren Situation, die Lösung, die den Rahmen nicht akzeptiert hat, in eine neue Problemsituation gerät, wo es gerade darum geht, einen Rahmen zu akzeptieren.

Die Problemstellung lässt weitere Deutungen zu. Etwa, was bedeuten die Punkte, was genau sind Linien? Es stellt sich heraus, dass die Lösung für die erste Übung

unabhängig von diesen Deutungen geschehen kann.

Für die weiteren Übungen müssen gerade solche Fragen berücksichtigt werden, soll eine Lösung gelingen.

In einem anderen Kontext, kann die Dualisierung auf die Modalitäten des Wägens bezogen sein. Es wird ein Weg von A nach B gesucht. Dies kann heissen, dass B gewollt wird, unabhängig bzw. neutral zur Strategie. Es gibt dann zwei Möglichkeiten, ich kann einen Weg nach B suchen oder ich kann darauf fokussieren, was ich tun muss, damit B sich zu mir begibt.

Bekanntes Beispiel. Ich brauche Geld. a) wie komme ich an Geld? b) wie erreicht mich das Geld? Beide Strategien lassen sich nun in einem pkl-Modell simultan versuchen.

Diese Gedanken können zum Ausgangspunkt einer Implementierung genutzt werden.

15 Implementierung chiasmischer Vermittlungen

15.1 Zur Deutung gegenläufiger Kategoriensysteme

Wenn vom Standpunkt der einen Kategorientheorie die andere gänzlich gegenläufig

bzw. komplementär oder dual zu bezeichnen ist, dann kann dies bezogen auf ihre

$eq_{\text{nat}} \in (T_i, T_i)$
 $eq_{\text{stack}} \in (T_j, T_j)$

$\left(\begin{array}{l} T_i: t^i \quad eq_{\text{nat}}(0,0) \\ T_j: t^j \quad eq_{\text{stack}}(e,e) \end{array} \right)$

$eq_{\text{nat}}(m,n) \quad t^i \quad eq_{\text{nat}}(\text{succ}(m), \text{succ}(n))$

$\left(\begin{array}{l} eq_{\text{push}}(w,w) \\ eq_{\text{stack}}(x,y) \\ eq \end{array} \right) \vdash \vdash$

STACK ist Obj, hat seine eigene Logik, Komplexes
 NAT ebenso,
 in Stack-Maschine werden beide Obj. & Operationen
 STACK & NAT zusammengebraucht

\mathcal{V}^{S_1} \mathcal{V}^{S_2}

S_1 : nat
 S_2 : stack
 S_0 : ?

$\left[eq_{\text{nat}}(m,n) \wedge eq_{\text{stack}}(x,y) \right] \in \mathcal{V}^{S_0}$

\wedge ist f. Inst. i. B. definiert

\mathcal{V}^{S_1} & \mathcal{V}^{S_2}

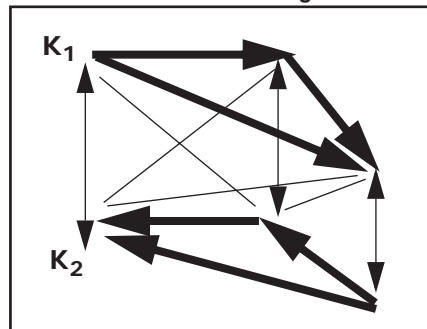
$L_1 = \text{NAT}$
 $L_2 = \text{STACK}$
 $L_3 = \text{NAT} \circ \text{STACK}$

Graphen in einem fundamentalen Sinne nur heißen, dass das was in der einen Knoten, in der anderen Pfeil und umgekehrt ist. Insofern als beide zugleich gelten, lässt sich sagen, dass das was in der einen Knoten ist, in der andern Pfeil ist, also

beides zugleich als Ausgangspunkt gilt, zumindest betrachtet von den jeweiligen Standpunkten oder aber auch von einem dritten Ort aus, und somit die jeweils immanente Hierarchie der Begriffsbildung von Knoten und Kanten in dieser Simultaneität aufgehoben ist.

Eine etwas konservativere Deutung einer Vermittlung gegenläufiger Kategorien ist dann gegeben, wenn zwei zueinander im klassischen Sinne duale Kategorien miteinander vermittelt werden.

Diagramm 6 Chiasmische Distribution von Kategorien



Zwischen Kategorie K_1 und Kategorie K_2 gelten je Morphismus die Relationen des Chiasmus: Umtausch, Ordnung, Koinzidenz, Positionalität.

15.2 Vermittlung zweier Modelle gegenläufiger Computation

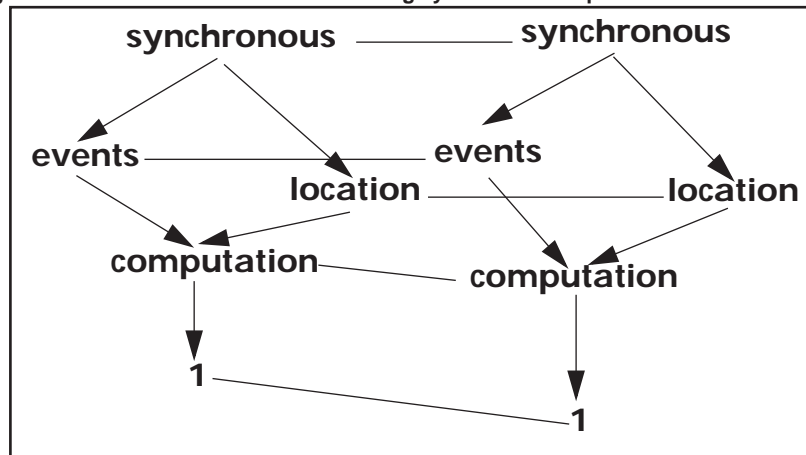
Vorgreifend auf TEIL D soll hier eine Idee der Vermittlung und Interpretation zweier Modelle der Berechenbarkeit gegeben werden. Dabei wird das allgemeine Modell reduziert auf seine Grundstruktur, die benötigt wird, um synchrone Berechnungen zu charakterisieren. Zu welchem Typ von Berechenbarkeit die zwei Systeme gehören soll vorerst unbestimmt bleiben. Die Zuordnungen erfolgen in diesem Beispiel rein *monoform*. D.h. jeder Kategorie wird die entsprechend gleiche Kategorie des anderen Sy-

stems zugeordnet:

Absolutes₁ zu Absolutes₂
computation₁ zu computation₂
events₁ zu events₂
location₁ zu location₂
synchronous₁ zu synchronous₂

s.a Morphogrammatik: Eine Einführung in die Theorie der Form,
§): Einbettung von Logiken in der Morphogrammatik

Diagramm 7 Schema der Vermittlung synchroner computations



Zur Interpretation:

1. *Anfänge*: Es sind zwei „absolute“ Anfänge zu setzen: einen für das interne, einen für das externe System der Interaktionsrelation.

Der eine absolute Anfang entspricht dem initialen Objekt des algorithmischen Systems, der andere absolute Anfang entspricht dem finalen Objekt des ko-algebraischen Systems. Beide Absolutheiten sind insofern chiasmisch vermittelt als sie in einer Umtauschrelation stehen, fundiert auf Ordnungsrelationen jeweils zwischen den Anfängen als initiales bzw. finales Objekt und den computations als basierend auf den Konstruktoren bzw. den Destruktoren.

Es wird hier dekonstruktiv aus dem initialen und dem finalen Objekt eine Verallgemeinerung zu einem Absolutheitsbegriff vollzogen, der bzgl. initial und final neutral ist in dem Sinne, dass beide als Anfänge „1“ gesetzt werden. Bezüglich ihrer Funktionalität als „finale“ und als „initiale“ Objekte sind sie jedoch als Inversa thematisiert und erfüllen damit die Charakterisierung der Gegenläufigkeit.

2. *Computation*: Den zwei Instanzen des „computation“ entsprechen die zwei inversen Systeme der Algebra und der Co-Algebra mit ihren inversen Prinzipien der Induktion und der Co-Induktion.

3. *Events*: state-transitions vs. input/output-streams

4. *Locations*: internale vs. externale Plazierungen mit ihren spezifischen Strukturierungen der locations.

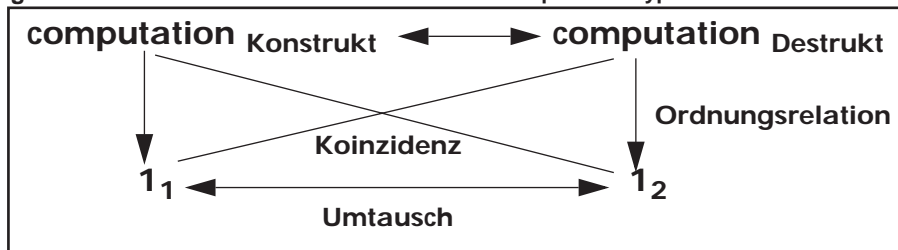
Chiasmus zwischen zwei inversen Computationstypen

Eine weitere Konkretisierung der Darstellung von algebraischer und ko-algebraischer Konzeption des Berechenbaren basierend auf der Gegenläufigkeit der mo-

noformen Begriffe, gibt das folgende Diagramm der Verteilung und Vermittlung der Computations.

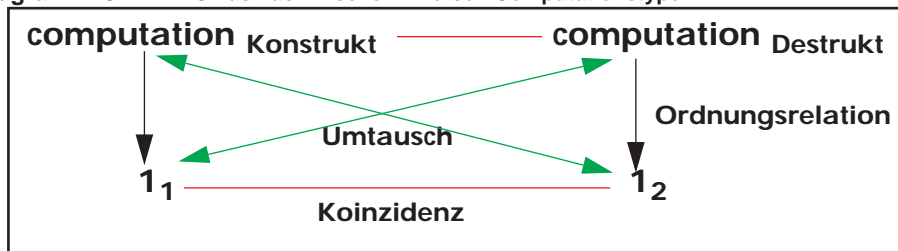
Diese Diagramm betont die Gegenläufigkeit der Begrifflichkeit, daher wird die Umtauschrelation zwischen den „gleichen“ Begriffen gesetzt. Relevant dabei ist, dass der volle Chiasmus zwischen den Konzepten expliziert ist. Dass auch eine ander Explikation sinnvoll ist, zeigt das nächste Diagramm. Hier wird nicht die Gegenläufigkeit hervorgehoben, sondern gänzlich abstrakt die verschiedenen Konzeptionen in ihrer kategorialen Gleichheit betrachtet. Daher gilt hier die Koinzidenzrelation.

Diagramm 8 Chiasmus zwischen inversen Computationstypen



Auch wenn beide Typen der Berechenbarkeit zueinander gegenläufig definiert sind, definieren sie radikal verschiedene Modelle, die auf völlig verschiedenen Konzeptualisierungen und Methoden basieren. Es muss daher eine starke Verallgemeinerung vorgenommen werden, um beide Typen des computation, die konstruktive und die destruktive, als computations verstehen zu können. Hier wird die Generalisierung bzw. Neutralität der Konzeptionen bzgl. besonderer Explikationen betont. Beide Versionen erfüllen die Bedingungen des Chiasmus.

Diagramm 9 Chiasmus zwischen inversen Computationstypen



Verteilung und Vermittlung

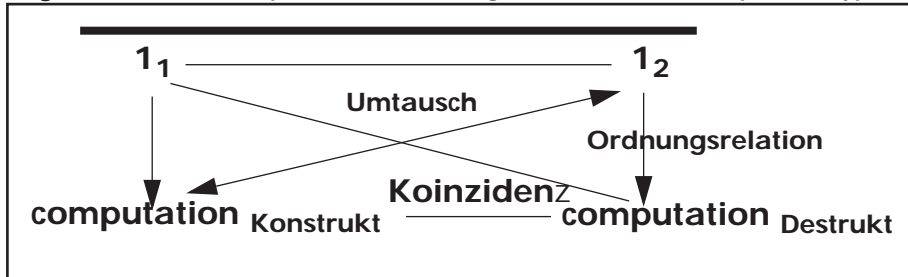
Ist einmal die chiasmische Struktur der Vermittlung verteilter Systeme realisiert, kann aus Gründen der Darstellung und Kommunikation, als Abbreviation komplexer Situationen, von dieser abgesehen und auf ein vereinfachtes Verteilungsdiagramm gesetzt werden.

Dafür eignen sich vorzüglich die Diagramme des *Metapattern* von Pieter Wisse. Umgekehrt lassen sich die Metapattern als unvollständige Vermittlungssysteme interpretieren.

Eine erste Applikation zeigt folgendes Diagramm. Der Balken gibt den Horizont, die allgemeine Thematisierung an. Hier ist es das TransComputing. Ein Horizont fungiert dabei nicht als Oberbegriff, sondern heterarchischer Spielraum. Die Darstellung der Begriffsverhältnisse wird der Suggestivität wegen spiegelbildlich zur bisherigen Darstellung vollzogen. Da der Balken nicht gerade besonders strukturiert ist, muss bei der

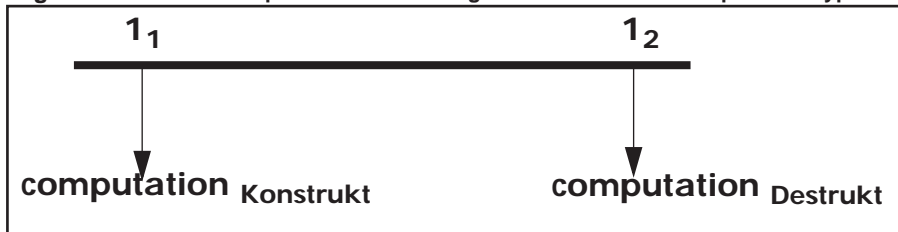
Metapatternmethode die Strukturierung durch Einführung verschiedenster Verbindungslinien und Operationssymbole zwischen den Begriffen definiert werden.
 KASTEN::METAPATTERN

Diagramm 10 Metapattern als Vermittlung von zwei inversen Computationstypen



Unter der Voraussetzung, dass Vermittlung und Verteilung, distribution und localisation, komplementäre Begrifflichkeiten darstellen, lässt sie die Komplexion auch in ihrer blossen Verteiltheit notieren. Dies hat seine Motivation gewiss primär in der Problematik der Darstellungsweisen von komplexen Zusammenhängen. Aus Gründen der Darstellung wird auch die Pfeilrichtung der Ordnungsrelation umgetauscht.

Diagramm 11 Metapattern als Verteilung von zwei inversen Computationstypen



Das Verteilungsschema zeigt die verschiedenen Lokalitäten der Systeme, ihre Vermitteltheit lässt sich durch die entsprechenden Regeln etwa der Transjunktionen realisieren. Der Balken markiert die Prozessualität des TransComputing als Horizont der Thematisierung.

Dekonstruktionsstrategien

Polykontexturalisierung kann in zwei Richtungen erfolgen. Einmal kann ein Objekt einer Dekonstruktion als Basis einer Distribution akzeptiert werden und mit all seinen Kategorien verteilt werden.

Andererseits kann ein Objekt einer Dekonstruktion als solches in seine Kontexturen distribuiert werden, etwa, wenn seine Sorten zu Kontexturen umdefiniert werden. Es handelt sich dann um eine polykontexturale Modellierung eines klassisch monokontextural definierten Objekts.

Als Beispiel lässt sich eine Stackmaschine als solche zu einer PolyStackmaschine distribuieren und andererseits lässt sich ihr monokontexturaler Aufbau in verschiedene Kontexturen dekonstruieren mit je eigener Logik.

Hierarchisierung oder neue Heterarchie?

Dem hierarchisierenden Denkwang folgend, ist es gewiss ein Leichtes, die zwei differenten Anfänge **1₁** und **1₂** unter einen gemeinsamen Anfang **1₃** zu subsumieren und dabei zu glauben, dass die Heterarchisierung damit aufgehoben und unter die Herrschaft der Hierarchie (zurück)gebracht ist.

Eine andere Lesart ist gegeben, durch den Hinweis, dass das dritte System mit seinem dritten Anfang und seinem dritten Konstrukt der Berechenbarkeit (computation) keineswegs die vorangegangenen Systeme unterordnet, sondern nichts ande-

res darstellt als eben ein weiteres nebengeordnetes System, das den zwei vorangegangenen Systemen systematisch gleichgeordnet ist und entsprechend in einem Chiasmus fundiert werden und durchaus die Aufgabe haben kann, beide zu vermitteln.

Ein Vermittlungssystem ist nicht dadurch charakterisiert, dass es von höherer Abstraktion ist, dass es einen umfassendere Stelle in einer Begriffspyramide einnimmt, sondern dadurch, dass es ein eigenes und autonomes System ist, das u.a. die Aufgabe übernimmt, andere Systeme miteinander zu verbinden, zu vergleichen und miteinander interagieren zu lassen. Jedes der vermittelten System kann in einem anderen Zusammenhang die Funktion der Vermittlung übernehmen. Insofern ist ein Vermittlungssystem nicht übergeordnet, sondern nebengeordnet und kann durchaus die lokale Funktion einer Überordnung übernehmen.

Diagramm 12 Hierarchisierung oder neue Heterarchie?

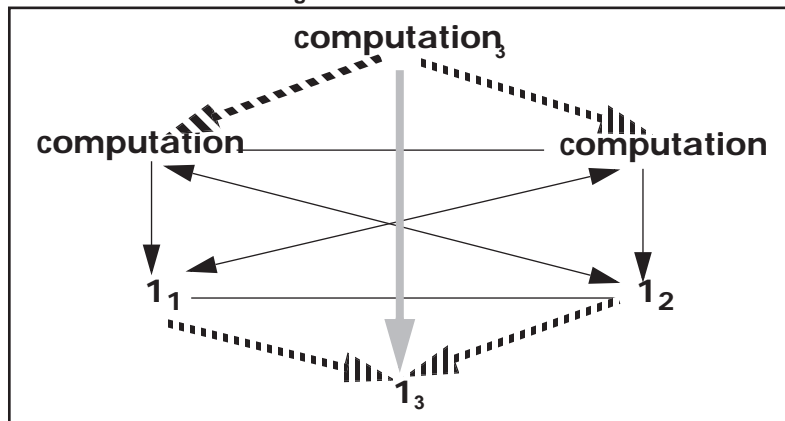
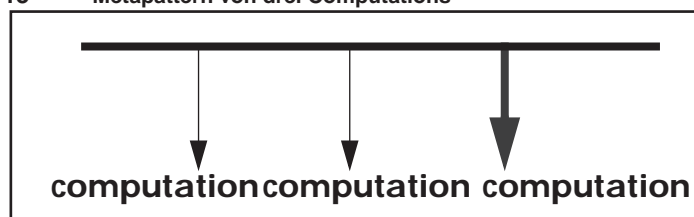


Diagramm 13 Metapattern von drei Computations



15.3 Peters Swinging Types im Banne der Hierarchie

Algebraische und ko-algebraische Konzeptionen und Methoden sind als zwei zueinander duale Denkformen in den Swinging Typs in ein Wechselspiel gebracht worden. Unabhängig davon, dass dieser Swing selbst sich hierarchisch entwickelt, ist zu bedenken, dass beide Ansätze, der algebraische, d.h. konstruktive (aufbauende), struk-

turale und der koalgebraische, d.h. der dekonstruktive (abbauende), dynamische Ansatz als Theorien in der Prädikatenlogik fundiert sind. Es sind zwei mathematische Theorien aufgebaut auf der Basis der klassischen Logik. Es handelt sich dabei um eine mehrsortige Prädikatenlogik.

Nun ist wohl kaum zu übersehen, dass die formale Logik als Formalismus eine algebraische und nicht eine ko-algebraische Konstruktion darstellt. Der ganze Swing von Algebra und Ko-Algebra basiert auf einer Algebra verstanden als Logik (MehrsortenLogik).

Diese Algebra ist die zugrunde liegende formale Logik, hier also die Mehrsortenlogik, die selbst eine konstruktive (aufbauende) und d.h. formalistische (im Gegensatz zu systemistische) Bestimmung hat.

Es wird hier übersehen, dass die algebraische wie die koalgebraische Sichtweise eine funktionale und strategische ist und nicht ein substantielle Bestimmung in dem Sinne, dass sie mit Theorien identifiziert werden könnte. Insofern ist diese Sichtweise auch auf die zugrundeliegende Logik anzuwenden und kann nicht erst auf der Theorieebene von Algebra und Koalgebra ins Spiel gebracht werden.

Ort der Unterscheidung von Hierarchie und Heterarchie (Chiasmus)

15.4 Zur Neutralität des Vermittlungsmechanismus

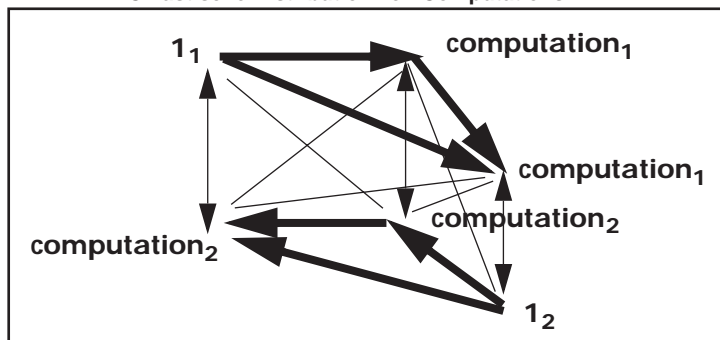
Some PCL-Steps in terms of boxes

1. What's the *architectonics* of PCL? Distribution, Fiberings and Labelling of boxes from linear to star structures.
2. What's the *relationality* between the boxes? Chiasm, Proemiality.
3. What's the *interactivity* between the boxes? Transjunctional Operators, Multi-Negationality.
4. What's the *dynamics* of PCL? Emanative and Evolutive Emergences.

15.5 Chiasmatische Distribution von Computations

Der Begriff der *computation* im Sinne des Conceptual Graphs lässt sich in äußerster Reduktion kategorial darstellen als kommutatives Diagramm zwischen dem Absoluten (als initialem bzw. dual als finalem Objekt) und dem Morphismus zwischen den computations. Die computations sind selbst wiederum komplexe Morphismen, die hier nicht dargestellt werden. Im Diagramm werden zwei gegenläufige Kategorien des computation in chiasmatischer Vermittlung dargestellt.

Diagramm 14 Chiasmatische Distribution von Computations



Geschichte des Objektes

„Es ist auch fraglich, ob der Begriff eines Zustands als Menge von Attributwerten (in imperativen Sprachen üblicherweise als record implementiert) ausreicht, um

alle interessanten Objekttypen zu erfassen. Aus seinem Zustand soll ja in gewisser Weise die Identität eines Objektes erschlossen werden. Reichen dazu immer augenblickliche Attributwerte aus? Wann bestimmt eher die Geschichte des Objektes, d.h. die Folge der Zustände, die es bisher durchlaufen, seine Identität? Kann die Geschichte immer in eine endliche Zustandsstruktur hineincodiert werden?

Die klassische Automatentheorie ist inzwischen zu mehreren Theorien kommunizierender Systeme erweitert worden, wo man gar nicht mehr von Objekten spricht, sondern nur noch Prozesse, also Objektgeschichten, untersucht und als - manchmal unendliche - Strukturen darstellt.“ Padawitz, Vorlesung

Die Hervorhebung der Prozesse als Objektgeschichten im Gegensatz zu Objekten als Attributenträger zeigt, dass auch innerhalb der Computerwissenschaften Konzeptionen entwickelt werden, die das einfache Modell der Sukzession, wie es etwa für Gurevichs Abstract State Machines grundlegend ist, verlassen. Auch in Absehung von chiasmischen Sprüngen in andere Systeme, lässt sich schon hier der strikte Schnitt (cut) von einer Sukzession zur anderen, wegen der Verwobenheit in Geschichten der Objektbestimmung, nicht mehr vollziehen.

15.6 Peter Padawitz' *Swinging Conclusion*

Peter Padawitz hat eine Theorie des Zusammenspiels von hidden und visible Algebren, von Algebren und Co-Algebren bzw. genereller von Dualformen in grosser Allgemeinheit und mit entsprechender Virtuosität eingeführt. Basierend auf einer gemeinsamen Logik, distribuiert er in einer Mehrsortenlogik die beiden Dualformen von Hidden and Visible und lässt sie miteinander in einem evolutiven hierarchischen Wechselspiel interagieren. Die Interaktionsform ist ein hierarchisch sich entwickelndes Umschlagen von einem Pol zum andern Pol.

„Initial structures are good for modelling constructor-based data types because they fit the intuition about these types and admit resolution- and rewrite-oriented inductive theorem proving. The corresponding specification and verification methods do not comply so well with non-free or permutative types such as sets, bags and maps and are still less appropriate when infinite structures like streams or processes come into play.

Non-free and infinite structure are better modelled as dynamic objects, which are identified through reactions upon actions (methods, messages, state transitions) rather than through constructors they might be built of. Extensional, contextual, behavioural, observational or bisimilarity relations model object equality and the suitable domains are final structures that are conservative with respect to visible subtypes.

Consequently, a collection of data types and programs should be designed hierarchically as a "swinging" chain of specifications each of which extends its predecessor by either constructor types or action types.

Constructor types introduce the visible domains and come with inductively defined totalfunctions, structural equality and safety predicates with Horn clause axioms, while

action types provide the hidden domains together with coinductively defined partial functions, behavioural equality and liveness predicates with liveness axioms that are dual to Horn clauses. A swinging specification is interpreted as a sequence of initial and final models. General proof rules capture this semantics and exploit the duality of induction and coinduction to its outmost extent.

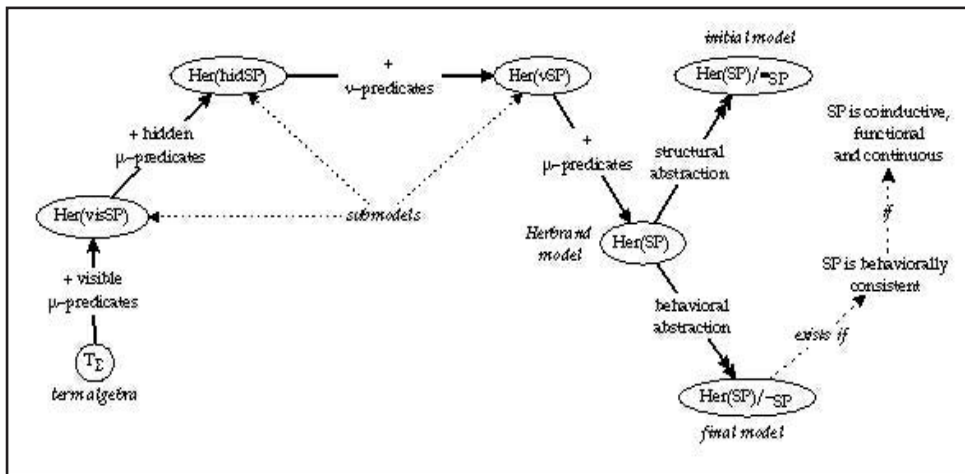
The deductive tractability is further enhanced by making both constructor and action types amenable to rewrite oriented proof methods so that we can reason about swinging specifications in the same way we are used to reason about exclusively constructor-based types."

Sequenz: „A swinging specification is interpreted as a sequence of initial and final models."

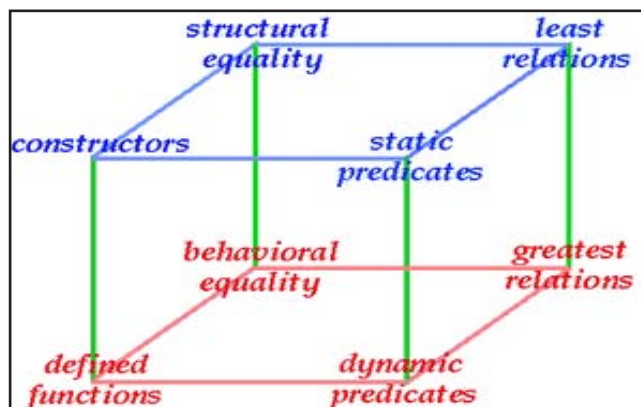
Hierarchie: "1. Consequently, a collection of data types and programs should be designed hierarchically as a "swinging" chain of specifications each of which extends its predecessor by either constructor types or action types."

"2. General proof rules capture this semantics and exploit the duality of induction and coinduction to its outmost extent."

Diagramm 15 swinging sequence



Das logisch-strukturelle Grundmodell entspricht formal der Oszillation des „re-entry“ bzw. des Self-Cross des Extended Calculus of Indications (Varela). Es handelt sich um ein sequentielles „swingen“ zwischen den polaren Grundtypen initialer und finaler Modelle bei steigender Hierarchie.



Es stellt sich die Frage, nach welchen Mechanismen dieses Swingen bzw. Umschlagen von einem zum anderen Pol vor sich geht bzw. nach welchen Regeln und mit Hilfe welcher Konstruktionen dieser Umschlag selbst erzwungen wird. Die beiden Kategorien Hidden und Visible bzw. Algebren und Coalgebren werden bei

Padawitz nicht in ihrer Simultaneität und Vermitteltheit, sondern einzig in ihrem sukzessiven Swing thematisiert. Dagegen stellt das Modell der Vermittlung gegenläufiger Kategoriensysteme ein neutrales Framework der Verteilung dieser swingenden Dynamiken zur Verfügung.

Wie so oft, stellt sich die Frage, was ist grün?, wie funktioniert die grüne Relation?, hier im Struktur-Diagramm der Swinging Types.

<http://issan.cs.uni-dormund.de/~peter/Swinging.html>

Swinging Types provide a specification and verification formalism for designing software in terms of many-sorted logic. Current formalisms, be they set- or order-theoretic, algebraic or coalgebraic, rule- or net-based, handle either static system components (in terms of functions or relations) or dynamic ones (in terms of transition systems) and either structural or behavioral aspects, while swinging types combine equational, Horn and modal logic for the purpose of applying computation and proof rules from all three logics.

A swinging specification separates from each other visible sorts that denote domains of data identified by their structure; hidden sorts that denote domains of data identified by their behavior in response to observers; \cdot -predicates (least relations) representing inductive(ly provable) properties of a system; and \cdot -predicates (greatest relations) representing complementary ``coinductive'' properties, which often describe behavioral aspects ``in the infinity''.

A model that combines static with dynamic features and structural with behavioral aspects of a system is obtained naturally if all involved entities (objects, states, etc.) are presented as terms built up of constructors for visible or hidden sorts and if functions are specified by conditional equations (= functional programs), least relations by Horn clauses (= logic programs or transition system specifications) and greatest relations by co-Horn clauses. Term equivalences are either structural or behavioral, the former being least, the latter being greatest solutions of particular axioms derived from the type's signature.

<http://issan.cs.uni-dortmund.de/~peter/Swinging.html>

15.7 Ausblick: Interaktion als chiastische 2-Event-Struktur

Ein allgemeines Modell des TransComputing muss gewiss auch eine Antwort auf die Frage geben, was denn nun mit diesem Modell berechnet oder gar besser berechnet werden kann. Die Beantwortung dieser Frage greift auf die Teile *Formalisierung* und *Applikation* der Arbeit vor. Als typisches und aktuelles Beispiel soll hier der Hinweis auf das Modell der Interaktion im Sinne Wegners dienen.

Wegners *input-output couplings* lassen sich als eine mögliche Interpretation der polykontextural eingeführten poly-Events verstehen, nämlich als 2-Events im/am Ort der Interaktion. Jeder kenomische Ort ist Platz für eine Komplexion von Zuständen. Es handelt sich nicht um eine blosse Vielheit von Zuständen an einem Ort, sondern um miteinander vermittelte Zustände. Es handelt sich also um poly-Zustände, im Gegensatz von multi-Zuständen, die eine Darstellung als Tupel haben.

Ort-theoretisch, nicht gleichzusetzen mit mathematischer Topologie, nimmt eine *Inter-*

aktion zwischen Innen als Algorithmensystem und Aussen als Orakelsystem mindestens zwei Plätze an einem kenomischen Ort ein. Eine Formalisierung muss dieser Situation entsprechen und differente Konstrukte zur Stelle haben, soll sie sich kategorial gegen eine Reduktion als resistent erweisen können. Ob dies mit der Unterscheidung von fundierten und unfundierten Mengen, von Induktion und Koinduktion zu leisten ist, wie dies Wegner vorschlägt, bleibt insofern fraglich als die zugrundeliegende Logik und Semiotik im technischen Sinne unangetastet bleibt.

Der Chiasmus der Interaktion, das Zusammenspiel der beiden Systeme, Innen und Aussen, Algorithmus und Orakel, nehmen einen Ort der Begegnung ein. Damit die Interaktion gelingt, müssen die Systeme zueinander passen, sie müssen passend sein für ihre Interaktion.

Dem Systemwechsel entspricht ein Umtausch, das Zueinanderpassen der Systeme wird durch die Koinzidenz geregelt und intern sind die Systeme bzgl. ihrer Struktur durch die Ordnungsrelationen geregelt. Jedes dieser Systeme nimmt einen Ort ein, es ist positioniert. Diese Charakteristika stimmen überein mit den Charakteristika der Proemialität bzw. des Chiasmus.

Desweiteren lässt sich die Vermittlung von gegenläufigen Kategoriensystemen als eine polykontexturale Modellierung der Wegnerschen Idee der Interaktion verstehen und damit eine formale Modellierung finden, die dem Anspruch einen neuen Typ der Berechenbarkeit ausserhalb der Herrschaft des Turing-Churchschen Paradigma gefunden zu haben, eher entgegen kommt als dies die klassischen Modellierungsansätze zu leisten vermögen.

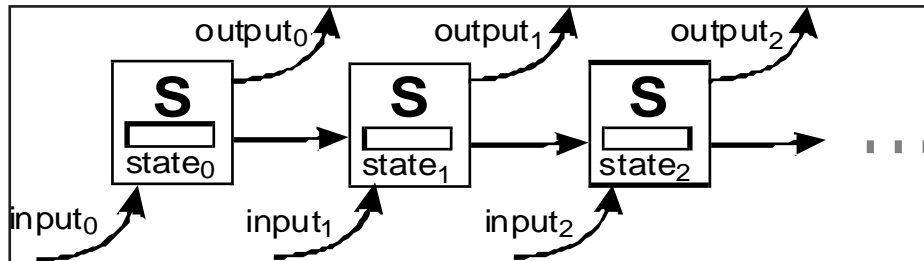
Eine Modellierung der Wegnerschen Interaktion kann jedoch durch die Distribution und Vermittlung des Conceptual Graph des Abstract Model of Computation versucht werden. Entsprechend der 2-Event-Struktur des einfachen Modells der Interaktion müssen die Begrifflichkeiten von Absolutheit, Computation, Events, Location disseminiert werden.

Gelingt diese polykontexturale Modellierung der Interaktion, dann ist garantiert, dass sich die Interaktion nicht mehr auf eine allgemeine Modellierung im Sprachrahmen der klassischen Logik und Mengenlehre, welcher Art auch immer, reduzieren lässt.

Der praktische Nutzen ist der, dass sich beide Prozesse, der algorithmische wie auch der interaktionistische, der sich zwischen interagierenden Systemen abspielt, simultan geregelt und berechnet werden kann. Der Sprachrahmen, in dem dies geschehen kann, ist der einer Verbundkontextur, die die logisch-strukturelle Komplexität aufweist, um „Datentypen“ der Kategorie der 2-Event-Form manipulieren zu können. Dies bedeutet nichts anderes, als dass der Formalismus bzw. auch die darauf basierende Programmiersprache in der Lage sein muss, parallele und gegenläufige Prozesse vom strukturell-algebraischen und vom aktionistisch-koalgebraischen Typ simultan und ohne Reduktion, modellieren und berechnen zu können.

Ein interaktionales Objekt kann in diesem Sinne auch definiert werden als ein 2-Event mit einer Kontextur der input-out-put-Elemente und einer Kontextur der states der Maschine wobei beide Kontexturen im Sinne der polykontexturalen Logik miteinander vermittelt sind und damit nicht einer Metasprache untergeordnet werden. Denn die Vermittlung der Kontexturen wird wiederum im Sprachrahmen einer nebengeordneten Kontextur realisiert.

Diagramm 16 Wegners Interaktionsschema



Interaktion zwischen Mensch/Maschine und Interaktion zwischen Maschinen.

Der *Observational Approach to Computation* scheint hier zwei Möglichkeiten der Thematisierung anzureissen. Einmal, dass die Observation von einem menschlichen Beobachter geleistet wird. Auf der einen Seite gibt es die algorithmischen System, auf der anderen deren Umgebung, die nicht notwendigerweise algorithmisch ist.

Die andere Möglichkeit ist die, dass mindestens Teilbereiche der Observation von den Maschinen selbst vollzogen werden können (müssen). Der polykontexturale Ansatz scheint stärker den letzteren, den der artifiziiellen Observation zu betonen.

Nach Wegner sind die Mengen S =states, A =actions (inputs), O =observations (outputs) und transition mapping $T: SxA \rightarrow SxO$. Der interaction stream ist die input/output Sequenz a_i/o_i .

Gegen diese Modellierung ist gewiss nichts einzuwenden, ausser, dass sie ja wohl im Rahmen der Mengenlehre bzw. der klassischen Prädikatenlogik formuliert ist. Sollen zwischen den *states* der Maschine mit algebraischen und den *streams* mit ihren koalgebraischen Gesetzmässigkeiten die reklamierte Paradigmenndifferenz bestehen, ist weiterhin ungeklärt, wie diese zwei gegenläufigen Paradigmen bzgl. ihrer Elemente in eine Produktmenge zu vereinen sind, ohne dabei ihre Differenz einer übergeordneten Begrifflichkeit einer Mengenlehre opfern zu müssen.

Die Problematik der Interaktion bewegt sich hier zwischen Modellierung und Konstruktion interaktiver Prozesse.

Transjunktionen, Systemwechsel, Rejektionen und transkontexturale Übergänge sind Operationen, die den Übergang von einer Kontextualität zur andern regeln. Begriffe wie finit, infinit, transfinit usw. sind intra-kontexturale Begriffe. Sie sind innerhalb einer Kontextur definiert und haben keine Eigenschaften eines Systemwechsels.

Transkontexturale Operatoren sind daher weder finit, infinit noch transfinit zu charakterisieren.

Ähnlich wie der Wechsel von visible zu hidden selbst weder hidden noch visible ist, sondern sich als Swing (Padawitz) ereignet, sind transkontexturale Operatoren neutral bzgl. Finitheiten zu definieren und eher als Sprünge bzw. als Sätze zu charakterisieren. So ist der Satz des Chiasmus, der Chiasmus des Satzes.

Technisch lassen sie sich insofern als ultra-finite Operatoren kennzeichnen, als ihre Schrittzahl finit und zugleich, wegen des Sprunges in eingänzlich anderes System, transfinit in einem qualitativen Sinne ist.

Wie wird der Swing der swinging types bei Padawitz definiert, was ist sein Vollzugs-

mechanismus?

new ingredients

„At least three new ingredients have entered into the world of algorithmic computability that need further examination from this viewpoint:

*non-uniformity of programs,
interaction of machines, and
infinity of operation.*

Whereas these ingredients are well-studied in computer science separately, future computing systems require that they are considered simultaneously. It is expected that the synergetic effect among them will lead to new qualities of computing that match the systems that are now emerging. We therefore propose a corresponding extension of the Turing machine paradigm to capture these features of modern-day computing.“

Jan van Leeuwen and Jiřı́ Wiedermann

Mehrkopf-Turing-Maschinen in polykontexturaler Verkleidung

Eine gewiss provokative Strategie könnte sein, die Mehrköpfigkeit polykontextural zu interpretieren mit dem Argument, dass in den ganzen vor-reduktionstischen Definitionen das Verhältnis zur Logik bzw. zu einer Kontexturalität offen ist, und daher auch anderer Realisierung zugänglich gemacht werden kann.

Ähnlich meinem klassischen Argument, dass ein Selbstbezug der Unterscheidung von Gleichheit und Selbigkeit gegenüber interpretativ neutral ist und die klassische Implementierung sich einzig für die Selbigkeit entscheidet. Wofür sie keine Begründung geben kann.

s.a. Isle bzgl. Volpin und TM

Dies lässt sich verbinden mit einer Uminterpretation der Wegnerschen Modellierung der Interaktion mit Hilfe mehrbändiger Turingmaschinen.

Persistent Turing Machines (PTMs)

PTM = TM + persistent worktape

PTM state w = contents of worktape

PTM M computes a mapping $f_M : A \times S \rightarrow O \times S$, where
 A - actions (inputs), S - PTM states, O - observations (outputs)

Example: Answering Machine A
 $f_A(\text{record } X, Y) = (ok, YX)$; $f_A(\text{playback}, X) = (X, X)$; $f_A(\text{erase}, X) = (ok, \epsilon)$

PTM serves as the “engine” of a SIM:
 the behavior of any SIM can be expressed by a PTM, just as
 the behavior of any algorithm can be expressed by a TM.

```

graph LR
    Observer[Observer] -- inputs a1 --> PTM[PTM M]
    PTM -- outputs o1 --> Observer
    subgraph PTM_Box [PTM M]
        direction TB
        Worktape[worktape w]
    end
    
```

An observation of M of length k : $(a_1, o_1), (a_2, o_2), \dots, (a_k, o_k)$

$f_M(a_1, w_0) = (o_1, w_1)$; $f_M(a_2, w_1) = (o_2, w_2), \dots$

UMBC - Mathematical Models <http://www.cs.umb.edu/~dqg/talks/umbc.ps> Page 26

Towards a Formal Model of TransComputing

Kategorientheorie

- 1 Einführung kategorientheoretischer Grundbegriffe
 - 1.1 Warum Kategorientheorie?
 - 1.2 Basic Notions of Category Theory (H. Peter Gumm)
 - 2.2.1 Terminal Objects
 - 2.2.1 „up to isomorphism“
 - 2.2.1 naheliegender Sprung aus dem Dualismus von
 - 2.2.1 Objekt und Abbildung
- 2 Zur Theorie finaler und terminaler Objekte
 - 1 Einführung der Natürlichen Zahlen
 - 1.1 Datentyp der natürlichen Zahlen
 - 2.2.1 Erste Anmerkungen
 - 2.2.1 Zitate zur Stellung der Arithmetik
 - 1.2 Kategorientheoretische Einführung der Natürlichen Zahlen
 - 2.2.1 Charakterisierung der Nat bis auf Isomorphie
 - 1.3 Operative Begründung der Arithmetik
 - 2.2.1 Strichkalkül zur Charakterisierung der Natürlichen Zahlen
 - 1.4 Bilanz

Erweiterungen des Natürlichen der natürlichen Zahlen Spaltungen in der Wiederholung

- 1 Linearität und Positionalität
- 2 Dissemination der Reihe der natürlichen Zahlen
- 3 Zur Arithmetik der Arithmetik
- 4 Der Ultra-Intuitionismus Jessenin-Volpins
- 5 Dekonstruktion des Prinzips der Induktion

Erweiterungsschritte

- 1 Proemialisierung der NULL-Operation
 - 1.1 Proemialisierung der SUCC-Operation bzgl. SUCC
 - 1.2 Proemialisierung der SUCC-Operation bzgl. NULL
 - 1.3 Proemial relationship of NULL and SUCC
- 2 Transklassische Arithmetik
 - 2.1 PKL-Arithmetik
 - 2.2 Natürliche Zahlen in der Kenogrammatik
 - 2.2.1 Proto-Arithmetik
 - 2.2.1 Deutero-Arithmetik
 - 2.3 Abgrenzungen: Ultra-Intuitionismus und Dekonstruktivismus

Towards a Formal Model of TransComputing

Es ist also nicht so sehr Kroneckers Ausspruch: „Die ganze Zahl schuf der liebe Gott; alles übrige ist Menschenwerk“, der naiv ist, als vielmehr der Glaube, daß der Tod Gottes für die Arithmetik ohne Folgen geblieben sei. Kaehr 1982

Das *Abstract Model of TransComputing* wie es in Teil A dargestellt wurde, gibt noch keine Auskunft darüber, worauf sich das Modell bezieht, welches das Material seiner Berechnungen ist. Das Modell ist skizziert, nun muss gewissermaßen der abstrakte Datentyp bestimmt werden, der bearbeitet werden soll.

Ebenso ist die logische Struktur der Programmiersprache des TransComputing zu bestimmen. Aus dem skizzierten Modell des TransComputing ergibt sich jedoch zwangsläufig, dass das formale Modell der Berechenbarkeit nicht mehr klassisch mathematisch sein kann. Insbesondere die Argumentationen zur Semiotik, Keno-grammatik und der Distribution „rechnender Räume“ zeigen deutlich in welche Richtung das Paradigma der Mathematik verlassen wird. Die Grundthese ist dabei, dass Computerwissenschaft im Sinne des TransComputation nicht ein Teilgebiet der Mathematik sein kann. Das Paradigma der Mathematik, in welcher Ausprägung auch immer, ist nicht in der Lage, die Grundbegrifflichkeiten, Methoden und Strategien für das TransComputing bereitzustellen. Wenn die Limitationstheorem die Grenzen der „*mathematizing power of homo sapiens*“ (Emil Post) markieren, dann eröffnet das Modell des TransComputing einen Horizont des Denkens jenseits der Mathematisierung.

Notwendigkeit eines transklassischen Formalismus

Aus dieser Einsicht heraus entsteht die Notwendigkeit der Konzipierung eines neuen transklassischen Formalismus. Dabei ist als Erstes eine neue polykontexturale Arithmetik zu skizzieren. Selbstverständlich ist dies keine leichte Aufgabe und es kann hier auch nur eine einführende Idee gegeben werden. Andererseits sollte nicht vergessen werden, dass je nach Stufe der Modellierung, die verschiedensten mathematischen Methoden klassischer Art für eine schrittweise Erforschung des TransComputing fruchtbar gemacht werden können. Aus all dem Gesagten sollte auch deutlich sein, dass eine Modellierung der gesamten Konzeption im Sprachrahmen der klassischen Mathematik, Logik und Semiotik durchaus sinnvoll ist und gewiss eher machbar, als die Konstruktion gleich einer neuen Mathematik.

Neutralität gegenüber dem sog. Grundlagenstreit

Ebenso ist es gewiss strategisch und wissenschaftspolitisch sinnvoll, von dem philosophischen Anspruch abzusehen, ihn zumindest temporär auszublenden und jedenfalls nicht zu betonen, um auf einer pragmatischen Ebene den Entwurf voran bringen zu können. Die folgenden Erweiterungsversuche von Grundbegriffen und basalen Methoden der Mathematik, lassen sich nach dem oben gesagten, durchaus in aller Neutralität den gestellten Ansprüchen gegenüber lesen und auf die geleisteten Konstruktionen hin überprüfen. Ohne in eine philosophische und wissenschaftspolitische Grundlagendebatte eintreten zu müssen ist es möglich, die Konstruktionsideen nachzuvollziehen und einer Einordnung in andere Strömungen wie auch eine Bewertung zu unterziehen. Immerhin gilt nach wie vor „*Die ganze Zahl schuf der liebe Gott; alles andere ist Menschenwerk.*“ (Kronecker) Dies gilt auch für das Problem einer Einführung des TransComputing, wenn auch in schwieriger Situation Angesichts seines vorzeitigen Todes.

Kategorientheorie

1 Einführung kategorientheoretischer Grundbegriffe

1.1 Warum Kategorientheorie?

Von grosser Wichtigkeit haben sich Begriffsbildungen aus der mathematischen Kategorientheorie erwiesen.

s. „A Categorical Manifesto“

Computation = Logik + Algorithmus
TransComputation = (PKL + PKA) + KG

s.

Für die Fragen nach der Relevanz der Grundlagenforschung in der Mathematik

<http://rbjones.com/rbjpub/philos/bibliog/hatch82.htm>

Speziell Kategorientheorie

<http://rbjones.com/rbjpub/philos/math/faq004.htm>

„Computer scientists have far more flexible view of formalism and semantics than traditional logicians. What is regarded as a semantic domain at one moment may later be regarded as a formalism in need of semantics.“

M.P. Fourman, Theories as Categories, in: Category Theory and Computerprogramming, Springer LNCS 240, p. 435, 1986

Logiker allerdings, ob nun traditional oder nicht, wissen, dass sie es in der Logik mit einer Identitätstheorie zu tun haben, basierend auf der Identität der Zeichen ihrer Formalismen. Computerwissenschaftler dagegen haben bisher noch keine Logik des „regarded as“, etwa von state und transition, geliefert.

1.2 Basic Notions of Category Theory (H. Peter Gumm)

Categories. A category axiomatizes the abstract structural properties of sets and mappings between sets. Sets are considered as the objects and mappings are called the morphisms or arrows of the abstract category of sets. The language of category theory allows us to talk about arrows, their sources and targets and about their composition (\circ), of arrows, but not about the internal construction of sets and the nature of their elements. In particular, we cannot talk about the application " $f(x)$ " of a map to an element of a set nor about the way $f(x)$ is evaluated. One might say that sets and arrows are considered atomic particles of category theory and everything that is to be said about sets and mappings must be expressed solely in terms of the notion of composition, source and target.

To every object A , the existence of a particular identity arrow id_A (sometimes written as 1_A) is postulated. Categorical language is too weak to axiomatize it using an equation such as e.g. " $id_A(x) = :x$ ", for this refers to elements x inside the object A and to the application $f(x)$ of f to x . In categorical language rather, id_A must be characterized as an arrow satisfying:

- $\text{source}(\text{id}_A) = \text{target}(\text{id}_A) = A$
- for all morphisms f with $\text{source}(f) = A$ we have $f \circ \text{id}_A = f$, and
- for all morphisms g with $\text{target}(g) = A$ we have $\text{id}_A \circ g = g$.

Note that composition is to be read from right to left - in accordance with traditional mathematical habit.

Definition 3.1. A category C consists of a class C_o of objects A, B, C, \dots and a class C_m of morphisms or arrows f, g, h, \dots between these objects together with the following operations:

- $\text{dom}: C_m \rightarrow C_o$,
- $\text{codom}: C_m \rightarrow C_o$, and
- $\text{id}: C_o \rightarrow C_m$,

associating with each arrow its source (domain), resp. its target (codomain), and with every object A its identity arrow id_A . Moreover there is a partial operation (\circ) of composition of arrows. Composition of f and g is defined whenever $\text{codom}(f) = \text{dom}(g)$. The result is a morphism $g \circ f$ with $\text{dom}(g \circ f) = \text{dom}(f)$ and $\text{codom}(g \circ f) = \text{codom}(g)$. The following laws have to be satisfied whenever the composition is defined:

- $(h \circ g) \circ f = h \circ (g \circ f)$
- $\text{id}_A \circ f = f$ and $g = g \circ \text{id}_A$.

3.1.1. Commutative Diagrams. Many notions have their origin in the standard example, the category of sets and mappings, so we borrow notions, symbols and graphical visualizations from there. For instance, we write $f: A \rightarrow B$, if f is a morphism with $\text{dom}(f) = A$ and $\text{codom}(f) = B$. We use uppercase letters for objects and lower case letters for arrows.

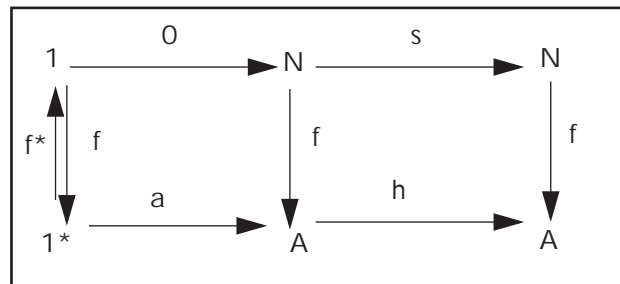
It is convenient to draw objects as points and morphisms as arrows between these points. Such a representation is called a diagram. Often, compositions of arrows are not drawn - their presence is implied. A path of arrows represents the composition of the arrows involved. Whenever there are two different paths from an object A to an object B that enclose an area, it is often implied that their compositions are equal. One says that the diagram (or parts of it) commutes. To emphasize this, a circle is sometimes drawn inside the area whose bounding paths are assumed to commute."

Gumm, p.13-14

1.2.1 Terminal Objects

An important fact is that any two terminal objects (as well as any two initial objects) in a category are uniquely isomorphic. In other words, if T and T' are two terminal objects, then there is a unique isomorphism between the two. Because of

this, it is customary, to collapse all terminal objects into a representative and talk about the terminal object.



Wie leicht ersichtlich, ist 1 und 1* isomorph bzgl. der Morphismen f und f*. Daher wird ein Repräsentant, hier 1, gewählt, der als initiales Objekt fungiert.

1.2.2 „up to isomorphism“

„The categorical approach to characterize objects and morphisms in terms of their relation to other objects and morphisms has the particular consequence that universal properties specify objects only „up to isomorphism“.

Definition: Objects A and B are isomorphic if there exists morphisms $f: A \rightarrow B$, $f^*: B \rightarrow A$ such that $f^* \cdot f = \text{id}_A$ and $f \cdot f^* = \text{id}_B$

Diese Abstraktheit, die über die Isomorphiebildung produziert wird, ist es, die die Kategorientheorie interessant macht als generelle und unifizierende Konzeptualisierung mathematischer Strukturen.

Andererseits ist die Kategorientheorie weitgehend konstruktiv und lässt sich direkt als Programmieranweisung im Sinne von ML lesen.

Die Kategorientheorie basiert auf der Unterscheidung von Objekten und Morphismen (zwischen diesen Objekten). Es handelt sich somit um eine dualistische Theorie, eine Theorie der DIADE, bzw. der TWO (Peirce).

Ihr Ziel ist jedoch die Monas. Interessant bzw. konsequent ist, dass diese Tendenz sich nicht nur der Möglichkeit nach, sondern auch tatsächlich auf zwei Weisen realisiert.

1.2.3 Ein Ziel sind die Objekte und ihre Strukturen

„Für jede mathematische Theorie definiert man sich zunächst Objekte und dann zur Beschreibung dieser Objekte i.a. zulässige Abbildungen, die man Morphismen nennt. Dieses Vorgehen wird durch den Begriff der Kategorie exakt erfasst.“

Weiter:

„Definition: Eine Kategorie C besteht aus

(1) einer Klasse /C/ von Objekten, die mit A, B, C, ... bezeichnet werden.

(2) einer Klasse paarweise disjunkter Mengen $\{A, B\}^C$ zu jedem $(A, B) \in /C/ \times /C/$ (die Elemente von $\{A, B\}^C$ heißen Morphismen von A nach B) und

(3) einer Komposition von Morphismen (...).“ Gerhard Preuss

Es wird auch klar darauf hingewiesen, dass eine Mengenlehre zugrundegelegt wird, "die es gestattet den Begriff der Klasse exakt zu fassen, ..." Da auch dies nicht genügt, wird der Objektbegriff noch um den Begriff des Konglomerats erweitert. "Jede Menge ist eine Klasse und jede Klasse ein Konglomerat." Ein Konglomerat ist eine Zusammenfassung von Klassen.

1.2.4 Ein anderes Ziel sind die Morphismen und ihre Funktoren

„It is part of this guideline that in order to understand a structure, it is necessary to understand the morphisms that preserve it. Indeed, category theorists have argued that morphisms are more important than objects, because they reveal what the structure really is. Moreover, the category concept can be defined using only morphisms. Perhaps the bias of modern Western languages and cultures towards objects rather than relationships accounts for this.“ Joseph Goguen

Hier sind die Objekte verstanden als spezielle Morphismen.

Diese Position ist stärker computerwissenschaftlich motiviert, denn grundlagentheoretisch. Denn es fehlt eine fundierende Theorie der reinen Morphismen, die nicht mengentheoretisch ist. Es kann ins Spiel gebracht werden, dass sich dieser Ansatz eher auf die Kombinatoren der kombinatorischen Logik bezieht denn auf Mengen und Klassen. Die Verbindung zu funktionalen Programmiersprachen wie ML ist hier wichtiger, denn der Versuch einer Grundlegung. Es wird ein recht pluralistischer und pragmatischer Standpunkt eingenommen.

"I think it is fair to say that most mathematicians no longer believe in the heroic ideal of a single generally accepted foundations for mathematics, and that many no longer believe in the possibility of finding "unshakable certainties" upon which to found all of mathematics." Goguen

Meistens wird dann allerdings eine sehr beladene mehrsortige Prädikatenlogik aufgefahren.

1.2.5 Naheliegender Sprung heraus aus dem Dualismus von Objekt und Abbildung

Hier drängt sich selbstverständlich schon die Frage auf, wie weit es möglich ist, den Dualismus von Objekt und Morphismus zu verlassen. Ein solcher Sprung aus dem Dualismus müsste simultan in beide Richtungen Wirkung zeigen, sowohl in höhere Abstraktheit wie in tiefere Konkretheit des Formalismus. Dieses Programm habe ich 1976 in meiner Arbeit *„Materialien“* als Dissemination von Formalismen skizziert.

Ein abstrakterer Formalismus müsste jenseits der Charakterisierung „bis auf Isomorphie“ verortet sein womit er allerdings zugleich auch wesentlich konkreter konzipiert wäre.

Brückenmetapher

Die leitende *Metapher* für die Morphismen der Kategorientheorie ist nach wie vor die Brücke: die Brückenbildung mit gegebenen Pfeilern über die die Brücke geschlagen wird; egal in welcher Materialität. Einmal werden die Pfeiler fokussiert, dies entspricht der Fokussierung auf die Objekte, dann wird die Brücke als Überbrückung betrachtet, dem entspricht die Thematisierung der Morphismen. Beide Fokussierungen sind legitim. Aus logischen Gründen ist es jedoch der Kategorientheorie nicht möglich, beide Fokussierungen, die auf die Objekte und die auf die Morphismen, simultan zu vollziehen. In anderer Terminologie ist es der Empfänger und Sender verbunden mit (s)einem Kanal bzw. seiner Kodierung. Auch hier: der Prozess (der Brückenbildung bzw. Überbrückung, der Morphismen) erlischt im Produkt.

Materialien

Der in den *„Materialien“* 1976 als Dissemination von Formalismen gemachte Hinweis, intendiert eine Differenz in der Form, er produziert eine Strukturdifferenz. Damit wird die Form eines Formalismus in einer Struktur verortet, die jenseits von Form und Inhalt fungiert. Dies erweist sich als eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für eine stufenweise Konkretisierung des Formalen im transklassischen Sinne.

Strukturalismus

Diesen Gedanken einer Strukturdifferenz im Bereich des Formalen, basierend auf der Morphogrammatik Gotthard Günthers, habe ich in den frühen 70ern als Kritik

am französischen Strukturalismus, der, wenn es weit geht, auf einem Relationalismus a la Burbaki basiert, angebracht. Da zu dieser Zeit an der FU Berlin, gerade der französische Strukturalismus rezipiert wurde, war es nicht möglich, einen über den Strukturalismus hinausgehenden Schritt zu akzeptieren. Strukturalismus und später die Arbeiten Derridas, dienten einer Emanzipation von der Frankfurter Schule. Für formallogische Argumentationen fehlte jeglicher Hintergrund. Leider hat sich daran bis heute (2002) nichts wesentlich geändert.

1.3 DiamondStrategien und Kategorientheorie

Unter der Voraussetzung der Dichotomie von Objekten und Morphismen lassen sich aufgrund der DiamondStrategien vier Positionen erarbeiten:

1. Objektfundierte (Mengen- und Klassentheorie)
2. Morphismenfundierte Kategorientheorie
3. Weder-Noch: Morphogrammatik als Inskription der Prozessualität der Funktoren
4. Sowohl-als-Auch: Polykontexturale Vermittlung gegenläufig begründeter Kategorientheorien in einer Poly-Kategorientheorie.

ad 1: Diese Position ist wesentlich in der Mengenlehre fundiert, allerdings als ein Versuch über ihre Begrenzungen hinauszukommen.

ad 4: Diese Vermittlung von Kategorientheorien basiert auf deren inverser Begründung und ist nicht eine Vermittlung dualer Kategorien, denn diese Dualität ist innerhalb einer Kategorientheorie definiert und nicht zwischen den Frameworks der verschiedenen Kategorientheorien.

In der Praxis, d.h. in der Anwendung der Kategorientheorie auf Bereiche ausserhalb grundlagentheoretischer Überlegungen, macht sich der Unterschied in der Begründung nicht bemerkbar.

Ein Schritt bzw. Sprung aus dem Dualismus von Objekt und Morphismus führt zur Morphogrammatik als der Inskription der Prozessualität von Funktoren der Kategorientheorie.

Ein anderer Sprung führt zur Vermittlung der beiden Paradigmen in einer gegenläufigen PolyKategorientheorie.

Morphismen sind (spezielle) Klassen (Objekte).

Klassen sind spezielle Morphismen

Vermittlung als Ineins

Rejektion als Weder-Noch von (1) und (2), inskribiert in der Morphogrammatik.

Die Kategorientheorie sollte weniger als eine Theorie denn als eine Tätigkeit eingeführt werden. Es geht um eine kategoriale Thematisierung von reellen und ideellen Objekten bzw. Morphismen. Die Morphismenbildung ist eine Aktivität. In diesem Sinne ist die Kategorientheorie Produkt einer Deutung, und Interaktion und verlangt eine Positionierung von der aus die Kategorisierung geschieht.

Als Tätigkeit verstanden, wird ersichtlich, dass „Objekte“ vieldeutig im polykontextu-

ralen Sinne sein können. Verschiedene Thematisierungen des „selben“ "Objekts" führen zu einer Polykontexturalisierung der Identität des Objekts. M.a.W., es gibt kein Objekt ausserhalb der Thematisierung. Insofern kann die einfache Identität idA nicht einfach vorausgesetzt werden.

Thematisierung ist nicht notwendigerweise Deutung von etwas Vorgegebenem, sondern auch Entwurf von Neuem.

Bei Rosen wird die Thematisierung auf die Observablen geschoben, denn es geht um die Deskription natürlicher Systeme, der Sprachrahmen selbst wird dabei nicht reflektiert.

Vom Standort der PKL ist jedoch die Kategorientheorie das Objekt und muss entsprechend erweitert werden.

Die Verschiedenheit der Thematisierung unabhängig davon ob die Bereich isomorph sind oder nicht, wird durch die PR geregelt und nicht durch Objekt und Morphismus oder gar eine deskriptive Inhaltlichkeit.

Angenommen es „gibt“ Objekte und Morphismen, dann besteht die Tätigkeit der Kategorisierung im Sinne der Kategorientheorie darin, diese zwei Etwase miteinander in Verbindung zu bringen.

Geschieht dies unter mono-kontexturaler Absicht, dann entsteht die klassische Kategorientheorie.

Morphismen und Objekte müssen nicht unter identitätstheoretischen Gesichtspunkten bestimmt werden, sie können ebenso gut als poly-kontexturale, d.h. als komplexe Gebilde fungieren und so zur polykontexturalen Kategorientheorie führen.

Da eine neue Intuition schwer zu begründen ist und letztlich auf Erfahrungen zurückgreifen muss, bzw. gar unbegründbar ist, wie die etablierte auch, ist es legitim, eine Stimme aus dem Internet als Garanten aufzurufen.

Uschold, Michael F

"If you want to call these correlations or mappings between languages as expressed in a common meta-language, well that's ok, but it really is in a common language.

If you say "oranges" in L1 are "apples" in L2 and are extensionally (or some other property) equivalent, then you are expressing something in a third language L3.

The power of category theory comes in because you can have the syntax of a logic be related to the semantics of a logic (via morphisms), and then have those related to other objects, such as e.g., another logic (with its syntax and semantics), but the mediating "language" here is category theory (or a corresponding categorical logic).

Leo

ps. Gabbay has also written on labelled deduction systems (probably generalized under fibred logics), which essentially are correlated logics expressed in parallel to work simultaneously but on different aspects of the data (e.g., one portion on the natural language syntax ala categorial grammar, another on the nl semantics ala categorial semantics).

> -----Original Message-----

> From: David Espinosa [mailto:davidespino@pacbell.net]

> Sent: Tuesday, August 21, 2001 10:12 PM

> To: Uschold, Michael F

> Subject: Re: languages and translations

>

> Heterogeneity vs homogeneity

> -----

>

- > *However how we try to define standards, the world is heterogeneous.*
- > *Sooner or later someone makes a new, incompatible variation. Homogeneity is pretty unstable. So we'll definitely need translations between systems.*
- > *As for how to build them, sure, it's nice if you can find a common language, but that language probably won't capture every feature of every language. It's nice for translating a subset, but sooner or later you think of a nice way to map construct C1 of L1 into construct C2 of L2, and it won't go through the common language. So you have to revert back to individual translations, which are the general case.*
- > *The real point is that we shouldn't get stuck on the idea of a common language-if it emerges naturally, great, but there's nothing wrong with a big collection of translations. The same goes for any collection of format or datatypes or whatever. Look at how we program these days:*
- > *C, Lisp, Java, Perl, Python, a bunch of Unix tools, MS Excel, whatever gets the job done. (...)"*

Aktuell, da man mir, aktenkundig, vorgeworfen hat, ich hätte Birnen statt Äpfel geliefert und daher sei eine fristlose Kündigung begründet. Nichtwissend, dass ich sowohl Äpfel wie Birnen und deren Spielregeln der Metamorphose geliefert hatte. Auflesen muss der Leser schon selbst.

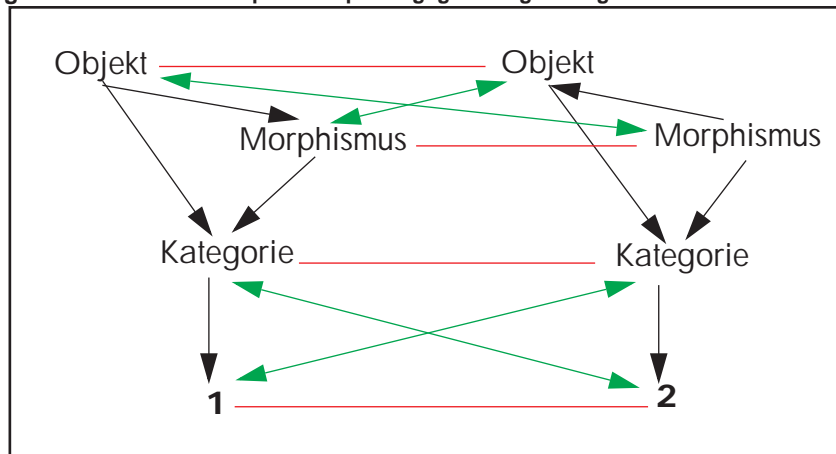
1.4 Conceptual Graph einer Kategorie

Die Begriffe *Objekt* und *Morphismus* konstituieren eine Kategorie. Diese ist konzeptionell einzig, d.h. es gibt eine und nur eine Konzeption der Kategorie. Verschiedene Notationen einer Kategorie sind konzeptionell isomorph. Daher wird die "Institution" Kategorie auf die Einzigkeit der **1** bezogen.

Die Konzeptualität der Kategorientheorie ist selbst eine, in der Eins fundierte, Kategorie.

Wird unter der Kategorientheorie eine Tätigkeit und nicht nur ein Notationssystem verstanden, dann ist die Unterscheidung in der Fokussierung bzgl. der Objekte bzw. der Morphismen der Kategorientheorien wesentlich.

Diagramm 1 Conceptual Graph für gegenläufige Kategorientheorien



Was in Kat1 Morphismus ist in Kat2 Objekt und was in Kat1 Objekt ist in Kat2 Morphismus. Insofern besteht zwischen beiden eine Umtauschrelation.

Umtausch heisst auch Gegensatz.

Analog: Relator – Relatum – Relation – Einheit.

Towards PolyContextural Categories

2 Einführung der Natürlichen Zahlen

2.1 Datentyp der natürlichen Zahlen

Eine Einführung der Natürlichen Zahlen hat in der Informatik etwa die Form:
*„Zum Datentyp der natürlichen Zahlern **nat** gehört eine Menge von Daten $N=(0,1,2,3,\dots)$. Sie besitzt in 0 ein ausgezeichnetes, „kleinstes“ Element und ist total geordnet, d.h. jede natürliche Zahl n besitzt in $n+1$ einen direkten Nachfolger, der mit $SUCC(n)$ bezeichnet wird.*

*Gibt man der Menge der natürlichen Zahlen den Namen **nat**, womit die Sorte oder der Typ der Daten benannt ist, und betrachtet man 0 als konstante Operation sowie den Übergang zum Nachfolger als einstellige Operation $SUCC$, so lässt sich diese Situation formalisieren:*

```

nat0
sorts: nat
opns: 0: --> nat
      SUCC: nat --> nat

```

Im Gegensatz zu 0 ist $SUCC$ kein direkter Zugriff auf ein Element, sondern liefert natürliche Zahlen als Werte (nat als Ziel des Pfeiles) abhängig von den natürlichen Zahlen im Argument (nat als Quelle des Pfeiles).“ Kreowski, p. 21

2.1.1 Erste Anmerkungen

Ziel und Quelle des Pfeiles, d.h. der $SUCC$ Operation

0 als Ur-Quelle von $SUCC$, d.h. als NULL

Es ist nicht nötig, die 0 als Element im Gegensatz zur Abstraktheit der $SUCC$ zu bestimmen. Als Ur-Quelle, bzw. als Anfang ist sie genauso abstrakt zu verstehen wie die $SUCC$ Operation; eben als Operation des Anfangs. Welches Element, ob die Null oder die Eins usw. dafür einsteht, ist Nebensache.

Die Einführung der Natürlichen Zahlen wird durch eine doppelte Ordnungsrelation geleistet. Wobei die erste den speziellen Charakter einer initialen Ordnungsrelation mit der NULL als initialem Objekt hat.

Also: $0 \rightarrow (N \rightarrow N)$

Die Natürlichen Zahlen basieren einzig auf dem Konzept der Ordnungsrelation.

Es handelt sich hiermit um einen höchst unvollständigen Chiasmus, der sowohl in Richtung auf die Umtausch- wie auf die Koinzidenzrelation und ihrer Verortungen erweitert werden kann.

Wie dies zu geschehen hat, wird gezeigt, nachdem ich einige weitere Konzepte der Charakterisierung der Natürlichen Zahlen eingeführt und als Dekonstruktionsmaterial zusammengetragen habe.

Grundsätzlich ändert sich nichts am Sachverhalt, wenn statt der Zahlen, Zeichenreihen im Sinne einer Wortarithmetik eingeführt werden. Wie immer und überall, lassen sich diese Erweiterungen nachträglich wieder auf den klassischen Fall reduzieren.

2.1.2 Zitate zur Stellung der Arithmetik

1. Badiou

„0.5 Le nombre regle les representations culturelles.“

„0.6. Le nombre, evidement, regle l'economie, et sans doute est-ce la ce que Luis Althusser aurait appele la „determination en derniere instance“ de sa suprematie. L'ideologie des societes parlemantaire moderne, s'il y a une, n'est pas l'humanisme, le Droit du Sujet. C'est le nombre, le comptable, la comptabilite.“

Alain Badiou, Le Nombre et les nombres. Seuil 1990

2. Brian Rotman

„Natural´ because they are given at the outset, taken for granted as a founding, unanalyzable intuition, outside any critique that might demand an account of how they come or came–potentially or actually–to ´be´.“ Rotman

3. Everett Bishop

„The primary concern of mathematics is number, and this means the positive integers...Everything attaches itself to number, and every mathematical statement ultimately expresses the fact that if we perform certain computations within the set of positive integers, we shall obtain a certain result.“ (1967:2-3)

4. R.L. Goodstein

1964

The game of the numbers: arithmetics

„Im Gegensatz zur Entwicklung einer Vielfalt alternativer Logikkalküle sind nur wenige Versuche zur Dekonstruktion der Konzeption der natürlichen Zahlen bekannt geworden. Es sind dies einmal die Spekulationen Über das Endliche von Warren McCulloch, wie sie von Gotthard Günther berichtet werden, und die weit ins Mathematische gehenden Ansätze des Anti-Traditionalistischen Programms Aleksander Yessenin-Volpins und die Konstruktionen Gotthard Günthers etwa in „Natural Numbers in Transclassical Systems“ und in „Die Metamorphose der Zahl“. (Kaehr)

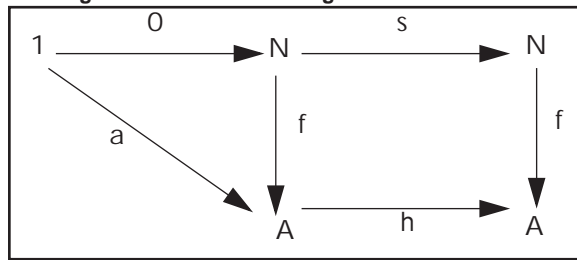
2.2 Kategorientheoretische Einführung der Natürlichen Zahlen

2.2.1 Charakterisierung der Nat bis auf Isomorphie

Ausführliche kategorientheoretische Charakterisierung der Natürlichen Zahlen

Diagramm 2

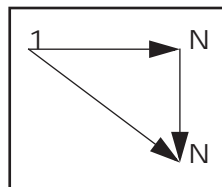
Kategorientheoretisches Diagramm NN



A natural number object consists of an object and two morphisms
 $0: 1 \rightarrow N$
 $s: N \rightarrow N$
 such that for all objects A and all morphisms $a: 1 \rightarrow A$, $h: A \rightarrow A$ there exist a unique morphism $f: N \rightarrow A$ making commute the diagram NN.

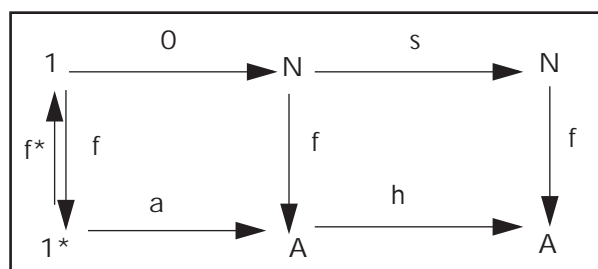
Diagramm 3

Kurz-Diagramm NN

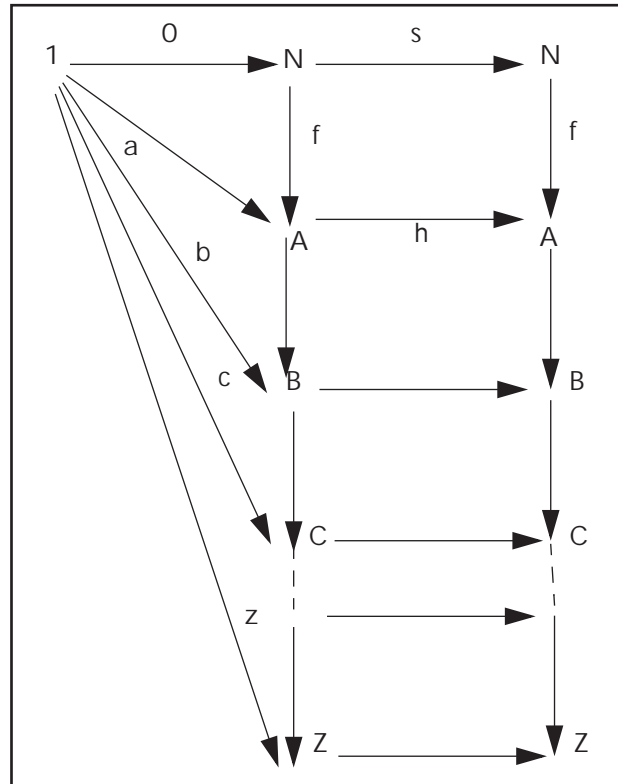


Terminal Objects

An important fact is that any two terminal objects (as well as any two initial objects) in a category are uniquely isomorphic. In other words, if T and T' are two terminal objects, then there is a unique isomorphism between the two. Because of this, it is customary, to collapse all terminal objects into a representative and talk about the terminal object.



Wie leicht ersichtlich, ist 1 und 1^* isomorph bzgl. der Morphismen f und f^* . Daher wird ein Repräsentant, hier 1 , gewählt, der als initiales Objekt fungiert.



Kategorientheoretisch wird damit die Charakterisierung der Natürlichen Zahlen N bis auf Isomorphie von a bis z einzig iteriert.

Es heisst ja auch, dass für *alle* Objekte A und für *alle* Morphismen f die Konstruktion NN definiert ist. Diese Sprechweise zeigt natürlich, dass wir uns im Sprachrahmen der Quantorenlogik (Prädikatenlogik) bewegen.

Erweiterungen des Natürlichen der natürlichen Zahlen

Xref: maya sci.math:141 sci.philosophy.tech:40 sci.logic:729
Path: maya!anarch!horga!Germany.EU.net!mcsun!uunet!noc.near.net!news.bbn.com!olive!charnel!rat!usc!wupost!micro-
heart-of-gold.mit.edu!news.media.mit.edu!minsky
From: minsky@media.mit.edu (Marvin Minsky)
Newsgroups: sci.math,sci.philosophy.tech,sci.logic
Subject: Re: Those Naughty Category Theorists
Message-ID: <1992Dec2.160554.28994@news.media.mit.edu>
Date: 2 Dec 92 16:05:54 GMT
References: <1992Dec1.215324.300@galois.mit.edu> <1992Dec1.233500.4385@guinness.idbsu.edu>
<92336.202220RVESTERM@vma.cc.nd.edu>
Sender: news@news.media.mit.edu (USENET News System)
Organization: MIT Media Laboratory
Lines: 24-
In article <92336.202220RVESTERM@vma.cc.nd.edu> <RVESTERM@vma.cc.nd.edu> writes:
> "three is the set of all sets with three elements."
> on grammar tests in sixth grade, it was made abundantly clear that
> we are not to define a word using the word itself.
> is this honestly the mathematical definition of three?
> bob vesterman.-
Sorry, but yes, this is Russell and Whitehead's definition. It's not
quite as bad as it looks because the first 'three' is being defined as
a formal term, whereas the second 'three' is in effect a different
word that might be defined as "your favorite way of recognizing when a
set has three elements".-
As for the grammar-school teacher, perhaps children should be informed
that the same "speech word" is often used to mean several different
"thought-words". *Except in mathematics!*

Words should be our servants, not our masters. ("The Society of Mind".)

There is no safety in numbers, or in anything else. Thurber.

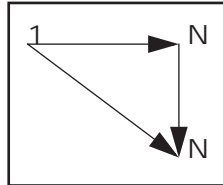
Als komplementäres Interesse zur Morphismenbildung und ihrer Abstraktionsleistung, habe ich 1976 die Idee einer *Dissemination* von formalen Systemen angeführt. Diese Konzeption einer Disseminierung nimmt die Idee der Distribution logischer Systeme von Günther und die Idee der Natural Number Notational Systems (NNNSs) von Yessenin-Volpin auf. Philosophisch ist sie von der Grammatologie Derridas und deren Dekonstruktion der Linearität geleitet. All dies ist auf dem Hintergrund der Tradition der Logikforschung und der damals gerade entstehenden neuen heterodoxen Logiken und Methoden der Formalisierung in der Logik, Mathematik, Linguistik, Semiotik und Informatik zu betrachten.

Das ProemialSchema lässt sich nun wie folgt für die Einführung polykontexturaler natürlicher Zahlen interpretieren.

Erweiterungsschritte

3 Proemialisierung der NULL-Operation

Diagramm 4 Kurz-Diagramm NN

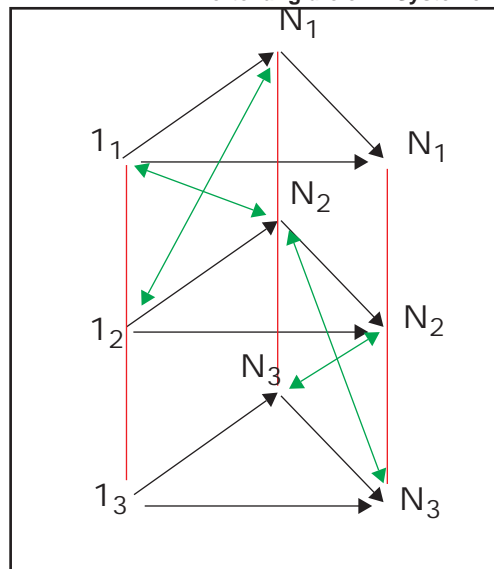


Jeder Anfang ist auch ein Ende. Es gibt keinen als Einzigen ausgezeichneten Anfang. Es gibt keine Auszeichnung von Anfängen; kein hieros der archä.

Jedes Ende ist auch ein Anfang. Es gibt keine Diskriminierung von Enden.

In komplexen Systemen ist jede Bestimmung, jede Unterscheidung, jede Anfangsetzung überdeterminiert und vermittelt mit anderen, entgegengesetzten und gegenläufigen, dualen Bestimmungen. Jede Auszeichnung ist eine Diskriminierung und jede Diskriminierung eine Auszeichnung - und weder noch.

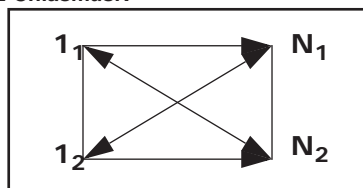
Diagramm 5 Verteilung dreier N-Systeme



Zwischen allen Komponenten der Kategorie je level besteht ein Chiasmus. Nicht alle sind in dem Diagramm eingezeichnet.

Die folgenden Diagramme sind Kurz-Versionen der chiasmischen Verhältnisse, basierend auf dem allgemeineren Diagramm.

Diagramm 6 NULL-ChiasmusN



Der Anfang NULL, dargestellt als **1**, ist eine Natürliche Zahl. Er ist fundiert in den Natürlichen Zahlen **N**. Der Anfang NULL eröffnet die Reihe der Natürlichen Zahlen. Es gibt, je System, einen und nur einen Anfang wie auch immer er dargestellt wird.

Zugleich gibt es für jedes System einen anderen Anfang in einem anderen dazugehörenden System.

Das Ende des Anfangs Null fundiert einen anderen Anfang Null im dazu passenden anderen System.

Beide Anfänge sind als Anfänge kategorial gleich, sie sind Anfänge und sonst nichts; zwischen ihnen besteht eine Koinzidenzrelation.

Beide Enden sind als Enden kategorial gleich, sie sind Enden und sonst nichts; zwischen ihnen besteht eine Koinzidenzrelation.

Zwischen dem Ende des einen und dem Anfang des anderen (Systems) besteht jeweils eine Umtauschrelation.

Die Morphismen, Pfeile, bzw. Systeme sind über 2 Orte verteilt, jedes System hat seine je eigene Positionalität und es gibt eine Vielheit von Systemen; sie sind positional verschieden.

So wie jede Zahl n aus N als Anfang fungieren kann, kann auch jedes durch diesen Anfang ermöglichte Ende als Anfang eines anderen Endes fungieren.

Durch diese gegenseitige und gegenläufige Fundierung der Anfänge und der Enden wird die Diskontextualität und Irreduzibilität der Einführungsregel des jeweiligen arithmetischen Anfangs gewährleistet.

Diese Anfänge sind nicht in einer Isomorphie aufzuheben; sondern sind chiasmisch vermittelt, d.h. sie sind gleich (identisch) und verschieden (divers) zugleich.

Im System1 gilt:

Regel1 bedeutet: Es kann mit einem Anfang 1 die Reihe der Natürlichen Zahlen gestartet werden. Alle folgenden Zahlen, generiert durch die Regel2, sind in diesem Anfang fundiert. Regel3 wird dann bedeuten, es gibt nur diese und keine anderen Natürlichen Zahlen, als die durch die Regel1 gestarteten und durch die Regel2 durch Iteration generierten Zahlen bzw. genauer: Objekte. Und diese Objekte sind isomorph zur Reihe der Natürlichen Zahlen und wir nennen sie DIE Natürlichen Zahlen.

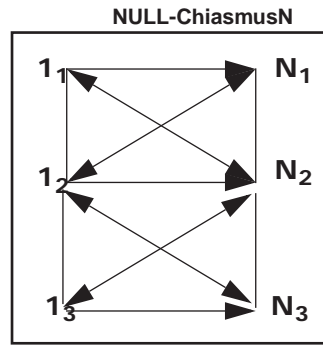
Im System2 gilt:

Regel1 bedeutet: Es kann mit einem Anfang 1 die Reihe der Natürlichen Zahlen gestartet werden. Alle folgenden Zahlen, generiert durch die Regel2, sind in diesem Anfang fundiert. Regel3 wird dann bedeuten, es gibt nur diese und keine anderen Natürlichen Zahlen, als die durch die Regel1 gestarteten und durch die Regel2 durch Iteration generierten Zahlen bzw. genauer: Objekte. Und diese Objekte sind isomorph zur Reihe der Natürlichen Zahlen und wir nennen sie DIE Natürlichen Zahlen.

Wie ebenso in allen anderen chiasmisch fundierten weiteren System S_n .

Daraus folgt, dass die chiasmische Vermittlung der Anfänge zu einer Distribution bzw. Dissemination der Reihe der Natürlichen Zahlen führt, die wegen der gegenseitigen Fundiertheit der Reihen nicht in einer Isomorphie aufgeht. Durch die Dissemination ist es möglich, Reihen Natürlicher Zahlen bis auf beliebige Konkretion hin zu spezifizieren – und nicht bloss bis auf Isomorphie.

Diagramm 7



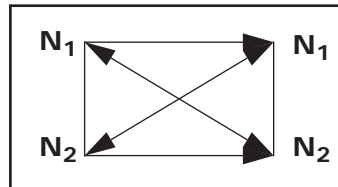
Es entspricht der Dialektik von Anfang und Ende, dass es für einen Chiasmus keinen Anfang und kein Ende als initiales und als finales Objekt gibt.

Es sind Entscheidungen der Modellierung, wenn irgend eine endliche Verkettung von chiasmatischen Operatoren betrachtet wird und die einzelnen Ordnungsrelationen bzw. Morphismen bzgl. ihrer Positionalität numeriert werden. Und damit ad hoc ein Anfang gesetzt wird.

3.1 Proemialisierung der SUCC-Operation bzgl. SUCC

Diagramm 8

SUCC-Chiasmus



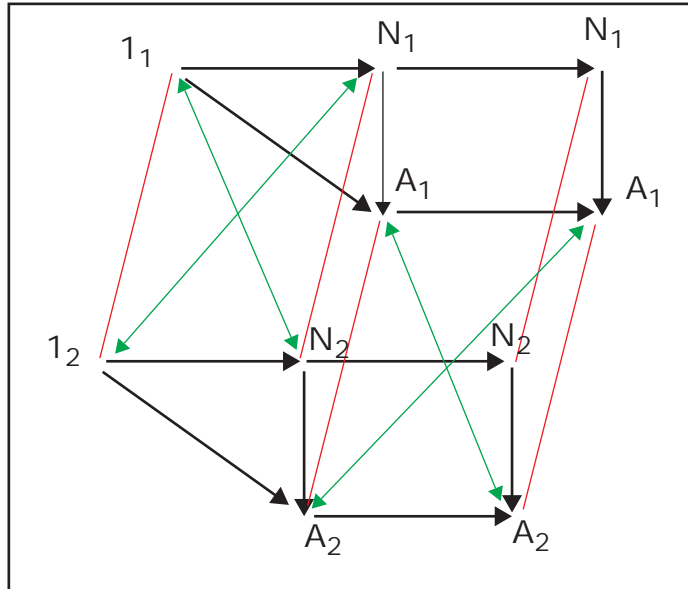
Zu jeder Zahl n aus \mathbf{N} gibt es eine Nachfolgerzahl $n+1$ aus \mathbf{N} .

\mathbf{N} fungiert hier in doppelter Weise, einmal als Anfang \mathbf{N} , einmal als Ende \mathbf{N} . Damit ist die Distribution und Vermittlung der SUCC Funktion über 2 Positionen durch Umtausch und Koinzidenz naheliegend als Chiasmus zu konstruieren.

Entsprechend verläuft die Proemialisierung der SUCC-Operation bzgl. NULL. Die Gesamtschema ergibt sich aus seinen Teilen.

3.2 Isomorphismus vs. Heteromorphismen (Dissemination)

Diagramm 9 Dissemination isomorpher arithmetischer Systeme



Zwischen den Systemen N_i und A_i , $i=1,2$ besteht ein Isomorphismus im klassischen Sinne. Zwischen den Systemen S_1 und S_2 besteht ein Heteromorphismus im Sinne einer chiasmatischen Separation und Mediation.

Charakteristika

Je Arithmetik-System gilt die Isomorphie zur abstrakten Charakterisierung der natürlichen Zahlen.

Zwischen den Arithmetik-Systemen gelten die chiasmatischen Heteromorphismen zur Separation der Systeme der natürlichen Zahlen.

Die Gesamtkonstruktion ist chiasmatisch, d.h. geregelt durch Ordnung-, Umtausch- und Koinzidenzrelation verteilt über Orte.

Das Schema N (Natural Numbers) mitsamt seinen Isomorphismen wird distribuiert und nicht ein weiteres zusätzliches isomorphes A-System.

Jedes einzelne distribuierte N-System hat seine je eigenen Isomorphismen zur Charakterisierung seiner eigenen Objekte.

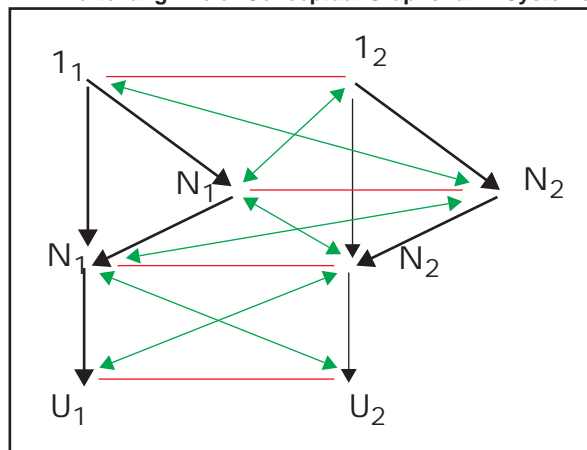
Durch ihre Verortung erhalten die N-Systeme eine Konkretion, die von der klassischen Charakterisierung „bis auf Isomorphie“ grundsätzlich verschieden ist.

Zwischen distribuierten N-Systemen herrscht dann ein Isomorphismus, wenn von deren Verortung abstrahiert wird.

Als Metapher dient die Färbung von Kategorien (*Coloured Category Systems*).

Ein Heteromorphismus ist eine Explikation der Intuition des Chiasmus.

Diagramm 10 Verteilung zweier Conceptual Graphs für N-Systeme



Zusätzlich zur kategorientheoretischen Darstellung wird beim Conceptual Graph auch die Unizität der Systeme explizit notiert.

Die Idee des Heteromorphismus generiert vorerst zwei wesentliche Unterscheidungen: Wiederholung und Interaktion.

Alle kategorientheoretischen Grundbegriffe und Konstruktionen werden als gefärbte über verschiedene Orte verteilt. Es gibt somit eine Vielheit von terminalen/finalen Objekten, von Morphismen, Funktoren usw. je Anzahl der Orte.

Desweiteren werden neue Konzeptionen generiert, die mit der Metapher des Sprunges bzw. des transkontexturalen Überganges verbunden sind.

3.3 Dekonstruktion der Begrifflichkeit: Schritt/Sprung

Der Begriff der Sukzession, des schrittweisen Vorgehens, der Schrittzahl, des Schrittes überhaupt, ist dahingehend zu dekonstruieren, dass der Schritt als chiasmischer Gegensatz des *Sprunges* verstanden wird.

Erinnert sei an Heidegger: „Der Satz des Grundes ist der Grund des Satzes.“

Der Schritt hat als logischen Gegensatz den Nicht-Schritt, den Stillstand. Der lineare Schritt, wie der rekurrente Schritt schliessen den Sprung aus. Schritte leisten keinen Sprung aus dem Regelsatz des Schrittssystems.

Vom Standpunkt der Idee des Sprunges ist der Schritt ein spezieller Sprung, nämlich der Sprung in sich selbst, d.h. der Sprung innerhalb seines eigenen Bereichs.

Wenn Zahlen Nachbarn haben, werden diese nicht durch einen Schritt, sondern einzig durch einen *Sprung* erreicht (besucht).

Die Redeweise „in endlich vielen Schritten“ muss nicht nur auf die Konzeption der Endlichkeit, sondern auch auf die Schritt-Metapher hin dekonstruiert werden.

Kommentar

Mag sein, dass der eigentliche Clou an der Konstruktion, den ich durchaus als Einsicht erlebte, bei der Darstellung durch die Diagramme, zumindest wenn sie als Resultat und nicht als Prozess gelesen werden, verloren geht.

Die wesentliche Einsicht besteht darin, dass von den Zahlen bzw. den Zahlobjekten abstrahiert werden muss, wenn die Sprechweise von Anfängen und Enden eingeführt werden soll. Es ist ja nicht irgendeine der natürlichen Zahlen ein Anfang oder ein Ende. Diese Würde kommt den Zahlen nicht zu. Dies gilt auch schon für die klassische Formalisierung der natürlichen Zahlen insofern als nicht die Zahlobjekte auf Konkretion hin, sondern einzig auf Isomorphie hin bestimmt werden.

Dass sich die Griechen mit dem Anfang der Zahlen schwer getan haben, bezeugt, dass sie Mathematik betrieben haben und nicht Rechenkunst. Für die Grie-

chen gab es keine Null und auch die Eins war keine Zahl, sondern das Mass der Zahlen. Und entgegen der Denkweise der Neuen Wilden, ist festzuhalten, dass das was das Mass einer Sache ist nicht selbst diese Sache ist. Natürlich haben sie gewusst, dass ein (1) Liebhaber zu haben mehr ist als keinen (null) zu haben. Doch dies gehört zur Rechenkunst, wie das Kartoffelzählen, und nicht zur Mathematik.

Im Zeitalter des Digitalismus ist dafür keine Begrifflichkeit mehr gegeben.

Die griechische Mathematik hat sich dann mit dem Anfang und dem Ende als Unendlichkeit beschäftigt. Der Gegensatz zum Anfang ist jedoch nicht das Unendliche sondern das Ende. Anfang und Ende bestimmen somit die Natürlichen Zahlen. Und dies noch vor der Unterscheidung der Zahlen in Gerade und Ungerade.

Die natürlichen Zahlen in polykontexturalen Systemen, haben als primäre Bestimmung die Unterscheidung Anfang/Ende. Erst sekundär die von Gerade/Ungerade. Und die Anzahl der Zahlen, die Mächtigkeit einer Menge, würde man heute sagen, ist tertiär.

Die polykontexturale Zahlentheorie verdankt sich somit der Unterscheidung von Anfang und Ende im Bereich der Zahlen.

Diese Unterscheidung wiederum wäre gänzlich unsinnig, würde sie isoliert betrachtet und hypostasiert. Es gibt für die Zahlen keine letzte Zahl, die als Ende ausgezeichnet werden könnte. Es gibt keine Endzahl.

Die Unterscheidung von Anfang und Ende ist nur sinnvoll, wenn sie chiastisch verstanden wird. Es gibt somit eine Vielheit von Anfängen und eine Vielheit von Enden. D.h. es gibt eine Vielheit von Zahlensystemen und zwischen diesen gilt die Unterscheidung von Anfang und Ende. Was in der einen Zahlenreihe ein Ende ist, ist in der anderen Zahlenreihe ein Anfang. Es gibt somit auch nicht den ausgezeichneten Anfang, sondern Anfänge. Es gibt keinen Ursprung, sondern Vielheiten des Anfangens und Vielheiten des Endens.

Der Konstruktivismus in der Mathematik legt grossen Wert auf den sicheren Anfang und konstruiert sukzessive in ein Unendliches hinein. Die ko-konstruktivistische Mathematik (Coalgebra, Coinduction usw.) legt Wert auf ein Unendliches und reduziert sich sukzessive auf ein Endliches.

Abendländische Dualität: Ein Anfang/kein Ende

Es gibt einen und nur einen Anfang und es gibt kein Ende; ein Ende ist niemals erreichbar. Kein Ende heisst Unendlichkeit. Daher die schiefe Dichotomie: Anfang/Unendlichkeit.

Gäbe es ein Ende, dann wäre dieses Denken erneut konfrontiert mit seiner (mythischen) Vergangenheit von der es sich gerade losgelöst hat.

Doch was für Aritoteles und seine Jünger virulent war, muss für uns nicht notwendigerweise irgendeine Verbindlichkeit haben. Ebenso braucht man nicht ein Verehrer des Circulus Creativus zu sein, um dem ursprungsmythischen Denken zu entweichen.

War die Absage Aristoteles von Platon und Pythagoras historisch zwingend, so sind wir heute mit der, gewiss vibranten Aufgabe befasst, ein Denken nach Aristoteles, also ein zumindest non-Aristotelisches und weitergehend ein trans-Aristotelisches Denken, jenseits von Zyklus und Linie zu wagen.

Die historische Aufgabe, eine non-von-Neumann-Maschine (Non-Von) zu konzipieren ist eh schon in der Nomenklatur seines Namens inskribiert.

3.4 Zur weiteren Dekonstruktion des Anfang(en)s

Wie mehrfach betont, setze ich auf den Chiasmus von Anfang und Ende bei der Einführung der natürlichen Zahlen und nicht auf die Zahlen als Objekte, die einen Anfang

und kein Ende haben.

In einem polykontexturalen Sinne ist daher ein arithmetisches Objekt definiert durch seine Vorgänger- und Nachfolger-Operation, da diese Situation über eine Vielheit von Kontexturen verteilt ist, entsteht für die Bestimmung eines initialen Objekts, hier der Null, eine neue Möglichkeit der Dekonstruktion.

In einem klassischen Formalismus der Einführung der natürlichen Zahlen wird der Anfang, notiert als Null, durch einen volitiven Akt vollzogen. Es wird ein Anfang gesetzt. Der Prozess der Setzung des Anfangs gehört nicht zum System. Desweiteren wird ein Verbot aufgestellt, formuliert als eine Eigenschaft des Anfangs, nämlich dass der Anfang nicht ein Resultat der Nachfolgeroperation ist.

$$0 \neq \text{succ}(0)$$

$$\text{genauer: } \text{nonEx}(x): \text{succ}(x) = 0$$

Oder als abstraktes Objekt:

```
nateq = nat1 + bool1 +
opns
  eq : nat, nat --> nat
eqns
  x, y nat
  eq(zero,zero) = true
  eq(zero,suc(x)) = false
  eq(suc(x),zero) = false
  eq(suc(x),suc(y)) = eq(x,y)
```

Desweiteren lässt sich die Funktion des Vorgängers pred (predessor) einführen.

$$\begin{aligned} \text{pred}(\text{suc}(x)) &= x \\ \text{suc}(\text{pred}(x)) &= x \end{aligned}$$

Damit ist die Sache rund.

In einer polykontexturalen Arithmetik hat zero durchaus Vorgänger. Um die Terminologie nicht zu Konfusionieren sollen diese Vorgänger der Null Nachbarn bzw. Nachbar-Nullen *neighb* genannt werden.

$$\text{neighb}^i(\text{zero}^j) = \text{zero}^j$$

$$\begin{aligned} \text{suc}^j(\text{neighb}^i(x^i)) &= \text{suc}^j(x^j) \\ \text{neighb}^i(\text{suc}^j(x^j)) &= \text{suc}^i(x^i) \end{aligned}$$

For 3 contextures:

$$\begin{aligned} \text{neighb}^i(\text{neighb}^i(x)) &= x, \quad i=1,2,3 \\ \text{neighb}^i(\text{neighb}^j(\text{neighb}^i(x))) &= \text{neighb}^j(\text{neighb}^i(\text{neighb}^j(x))), \quad i,j = 1,2 \\ \text{neighb}^1(\text{neighb}^3(x)) &= \text{neighb}^3(\text{neighb}^1(x)) \end{aligned}$$

Die gesamte Arithmetik startet somit mit einer negativen Aussage. Der Anfang ist *nicht* ein Produkt der Nachfolgeroperation. M.a.W., es ist erlaubt einen Anfang zu setzen. Seine Unizität ist nicht Thema. Dies alles ist in dieser Einfachheit einzig bei der Einführung des Formalismus der Fall. In weiteren Untersuchungen metamathematischer Art wird diese Situation in ihrer Problematik durchaus thematisiert.

All dies scheint völlig unproblematisch, insofern die klassische Intuition der Reihe der natürlichen Zahlen vorausgesetzt wird und der Apparat der Formalisierung dieser Setzung mit der zugrundeliegenden Intuition konform geht.

Gewiss hat ein initiales Objekt wie die Null keinen Vorgänger. In polykontextu-

ralen Systemen hat es jedoch sehr wohl eine vorangehende Umgebung, nämlich seine Nachbarn, für die die selbe Situation gilt, dass sie keine Vorgänger haben, dass sie selbst initiale Objekte, jedoch anderer Kontexturen, darstellen.

Eine negative Aussage in einem polykontexturalen System heisst zweierlei, einmal, dass die Aussage in dem betreffenden System nicht gilt und zweitens, dass diese Aussage sehr wohl in einer anderen Kontextur ihre Gültigkeit haben kann. Negation in polykontexturalen Systemen ist nicht onto-semantisch, sondern reflexionslogisch zu verstehen.

Ein Vorgänger eines intitalen Objekts hat somit mindestens zwei Eigenschaften zugleich, er gilt nicht für das betrachtete System und er hat seine Gültigkeit für ein anderes System. Eine solche Vorgänger Operation ist somit einerseits eine untersagte Funktion im eigenen System als Vorgänger und zugleich ein zugelassene Funktion als Nachbarfunktion bzgl. anderer Systeme. Ontologisch-metaphysisch sei hier an das Diktum Parmenides´ und seine Inversion durch Heidegger erinnert.

Ein polykontexturales Zahl-Objekt ist definiert als Chiasmus:
Num-Obj=[Num; initial, final, suc, pred]

Head und Tail bzgl. NIL in Listen

Diese Situation taucht bei der Definition von Listen wieder auf. Was bedeutet hd(nil) und tl(nil), wenn nil ein initiales Objekts ist? Man kann diesen Funktionen einen Wert „zero“ oder „error“ zuordnen. Diese ist für programmiertechnische Zwecke eine durchaus akzeptable und funktionierende Lösung. Man sollte dann allerdings nicht nach einer Algebra von zero oder error fragen.

Ohne diese Lösung in irgendeiner Weise tangieren zu wollen, ist es naheliegend für polykontexturale Konstellationen, den Funktionen Head und Tail bezogen auf ein NIL-Objekt, ein anders NIL-Objekt aus einem anderen System zuzuordnen.

$$\begin{aligned} \text{hd}^1(\text{nil}^1) &= \text{nil}^3 \\ \text{tl}^1(\text{nil}^1) &= \text{nil}^2 \end{aligned}$$

Die NIL-Umgebung von nil1 ist hier nil2 und nil3. Umgekehrt gilt, dass die Umgebung von nil3 angegeben ist mit nil1 und nil2, wie für nil2 mit nil1 und nil3.

All dies schliesst die technische Lösung je Kontextur mit „error“ usw. nicht aus. Sie erscheint jedoch in einem anderen Licht und es fragt sich, ob sie in dieser Weise noch notwendig ist.

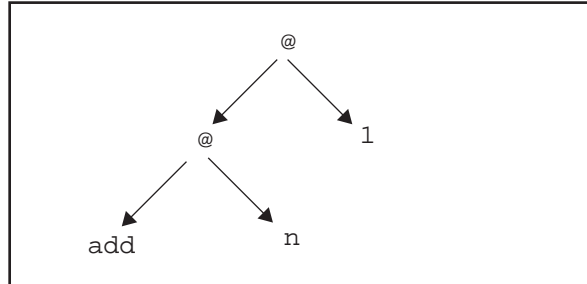
3.5 Graph Reduktion im polykontexturalen Kontext

Die Repräsentation von Ausdrücken zur Bearbeitung in einer Maschine haben ursprünglich die Form von Syntax-Bäumen. Eine polylogische G-Maschine realisiert entsprechend eine Distribution und Vermittlung solcher Bäume.

Distribution einer Funktion

So hat etwa die Nachfolgeroperation SUCC, definiert als $\text{succ } n = n + 1$ den folgenden Graphen, gebildet mit der Operation add . Der Tag @ repräsentiert die Applikation.

Diagramm 11 Graph der Funktion succ



Eine monoforme Distribution über zwei Kontexturen erfolgt nun naheliegenderweise als $\text{succ}^{(2)}$ mit $\text{succ}^1 n = n + 1$ simul. $\text{succ}^2 n = n + 1$. Das Diagramm skizziert einige Aspekte der Distribution über zwei Kontexturen. Es ist damit ein gewisser Parallelismus der Nachfolgeroperation notiert, der noch keine Aussagen über die Art der Parallelität der Operatoren, Variablen und Konstanten macht.

Diagramm 12 Graph zweier distribuerter SUCC-Funktionen

