

— vordenker-archive —

Rudolf Kaehr

(1942-2016)

Title

Zur Dekonstruktion der Techno-Logik & Hinführung zur Graphematik

Archive-Number / Categories

1_29 / K03, K02

Publication Date

1995

Keywords

second-order cybernetics, polycontextuality

Disciplines

Artificial Intelligence and Robotics, Cybernetics, Epistemology, Theory of Science, Polycontextuality

Abstract

This is a collection of scientific essays: POLYKONTEXTURALE LOGIK. Zur Konzeption, Formalisierung und Validierung. PROÖMIK UND DISSEMINATORIK Abbraviaturen transklassischen Denkens. DISKONTEXTURALITÄTEN: WOZU NEUE FORMEN DES DENKENS? Zur Kritik der logischen Voraussetzungen der Second Order Cybernetics und der Systemtheorie DISSEMINATORIK: ZUR LOGIK DER 'SECOND ORDER CYBERNETICS' Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform VOM 'SELBST' IN DER SELBSTORGANISATION Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen SUFI'S DRAI: WOZU DISKONTEXTURALITÄTEN IN DER AI ? KALKÜLE FÜR SELBSTREFERENTIALITÄT ODER SELBSTREFERENTIELLE KALKÜLE? SKIZZE EINER GRAPHEMATISCHEN SYSTEMTHEORIE Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New „second-order“ Cybernetics EINÜBUNG IN EINE ANDERE LEKTÜRE. Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen NEUE TENDENZEN IN DER KI-FORSCHUNG Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen-Intelligenz Forschung DAS MEßPROBLEM IN DER MENSCH-MASCHINE-KOMMUNIKATION EINSCHREIBEN IN ZUKUNFT Bemerkungen zur Dekonstruktion des Gegensatzes von Formal- und Umgangssprache in der Güntherschen Theorie der Negativsprachen und der Kenogrammatik als Bedingung der Möglichkeit extra-terrestrischer Kommunikation SPALTUNGEN IN DER WIEDERHOLUNG NACHWEISE VERÖFFENTLICHUNGEN ZUR POLYKONTEXTURALITÄTSTHEORIE

Citation Information / How to cite

Rudolf Kaehr: "Disseminatorik. Zur Dekonstruktion der Techno-Logik.(1995)", www.vordenker.de (Sommer Edition, 2017) J. Paul (Ed.), URL: http://www.vordenker.de/rk/rk_Zur-Dekonstruktion-der-Techno-Logik_1995.pdf

Categories of the RK-Archive

- | | |
|--|---|
| K01 Gotthard Günther Studies | K08 Formal Systems in Polycontextual Constellations |
| K02 Scientific Essays | K09 Morphogrammatcs |
| K03 Polycontextuality – Second-Order-Cybernetics | K10 The Chinese Challenge or A Challenge for China |
| K04 Diamond Theory | K11 Memristics Memristors Computation |
| K05 Interactivity | K12 Cellular Automata |
| K06 Diamond Strategies | K13 RK and friends |
| K07 Contextual Programming Paradigm | |

Rudolf Kaehr

**ZUR DEKONSTRUKTION
DER
TECHNO-LOGIK
HINFÜHRUNGEN
ZUR
GRAPHEMATIK**

**Draft Version
1995**

[#]: Link zu einer separaten pdf-Datei des betreffenden Textes

INHALTSVERZEICHNIS

- [#] **POLYKONTEXTURALE LOGIK.**
Zur Konzeption, Formalisierung und Validierung.
- [#] **PROÖMIK UND DISSEMINATORIK**
Abkürzungen transklassischen Denkens.
- [#] **DISKONTEXTURALITÄTEN: WOZU NEUE FORMEN DES DENKENS?**
Zur Kritik der logischen Voraussetzungen der Second Order Cybernetics und der Systemtheorie
- [#] **DISSEMINATORIK: ZUR LOGIK DER 'SECOND ORDER CYBERNETICS'**
Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform
- [#] **VOM 'SELBST' IN DER SELBSTORGANISATION**
Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen
- [#] **SUFI'S DRAI: WOZU DISKONTEXTURALITÄTEN IN DER AI ?**
- [#] **KALKÜLE FÜR SELBSTREFERENTIALITÄT ODER SELBSTREFERENTIELLE KALKÜLE?**
- [#] **SKIZZE EINER GRAPHEMATISCHEN SYSTEMTHEORIE**
Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New „second-order“ Cybernetics
- [#] **EINÜBUNG IN EINE ANDERE LEKTÜRE.**
Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen
- [#] **NEUE TENDENZEN IN DER KI-FORSCHUNG**
Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen-Intelligenz Forschung
- [#] **DAS MESSPROBLEM IN DER MENSCH-MASCHINE-KOMMUNIKATION**
- [#] **EINSCHREIBEN IN ZUKUNFT**
Bemerkungen zur Dekonstruktion des Gegensatzes von Formal- und Umgangssprache in der Güntherschen Theorie der Negativsprachen und der Kenogrammatik als Bedingung der Möglichkeit extra-terrestrischer Kommunikation
- [#] **SPALTUNGEN IN DER WIEDERHOLUNG**

NACHWEISE

VERÖFFENTLICHUNGEN ZUR POLYKONTEXTURALITÄTSTHEORIE

Abbreviaturen transklassischen Denkens.

Proömik und Disseminatorik.

1	Grenzsituationen klassischer Rationalität	1
1.1	Selbstreflexion vs. Selbstbezüglichkeit	1
1.2	Die Grenze des Denkens und das Denken der Grenze	1
1.3	Die Ressourcen des Denkens	1
1.4	Die Ver-Endlichung des Unendlichen	2
2	Realitäten/Rationalitäten: Das Spiel der Spiele	2
3	Proömik vs. Hierarchie	3
3.1	Chiasmus und Zirkularität: Nicht jeder Kreis geht rund	3
3.2	Die als-Funktion in der Proemialrelation	4
3.3	Die Sprung-Funktion in der Proemialrelation	5
4	Disseminatorik vs. Monokontexturalität	5
5	Kenomik vs. Semiotik	6
5.1	Abstraktion im Operandensystems	6
5.2	Abstraktion im Operatorensystem	7
5.3	Isomorphie und Konkretion	7

Proömik und Disseminatorik. Abbraviaturen transklassischen Denkens.

1 Grenzsituationen klassischer Rationalität

1.1 Selbstreflexion vs.

Selbstbezüglichkeit

Die Rückbezüglichkeit des Denkens, die bei der Infragestellung des Denkens angesichts seiner Grenzen entsteht, stellt es vor zwei Möglichkeiten:

- a) das Denken bezieht sich auf sich selbst und vollzieht einen Selbstbezug im Modus der durch das Denken selbst bereitgestellten Form des Denkens, der Identität. Dieser Modus der Identität garantiert dem Selbstbezug des Denkens seine Rationalität, opfert diese jedoch im Vollzug der Selbstbeziehung dem Abgrund der Antinomien jeglichen regelgeleiteten selbstbezüglichen Argumentierens und Kalkulierens.
- b) das Denken bezieht sich auf sich selbst, nicht im Modus der Identität, d.h. der Selbigkeit, sondern im Modus der Gleichheit als Andere ihrer selbst. Damit vermeidet die Selbstreflexion antinomische Situationen, verliert jedoch die Garantie, d.h. jegliche Form egologisch fundierter Evidenz, daß sie sich in ihrem Selbstbezug nicht selbst verfehlt und nicht im Labyrinth ihrer Aufgabe, den Bezug auf sich selbst zu vollziehen, an sich selbst als Andere ihrer selbst irre wird. Im ersten Fall ist der Ausgangspunkt des Denkens das Ich, „Ich denke (mich).“ bzw. „Ich den-

ke etwas und dieses etwas bin ich.“, in der zweiten Form ist das Denken selbst der Ausgang und das Ich ein Produkt, eine Kristallisation des Denkprozesses selbst. Die Selbstbezüglichkeit des Denkens geht vom Ich aus und erkennt anderes Denken nur in Ich-Form als Analogie seiner selbst, ihm bürdet die Last der Deduktion des Anderen. Die Antinomien in die es sich verstrickt werden entweder verdrängt; durch Verbote, die den Grad des Selbstbezugs einschränken, eliminiert oder aber emphatisch domestiziert.

Die Selbstreflexion des Denkens geht aus vom Denken und räumt so die Anerkennung anderen Denkens ein als Du-Subjektivität; verläßt dadurch jedoch das sichere Terrain der klassischen Ontologie und ihre Operativität.¹

1.2 Die Grenze des Denkens und das Denken der Grenze

Die Grenze des Denkens ist der identitätsgeleiteten Vernunft als Grenze verborgen. Die Vernunft kennt die Grenze nur von innen als Ab- und Angrenzung. Außerhalb der Vernunft gibt es keine Vernunft.

Die Grenze als Grenze der Vernunft läßt sich jedoch nur denken als ein Zugleich von Innen und Außen der Vernunft. Dies ist jedoch im Modus der Identitätslogik nicht möglich, denn ihre Operatoren gelten einzig innerhalb der einen und einheitlichen Logik. Eine immanente Grenze kennt die Logik einzig als metasprachlich formulierter Dualitätssatz, als Eingrenzungen fungieren die Limitationstheoreme. Das Äußere der klassischen Logik zeigt sich in der Morphogrammatik als ihre operationale Unvollständigkeit.

1. Kurt Klagenfurt: „Technologische Zivilisation und transklassische Logik. Zur Technikphilosophie Gotthard Günthers.“, Suhrkamp Frankfurt/M., stw 1166, 1994, R. Kaehr: „Kompass. Expositionen und Programmatische Hinweise zur weiteren Lektüre der Schriften Gotthard Günthers.“, in: „Gotthard Günther - Technik, Logik, Technologie.“, Ernst Kotzmann (Hg.), S. 81-125, Profil-Verlag, München Wien 1994

1.3 Die Ressourcen des Denkens

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).

1.4 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 nicht der Arithmetik angehört; sie bedient sich der Zirkularität. Desweiteren verbleibt sie im Abstrakten: ihre Unizität läßt sich nur bis auf Isomorphie und nicht auf Konkretion hin bestimmen. Auch ist das Endliche enthalten im Unendlichen.

Entfällt das Ideal der Linearität und Unizität der natürlichen Zahlen, und kommen gleichursprüngliche Zahlensysteme als Nachbarsysteme ins Spiel, proömalisiert sich die Hierarchie von Kardinalität und Ordinalität, von Endlichkeit und Unendlichkeit wie von Abstraktheit und Konkretheit.

So ist die Kardinalität einer natürlichen Zahl nicht mehr allein bestimmt durch ihre Nachfolgeroperation, sondern mit durch ihren Ort in der Tabularität.²

2 Realitäten/Rationalitäten: Das Spiel der Spiele

Ein Hauptproblem einer transklassischen Weltanschauung liegt in der philosophischen Neubestimmung des Verhältnisses von Einheit und Vielheit.

Zwischen Welt und Logik-Kalkül oder zwischen Semantik bzw. Meontik und Architektonik einer formalen Sprache gibt es in der Graphematik prinzipiell nur vier Stellungen:

1. eine Welt/eine Logik (Tarski, Scholz),
2. eine Welt/viele Logiken (Grosseteste, Wilson),
3. viele Welten/eine Logik (Leibniz, Kripke) und
4. viele Welten/viele Logiken (Günther, Derrida).³

Nach dieser Schematik regelt sich auch das Verhältnis von Realität(en) und Rationalität(en). Bei der 1. Stellung wird das Problem der Vielheit in die Metasprache und ihre Typenhierarchie verlagert. Auf der Ebene der Objektsprache gibt es einen und nur einen allgemeinen Individuenbereich über den Attribuierungen und Sorten gebildet werden können, die letztlich auf eine 2-wertige Wahrheitswertesemantik abgebildet werden. Für die Typentheorie gelten dabei die bekannten Typen-Reduktionssätze. Ausgeschlossen bleibt die Option der Heterarchie, d.h. der selbstbezüglichen und simultan über mehrere Sprachschichten verteilten Begriffsbildungen. Es gibt also eine Realität und eine Rationalität, d.h. es gibt ein Original und ein Spiegelbild davon wie auch Spiegelbilder von Spiegelbildern ohne Abschluß.

Zur 2. und 3. Stellung. In der Autopoiesetheorie wird zwischen Realität und Wirklichkeiten und ihren Theorien unterschieden, die Resultat der unerkennbaren Realität sind. Die Unterscheidung von *de dicto* und *de re* eines Observers fängt die Vielheit in mehreren Logiken als mehrwertige Produktlogik auf.

Komplementär dazu ist die Situation in der

2. R. Kaehr: „Spaltungen in der Wiederholung.“, in: Spuren, Heft Nr. 40, S. 44-47, Hamburg 1992
3. R. Kaehr: „Disseminatorik: Zur Logik der 'Second Order Cybernetics'. Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform.“, in: „Kalkül der Form.“, Dirk Baecker (Hg.), stw 1068, Suhrkamp, Frankfurt/M. 1993

Endo-/Exophysik, wenn die Grundstruktur „zweiäugig“ als Modell von (Modellen und Fakten), als Meta-Modell charakterisiert wird. In der Kripke-Semantik gibt es jedoch keine Simultaneität und Synchronizität von Semantiken, denn diese sind fundiert in einer mono-kontextuellen Logik. Soll die Grenze simultan von innen wie von außen bestimmt werden, und nur so ist sie als Grenze und nicht als Limes begriffen, ist eine Logik des Zugleichbestehens von gegensätzlichen Situationen unabdingbar.

Dies erinnert an die reflexionstheoretische Situation der Reflexion der (Reflexion in-sich und anderes). Auch hier gibt es nur die Flucht in die Abstraktheit (des letzten Modells) oder die Verstrickung in Zirkularitäten, wenn nicht die letzt hinnige Einheitlichkeit des Denkens und Handelns geopfert wird.

Die 4. Stellung sprengt den Rahmen der klassischen Logikkonzeptionen und kann nur transklassisch paradox gekennzeichnet werden als 'ein Weltspiel von vielen Welten und vielen Logiken' oder als 'Zusammenspiel vieler Welten und vieler Logiken in einem Spiel'. Solche Spiele sind ohne Grund. Dies ist die Situation der diskontextuellen Option. Ohne diese Kennzeichnung fällt sie in die erste Stellung zurück. Dieses Geviert von Welt und Logik expliziert die Dekonstruktion der Begrifflichkeit von Identität und Diversität im Hinblick auf die jeweils vorläufige Einführung der doppelten und gegenläufigen Unterscheidung von Selbigkeit(en), Gleichheit(en) und Verschiedenheit(en).

3Proömik vs. Hierarchie

3.1 Chiasmus und Zirkularität: Nicht jeder Kreis geht rund

Was Grund und was Begründetes ist, wird geregelt durch den Standort der Begründung. Der Wechsel des Standortes regelt den Umtausch von Grund und Begründetem. Es gibt keinen ausgezeichneten Ort der Begründung. Jeder Ort der Begründung ist Grund und Begründetes zugleich. Orte sind untereinander weder gleich noch verschieden; sie sind in ihrer Vielheit voneinander geschieden. Für die Begründung eines Ortes ist eine Vierheit von Orten im Spiel. Warum jedoch eine Vierheit von Orten? Diese läßt sich ins Spiel brin-

gen, wenn wir die Möglichkeiten der Operativität einer Operation uneingeschränkt gelten lassen.

Bei einer Operation unterscheiden wir Operator und Operand. Zwischen beiden besteht eine Rangordnung, der Operator bezieht sich auf den Operanden und nicht umgekehrt. Diese Hierarchie ist bestimmend für alle formalen Systeme und erfüllt die Bedingungen logozentrischen Denkens. Wollen wir aber selbst bezügliche Strukturen erfassen, so haben wir vorerst zwei zirkuläre Möglichkeiten: 1. was Operator war wird Operand und 2. was Operand war wird Operator. Unter den logischen Bedingungen der Identität erhalten wir dadurch zwei komplementäre antinomische Situationen. Obwohl zwischen Operator und Operand eine Dichotomie besteht, ist danach ein Operator genau dann Operator, wenn er Operand ist und ein Operand genau dann Operand wenn er Operator ist.

Diese doppelte, links- und rechtsläufige Widersprüchlichkeit, die wegen ihrer Isomorphie selten unterschieden wird, läßt sich vermeiden, wenn wir die Umtauschverhältnisse zwischen Operator und Operand über verschiedene Orte verteilen. Diesen Möglichkeitsspielraum eröffnet uns die Unterscheidung von Gleichheit(en) und Selbigkeit(en).

Was Operator an einem Ort, ist Operand an einem andern Ort und umgekehrt. Damit wird die Umtauschrelation zwischen Operator und Operand nicht auf sich selbst, am selben Ort und damit zirkulär angesetzt, sondern über verschiedene Orte distribuiert. Am jeweiligen Ort bleibt die Ordnungsrelation zwischen Operator und Operand unberührt. Der chiasmische Mechanismus läßt sich bzgl. Umtausch-/Ordnungsrelation und Operator/Operand zusammenfassen: Die Ordnungsrelation zwischen Operator und Operand einer Operation wird fundiert durch die Umtauschrelation, die der Ordnungsrelation ihren jeweiligen Ort einräumt; die Umtauschrelation zwischen Operator und Operand wird fundiert durch die Ordnungsrelation, die verhindert, daß sich der Umtausch zirkulär auf sich selbst bezieht.

Wie leicht einsichtig, werden in diesem Chiasmus vier Orte eingenommen bzw. ge-/verbraucht. Damit sind alle strukturellen Möglichkeiten zwischen Operator und Operand im Modus von Gleichheit und Selbigkeit durchgespielt. Deshalb, und weil mit der Unterscheidung Operator/Operand eine Elementarkontextur bestimmt ist, beginnt die Polykontextualität nicht mit Eins, sondern mit Vier; daher

hier die Vierheit.

Für die polykontexturale Logik bedeutet dieser sukzessive Aufbau der Beschreibung einer Zwei-Seiten-Form (Operator/Operand), daß insgesamt sechs Logiksysteme involviert sind.

Im Durchgang durch alle strukturell möglichen 'subjektiven' Beschreibungen des Observers wird das Objekt der Beschreibung 'objektiv', d.h. observer-invariant 'als solches' bestimmt. Das Objekt ist also nicht bloß eine Konstruktion der Observation, sondern bestimmt selbst wiederum die Struktur der Subjektivität der Observation durch seine Objektivität bzw. Objektivität. Der auf diesem Weg gewonnene Begriff der Sache entspricht dem Mechanismus des Begriffs der Sache und wird als solcher in der subjekt-unabhängigen Morphogrammatik inskribiert. Damit entzieht er sich der logozentrischen Dualität von dekonstruktivistischer Lichtung 'letzter Worte' und dem ironisch-pragmatischen Spiel mit ihren Familienähnlichkeiten.

3.2 Die als-Funktion in der Proemialrelation

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 wird. Erst durch das Beziehungsgefüge wird das Objekt als das bestimmt als das es im Konnex fungiert. (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 chiasmatisch 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.⁴

Als ist nicht als ob

„Du und Ich stellen ein reines Umtauschverhältnis dar. Sie können nicht ineinander übergehen und sich miteinander vermischen.“ (Günther)

Die als-ob-Sprechweise nivelliert die Entscheidung des Wechsels wie er in der als-Funktion auftritt durch eine Fiktionalisierung des Objekts im Modus seiner, nun virtuellen Identität.

„Versetze dich in seine Situation!“: wie soll das funktionieren, wenn ich mir bloß imaginieren kann, wie es ist, wenn ich du wäre. Dann habe ich bloß eine Vorstellung und durch diese induzierte Erlebnisse von deiner Situation, jedoch nicht von dir selbst, noch bin ich bei dir. Keine Einfühlung (Husserl) führt letzten Endes von mir zu dir und von dir zu mir; hierbei verbleibst du mir virtuell.⁵

4. R. Kaehr: „Vom 'Selbst' in der Selbstorganisation. Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen.“ in: „Aspekte der Selbstorganisation.“, Informatik-Fachberichte 304, W. Niegel, P. Molzberger (Hg.), Springer, Berlin New York 1992

Anders ist es, wenn Ich als Du, und Du als Ich, im Wechselspiel ihre Funktionalität vertauschen. Dann kann Ich als Du und Du als Ich handeln, ohne sich dabei aufgeben zu müssen, was ohnehin nicht möglich ist, noch muß ich dir und du mir unerreichbar bleiben. Durch die als-Funktion bleibt die Instanz, von der aus ich du bin und von der aus du ich bist, erhalten. Was ich verdecke, ent-deckst du und was du ver-deckst, entdecke ich; in diesem Zusammenspiel entgründen wir unsere Welt und ihr Spiel. Ohne dieses Zugleich der gegenseitigen und gegenläufigen Anerkennung bist weder Du noch Ich. Die logozentrische Form der Rationalität schließt uns beide aus; in ihr gibt es weder Du noch Ich. Du und Ich sind ihr einzig grammatikalische Unterscheidungen ohne letztliche Relevanz für ihr Wirklichkeitsverständnis.

Als Ich bin Ich Du und versetze mich modal in deine Situation ohne mich meiner Existenz als Ich entheben zu müssen. Wer garantiert mir sonst meinen Weg zurück zu mir, wenn ich mich voll und ganz mit dir vermische? Auch wenn ich ganz bei dir bin, verliere ich mich nicht in dir. Die Orte bleiben geschieden, ihre Verschiedenheit ermöglicht überhaupt erst unser Wechselspiel. Zu verstehen gibt es hier nichts.

3.3 Die Sprung-Funktion in der Proemialrelation

„Der Satz des Grundes ist der Grund des Satzes.“ (Heidegger)

Die Proömik regelt den Absprung vom Identitätsdenken indem es den Mechanismus des Satzes inszeniert. Das Wechselspiel zwischen Operator und Operand erweist sich als Tanz über dem Abgrund; im Gegensatz zu diesem Satz selbst, ist dieser Tanz weder ein Bacchantismus, noch eine Narretei, noch steht er unter dem Zwang eines Regelsatzes. Gewiß ist dabei weder der Grund noch der Abgrund des Seins in Anwesenheit zu bringen. Er entsteht und vergeht daselbst in diesem kenomischen Spiel ohne jegliche Verbuchung.

Die intrakontextualen Bestimmungen, die die klassische Rationalität binden, werden hintergründig und eröffnen die Freiheiten des Springens. Die Proömik gibt die Regeln an, wie von einer Kontextur zur andern gesprungen wird, sie zeigt den Mechanismus des Satzes auf.

Zwischen den Kontexturen einer polykontexturalen Konstellation besteht ein diskontexturaler Abbruch. Keine genuin intra kontexturale Regel ist in der Lage einen Kontexturwechsel zu vollziehen. Mit keiner logischen Folgerung, keiner arithmetischen Operation, keiner Regel einer Grammatik ist diese letztmöglich zu verlassen. In ihr herrscht strenge Monotonie. Transkontexturale Übergänge involvieren immer auch Unentscheidbarkeiten und verletzen den Regelsatz.

Die Proömik weist die Wegung und begleitet die Erschlossenheit in der Dissemination der Kontexturen der Polykontexturalität.

4 Disseminatorikvs.Monokontexturalität

Die Grenze zwischen Diesseits und Jenseits wiederholt sich vielfältigst in jenem Diesseits ohne Jenseits noch Diesseits. Diese Grenze ereignet sich an jedem der Orte. Jeder Ort ist weder diesseits noch jenseits; bar jeglicher angebbarer Örtlichkeit noch beschreib- und beherrschbarer Ortschaft ist er immer schon sowohl dieseits wie jenseits.

Komplementär zur Polykontexturalität⁶, d.h. zur Vielheit ist die Diskontexturalität, die Grenze, der Abbruch und Abgrund zwischen den Kontexturen. Dieses Zwischen der Diskontexturalität, die Dissemination der Kontexturen, ist ontologisch weder substanz-, funktions-, system-, noch struktur-ontologisch faßbar. Hinweise auf

5. H. Leinhos: „Zur Polykontexturalität des therapeutischen Gesprächs.“ in: „Realitäten und Rationalitäten.“

6. J. Pfalzgraf: „Logical Fiberings and Polycontextural Systems.“ in: „Fundamentals of Artificial Intelligence Research.“, Ph. Jorrand, J. Klemen (Eds.), S. 170-184, Springer, Berlin 1991, R. Kaehr: „Das graphematische Problem einer Formalisierung der transklassischen Logik Gotthard Günthers.“ in: „Die Logik des Wissens und das Problem der Erziehung.“ W.R. Beyer (Hg.), S.254-274, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1981

Inter- und Trans-Ontologien mögen helfen. Etwas anderes als bei einer vorschnellen Entparadoxierungen in Raum und Zeit ist es *in medias res*, wenn bei der formalen Modellierung und deren Implementierung in einer (klassischen) Programmiersprache (ML) bewußt und explizit, als Modellierungsbedingung mit allen ihren Einschränkungen der Adäquatheit des Modells und des Implements, die paradoxe Entscheidung vollzogen wird, etwas darzustellen, was sich einer solchen Darstellbarkeit grundsätzlich entzieht. Eine weitere Konkretion der Modellierung der Proemialrelation ist erreicht, wenn diese nicht mehr innerhalb der kombinatorischen Logik auf der Basis der Unterscheidung von 'nicht strikten' und 'strikten' Kombinatoren, sondern direkt zwischen disseminierten kombinatorischen Logiken selbst auf der Basis der Kenogrammatik als nicht-strikter polykontexturaler Kombinator zu verorten ist.

5 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 organismischer 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 zu dekonstruierenden) Zeichenrepertoires; bei der internen Darstellung jedoch als die Wiederholungsstruktur einer (zu entmystifizierenden) Selbstabbildung und Autopoiese der kenogrammatischen Komplexionen⁷. Beide Zugangsweisen sind komplementär und haben sich bei der Einfüh-

rung 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. 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.

5.1 Abstraktion im Operandensystems

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).

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

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.⁸

Die Semiotik des *Calculus of Indication* von Spencer Brown ist als „kommutative Semiotik“⁹ charakterisiert worden. Diese abstrahiert also nicht von der Identität der Zeichen, d.h. von der Belegungsmenge, sondern von der topographischen Anordnung 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 deutero-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.

5.2 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 kenogrammatisch äquivalent, wenn sie in gleiche Teile (Monomorphien) zerlegbar sind, wenn sie sich zu gleichen Teilen verteilen. Da zwei Komplexionen 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.

5.3 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 Realisa-

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

tionen 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.¹⁰

Der Alphabetismus findet in seiner letztlich Digitalität und Linearität multimedial zu sich selbst und zu seinem Abschluß in der Objektivierung seiner vermeintlichen Vernetzung. Die Graphematik bewegt den Übergang der Inskription zur Ermöglichung einer nach-schriftlichen und trans-terrestrischen Epoche des Welt-Spiels.¹¹

10. R. Kaehr, E. von Goldammer: „Again, the Computer and the Brain.“, in: *Journal of Molecular Electronics* 4, S. 31-37, New York 1988

11. R. Kaehr: „Einschreiben in Zukunft.“ in: „ZETA 01 – Zukunft als Gegenwart.“, D. Hombach (Hg.), *Rotation*, S. 191-238, Berlin 1982

Khaled: Deine Arbeiten zur Kenogrammatik und Polykontextualitätstheorie knüpfen an Gotthard Günther an, der als deren Begründer gilt. Du unterscheidest Dich von ihm in dem Punkt, daß Du die Kenogrammatik in Zusammenhang gebracht hast mit sprachtheoretischen Ansätzen. Kannst Du zunächst das Verhältnis von Kenogrammatik und Semiotik genauer explizieren?

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 Wirksamkeit zu bringen oder sich ihr auszuliefern. Hier muß man die Differenz zwischen 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 definitonischen 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 Logoentrismus 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 tatsäch-

lich 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 artifizierender 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.

Khaled: Wenn die Kenogrammatik diesen Anspruch realisieren kann, ist nicht nur eine kleine Transformation gegeben. Wir können nun über die Zahlenkonzeption der Kenogrammatik sprechen. Wie kommt dort dieser vorsemiotische Bereich zum Tragen und was bedeuten die Vielheit der Orte und die Orthaftigkeit der formalen Systeme für die Zahlen? Gotthard Günther hat ja auch eine Kritik der natürlichen Zahlen formuliert und das Konzept der transklassischen Zahl eingeführt,

Kaehr: Die natürlichen Zahlen werden auch in einem Formalismus dargestellt, d.h. es gibt ein Regelsystem oder ein Axiomensystem, das die natürlichen Zahlen einführt. Das ist genau die gleiche Situation der Abstraktheit. Wenn man sagt "die natürlichen Zahlen", dann hat man von ihnen bestimmte Vorstellungen und die sollen jetzt axiomatisiert werden. Das Axiomensystem ist aber nicht in der Lage, die natürlichen Zahlen, so wie wir sie uns vorstellen, als Zahlen zu charakterisieren, sondern nur die abstrakten Verhältnisse zwischen Objekten, die unter anderem auch Zahlen sein können. Es kann eine Konkretion dessen, was Zahlen sind, nicht leisten. Die Zahlen bleiben sozusagen in unserem Kopf als Zahlgedanken, und was wir auf dem Papier haben, sind abstrakte Strukturen, die für alle Objekte gelten, die eine Nachfolgeoperation erlauben. Man führt zunächst ein Objekt ein, und wenn man dieses erste Objekt hat, kann man zum nächsten gehen, z.B. in Form von Strichen. Man kann also von einem Strich zum anderen gehen und diesen Strichfolgen die natürlichen Zahlen zuordnen. Ihre Konkretheit kann aber nicht durch ein formales System wie Peano Axiome erfaßt werden, sondern nur ihre abstrakte Struktur. Die gilt aber auch für die Vater/Sohn-Beziehung: daß man einfach mit etwas startet, daß dieses Objekt einen Nachfolger hat und dieser Prozeß beliebig iterierbar ist.

Das wäre die eine Abstraktheit. Die andere ist die, daß sowohl bei einem Regelsystem als auch bei einem Axiomensystem noch dazu kommt, daß ich diese Regeln beliebig oft anwenden können muß. "Beliebig oft" heißt arithmetisch gesprochen, daß ich dabei schon alle möglichen Zahlen voraussetzen muß. Es entsteht also eine Zirkularität, denn ich setze zur Generierung der Zahlen oder dieser Zahlenrepräsentationen die Gesamtheit der natürlichen Zahlen schon voraus.

Wenn man nun versucht, die natürlichen Zahlen konkreter zu fassen, führt dies zu der Einsicht, daß wir eben nicht nur eine Idee von ihnen haben, sondern eine Vielheit von Notationssystemen für natürliche Zahlen. Dadurch wird es möglich, daß ich das, was in dem System, in dem es nur einen Begriff von natürlichen Zahlen gibt - eben diese potentielle oder aktuelle Unendlichkeit oder Nicht-Charakterisierbarkeit -, nun verteilen kann auf verschiedene Zahlensysteme. Es entsteht also keine Zirkularität, wenn ich diese Nachfolgeoperationen jetzt selber zählen muß, weil ich den Schrittzähler aus einem anderen System nehmen kann. Es entstehen komplexe Zahlensysteme, in denen parallel verschiedene arithmetische Prozesse ablaufen und von einem System ins andere gewechselt werden kann, damit eher ein Netz von arithmetischen Prozessen entsteht, das nicht auf eine Linie reduzierbar ist und sich nicht von einem Zentrum aus konstituiert.

Khaled: Damit wäre jetzt das, was Du als Idealität, Abstraktheit oder Nicht-Konkretheit bezeichnet hast, auf den Bereich der Zahlen übertragen. Wie kommen nun hier die Begriffe von Gleichheit, Selbigkeit und Verschiedenheit zur Wirksamkeit?

Kaehr: Im Modus von Identität und Diversität würde man sagen, daß eine 5 mit sich selbst identisch ist. Sie ist weder eine 6 noch eine 4. Im kenogrammatischen Zusammenhang könnte man sagen, daß sie in ganz verschiedenen Systemen auftaucht und in dem Sinn zwar die gleiche 5 ist, aber nicht dieselbe, weil sie an verschiedenen Orten auftaucht. Insofern hätte ich eine Vielheit von 5en.

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 maschinell zu erzeugen. Um es vielleicht härter zu sagen: Über das, was man mit der Kenogrammatik maschinell 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 proemierender 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 maschinell 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 Funktion. Was in der ganzen orthodoxen KI-Forschungsdiskussion vergessen wird aber auch komplementär dazu in der vermeintlich andersartigen Konzepti-

on 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 optoelektronischen 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.

Khaled: Um das Problem, wie sich Kognition oder subjektive Leistungen formal realisieren lassen, geht es auch denen, die mit dem Modell der Autopoiesis arbeiten, wie z.B. Varela. Wie unterscheidet sich der kenogrammatische Kalkül von dem Varelaschen Calculus for Self-Reference?

Kaehr: Im Konzept der Autopoiese versammeln sich alle Probleme, Grenzen und Limitationen der Logik, die nur eine Simulation von Leben ermöglicht. Denn ein Selbermachen im Sinne der Autopoiese ist so definiert, daß sich die Komponenten zirkulär selbst erzeugen. Sie haben somit eine antinomische Struktur und sind damit nicht logifizierbar.

Varela versucht eine Formalisierung dessen mit Hilfe des Calculus of Indication von Spencer-Brown, ein Kalkül, der nicht rein logischer Art ist, weil er den Akt des Unterscheidens zum Leitfaden nimmt und eben nicht den Akt des Urteilens, der also nicht von der Aussage ausgeht - wobei diese wahr oder falsch sein kann -, sondern von der Indikation, was semiotisch betrachtet ein gewaltiger Unterschied ist.

Ein aussagenlogisches System geht aus vom Zeichenbegriff im Sinne des Zeichens für etwas. Deshalb benötigt die Logik ja auch eine Semantik. Der CI bezieht sich auf den Begriff des Zeichens als eines Anzeichens oder Indikators. Eine Indikation ist nicht wahr oder falsch, sondern wird vollzogen oder nicht vollzogen. Die Hoffnung war die, daß so ein CI auf einer Formebene lokalisiert ist, die nicht mit den semantischen Konzepten von Wahrheit und Falschheit verbunden ist, weil zirkuläre Strukturen, wenn sie so formalisiert sind, automatisch Antinomien erzeugen. Also daß eine Aussage genau dann wahr ist, wenn sie falsch ist, usw.

Was aber übersehen wurde ist, daß der CI isomorph zur Booleschen Algebra ist und rein strukturell die Wahrheitslogik im Bereich des Indikativischen wiederholt. Insofern ist er auch wieder ein Binärsystem: Es wird eine Unterscheidung getroffen oder nicht getroffen. Das ist zwar nicht falsch, aber es können nicht simultan z.B. drei Unterscheidungen getroffen werden; es gibt nur einen Begriff der Unterscheidung. Die Vielheit der Unterscheidungen, die eine Komplexion ausmachen würde, kann im CI nur sukzessive durch Wiederholung vollzogen werden, aber nicht simultan. Damit ist ausgeschlossen, daß eine Formalisierung der Autopoiese gelingen kann.

Varela versucht die Selbstbezüglichkeit nun zu formalisieren, indem er eine widersprüchliche indikativische Form zum Ausgangspunkt für seinen Extended Calculus of Indication nimmt und als dritten Zustand des Systems de-

finiert, so daß unterschieden werden kann zwischen "markieren", "nicht markieren" und einem Zustand, in dem genau dann markiert wird, wenn nicht markiert wird. Jetzt ist es aber so, daß dieser antinomische Zustand in sich keine weiteren Differenzierungen erlaubt, d.h. die Unterscheidung dieses zirkulären Objekts ist identisch mit diesem Objekt. Es gibt also keinen weiteren Formenreichtum innerhalb der Selbstbezüglichkeit. Logisch gesehen handelt es sich beim ECI um ein dreiwertiges System.

Solche Ansätze leben davon, daß sie innerhalb eines Binarismus oder linearen Zeichensystems formuliert sind und die strukturelle Paradoxie realisieren wollen, indem sie mit Hilfe des Modells der Linie die Zirkularität darstellen. Das geht natürlich nur durch die Einführung von Unendlichkeitsbegriffen, die sich faktisch nicht realisieren lassen.

Der Unterschied zur Kenogrammatik liegt nun darin, daß sie die Möglichkeit bietet, eine Vielheit von formalen Systemen simultan gelten zu lassen. Damit wird eine gewisse Netzstruktur zwischen Logiken und Arithmetiken dargestellt und die Zirkularität ist nun nicht gezwungen, sich auf sich selbst zu beziehen im Modus des Identischen. Auf der Basis der Simultanität von verschiedenen Systemen, die also nicht mehr nach Identität und Diversität unterschieden sind, sondern nach Gleichheit, Selbigkeit und Verschiedenheit, läßt sich Zirkularität als ein Weg durch diese verschiedenen Systeme darstellen. Hier kann man eher die Metapher des Labyrinths nehmen, so daß Zirkularität nun einem Rundgang entspricht, der umgekehrt die Komplexität des Labyrinths erzeugt. Und jeder Wechsel von einem System ins andere ist mit einem totalen Kontexturabbruch verbunden. Es ist jedes Mal eine völlig andere Welt. Die Verteilung der Zirkularität zwischen diesen Welten garantiert, daß keine Antinomie entsteht, und daß -Selbstbezug nicht verstanden werden muß als Beziehung auf sich selbst im Sinne von Identität. Wenn dieser Kontexturabbruch bzw. diese Diskontexturalität nicht bestünde, könnte man ja diese Nachbarsysteme immer wieder eingliedern und als Subsysteme betrachten.

Klialed: Was wiederum eine Hierarchisierung bedeuten würde.

Kaehr: Genau. Im Gegensatz zu einer solchen Hierarchisierung oder Typisierung wäre eben die Dissemination von Logiksystemen als Heterarchie zu verstehen. Heterarchie wäre jetzt nicht mehr nur ein zirkulärer Prozeß in einem Netz, sondern ein zirkulärer Prozeß, der von einer Kontextur zur anderen vollzogen wird.

Klialed: 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.

punkt, 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 wollen, 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 kenogrammatische 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 hindurchgegangen 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.

Khaled: Es gibt in der Polykontextualitätstheorie noch eine logische Figur, die mich sehr fasziniert: die Transjunktion. Das wäre die Verwerfung der Wertalternative von wahr und falsch, also der Eckpfeiler der binaristischen Wahrheitslogik, während die Disjunktion zwar auch den Duktus des Verneinens hat, aber innerhalb des logozentrischen Sprachrahmens bleibt, weil sie zwei Werte miteinander verknüpft und somit das Wertangebot akzeptiert.

Die Transjunktion als das Hineinziehen des Akts der Verwerfung in einen Kalkül, bringt jetzt die ganze Problematik des Unbewußten ins Spiel, weil das Verwerfen etwas ist, das auf das Außerhalb des Logisch-Syntaktischen 'verweist. Nimmt man jetzt das Fort/Da-Modell von Freud, so zeigt sich, daß das Verwerfen im Vorsprachlichen situiert werden muß als Bewegung der Trennung und Spaltung. Ich möchte jetzt nicht den Aspekt von An- und Abwesenheit binär lesen, sondern auf das verweisen, was dort der Akt des Verwerfens bewirkt, nämlich die Konstituierung einer Zeichenbeziehung: ein Draußen, ein abwesendes Objekt wird als Zeichen fixiert durch die Bewegung der Trennung. Aber es ist auch die Verwerfung, die immer wieder gegen Setzungen ankämpft. So wäre m.E. auch die Transjunktion zu lesen, zudem hat sie auch den Zug des Subversiven, des Revoltierenden, was mir sehr gut gefällt.

Kaehr: Ich denke, daß Verwerfen das Subversivste ist, was man machen kann. Mehr kann man doch nicht tun, oder? Es ist auch das, was uns zu diesem Gespräch zusammengeführt hat.

Der stumme Buchstabe in unseren Namen, der die Fremdheit durchkreuzt. Wir sollten nun ihm folgend die Rollen tauschen.





Diskontexturalität en: Wozu neue Formen des Denkens?

**Zur Kritik der logischen
Voraussetzungen der
Second Order
Cybernetics und der
Systemtheorie.**

Rede und Schrift

Das Denken denken

**Komplexität vs. Eindeutigkeit mathemati-
scher Schriftsysteme**

Kompliziertheit vs. Komplexität

Kontextur vs. Kontext

**Polykontexturalitätstheorie und Paradig-
menwechsel**

**Beispielhafte Gegenüberstellung klassi-
scher und transklassischer Begriffe**

**Ein Katalog zeitgenössischer Richtungen
zum Paradigmenwechsel**

**Second Order Cybernetics und Polykontex-
turalitätstheorie**

**Konstruktivismus und die Theorie autopoie-
tischer Systeme**

Zur Logik der Vexierbilder

**Chiasmus vs. Zirkularität: Nicht jeder Kreis
geht rund**

Lektüre zur Thematik

Diskontexturalitäten: Wozu neue Formen des Denkens?

**Zur Kritik der logischen Voraussetzungen
der Second Order Cybernetics und der
Systemtheorie.**

Es braucht nicht bloß einer gelangweilten Laune oder einem postmodernen Habitus eines Denkers zu entsprechen, wenn in bewußter Zitation unverdächtiger Zunftgenossen hier experimentell davon ausgegangen wird, daß alles was gesagt werden kann schon gesagt wurde, daß alles Sagbare in der einen oder anderen Weise, in dem einen oder anderen Medium zur Verfügung steht, daß es über das eine oder andere Netz abrufbar ist, daß also nichts Neues mehr gesagt werden kann, und daß es auch nicht nötig ist und vorallem nicht nottut etwas Neues zu sagen.

Es bleibt jedoch, so könnte behauptet werden, für denjenigen, der sich nicht archivalisch oder propagandistisch mit dem Bestehenden beschäftigen und unterhalten will, immer noch die Möglichkeit, sich dafür zu verwenden, sich darin zu verausgaben oder auch zu verschwenden, zu zeigen wie etwas Neues getan werden könnte. Gewiß wäre ein solches Tun nicht frei von Naivität angesichts dessen, was bisher in der Geschichte schon getan wurde.

Ein Weg etwas zu tun, scheint der zu sein, sich direkt mit sich selbst zu beschäftigen mit dem Ziel sich zu Gunsten eines neuen Weltbildes zu verändern. Dies scheint es zu sein, was die verschiedenen Aktivitäten im Bereich der Mentaltrainings motiviert. Es wird durch verschiedene Trainingsmethoden und Meditationen versucht sich zu sich zu führen, in der Hoffnung, sich für sich selbst und für andere zu ändern. Die dazu passenden Theorien bzw. Theoriefragmente spielen dabei eine sekundäre Rolle und dienen einzig pragmatischen und orientierenden Bedürfnissen.

Rede und Schrift

Ein anderer Weg etwas zu tun scheint die philosophisch-poetisierende Sprech- und Schreibweise zu bieten. Es kann gesprochen und geschrieben werden, ohne daß dabei etwas Faßbares, Informatives, Objektivierbares ausgesagt werden muß. Im Gegenteil, es scheint hier möglich zu sein, weit über den Bereich des Objektiven und Rationalen aber auch des Fiktiven

und Phantastischen hinaus Welten zu eröffnen, die nur durch einen wilden, nicht mehr von Grammatik, Logik und Rhetorik geregelten Gebrauch der phonetischen Schreibsysteme eröffnet werden. Hier wird weniger etwas gesagt als gezeigt, wie etwas gesagt werden kann, was nicht mehr gesagt werden kann. Das Sagen geht über in das Schreiben und das Spiel zwischen phonetischer Schreibweise und begrifflicher Semantik wird zu Ende geführt.

Neben dem Sprechen und seiner Niederschrift gibt es das Rechnen, die Manipulation von syntaktischen Zeichen und Symbolen. Bekanntlich läßt sich über das Rechnen nichts erzählen. Rechnen ist Schreiben und unterliegt stärker den Gesetzen der Schrift denn der Rede und ihrer Niederschrift. Mathematik und Rechenkunst erzählen keine Geschichten – auch wenn sie selbst in Geschichten verstrickt sind. Durch ihre Operationalität und Ökonomie machen sie jedoch Geschichte.

Mathematische Strukturen und deren Institutionen bzw. Implementierungen sind mit der erzählbaren Geschichte – d.h. der Menschheitsgeschichte – nicht verwoben, sie scheinen über ihr zu schweben. Sie haben zwar durchaus ihre Geschichte, etwa die Entwicklungsgeschichte der Zahlentheorie, doch läßt sich über die Arithmetik der Zahlen nichts erzählen. Daher lassen sich in ihr selbst auch keine Fragen stellen, etwa nach dem Woher und der Legitimation mathematischer Grundformen. Gewiß kann, wie etwa in der Philosophie der Mathematik oder in der Metamathematik über die Mathematik gesprochen werden.

Etwas Neues wäre es, wenn das Rechnen selbst erzählbar und das Erzählen selbst rechenbar würde. Dies könnte gelingen, wenn beispielsweise eine Vielzahl von qualitativ verschiedenen Zahlensystemen eingeführt würden. Das Rechnen im jeweiligen Zahlensystem würde weiterhin stumm vollzogen werden, der Übergang jedoch von einem Zahlensystem zum andern müßte kommentiert, erzählend motiviert werden und könnte, da das Rechnen nur innerhalb der Zahlensysteme geregelt ist, nicht selbst wieder berechnet werden. Es kann also, werden nicht Schriftsysteme eingeführt, die jenseits der Dichotomie von Rede und Schrift lokalisiert sind, wie etwa die Kenogrammatik, nur erzählt und nicht mehr berechnet werden wie Zahlen ihre Systeme wechseln, woher sie kommen und welche Geschichte sie mit sich bringen.

Wäre diese Verbindung von Zahl und Begriff möglich, wäre die Dichotomie von Analytik und Hermeneutik so vermittelt, daß sie sich gegenseitig befruchten könnten und die Paralyse der gegenseitigen Abgrenzung und Tabuisierung überwunden wäre. Erst dann hätten die anspruchsvollen Visionen der KI-Forschung, Robotik und Artificial Life Projekte eine Realisierungs-

chance.

Das Denken denken

Das Tun muß sich nicht notwendigerweise auf etwas Gegenständliches und Körperliches beziehen, es kann sich auch auf das Denken selbst beziehen, indem es seine eigenen Voraussetzungen, seine Art des Zeichengebrauchs bzw. seine Unterscheidung von Rede und Schrift, von Begriff und Zahl reflektiert und transformiert. Dies führt allerdings sehr schnell zu äußerst negativen Erfahrungen. Das Denken des Denkens führt zu einem infiniten Regreß oder auch Progreß, jedoch zu keinem Abschluß. Es ist unverfänglich einfach zu denken oder das Denken im kybernetischen Artefakt wenigstens partiell zu simulieren als das Denken als Denken selbst in den Griff zu bekommen. Der so erlangte Begriff des Denkens wäre selbst wiederum nur Teil des Denkens und das Denken als Ganzes wäre nicht erfaßt. Das Gödelsche Theorem sorgt hier für die Autonomie des kreativen menschlichen Denkens der Erfassung des Denkens in Symbolsystemen und symbolischen Maschinen gegenüber. Die Grenzen der menschlichen Formalisierungsfähigkeit werden hier zugunsten einer extra-mundan fundierten Intuition akzeptiert.

Statt die Welt oder sich selbst zu verändern, wäre hier die Notwendigkeit gegeben, das Denken selbst zu verändern. Ein verändertes Denken jedoch würde in ungeahnter Weise den Denkenden selbst und seine Welt verändern.

Komplexität vs. Eindeutigkeit mathematischer Schriftsysteme

Mathematische Schriftsysteme sind notwendigerweise der Forderung an Eindeutigkeit und Identität ihrer Zeichen unterworfen. Berechenbarkeit und Strukturbestimmungen realisieren sich einzig im Medium der Eindeutigkeit. Jeder Versuch auf einer basalen Ebene irreduzible Vielheit, Mehrdeutigkeit, Parallelität und Kooperation einzuführen, scheitert aufgrund dieser prinzipiellen Eindeutigkeit der Formalismen. Multiple Strukturen und Prozesse sind nur als abgeleitete theoretische Konstrukte jedoch nicht als Grundstrukturen der Formalismen definierbar.

Dagegen sind begriffliche Beschreibungen von komplexen Systemen, insbesondere das Denken des Denkens, das Denken selbst grundsätzlich vieldeutig, zirkulär, paradoxal.

Daraus entsteht der Konflikt zwischen Begrifflichkeit und Berechenbarkeit. Solange die Kluft zwischen Begriff und Zahl nicht vermittelt ist, bleiben die Visionen künstlicher Intelligenz und artifizierender lebender Systeme wie sie von der KI und der Artificial Life-For-

schung intendiert werden prinzipiell unrealisierbar.

Von mathematischer Seite sind hier die Angebote der Fuzzylogik, der verschiedenen Theorien selbstorganisierender und chaotischer Systeme usw. zu nennen, die von Seiten begrifflich arbeitender Systemtheoretiker in ihrer Metaphorik aufgenommen, ge- und verbraucht wurden.

Die Grundsituation, daß die komplexen begrifflich fundierten Einsichten in das Verhalten von Systemen im Prozeß der Operationalisierung nivelliert werden, bleibt dabei unverändert bestehen.

Kompliziertheit vs. Komplexität

Es wird gesagt, ein System sei komplex, seine Komplexität sei reduzierbar, erzeuge Paradoxien; ein System sei komplex, wenn es eine grosse Anzahl von Elementen aufweise, die in einer grossen Zahl von Beziehungen zueinander stehen könnten usw. Von der Komplexität eines Systems wird so gesprochen, als wäre sie eine Eigenschaft des Systems, die erhöht oder reduziert werden kann. Durch diese Prädikation wird zwangsläufig eine dichotomisierende Logik induziert. Das Prädikat „komplex“ trifft dabei auf das System zu oder nicht – tertium non datur. Von welchem Standpunkt aus diese Prädikation vollzogen wird, ist im Sprachrahmen dieser Logik selbst nicht mehr formulierbar. Der Standpunkt von dem aus eine Prädikation vollzogen wird, muß nicht berücksichtigt werden, denn nicht er, sondern das System ist Thema der Prädikation und es gilt, daß es komplex ist oder nicht. Dies hat Gültigkeit für jeden möglichen Standpunkt der Beschreibung des Systems. Wäre dem nicht so, wäre ja die Prädikation „komplex“ rein subjektiv und der Willkür unterworfen. D.h. ein System könnte dann für den einen komplex und für den anderen nicht komplex sein. Die Logik, die die Prädikation regelt ist eine Logik ohne ein Subjekt, das denkt oder spricht. Sie gilt für einen und nur einen allgemeinen formalen Zusammenhang (Kontextur); sie wird daher als monokontextural bestimmt.

Nun entspricht es gerade der alltäglichen Erfahrung, daß kein allgemeiner und verbindlicher Standpunkt gefunden werden kann, und daß für den einen ein System als komplex und für den anderen das gleiche System als nicht komplex erscheint. Beide wollen miteinander kooperieren, sind aber aus guten Gründen nicht bereit ihren Standpunkt aufzugeben. Statt sich nun mit Widersprüchen, Paradoxien und anderen Unvertäglichkeiten zufriedenzugeben, scheint es sinnvoll zu sein, nach einer Logik zu fragen, die mit verschiedenen, gegensätzlichen und miteinander kooperierenden Standpunkten bzw. Kontexturen zu arbeiteten in der Lage ist.

Vom Standort der polykontexturalen Logik – einer Logik, die mit einer Vielheit von Kontexturen arbeitet – ist das Wort „komplex“ nicht einfach ein Adjektiv wie „rot“ oder „bitter“, sondern ein Reflexionsbegriff, d.h. ein von einem Standpunkt abhängiger Begriff wie „oben – unten“, „links – recht“, „qualitativ – quantitativ“, „offen – geschlossen“. Es gibt wenig Sinn etwa prädikativ zu sagen 'die Kirche steht links' ohne dabei den Standort mitanzugeben, von wo aus die Kirche links und nicht rechts steht. Das Komplementärwort zu „Komplexität“ ist danach nicht „Einfachheit“, sondern „Kompliziertheit“, bzw. „Komplikation“. Komplexität ist ein qualitativer und Kompliziertheit ein quantitativer systemtheoretischer Begriff.

Komplexität gibt an wie viele irreduzible Qualitäten bzw. Kontexturen im Spiel sind. Jede dieser Kontexturen besitzt ihre eigene Logik und Arithmetik und ihre Regeln des Zusammenspiels mit ihren benachbarten Kontexturen. Da diese zugleich gelten ist die Ordnung zwischen den Kontexturen nicht hierarchisch (untergeordnet), sondern heterarchisch (nebeneinander).

Die Kompliziertheit ist ein Maß, das angibt, wieviele Variablen innerhalb einer jeweiligen Kontextur zur Beschreibung der quantitativen Verhältnisse des Systems benötigt werden. Die Komplexität gibt an, wieviele unabhängige Standpunkte bzw. Kontexturen im Spiel sind.

Kontextur vs. Kontext

Unter logischer Kontextur [Kontextur (veraltet) Verbindung, Zusammenhang] „ist folgendes zu verstehen: Die klassische Logik als geschlossene Kontextur ist ein zweiwertiges System, das durch die Prinzipien der irreflexiven Identität, des verbotenen Widerspruchs und des ausgeschlossenen Dritten bestimmt ist. Was dieses System nun zur Kontextur in dem von uns intendierten Sinne macht, ist ein zusätzliches Postulat, das dem 'tertium non datur' attachiert werden muß. Wir stipulieren nämlich, daß die Alternative von Affirmation und Negation so universal sein muß, daß sie durch keinen höheren Bestimmungsgesichtspunkt von Positivität und Negativität in der denkenden Reflexion Überboten werden kann.

Das bedeutet, daß der Regreß der Formalität, was seinen Inhalt betrifft, unendlich ist; als logisches Strukturgebilde ist aber ein solches System formal endlich. Es hat eine Strukturschranke, die nicht übersteigbar ist, denn die Hierarchie der möglichen Formulierungen des 'tertium non datur' verändert und erweitert ja nicht die Struktureigenschaften des Systems.

Unter Kontextur verstehen wir also einen zweiwertigen Strukturbereich, dem zwar durch seine Zweiwer-

tigkeit eine strukturelle Schranke gesetzt ist, dessen Inhaltskapazität und Aufnahmefähigkeit jedoch unbegrenzt ist.“

„Und da Einheit sich auf zweierlei Weise behandeln läßt, je nachdem, ob sie im Bereich der Qualität oder im Bereich des Quantums auftritt, war es notwendig, einen operativen Begriff einzuführen, der die Differenz von Qualität und Quantität zu überbrücken fähig ist. Darin besteht die Funktion der Kontexturidee. Universalkontexturen repräsentieren erstens qualitative Unterschiede und zweitens sind sie als solche Einheiten.“ (Gothard Günther, Bd.2, 277)

- **Zur Polykontextualität**

- Es wird also nicht eine Differenz, eine Unterscheidung eingeführt wie im Calculus of Indication von G. Spencer Brown, sondern simultan eine Vielheit von zugleich geltenden Differenzen.

- Die Differenz zwischen Operator und Operand ist nicht konstitutiv, denn eine Operation ist immer einzig bestimmt als Ordnungsverhältnis zwischen Operator und Operand, es gibt im logozentrischen Konzept von Operation und Operativität keinen Wechsel zwischen Operator und Operand.

- Ebenso kommt die Operativität eines Operators nie zur Inskription; die Operativität erlischt im Produkt der Operation.

- Kontexturen sind Sammelbecken für Kontexte beliebiger Komplexität und Kompliziertheit.

Polykontextualitätstheorie und Paradigmenwechsel

In der Spannung zwischen Enttäuschungen über die Leistungsfähigkeit bestimmter quantitativer und formaler Methoden einerseits und Erwartungen gegenüber holistischen Ansätzen andererseits, entstanden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Leitbegriffe wie Ganzheitlichkeit, Rekursivität, Komplexität, Selbstreferentialität. Die neuen Begriffe wecken durchaus berechnete Hoffnung, lassen es bisher offen, wie sie einer akzeptablen Explikation und einer nicht-reduktionistischen Operationalisierung zugänglich zu machen sind.

Diese Situation ist nicht neu: Strukturelle Probleme, die sich bereits in der Quantenmechanik, (Meta)mathematik, Philosophie und den Sozialwissenschaften zeigten, waren dort jedoch nur für Spezialisten von Bedeutung. Neu dagegen ist, daß sich seit etwa den siebziger Jahren ein breiter begrifflicher Katalog an Konzepten, Argumentationen und Formalisierungsansätzen ausdifferenziert hat, der es vereinfacht, diese tendenziell transklassischen Begrifflichkeiten zu analysieren, gegeneinander abzugrenzen, miteinander zu verbinden ohne dabei die grundsätzliche Intention

einer Überwindung mechanistischer Implikationen aus den Augen zu verlieren.

Beispielhafte Gegenüberstellung klassischer und transklassischer Begriffe

Soll der paradigmatische Umbruch anhand der terminologischen Neubesetzung skizziert werden, so ergibt sich folgendes Bild:

Monotonie	vs. Selbstreferentialität
Hierarchie	vs. Heterarchie, Komplexität
Heterologie	vs. Autologie,
Zirkularität	vs. Chiasmus
Eindeutigkeit	vs. Ambiguität, Amphibolie, irreduzible Polysemie
Beweisbarkeit	vs. Antinomie
Vorhersagbarkeit	vs. Emergenz
Selbstorganisation	vs. Autopoiese
Exo-	vs. Endo-Deskription
Mono-	vs. Polykontextualität
Mechanismus	vs. Holismus
Linearität	vs. Tabularität

Ein Katalog zeitgenössischer Richtungen zum Paradigmenwechsel

Zur Erinnerung an die Fülle der seit den siebziger Jahren entstandenen verschiedenen Ansätze, die zu einer Überwindung der oben aufgelisteten Gegensätze ansetzen, sollen hier erinnert werden:

1. Theorie autopoietischer Systeme (Maturana, Varela)
2. Synergetik (H. Haken), Theorie dissipativer Systeme (Prigogine)
3. Theorie der Selbstorganisation und Emergenz
4. Second Order Cybernetics:
Konversationstheorie (G. Pask),
Theorie des Beobachters (H. v. Foerster),
Autologie und Komplementarität (L. Löfgren)
5. Radikaler Konstruktivismus (von Glasersfeld)
6. Polykontextualitätstheorie transklassische Logik (G. Günther)
7. Theorie der Beschreibung in Endophysik und Quantenlogik (Primas)
8. komplexe Systemtheorie (R. Rosen)
9. Hierarchie-Theorie (Pattee)
10. Theorie des Unterscheidens (Bateson, Spencer Brown, Luhmann)
11. Holismus (v. Bertalanffy, Spann)
12. Dekonstruktivismus (Derrida, Culler)

Leider bleiben diese Ansätze weitgehend partiell und lokal und scheitern spätestens am Anspruch einer Operationalisierung und Formalisierung ihrer basalen Begrifflichkeiten. Ebenso sind sie nicht in der Lage

ein umfassendes und integratives konzeptionelles Modell zu entwerfen, das einer inter- und transdisziplinären Forschung als Leitfaden, Orientierungs- und Verständigungsmodell bzw. als neues Paradigma dienen könnte.

D.h. sie erfüllen nur partiell elementare Kriterien transklassischer, d.h. anti-reduktionistischer und komplexer Begriffsbildung wie die der „Erzählbarkeit“, Formalisierbarkeit, Implementierbarkeit und der Realisierbarkeit.

Ein Kriterium für die Relevanz eines neuen Formkonzepts ist die Frage nach seiner Einbettbarkeit im Sprachrahmen des Logozentrismus.

Ich unterscheide dabei zwei Strategien a) die Simulation b) die Subversion bzw. die Dekonstruktion. Zur Simulation gehören die Konzepte ‚Katastrophe‘, ‚re-entry‘, ‚Synergetik‘, zur Dekonstruktion zähle ich ‚différance‘ und ‚proemial relationship‘, ‚Keno-gramm‘, ‚Kontextur‘.

Second Order Cybernetics und Polykontextualitätstheorie

Ist im deutschsprachigen Raum Kybernetik eine technische Wissenschaft der informationellen Steuerung und Regelung von Systemen in Absehung der Aktivität des Designers, so unterscheidet sich die amerikanische Second Order Cybernetics – aber auch die ehem. sowjetische – radikal von dieser dadurch, daß sie eine Reflexion auf die logisch-strukturellen Grundlagen einer Einbeziehung des Designers in die Beschreibung von lebenden Systemen in Gang gesetzt hat.

Diese Arbeiten wurden in den sechziger und siebziger Jahren am „Biological Computer Laboratory“ (BCL) der Universität von Illinois in Urbana, USA, 1956-1974 geleistet und haben einen Paradigma-Wechsel in der allgemeinen kybernetischen System- und Strukturtheorie eingeleitet, der erst heute seine Auswirkungen zeitigt.

Gemeinsam am BCL sind entstanden: die *Second order Cybernetics* (Heinz von Foerster, Lars Löfgren, Gordon Pask), die *Theorie autopoietischer Systeme* (H. Maturana, F. Varela) und auch die *Theorie polykontexturaler Systeme* (Gotthard Günther). Dazu gehören auch die Pionierarbeiten zur Kybernetik, Systemtheorie, Selbstorganisationstheorie (Ashby) und der „Neuroinformatik“ (damals: Bionik).

Konstruktivismus und die Theorie autopoietischer Systeme

Beide haben viel zur Klärung der Standpunktabhängigkeit unseres Wissens geleistet indem sie die Systemtheorie um eine Theorie des Beobachters ergänzt

haben. Es ist nicht grundsätzlich gelungen, den durch die Einführung des Beobachters induzierten Solipsismus- und Relativismusverdacht zu entkräften. Der Hauptgrund für diesen Mangel besteht darin, daß es dem Konstruktivismus und verwandten Theorien nicht gelungen ist, den Beobachter selbst zu relativieren. Die Beobachtertheorie geht formal von einem und nur einem Beobachter aus. Dieser eine und einzige Beobachter läßt sich zwar in seinen Beobachtungsfunktionen iterieren indem er Beobachtungen von Beobachtungen usw. generiert. Doch die Beobachter zweiter, dritter usw. Stufe folgen einander sukzessiv, sie sind nicht zugleich als Beobachter gleicher Stufe in Aktion. Nur wenn mindestens zwei Beobachter gleichwertig bzw. gleichursprünglich simultan und parallel agieren, haben sie die Möglichkeit die Relativität ihrer jeweiligen Standpunkte gegenseitig zu reflektieren.

Die Möglichkeit der Entdeckung des blinden Flecks ist in der Polykontextualitätstheorie dadurch gegeben, daß zur Bestimmung eines Objekts eine Vierheit von Positionen im Spiel ist, die sich gegenseitig und gegenläufig die Möglichkeiten der Entdeckung der jeweiligen Verdeckung zuspieren.

In den neueren Arbeiten Luhmanns ist diese Problematik aufgenommen worden und es wird eine Verteilung der Beobachter vorgeschlagen, einerseits in der Zeitdimension und andererseits im sozialen Raum. Damit verlagert sich die Problematik von der Theorie der Beobachtung in die Theorie der Voraussetzungen der Beobachtung; nämlich in die Problematik von Raum und Zeit. Diese können jedoch nicht problemlos vorausgesetzt werden, sondern sind selber wieder abhängig von der Operation der Beobachtung.

In der KI-Forschung wird etwa die Mehrsorten-Logik zur Einführung von Kontexten untersucht. Sie bietet einen gewissen Spielraum für verschiedene Bereiche und Parallelismen, verbleibt jedoch im Rahmen der monokontexturalen Logik. D.h. die Mehrsorten-Logik hat keine höhere logische Ausdruckskraft als eine einsortige, sie ist durch diese modellierbar.

Es ist das allgemeine Dilemma monokontexturaler Formalismen, Kalküle und Programmiersprachen, daß ihre konzeptionelle Vielheit immer formal auf Einheit reduzierbar ist.

Die polykontexturale Logik bietet den Sprachrahmen zur Formulierung, Formalisierung und Implementierung solcher komplexer paradoxaler und selbstbezüglicher Begriffsbildungen. So wird sie in avancierteren europäischen Arbeiten im Bereich der Robotik, zur Modellierung von Multi-Agenten eingesetzt.

Zur Logik der Vexierbilder

Kippbilder werden immer wieder als Beispiele angegeben, um Oszillationen, Selbstorganisation und Ambivalenzen jeglicher Art zu illustrieren. Hier soll nicht der informationstheoretische oder gestaltpsychologische Effekt beschrieben werden, sondern beispielhaft der Mechanismus der Einbeziehung des Beobachters in die Beobachtung gezeigt werden. Welche Standpunkte müssen eingenommen werden, damit der Prozeß des Kippens vollständig beschrieben ist? Es soll also nicht eine externe Beschreibung des Kippverhaltens, sondern die immanenten Mechanismen unter Einbeziehung des Beobachtungsprozesses skizziert werden. Vexierbilder fungieren dabei als Illustration einfachster, nämlich zweiseitiger Reflexionsbegriffe.

Es soll hier dafür argumentiert werden, daß der Mechanismus des Oszillierens bzw. der Symmetriebrechung einer Zwei-Seiten-Form zur vollständigen Strukturbeschreibung insgesamt sechs Standpunkte bzw. Thematisierungen involviert.

Beispiel: die Vase/Gesicht-Figur

1. Thematisierung der ersten Hälfte (= Vase)
2. Thematisierung der zweiten Hälfte (= Gesicht)
3. Kippverhältnis von 1. und 2. (Vase/Gesicht)
4. Thematisierung der Inversion von 1. und 2. (Gesicht, Vase)
5. Kippverhältnis von 4.1 und 4.2 (Gesicht/Vase)
6. Verhältnis der Kippverhältnisse 3. und 5. ((Vase/Gesicht)/(Gesicht/Vase))

1. Zur Beschreibung der Wahrnehmung der Figur beginnen wir willkürlich mit der Thematisierung des Bildes als Vase. Die Vase läßt sich prädikativ beschreiben, sie hat eine gewisse Kompliziertheit. Das Gesicht bleibt latent, es ist der bewußten Wahrnehmung verborgen. Der Einfachheit wegen sei die Vase auf der rechten Seite.

2. Wegen der Instabilität der Zwei-Seiten-Form ist die Wahrnehmung gekippt: es wird jetzt das Gesicht wahrgenommen und beschrieben.

3. Beide Beschreibungen sind gleichwertig. Dies wird vom 3. Standpunkt aus erkannt. Er liefert das Scharnier des Kippverhaltens. Von ihm aus wird wahrgenommen, daß sich die Focussierung wieder wechselt, nun von links nach rechts, vom Gesicht wieder zur Vase. Dieser Wechsel ist sukzessiv und macht die (rechtsläufige) Oszillation der Wahrnehmung aus.

4. Für die Figur selbst ist es irrelevant, ob erst die rechte und dann die linke Seite thematisiert wird. Der Kreis in 3. kann genau so gut auch entgegengesetzt

ablaufen. Simultan zur Wahrnehmung des Gesichts kann die Vase wahrgenommen werden und umgekehrt, jedoch nicht vom 3. Standpunkt aus.

5. Die Situation des 3. Standpunkts wird hier invers dargestellt. Das Spiel beginnt von links, vom Gesicht aus.

6. Die Standpunktinvarianz des Kippverhaltens wird von der 6. Position aus registriert, d.h. hier wird die Gleichwertigkeit und Simultaneität der 3. und 5. Position abgebildet. Hier wird die Differenz der Differenzen von Vase und Gesicht dargestellt. Die Zirkularität wird unabhängig von der durch den Beobachter bestimmten Rechts- bzw. Linksläufigkeit notiert. Somit ist die Figur wie auch die Tätigkeit des Observers, d.h. die Observation strukturell vollständig beschrieben.

Durch den Durchgang durch alle strukturell möglichen 'subjektiven' Beschreibungen durch den Observer wird das Objekt der Beschreibung 'objektiv', d.h. observer-invariant 'als solches' bestimmt. Das Objekt ist also nicht bloß eine Konstruktion der Observation, sondern bestimmt selbst wiederum die Struktur der Subjektivität der Observation durch seine Objektivität bzw. Objektivität. Der auf diesem Weg gewonnene Begriff der Sache entspricht dem Mechanismus des Begriffs der Sache und wird als solcher in der subjektunabhängigen Morphogrammatik inskribiert.

Chiasmus vs. Zirkularität: Nicht jeder Kreis geht rund

Am Beispiel der Kippfigur ist einsichtig geworden, wie sich Selbstbezüglichkeit bzw. die Einbeziehung des Beobachters in den Prozeß der Beobachtung, das Hauptanliegen der Second Order Cybernetics, einführen läßt, ohne daß dabei auf Zirkularität gesetzt werden muß. In einer allgemeineren philosophischen Terminologie, läßt sich der Mechanismus des Selbstbezugs anhand der Begriffe „Operator, Operand, Ort“ darlegen.

Prädikative Argumentationen – kodifiziert in der Prädikatenlogik und den logischen Programmiersprachen – , und diese bestimmen die abendländische Rationalität, haben den Vorteil, daß sie das Objekt, das sie präzisieren letztlich immer schon voraussetzen können; kulturgeschichtlich macht dies ihre Erd- und Menschengebundenheit aus. Anders ist die Situation im 'freien Raum', hier muß alles gesetzt und nichts kann vorausgesetzt werden. D.h. was Grund und was Begründetes ist, muß chiasmisch vermittelt werden. Die Metapher des freien Raumes ist gewiß nicht bloß auf extra-terrestrische Situationen bezogen, sondern trifft zu auf jede einfache Vorausgesetztheit irdischen Ursprungs. Dies kann sein der Markt, die Produktbezogenheit, die Menschheit, Zeichensysteme, Zukunft

oder Komplexität und Sinn.

- *Grund, Begründetes, Ort, Operation und Vierheit*

Was Grund und was Begründetes ist, wird geregelt durch den Standort der Begründung. Der Wechsel des Standortes regelt den Umtausch von Grund und Begründetem. Es gibt keinen ausgezeichneten Ort der Begründung. Jeder Ort der Begründung ist Grund und Begründetes zugleich. Orte sind untereinander weder gleich noch verschieden; sie sind in ihrer Vielheit voneinander geschieden. Für die Begründung eines Ortes ist eine Vierheit von Orten im Spiel. Warum jedoch eine Vierheit von Orten? Diese läßt sich ins Spiel bringen, wenn wir die Möglichkeiten der Operativität einer Operation uneingeschränkt gelten lassen.

Bei einer Operation unterscheiden wir Operator und Operand. Zwischen beiden besteht eine Rangordnung, der Operator bezieht sich auf den Operanden und nicht umgekehrt. Diese Hierarchie ist bestimmend für alle formalen Systeme und erfüllt die Bedingungen logozentrischen Denkens. Wollen wir aber selbstbezügliche Strukturen erfassen, so haben wir vorerst zwei zirkuläre Möglichkeiten: 1. was Operator war wird Operand und 2. was Operand war wird Operator. Unter den logischen Bedingungen der Identität erhalten wir dadurch zwei komplementäre antinomische Situationen. Obwohl zwischen Operator und Operand eine Dichotomie besteht, ist danach ein Operator genau dann Operator, wenn er Operand ist und ein Operand genau dann Operand wenn er Operator ist.

Diese doppelte Widersprüchlichkeit, die wegen ihrer Isomorphie meistens nicht unterschieden wird, läßt sich vermeiden, wenn wir die Umtauschverhältnisse zwischen Operator und Operand über verschiedene logisch-strukturelle Orte verteilen. Diesen Möglichkeitsspielraum eröffnet uns die Erweiterung der Unterscheidung von Identität und Diversität zur komplexen Unterscheidung von Selbigkeit, Gleichheit und Verschiedenheit.

Was Operator an einem Ort, ist Operand an einem andern Ort und umgekehrt. Damit wird die Umtauschrelation zwischen Operator und Operand nicht auf sich selbst, am selben Ort und damit zirkulär angelegt, sondern über verschiedene Orte distribuiert. Am jeweiligen Ort bleibt die Ordnungsrelation zwischen Operator und Operand unberührt. Der chiasmatische Mechanismus läßt sich bzgl. Umtausch-/Ordnungsrelation und Operator/Operand zusammenfassen: Die Ordnungsrelation zwischen Operator und Operand einer Operation wird fundiert durch die Umtauschrelation, die der Ordnungsrelation ihren jeweiligen Ort

einräumt; die Umtauschrelation zwischen Operator und Operand wird fundiert durch die Ordnungsrelation, die verhindert, daß sich der Umtausch zirkulär auf sich selbst bezieht.

Wie leicht einsichtig, werden in diesem Chiasmus vier Orte eingenommen bzw. ge-/verbraucht. Damit sind alle strukturellen Möglichkeiten zwischen Operator und Operand im Modus von Gleichheit und Selbigkeit durchgespielt. Deshalb, und weil mit der Unterscheidung Operator/Operand eine Elementarkontextur bestimmt ist, beginnt die Polykontexturalität nicht mit Eins, sondern mit Vier; daher hier die Vierheit.

ANHANG (aus SNF-Antrag)

Zur Problematik der logisch-strukturellen KOMPLEXITÄT und ANTIZIPATION

Die Erforschung komplexer Systeme im Sinne von ROSEN (1985, 1986), d.h. nicht zu verwechseln mit der Theorie komplexer Systeme und Selbstorganisation im Sinne von SERRA, ZANARINI (1987), ist nicht nur in einer ersten Konzeptionalisierungsphase, sondern grundsätzlich mit nahezu unlösbaren Problemen konfrontiert. Geht es doch darum ein nicht-physikalistischen Zeitbegriff als Grundlage neuer Formalismen zu etablieren, der es ermöglicht, die Einwirkung der „Zukunft in die Gegenwart“, also Antizipation, zu denken. Damit ist ein genuin humanökologisches Problem anvisiert, denn die bestehenden systemtheoretischen Modelle (Forrester) behandeln Zukunft nur als abgeleitete Extrapolation. Umweltbewußtsein heißt aber, die Zukunft in der Gegenwart, als Gegenwärtigkeit der Zukunft, denken zu können.

Es stellt sich die Frage, wie eine Logik beschaffen sein muß, um für die formale Modellierung komplexer Systeme und den darin auftretenden Intransitivitäten, Komplementaritäten und Heterarchien ein adäquates Organon abzugeben zu können. M.a.W., wie muß eine Logik konzipiert sein um etwa den Problemen der formalen Intransitivität praxeologischer Entscheidungen – z. B. Präferenzhandlungen (ARROW 1956) – genügen zu können?

Es ist eine der wichtigsten Leistungen der BCL-Autoren (v. Foerster, Löfgren, Günther), daß sie gesehen haben, daß die Problematik der Komplexität und Antizipation nicht mit klassischen Mitteln angegangen werden kann, sondern eine Transformation im Bereich des Logischen und der Ontologie verlangt.

Daß es sich dabei um Probleme der Logik handelt, zeigt sich auch an dem Beispiel von BRAND

(1980). Die Analyse komplexer Systeme - in seinem Fall das internationale politische System (Weltmodell) - führt bei einer konsequenten Durchführung auf Grundlagenfragen der Logik.

Ein Kontext eines komplexen Systems wird nach ihm durch ein Boolesches Modell beschrieben. Da ein komplexes System nicht durch einen einzigen Kontext vollständig beschrieben werden kann, reicht ein Boolesches Modell für seine logische Deskription nicht aus. Daher werden mehrere Boolesche Modelle höherer Ordnung eingeführt. Brand betont, daß „die Inkompatibilität zwischen den ursprünglichen Kontexten nicht aus der Welt geschafft werden können, aber die Kontexte werden in dem neuen, reicheren Kontext bequemer handhabbar, ...“ (Brand, p. 13). Was sich abspiegelt, ist eine sukzessive Aufhebung von Komplexität in Booleschen Modellen höherer Ordnung im Sinne etwa der Russell/Whitehead'schen Typentheorie, d.h. durch Hierarchisierung. „Auf einer hierarchisch höheren Ebene erhält man dabei eine klassisch logische Beschreibung, die auf der niedrigeren Ebene allein nicht möglich ist“. (Brand, p. 13)

Obwohl Brand ausdrücklich Komplexität nicht vernichten, sondern trotz ihrer Inkompatibilität Kontexte nur „aufheben“ möchte, läßt sich leicht zeigen, daß dies mit Hilfe der Typentheorie, wegen den Theorem der Typenreduktion, nicht zum Ziel führt.

Obwohl bei der Typenreduktion die Ausdrucksfähigkeit der reduzierten Sprache erhalten bleibt, geht die Hierarchisierung in Typen verloren. Die Typenreduktion besagt gerade, daß alles, was in einem komplexen System zur Darstellung kommt, auch in einem homogenen System untergebracht werden kann.

Selbst wenn man auf die Typenreduktion verzichtet und von der vollen Typentheorie und ihrer Sprachhierarchie ausgeht, läßt sich das Subjekt des Betrachters nicht in das System einbeziehen, da die Hierarchie nicht abschließbar ist und jede n -Stufe bezüglich der $n+1$ -Stufe zum Objektbereich des Beobachters wird. Das Subjekt wird also sozusagen ins Unendliche abgeschoben. Dies steht klar im Widerspruch zur Behauptung, daß ein System nicht an sich, sondern für einen Beobachter komplex ist.

Brand sieht zwar, daß die Einbeziehung des Beobachters in die Beobachtung gegen das Prinzip der Objektivität verstößt übersieht jedoch, daß die Boolesche Logik und die Typentheorie gerade die Logik der Objektivität sind. Die Einbeziehung des Beobachters in die Beobachtung entspricht einem Paradigmawechsel, denn das klassische Paradigma wird gerade durch Ausschluß von Subjektivität zugunsten der Objektivität definiert.

Das Problem der Hierarchisierung hätte statt mit der Typentheorie und ihrer Hierarchisierung der Prädikationsfunktion auch mit einer mehr-sortigen Logik, mit einer Kontxtlogik oder sonst einer Logik, die eine Typisierung zuläßt angegangen werden können.

Von einem rein praktischen Standpunkt aus ist die Entscheidung für eine der genannten Logiken legitim, denn es gibt heute noch kein allgemein anerkanntes Logiksystem, das in der Lage ist, komplexe Denk- und Handlungsbegriffe, d.h. kognitive und volitive Konzepte gleichrangig nebengeordnet und nicht subsumtiv, sondern heterarchisch zu konzeptualisieren. Als Kandidat einer solchen komplexen Logik gilt weiterhin die poly-kontexturale Logik (GÜNTHER 1976, 1978, 1979, 1980).

Die Option der Polykontextualitätstheorie

Hauptthese der Polykontextualitätstheorie im Zusammenhang mit den konzeptionellen Problemen der Humanökologie:

Selbstbezüglichkeit und irreduzible Polysemie (DERRIDA 1967), also Komplexität, sollen nicht zirkulär und rekursiv im Modus der Identität (VON FOERSTER 1977) hierarchisch, sondern chiasmisch (OLSSON 1991) und polykontextural (GÜNTHER 1970, KAEHR 1976, 1981, 1992), d.h. verteilt über mehrere Kontexturen einer Verbundkontextur, modelliert werden. Damit werden die logischen Antinomien der Zirkularität vermieden, ohne daß dabei die genuine Selbstrückbezüglichkeit der Begriffsbildung geopfert werden muß.

Die Theorie der Polykontextualität (Polykontexturale Logik, Morphogrammatik, Kenogrammatik, Disseminatorik, u.a.) hat sich nach Erfahrung des Antragstellers vielseitig bewährt, die oben erwähnten Ansätze zu einer komplexen Systemtheorie zu integrieren, aufeinander zu beziehen und konzeptuell und operational abzudecken (DITTERICH 1990, KAEHR 1992).

Eine Formalisierung polykontexturaler Zusammenhänge kann nicht durch intra-systemische Erweiterungen einer monokontexturalen Logik realisiert werden. Formale Systeme müssen sich als Ganze in eine Erweiterung einbeziehen lassen, d.h. es muß eine Vielheit von Logiken zugelassen werden. Diese Vielheit der distribuierten Logik-Systeme muß zu einer komplexen Ganzheit, einer Verbund-Kontextur (Polykontextualität) vermittelt werden.

Skizze der Konstruktion

Disjunkte Logik-Systeme sollen über eine Indexmenge distribuiert werden, ein ausgezeichnetes System übernimmt die Rolle des Basissystems. Was nun lokal als Wiederholung des Basissystems über verschiedenen Indizes eines logisch-strukturellen Raumes erscheint, zeigt global Struktureigenschaften, die dem einzelnen Logik-System lokal fremd sind.

Dabei fungiert die Ausgangslogik als typisches System der Distribution. D.h. zum Beispiel, daß die klassische Logik mit ihrer Zweiwertigkeit über verschiedene logische Orte distribuiert wird. Dabei erhalten die verteilten Logiken je Ort eine Indizierung ihrer von der Ausgangslogik vererbten Wahrheitswerte. Bei diesem Mechanismus der Distribution (Faserung) wird die Ausgangslogik gebraucht, um die Verteilung zu konstruieren. Sie wird dabei selbst nicht thematisiert und fungiert bloß als Ausgangssystem der Distribution. Ihre Selbst-Thematisierung, die aus Gründen der Vollständigkeit der Konstruktion vollzogen werden muß, kommt in einer außerlogischen Ebene (Morphogrammatik) zur Darstellung. Denn die Ausgangslogik hat als solche den Index Null. Nur so kann sie typisch für die distribuierten Logiken sein. Die Abstraktion von den Werten, d.h. jetzt von den indizierten Werten - allg. von der Satz- bzw. Regelstruktur der Ausgangslogik -, erzeugt die Morphogrammatik der Ausgangslogik. Die Morphogrammatik erfüllt die formalen Bedingungen der Vermittlung, d.h. in ihr ist die Wahrheitswert-Widersprüchlichkeit der Vermittlung, wie sie bei einer direkten Vermittlung der über die verschiedenen Orte verteilten Logiken entsteht, widerspruchsfrei darstellbar, da in der Morphogrammatik von jeglicher logischen Wertigkeit abstrahiert ist.

Sind einmal Komplexionen von formalen Systemen komponiert, so lassen sich neue Gesetzmäßigkeiten der Reflexionsform zwischen ihnen und ihren Komponenten, den Elementar-Kontexturen, feststellen.

Die Distribution und Vermittlung klassischer Logiken, ihre Dissemination bedeutet vorerst, daß die eine klassische Logik als typisches System über eine Vielzahl von logischen Orten verteilt ist. An jedem dieser Orte gilt die klassische Logik lokal. D.h. die klassischen logischen Gesetze bleiben bei der Distribution intakt. Sie wiederholen sich an jedem Ort und üben dort ihre Gültigkeit aus. Es wird also nicht nur kein Gesetz der klassischen Logik amputiert, sondern verschiedene Verflechtungen dieser nun distribuierten Gesetze bereichern den Formalismus. Zu den klassischen Gesetzen, die je auf einen Ort bezogen ihre lokale Gültigkeit haben, kommen die neuen

transklassischen logischen Gesetze hinzu, die simultan zwischen den Orten gelten, also die Gesetze der Transjunktionen und des non-monotonen Schließens.

Chiasmus von Kontext und Kontextur

Zwischen verschiedenen Kontexturen und zwischen Kontexturen und Kontexten besteht kein hierarchisches Grundverhältnis. Vielmehr besteht ein heterarchisches Wechselspiel von Kontexturen und ihren jeweiligen Kontexten, so daß ihre Funktionalität als Kontextur bzw. Kontext wechselseitig ineinander übergehen kann. 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 Wechselspiels zwischen Kontexten und Kontexturen Teil des Formalismus und ermöglicht so auch das systemische Zugleichbestehen von Kontext und Kontextur. (KAEHR 1989,1993, KAEHR / V. GOLDAMMER 1988, 1989)

Lektüre zur Thematik

G. Günther „Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik.“, Bd. I, II, III, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1976, 1979,1980

G. Günther „Das Bewusstsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik.“, Agis Verlag, Baden-Baden 1963

Kaehr, R.: „Disseminatorik: Zur Logik der 'Second Order Cybernetics'. Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform.“, in: Dirk Baecker (Hrsg.), Kalkül der Form, stw 1068 Suhrkamp 1993

Kaehr, R. Interview in: „Freistil oder Die Seinsmaschine.“ Mitteilung aus der Wirklichkeit von Thomas Schmidt, Sendung 1991, WDR 3, TAG/TRAUM Film- u. Videoproduktion, Weyerstr. 88, Köln

Kaehr, R., Khaled, S. „Kenogrammatische Systeme. Über Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik.“, in: Information Philosophie, 21. Jahrgang, Heft 5, Dez. 1993, Lörrach.

Kaehr, R., Th. Mahler „Morphogrammatik. Eine Einführung in die Theorie der Form.“, Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 65, 251 S., Klagenfurt 1994

Kurt Klagenfurt „Technologische Zivilisation und transklassische Logik. Eine Einführung in die Technikphilosophie Gotthard Günthers.“, Suhrkamp 1994

DISSEMINATORIK: ZUR LOGIK DER 'SECOND ORDER CYBERNETICS'

Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform

- 1 Der Schied des Unterschieds 1
- 2 Die Gesetze der Form. Apophansis und Indikation 2
- 3 Unterscheidung und Kontextur 6
- 4 Die Notwendigkeit der Einbeziehung des Beobachters in den Prozeß der Beobachtung
- 5 Simulations do not become Realizations 8
- 6 Genealogie, De-Sedimentierung und die Vier 9
- 7 Die Orte Ludwig Wittgensteins 11
- 8 Orte und Polykontexturalität 12
- 9 Das Spiel der Spiele 12
- 10 Allgemeingültigkeit vs. Individualität 13
- 11 Semiotik und Kenogrammatik 13
- 12 Vom Kopf an die Tafel 14
- 13 Zur Proemialität des blinden Flecks 15
- 14 Doppelte Unterscheidung und Polykontexturalität 17
- 15 Einführung der Polykontexturalitätstheorie 18
- 16 Stellenwertlogik, Kontextwertlogik und Vermittlungstheorie 18
- 17 Disseminatorik und Polykontexturale Logik 20

DISSEMINATORIK:

ZUR LOGIK DER 'SECOND ORDER CYBERNETICS'

Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform

Die Ros ist ohn warum; sie blühet weil sie blühet,

Sie acht nicht ihrer selbst, fragt nicht, ob man sie siehet.

Angelus Silesius

a rose is a rose is a rose is a rose.

Gertrude Stein

1 Der Schied des Unterschieds

Die Lebendigkeit eines lebenden Systems bestimmt sich dadurch, daß es simultan komplexe Unterscheidungen trifft und sich zugleich zu diesen verhält. An jedem Ort der Unterscheidung ist zumindest eine doppelte Unterscheidung im Vollzug: die Unterscheidung zwischen sich selbst als Unterscheidendem zwischen sich und der Umwelt und sich selbst als

Unterscheidendem zwischen anderen Unterscheidenden, die zwischen sich selbst und ihrer Umwelt und anderen Unterscheidenden unterscheiden und dabei sich selbst als Unterscheidende kreieren.

Dieser doppelte Unterschied ermöglicht es dem Lebewesen zwischen verschiedenen Unterscheidungen zu unterscheiden und Unterscheidungen an verschiedenen Orten in der durch seine Unterscheidungen konstituierten Welt zu beobachten. Da dieses Beobachten selbst wieder Unterscheiden ist, verknüpft es seine Unterscheidungen mit den Unterscheidungen anderer, die für sich selbst Unterscheidungen treffen, die ihn als Unterschiedener und Unterscheidungen treffender betreffen.

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-wallet der Schied.“¹ 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-Struktur².

Es gibt mithin kein Selbst³, das hin und wieder

1. Martin Heidegger, *Unterwegs zur Sprache*, Pfullingen 1965, 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
2. J. Derrida, *La différance*, in: *Théorie d'ensemble*, coll. Tel Quel, du Seuil, Paris 1968
3. C. Baldus, *Partitives und distriktives Setzen. Eine symbolische Konstruktion der apriorischen Synthetik des Bewußtseins in Fichtes Wissenschaftslehre 1794/95*. Paradeigmata 2, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1982

Unterscheidungen trifft und sich ab und zu zu ihnen verhalten kann, wenn es nur will. Es ist eine existentielle Notwendigkeit für ein lebendes System, daß es die Möglichkeit hat, die komplexen Unterscheidungen simultan zu vollziehen. Dieser Vollzug geschieht nicht als ein Systemprozeß in vorgegebenen Raum- und Zeitkoordinaten, sondern konstituiert selbst Raum und Zeit des Lebewesens. Insofern ist hier der begriffliche Rahmen der allgemeinen Systemtheorie und Kybernetik, die beide Systemverhalten nur in vorgefaßten Raum- und Zeitkategorien zu formulieren vermögen, verworfen. Ein Lebewesen wird also konstituiert bzw. kreiert, d.h. realisiert sich selbst, nicht als ein Etwas, das die Möglichkeit hat, sich zu sich selbst zu verhalten,⁴ sondern als in sich notwendige Möglichkeit zu sein.

2 Die Gesetze der Form. Apophansis und Indikation

Unter der Voraussetzung, daß in einem basalen Raum eine und nur eine primäre Unterscheidung vollzogen wird und alle weiteren Unterscheidungen Wiederholungen im Modus des Nacheinanders der ersteren sind, ist diese Fähigkeit, Unterscheidungen zu treffen, formalisierbar und in einem mathematischen Formalismus darstellbar. Was sich jedoch grundsätzlich einer solchen Formalisierung entzieht, ist das simultane Nebeneinander von verschiedenen basalen Unterscheidungen.

Der *Calculus of Indication* (CI) von George Spencer-Brown stellt einen solchen Formalismus dar. In ihm wird der Vollzug einer primären Unterscheidung und ihrer Benennung in einem homogenen Raum formalisiert. D.h., die Gesetze des Unterscheidens werden formal angegeben und zwar so, daß sie einen konsistenten und vollständigen Kalkül charakterisieren. Die Aufforderung Spencer Browns an den in das Spiel eintretenden Observer lautet „Draw a distinction“. Damit eröffnet er den Calculus of Indication, nicht ohne vorher die Bedingungen seiner

Möglichkeit anzugeben. Nämlich, „*We take as given the idea of distinction and the idea of indication, and that we cannot make any indication without drawing a distinction. We take therefore, the form of distinction for the form.*“.

Der Vollzug einer Unterscheidung teilt den vorausgesetzten Raum bzw. Bereich der Unterscheidung in zwei und nur zwei Teile bzw. Seiten. Da ein Lebewesen ohne Unterscheidung nicht existent ist, ist ihm der vorausgesetzte basale Raum als solcher, d.h. ohne jegliche Unterscheidung verborgen. Erst durch den Akt der Unterscheidung wird ihm der Raum seiner Unterscheidungen zugänglich; nämlich als unterschiedener Raum. In ihm hat sich eine Unterscheidung vollzogen und an ihr zeigt sich die Basis der Unterscheidung, ihr Raum. Der Akt der Unterscheidung, bzw. die Unterscheidung als Aktivität zu unterscheiden, erzeugt also den Raum ihrer Unterscheidung. Eine Unterscheidung teilt den Raum ihrer Unterscheidung in zwei Seiten, sie macht einen Unterschied, dieser verlangt für sein Funktionieren mindestens zwei Teile. Die zwei Teile, die der Unterschied in seinem durch die Unterscheidung konstituierten Raum unterscheidet, sind voneinander durch eine Unterscheidung geschieden, sie sind voneinander verschieden. Die Unterscheidung generiert Verschiedenheit. Da hier nur eine einzige basale Unterscheidung zugelassen wird, gilt auch nur eine einzige Bestimmung von Verschiedenheit. Nämlich die, die durch die Unterscheidung in ihrem Raum vollzogen wird. Die Unterscheidung erzeugt durch das Unterscheiden nur ein Unterschiedenes und dieses ist in einer und nur einer Weise von Nicht-unterschiedenem verschieden. Unterscheidung erzeugt durch den Schied des Unterschieds eine Zweiheit von Unterschiedenem und Nicht-Unterschiedenem.

Die Unterscheidung erzeugt den Unterschied von Unterschiedenem und Nicht-Unterschiedenem. Der Vollzug der Unterscheidung, die Unterscheidung selbst, verdeckt sich im Akt des Unterscheidens, in der Scheidung von Unterschiedenem und Nicht-Unterschiedenem. Die Unterscheidung teilt auf in das zu Unterscheidende und das dadurch Unterschiedene. Der Ort der Unterscheidung von Unterscheidendem und Unterschiedenem tritt nicht in das Spiel des Unterscheidens. Die Wahrheit des CI ist somit unabhängig vom Ort seiner Realisation und invariant bezüglich seiner Notationsmittel. Damit erfüllt er die Minimalbe-

4. O. Becker, Zur Logik der Modalitäten, in: Jahrbuch f. Philos. u. Phänomenologie. XI, 1930, S. 497—548, F.-K. Blust, Selbstheit und Zeitlichkeit. Heideggers neuer Denkansatz, Würzburg 1987, E. Tugendhat, Selbstbewußtsein und Selbstbestimmung. Sprachanalytische Interpretationen, Frankfurt/M 1979, B. Kienzle, H. Pape (Hrsg), Dimensionen des Selbst, stw 942, Frankfurt/M 1991
5. George Spencer Brown, Laws of Form, Bantam Books 1972

6. Spencer Brown, S. 1

dingung semiotischer Rationalität wie sie von logischen Formalisten und proqrammier-technischen Schreibsystemen gefordert wird: „*truth is invariant under change of notation.*“

Nun ist aber ein Lebewesen für sich nicht anders bestimmbar als durch seine Unterscheidungen. Vor seinem Akt der Unterscheidung existiert es nicht. Damit gibt es aber auch kein vorgängiges Subjekt des Unterscheidens. Im Akt des Unterscheidens, also in der Unterscheidung, erzeugt sich der Aktor des Unterscheidens. Der Unterscheidung geht kein Subjekt und auch kein Objekt, kein Raum und kein Zeichen, vor. Die Unterscheidung besitzt keine Vorgängigkeit, ihr liegt nichts zu Grunde. Sie ist ohne Grund. So unterschiedenes Unterschiedenes und Nicht-Unterschiedenes ist untereinander von gleicher Unterschiedenheit. Diese Ununterschiedenheit der Unterschiedenheit ist bzgl. ihrer Teile symmetrisch. Eine solche symmetrische gleich-verschiedene Verschiedenheit heißt im Anschluß an Luhmann eine Zwei-Seiten-Form (in einem Raum der Unterscheidung).

Eine solche Zweiteilung eines Raumes läßt sich als notwendiger kognitiver Vollzug eines Lebewesens verstehen. Dieser erzeugt jedoch keine Ordnung im Raum und gibt keine Präferenz für einen volitiven Vollzug an. Ihm fehlt die Entscheidung für eine Unterscheidung. Dies wird erst dadurch möglich, daß eine der beiden Seiten der Form ausgezeichnet wird. Die ausgezeichnete Seite der Zwei-Seiten-Form wird der anderen Seite der Form auf Grund einer Entscheidung vorgezogen. Als solche vorgezogene Seite wird sie mit einer einzigen Marke designiert. Als vorgezogene markiert sie einen entschiedenen Unterschied zur nicht-designierten Seite der Form. Die Markierung erzeugt durch die Marke eine Asymmetrie in der Zwei-Seiten-Form. Die durch eine Marke designierte bzw. markierte Seite dominiert die nicht-markierte Seite der Form. Damit wird eine Ordnung in die Unentschiedenheit der Unterscheidung eingeführt.

Der Calculus of Indication ist nun der Formalismus der markierten Zwei-Seiten-Form auf der Basis der symmetrischen Unterscheidungsoperation in ei-

nem und nur einem Raum der Unterscheidung. D.h., der kognitive und der volitive Vollzug des Unterscheidens, 'distinction' und 'indication', werden im Kalkül ineingesetzt und verdecken damit ihre gegenseitige Vorausgesetztheit. Für diese Verdeckungsstruktur ist es irrelevant, ob nun der volitive Akt oder der kognitive Akt als symmetrischer oder als asymmetrischer interpretiert wird, denn sowohl die Unterscheidung wie die Markierung sind als duale gesetzt.

In der Aufforderung „*Draw a distinction*“ ist eine weitere Unterscheidung im Spiel, die Unterscheidung zwischen Entscheidung und Unterscheidung. Einer Unterscheidung geht also die Entscheidung zu unterscheiden vor. Der Calculus of Indication beginnt nicht mit einer Unterscheidung, sondern mit der Entscheidung für eine Unterscheidung. D.h., er beginnt mit der Entscheidung für eine und nur eine Unterscheidung. Zwischen Entscheidung und Unterscheidung ist im CI einzig das Nacheinander der Bestimmung, nicht aber das Zugleich möglich. Die Spekulationen über den blinden Fleck der Beobachtung haben hier ihren Ursprung.

Aus diesen sich gegenseitig verdeckenden Bestimmungen nimmt der CI seine kalkültechnische Konkretion:

1. die Gesetze des Anfangs, 'calling' und 'crossing',
2. die Abstraktion von der Symmetrie und Assoziativität der Verknüpfungsoperation,
3. aus der Einzigkeit des Raumes und des Observers die Reflexivität, Kommutativität und Transitivität der Gleichheitsbeziehung zwischen den Ausdrücken,
4. die Konvention, vom Leerzeichen zu abstrahieren, es nicht zu notieren.

In der Metasprache und in den entsprechenden metasprachlichen Interpretationen, die in Form der Konstruktionsprache, den Kommentaren und den Vorworten erscheinen, werden die auf der Objektebene verdeckten Unterscheidungen (Entscheidung, Unterscheidung, Benennung, Raum, Beobachter, usw.) wiederum bemüht, die Relevanz des Kalküls zu beteuern und auf die Differenz zu anderen Kalkülen, etwa dem klassischen Aussagenkalkül und der Booleschen Algebra zu insistieren. Bekanntlich ist der CI isomorph zur Aussagenlogik. Der Unterschied zwischen dem CI und der Aussagenlogik wird in *Laws of Form* angegeben als Unterschied zwischen Kalkulation und Repräsentation von logischen Formen. Spencer Brown motiviert die Einführung seines CI durch seine Kritik an der wahrheitswert-semantischen Begründung der Russell/Whiteheadschen Logik, die auf Frege und Wittgenstein und auch auf Peirce zurückgeht. Der ganze Apparat von Werten und Variablen verdeckte

7. Joseph A. Goguen, R.M. Burstall, A Study in the Foundations of Programming Methodology: Specifications, Institutions, Charters and Parchments, in: *Category Theory and Computer Programming* (Ed. D. Pitt et al.), LNCS 240, Springer 1986, S. 316
8. A. Ziemke, K. Stöber, System und Subjekt, in: *Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2*, S. J. Schmidt (Hrsg.), Frankfurt/M 1992, S. 42-72

weitgehend die Form der Logik und damit den Zugang zur Logik der Form.

Der CI unterscheidet sich von der klassischen Aussagenlogik mit ihrer vorausgesetzten Wahrheitswerte-Semantik dadurch, daß er diese nicht in die Erkenntnistheorie abschiebt, sondern in ihren eigenen Formbegriff mit aufnimmt und damit die 'primary arithmetic' begründet. Dazu ist jedoch hinzuzufügen, daß sich die semantischen Wahrheitswerte auf logische Aussagen beziehen, während diese im CI nicht thematisch sind, sondern einzig Unterscheidungen. Semiotisch betrachtet bezieht sich die Aussagenlogik auf den Bereich der Expressionen und ihre Formen, d.h. auf den Bereich des Apophantischen, während sich der CI auf den vor-prädikativen Bereich (Husserl) des Indikativischen bezieht. Nichtsdestotrotz wird im CI die Struktur des Indikativischen auf die Binarität der Zwei-Seiten-Form beschränkt und der strukturelle Reichtum des vor-prädikativen Bereichs durch die Binarität, die der Apophansis geborgt ist, verdeckt.

Das Verhältnis von Ontologie und Logik ist allerdings für die philosophische Logik schon von Fichte klar bestimmt worden „... daß in jedem Denken ein Objekt sein müsse, ist ... keineswegs ein logischer Satz, sondern ein solcher, der in der Logik vorausgesetzt und durch welchen sie selbst erst möglich wird. Denken und Objekte bestimmen ... ist ganz dasselbe; beide Begriffe sind identisch“.

Den Eindruck, daß die Semantik dem Kalkül nicht äußerlich bleiben sollte, hatten vor Spencer Brown auch andere Logiker gehabt, so 1. Moses Schönfinkel¹⁰, der 1920 in seinem Göttinger Vortrag die kombinatorische Logik einführte, die dann von Haskell Curry¹¹ als „Urlogik“ ausgebaut wurde, 2. Karl Menger (1930) mit seiner Algebra der Konstanten¹², 3. Paul Lorenzen (ab 1958), der die Dialoglogik¹³ einführte und 4. Gotthard Günther mit seiner Morphogrammatik, die die „Leerformen von logi-

schen Operationen“¹⁴ dem Kalkül zugrunde legt. Relevant ist u.a. auch die philosophische Kritik an den Ansprüchen der Logistik, wie sie von Freytag Löringhoff (ab 1955)¹⁵ vorgetragen wurde und sein 'geometrisierender' Kalkül von Identität und Diversität, der jegliches Meinbare überhaupt und nicht nur das der Apophansis zum Thema hat.

Zu fragen bliebe nach dem Unterschied zwischen der Unterscheidung als Distinction und als dem Meinbaren. Inwieweit die beiden Ansätze zur strengen Logik dual zueinander stehen, ist noch offen.

Dieselbe Abstraktheit in den Grundbestimmungen ist auch in vertrauteren formalen Systemen zu finden, etwa in der Aussagenlogik. Hier werden einer entsprechend abstrakten Aussageform die Wahrheitswerte Wahr bzw. Falsch zugeordnet. Oder aber es wird umgekehrt definiert, eine Aussage sei ein sprachliches Gebilde oder gar eine sprachliche Form, die wahr oder falsch sein könne. Danach wird die symmetrische Dichotomie von wahr/falsch dadurch geordnet bzw. entschieden, daß der Wahrheitswert „wahr“ als designierender Wert markiert wird und der Wahrheitswert „falsch“ als der nicht-designierende Wert – oder auch umgekehrt. In der Tradition hat diese Entscheidungsmöglichkeit zur Unterscheidung zwischen der Logik des Denkens und der Logik des Seins geführt. Dieses Verfahren der Auszeichnung von Wahrheitswertemengen gilt für beliebige klassische mehrwertige Logiken und auch für die neueren Ausformungen wie die auf die Bi-Lattices basierenden Logiken¹⁶ und die Fuzzy-Logik.

Der CI notiert die Form jeglicher Zwei-Seiten-Form oder eben die Form der Zweiwertigkeit. Die zweiwertige Aussagenlogik (AL) ist die Logik der Zweiwertigkeit, der CI deren Form. Beide sind zueinander im mathematischen bzw. strukturalen Sinne iso-

9. J. G. Fichte, WW (Ed. J. H. Fichte) I, S. 498

10. M. Schönfinkel, Über die Bausteine der mathematischen Logik, in: Mathematische Annalen 92, 1924, S. 305–316, Nachdruck in: K. Berka, L. Kreiser, Logik-Texte, Kommentierte Auswahl zur Geschichte der modernen Logik, Akademie-Verlag Berlin 1971, S. 262–273

11. H. B. Curry, R. Feys, Combinatory Logic, Studies in Logic, North Holland Publ., Amsterdam 1968, s.a. R. Smullyan, Spottdrosseln und Metavogel, S. Fischer Verlag, Frankfurt/M 1986, ders., Logik-Ritter und andere Schurken, Fischer Logo, 1989

12. K. Menger, Are variables necessary in calculus?, Amer. Math. Monthly 56, 1949, S. 609–620

13. P. Lorenzen, K. Lorenz, Dialogische Logik, Darmstadt 1978

14. G. Günther, Cybernetic Ontology and Transjunctional Operations, BCL Technical Report No. 4, 1. April 1962, 113 S., ders., Das Problem einer Formalisierung der transzendental-dialektischen Logik unter besonderer Berücksichtigung der Logik Hegels, in: Heidelberger Hegeltage 1962, Hegel-Studien Beiheft 1, 65–123, beide in: ders., Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik. Bd. I, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1976

15. Bruno Baron v. Freytag Löringhoff, Neues System der Logik, Paradeigmata 5, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1985

16. M. C. Fitting, Bilattice and the theory of truth, Journal of Philosophical Logic, vol. 18, (1989), S. 225–256

morph, also von gleicher Gestalt bzw. vom gleichen Formtypus. Eine ausführliche modelltheoretische Analyse des CI und des ECI in bezug zur Semantik der 2- und 3-wertigen Logiken findet sich in Varela¹⁷, Kohout/Pinkava¹⁸, eine entsprechende beweistheoretische Untersuchung liefert Schwartz¹⁹. In „Neue Tendenzen...“²⁰ werden die vier isomorphen Modelle aufgezeigt und als Konsequenz daraus die These der strukturellen Wahrheitsunabhängigkeit des CI widerlegt.

Ein Isomorphismus zwischen CI und AL

space	universe of discourse
distinction	Aussageform
indication	Wahrheitswertbelegung
states	Wahrheitswerte
mark	Wahrheitswert 'wahr' bzw. designierender Wert
unmarked	'A et non A', bzw. non-designativer Wert
cross	Negator bzw. Wahrheitswert 'falsch'
p, q	Aussagenvariablen
AB	Disjunktion bzw. dual Konjunktion
A=B	A äq B, logische Äquivalenz
re-entry	Quantifikation über Aussagen und Diagonalisierung, d.h. Selbstbezug

In der klassischen Aussagenlogik wird von der Tatsache des Aussageaktes, des Ortes eines Aussageaktes und dem Subjekt oder der Instanz des Aussagens abstrahiert. Es werden nur die Aussageformen ohne jeglichen pragmatischen Zeichenbezug zugelassen. Durch Quantifikation über Aussagen, läßt sich ein aussagenlogischer Kalkül aufbauen, in dem in ähnlicher Weise die 'Instanz des Aussagens' iterativ

bzw. rekursiv in den Kalkül einbezogen werden kann und der Figur des re-entry entspricht und bei unbeschränkter Selbstbezüglichkeit Antinomien produziert und damit das formale System trivialisiert.

Innerhalb des formalen Apparates des CI, also im Kalkül und seiner Kalkulation, gilt eine strenge Hierarchie der Konstruktion, die jegliche Irregularität (Spontaneität) ausschließt „*what can be reduced to, a simple expression can, ..., be constructed from it.*“²²

Damit wird das sog. Inversionsprinzip (Lorenzen, Hermes) beansprucht. D.h., der CI erweist sich, wie jeder andere klassische Kalkül auch, als hierarchisch im ursprünglichsten Sinne: „*Der Weg Hin, Her; Einerlei.*“ (Diels)

Die Form der „Laws of Form“ ist somit – in der Terminologie Eggers – vom stabilen, regelgesicherten einheitenlogischen Typ. „*Die Grundidee der Logik in der stabilen Gestaltung des Denkens ist die, vollständige Sicherheit im Denken – d.h. im einzelnen Denkvollzug, in der Wiederholung der Denkvollzüge und in den Denkergebnissen – zu gewährleisten.*“²³ Diese Sicherheit wird durch die Hierarchie und die prinzipielle Linearität des Kalküls garantiert. Entsprechendes gilt für jeden anderen klassischen Logikkalkül, insbesondere auch für den Apparat der Güntherschen Stellenwertlogik, wie Egger²⁴ anmerkt.

Wird andererseits Logik als Argumentation bzw. als Dialog verstanden, wie in der Dialog-Logik (Beth, Lorenzen, Barth²⁵) und auf den Vollzug des Aussagens, der unterscheidet, gesetzt und nicht auf die Aussage als abstrakten Gedanken (Frege) mit seiner vorausgesetzten und unreflektierten Wahrheitswertesemantik, so muß doch ein entsprechend abstraktes Dialogmodell postuliert werden. Die Zwei-Seiten der Dialogform werden dabei als Opponent und Propo-

17. F. Varela, The Extended Calculus of Indications interpreted as a three-valued Logic, Notre Dame J. Formal Logic, 20:141, 1979
 18. L. J. Kohout, V. Pinkava, The Algebraic Structure of the Spencer Brown and Varela Calculi, in: Int. J. General Systems, 1980, Vol. 6, S. 155–171
 19. D. Schwartz, Isomorphisms of Spencer—Brown's Laws of Form and Varela's Calculus for Self—Reference, Int. J. General Systems, 1981, Vol. 6, S. 239–255
 20. R. Kaehr, Neue Tendenzen in der KI—Forschung. Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen—Intelligenz—Forschung, Stiftung Warentest Berlin 1980, 64 S., s.a. Nachdruck in: Gotthard Günther und die Folgen, Klagenfurter Beiträge Heft 22, 1988

21. „*Die aristotelische Logik, soweit sie Theorie des Denkens (manifestiert in der menschlichen Sprache) ist, ist also eine Logik ohne ein Subjekt, das denkt oder spricht.*“ (G. Günther, Logik, Zeit, ..., in: Bd. III, S. 96). Dieses nach Günther auf Warren St. McCulloch zurückgehende statement behält seine Gültigkeit auch nach der Einführung der Dialoglogik, denn dieser geht es nicht um die Dialogizität der Subjekte, sondern um eine dialogische Begründung formal-logischer und d.h. subjektunabhängiger Wahrheit.
 22. Spencer Brown, S. 12
 23. P. Egger, Studien zur Grundlegung der Logik und der logischen Interpretationsmittel, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1973, S. 10
 24. Egger, S. 29
 25. Else M. Barth, E.C.W. Krabbe, From Axiom to Dialogue. A philosophical study of logics and argumentation, de Gruyter, Berlin New York 1982

nent im Zusammenhang des Dialogspiels und seiner Rahmenbedingungen eingeführt und die Gewinnstrategie des Dialogs sorgt für die Markierung der Dialogform. Auch hier geht dem Kalkül die unbegründbare Entscheidung für die Zweierheit und die Einschränkung des Polylogs auf den Dialog voraus²⁶. Desweiteren steht der Handlungsbegriff unter dem Primat des Denkens über das Wollen und wird letztlich auf das Modell der Sprechhandlungen reduziert (in dieser Mono-Kontextualität treffen sich 'Radikaler Konstruktivismus' und 'Erlanger Schule').

3 Unterscheidung und Kontextur

Die simultane doppelte Bestimmung der Unterscheidung als symmetrische Zwei-Seiten-Form und als asymmetrische Markierung in einem homogenen Raum der Unterscheidung generiert eine Paradoxie in der Architektur des CI. Diese Paradoxie innerhalb der Architektonik des CI wird im Verlauf der Entwicklung des Kalküls zum Generator der Form des re-entry genutzt. Die in die Metasprache abgeschobenen Verdeckungen werden zum Anlaß für eine Meditation auf den Kalkül benutzt und dabei in die Objektsprache des Kalküls zurückgebunden. Die dazu benötigte Substitutionsregel ist im CI jedoch nicht definiert und in ihm auch nicht definierbar. Dies macht den spekulativen Charakter der Konstruktion der Figur des re-entry aus.

Unterscheidungen im Sinne des CI lassen sich a) wiederholen und b) zurücknehmen – tertium non datur bzw. that's it! Oder aber, da das Erreichte doch nicht gefällt c) re-entry: Wiedereintritt der Form in-sich-selbst nach einer Meditation auf die Verdeckungsstruktur der Unterscheidungsoperation als spekulative Erweiterung des Kalküls, die sich jedoch kalkültechnisch als konservative Erweiterung erweist.

Ein solches paradoxes Gebilde als Einheit von Symmetrie der Unterscheidung und Asymmetrie der Benennung definiert einen operationalen Zusammenhang, eine Einheit des Unterscheidens und soll hier mit Günther als 'Elementar-Kontextur' bezeichnet werden. „Der Unterschied zwischen einer Elementar-Kontextur als Selbstzyklus und einer Elementar-Kon-

textur, die über zwei Werte distribuiert ist, besteht darin, daß im ersten Fall besagte Kontextur als 'reflexionsloses Sein' (Hegel) und das andere Mal als zweiwertiges Reflexionsbild verstanden wird. D.h., wir besitzen zwar jetzt ein zweiwertiges System, aber das Thema der Reflexion ist strikte Einwertigkeit, die allein thematisch ist. Der jeweilig zweite Wert kommt als ontologisches Thema, d.h. kontexturell, nicht zum Zug. Er ist nicht designierend. Diese kalkültheoretische Doppelsinnigkeit des Begriffs der Elementar-Kontextur ist genau das, was wir benötigen, wenn wir beabsichtigen Dialektik zu formalisieren. Einwertigkeit und Zweiwertigkeit referieren beide auf Elementar-Kontexturen.“²⁷

In einem homogenen Raum der Unterscheidung, gibt es einen und nur einen Akt der Unterscheidung. Vielheit der Unterscheidung gibt es nur als Sukzession des einen und einzigen Aktes der Unterscheidung. Die Struktur der Sukzession kann dabei iterativ oder rekursiv sein. Von einem externen Beobachter aus gibt es keinen Unterschied in der Gesetzmässigkeit der Unterscheidungsoperationen an den verschiedenen Orten ihres Vollzugs. Der CI ist ort-unabhängig. Was für den einen gilt, gilt für den andern nicht minder. Im CI gibt es keine Möglichkeit den Ort der Unterscheidung zu markieren. Die einzige Möglichkeit, die bliebe wird durch den Aufbau des CI verschenkt bzw. verdeckt: der Observer, der unterscheidet und markiert, ist ja der Ort von dem aus markiert wird, doch diesen Ort als solchen gibt es im CI nicht, da der Observer selber in den Markierungsbereich einbezogen wird, selbst als Marke erscheint und damit seinen Ort verdeckend ihn dem Kalkül entzieht. Der Haupttext von 'Laws of Form' endet konsequenterweise mit der Ineinssetzung der ersten Unterscheidung mit dem Beobachter. „We see now that the first distinction, the mark, and the observer are not only interchangeable, but, in the form, identical.“²⁸

Dieser Wiedereintritt, „re-entry into the form“, betrifft bei Spencer Brown die Architektonik des Gesamtsystems: der Observer des Anfangs, der den Kalkül in Gang setzt, wird am Ende selbst zum Objekt seines Kalküls.²⁹

Ohne die Figur des re-entry, die sich als epistemologisches Grundmotiv der 'Laws of Form' erweist, wäre der CI wohl kaum von Interesse. Doch gerade

26. R. Kaehr, Das graphematische Problem einer Formalisierung der transklassischen Logik Gotthard Günthers, in: Die Logik des Wissens und das Problem der Erziehung, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1981, S. 254–274

27. Gotthard Günther, Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik. Bd. III, Felix Meiner Verlag, Hamburg 1980, S. 205

28. Spencer Brown, S. 76

dieser Wiedereintritt ist im Kalkül selbst nicht widerspruchsfrei darstellbar. Schon nur wegen der Vollständigkeit des CI, ist eine Erweiterung nicht ohne Widerspruch möglich. Spencer Brown weist darauf hin, daß Gleichungen höheren Grades den Kontakt mit der primary arithmetic verlieren. Varela zeigt, daß dies auch für die primary algebra gilt. M.a.W. diese Gleichungen höheren Grades stehen im Widerspruch zum ganzen CI, bzw. verlassen den Sprachrahmen des CI. Eine weitere Motivation für den CI ist der Anspruch, eine Ebene unterhalb der Wahrheitswerte-Semantik, d.h. des Apophantischen etabliert zu haben. Die Indication geht „*deeper than truth*“. Damit berührt er das Projekt der Kenogrammatik, das zur selben Zeit an der Geburtsstätte der 'second order cybernetics', dem Biological Computer Laboratory (BCL)³⁰, Urbana, USA, betrieben wurde. Der Vorteil des CI gegenüber der Kenogrammatik war dessen Einfachheit, daher wurde er am BCL sofort rezipiert und intensiv weiterentwickelt. So entwickelte Richard H. Howe eine komplexe Verbindung zwischen der Güntherschen Proemialrelation und dem CI im Anschluß an Maturanas zirkuläre Definitionen der Grundbegriffe aus 'Biology of Cognition'. Dieses Motiv und seine Verbindung zur Kenogrammatik ist in der deutschen Rezeption nicht aufgenommen worden. Eine reflexions- und systemtheoretische Analyse liefert E. Esposito³². Den Entwurf einer 'Semiotik des Weiblichen' beschreibt E. Meyer³³ und die Skizze eines polykon-

texturalen Calculus of Indication, beschränkt auf nicht-transjunktive Formen, postuliert Kaehr³⁴.

Erst Varela versucht den Mechanismus des re-entry selbst als objektsprachliche Form, als die selbst-markierende Marke, als „*self-cross*“ in den Kalkül hineinzunehmen. Damit wird nicht nur unterschlagen, daß der Ausgangskalkül, der CI, geschwächt wird, indem er wesentliche Gesetze der Unterscheidung amputiert, den Kalkül also bezüglich seiner Trennschärfe „*immunisiert*“ (Paul Feyerabend bzgl. Quantenlogiken), sondern auch, daß er selber wiederum seinen ersten Observer, der das ganze Spiel, mitsamt seiner Selbstmarkierung, den Uroboros in seiner entleertesten Form, beginnt, am Schluß wieder in den Kalkül eingliedern muß und damit eine neue Runde im re-entry-Spiel einleitet, ohne daß er diese metatheoretische Iteration in seinem Extended Calculus of Indication (ECI)³⁵ abbilden könnte.

Zudem führt er anfänglich den Wiedereintritt ein als eine einzige selbständige objektsprachliche Form der Selbstbezüglichkeit. Als solche ist sie invariant bzgl. weiterer Unterscheidungen, d.h. die Unterscheidung der Selbst-Unterscheidung ist identisch mit der einen und einzigen Form der Selbst-Unterscheidung, dem „*self-cross*“. Später sieht er, daß der Selbstbezug selber viele Formen hat und eine Potenzierung seines ECI bewirkt. Dieser neue Formenreichtum ist dann von der „Santa Cruz Triune“³⁶ untersucht und klassifiziert worden. Das anfängliche Ziel, die Autonomie der Selbstbezüglichkeit zu formalisieren, wird aus dem Auge verloren und es löst sich sukzessive die Identität des Calculus of Indication auf und spätestens hier findet der Umschlag der 'Laws of Form' in die 'Flaws of Form'³⁷ statt. Ganz einfach deswegen, weil aus der Zwei-Seiten-Form des CI ein nun 'schlecht' unendlich-wertiger Kalkül entstanden ist, der weder als (mehrwertige) Logik, noch als Kalkül der Form(en) Interesse erwecken kann.

Es wiederholt sich hier die gleiche Figur der formalistischen Spekulation wie bei den transfiniten Re-

29. Einen Kalkül, der nicht mit einer, sondern mit zwei basalen Unterscheidungen (primary distinctions) anfängt, hat G. Spencer Brown (alias Maxwell Aintree) in „*Cast and Formation Properties of Maps.*“, 1979, Ms. entwickelt. Dieser wird von Louis H. Kauffman (lou kauffman), map reformulation, princelet editions, London, Zürich 1986, vorgestellt und weiterentwickelt. „The calculus of indications is a language of forms. While it is simpler than the calculus of idempotitions it is also implied by it.... The map lives at the level of two primary distinctions, deriving intricacy from that interaction and simplicity from the plane.“ I. kauffman, S. 241
30. BCL Publications, The Collected Works of the Biological Computer Laboratory, K. L. Wilson (Ed.), Blueprint Corp., 821 Bond, Peoria, Ill., USA, 1976
31. R. H. Howe, Linguistic Composition of an Arithmetic of Cognition, in: BCL Publications, 1976
32. Elena Esposito, Die Operation der Beobachtung, Diss., Bielefeld 1990
33. Eva Meyer, Zählen und Erzählen. Für eine Semiotik des Weiblichen, Stroemfeld/Roter Stern 1983, dies., Der Unterschied, der eine Umgebung schafft. Kybernetik—Psychoanalyse—Feminismus, Turia & Kant, Wien — Berlin 1990

34. R. Kaehr, Neue Tendenzen..., 1980
35. F. Varela, The Ground for a Closed Logic, Denver Col. 1975, in: BCL Publications, Rep. No. 3.5
36. C. G. Berkowitz et al., An Approach to a Mathematics of Phenomena: Canonical Aspects of Reentrant Form Eigenbehavior in the Extended Calculus of Indication, in: Cybernetics and Systems: An International Journal, 19, S. 123—167, 1988 (mit ausführlicher Bibliographie)
37. P. Cull, W. Frank, Flaws of Form, in: Int. J. General Systems, 1979, Vol. 5, S. 201—211

kursionen Heinz von Foersters. Allerdings mit dem wesentlichen Unterschied, daß diese dort explizit nach einer Meditation bzw. einer Kontemplation auf die Form der mathematischen Rekursionsform eingeführt werden und von dort ihre lokale Gültigkeit beziehen. Diese anfängliche Reflektiertheit und Einsicht in die experimentelle Metaphorik der Begriffsbildung ist allerdings bei der Propaganda und der Rezeption verlorengegangen.³⁸

4 Die Notwendigkeit der Einbeziehung des Beobachters in den Prozeß der Beobachtung.

Bei der 'first order cybernetics' tritt der Aktant als Observer nicht in den Bereich seiner Observation, damit garantiert er die Objektivität seiner Beobachtung. Die Einbeziehung des Beobachters in seine Observation ist dann eine Notwendigkeit, wenn lebende Systeme in ihrer Lebendigkeit von lebenden Systemen selbst beschrieben werden können sollen. Die 'second order cybernetics', die sich diese(r) Aufgabe stellt, verlangt nicht nur einen, sondern zwei Standorte der Observation: a) den Observer als externen Beobachter und b) den gleichen Observer als einbezogenen, als internen Beobachter. D.h., als einbezogener in seine Beobachtung ist der Observer immer noch Beobachter und nicht Beobachtetes. Sonst wäre die für die gesamte Observation konstitutive Differenz nivelliert. Seine Identität muß sich also spalten in externen und internen Beobachter. Als interner Beobachter ist er selbst Beobachtetes seines externen Beobachtens, er wird aber als Beobachter beobachtet und nicht als Beobachtetes im ursprünglichen Sinne. Beide Reflexionsbestimmungen des Beobachters sind gleichursprünglich gegeben und fungieren simultan und nicht etwa oszillierend (Braten, Luhmann) in der reflexiven Beobachtung. Es wird also keine Hierarchie zwischen Objekt der Beobachtung und interner und externer Beobachtung postuliert. Ebenso wenig verbraucht der Beobachter Zeit als wäre diese als Gut vorgegeben. Beobachtung ermöglicht Zeit, d.h. Zeit wird in der Beobachtung zugleich gebraucht (er-

38. G. Pask, *The Originality of Cybernetics and the Cybernetics of Originality*, in: *Cybernetics and System Research*, R. Trappl (Ed), 1982, S. 367–370, J. Ditterich, *Selbstreferentielle Modellierungen. Kategorientheoretische Untersuchungen zur Second Order Cybernetics*, Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 36, 1990, 180 S.

zeugt) und verbraucht, konstituiert und restituiert. Dies ist nur möglich, wenn unterschieden werden kann, zwischen den Gleichheiten und den Selbigkeiten eines Observers.

Was heißt der Unterschied von Selbigkeit und Gleichheit eines Aktants als Beobachter? Die Unterscheidung zwischen dem Aktant als Faktum und dem Aktant als Existenz, als die Selbstheit seines Umwillems, wird hier mit den zwei Modi der Identität, der Gleichheit und der Selbigkeit, kontexturtheoretisch in Zusammenhang gebracht.³⁹ Diese Unterscheidung ist von Günther in die philosophische Logik eingeführt worden und läßt sich noch direkter als die Unterscheidung zwischen Reflexions- und Seinsidentität bestimmen: „*Subjectivity is a phenomenon distributed over the dialectic antithesis of the Ego as the subjective subject and the Thou as the objective subject, both of them having a common mediating environment.*“⁴⁰

5 Simulations do not become Realizations

Es gibt nur einen CI und der gilt für jeden und jede gleichermaßen. Es wäre nun gewiß wenig sinnvoll, für jedes Lebewesen bzw. für jeden Observer einen eigenen differenten und mit anderen inkompatiblen Kalkül zu postulieren. Statt Identität der Kalküle gälte Verschiedenheit der Kalküle und ein Kalkül von Identität und Diversität ist durch den CI schon gegeben. Insofern, als der für den CI konstitutive Beobachter selbstreferentiell in den Kalkül zurückgebunden wird, verdeckt er nicht nur die Genese des Kalküls, sondern verhindert jede Möglichkeit einer Abnabelung des Kalküls von seinem Konstrukteur.⁴² Nur wenn die Bedingungen der Möglichkeit der Konstruktion des Kalküls im Kalkül selbst explizit zur Dar-

39. R. Kaehr, *Vom 'Selbst' in der Selbstorganisation. Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen*, in: *Selbstorganisation* (W. Niegel, P. Molzberger Eds.), Informatik-Fachbericht, Springer 1992

40. G. Günther, *Cognition and Volition. A Contribution to a Theory of Subjectivity*, in: *Cybernetics Techniques in Brain Research and the Educational Process, 1971, Fall Conference of the American Society for Cybernetics*, Washington D. C., s.a. ders., Beiträge..., Bd. II, S. 209

41. H. Pattee, *Simulations, Realisations, and Theories of Life*, in: *Artificial Life* (Ed. C. Langton et al.), SFI Studies in the Science of Complexity, Vol. VI, Redwood City, CA: Addison-Wesley, 1989

stellung gebracht werden können, ist eine Differenz zwischen dem Operator der Genesis des Kalküls und dem Operandensystem des Kalküls im Kalkül selbst so zu unterscheiden, daß beide auseinander gefaltet werden können und daß ein die Hierarchien der Konstruktion auflösender Funktionswechsel zwischen den Kategorien Operator und Operand vollzogen werden kann.

Für Realisationen gilt das graphematischen Prinzip der faktischen Machbarkeit, das sich entschieden von der konstruktivistischen Potentialität, die in der Evidenz für die Uni-Linearität der natürlichen Zahlen fundiert ist, unterscheidet. Faktische Machbarkeit sollte nicht mit empirischer Realisierbarkeit im Sinne der finiten Mathematik verwechselt werden. Mit einer 'Metaphysik der Machbarkeit' hat dieses Prinzip der faktischen Machbarkeit allerdings nichts zu tun.

Das Prinzip der Abstraktion der faktischen Realisierbarkeit wurde⁴³ von der russischen Logikerin Sofia A. Janovskaja als Kritik an der Uni-Linearität der Reihe der natürlichen Zahlen eingeführt und ist als Erweiterung zusätzlich zu den klassischen Prinzipien in die Systematik der Abstraktion⁴⁴ eingeführt worden. Dem Ultra-Intuitionismus⁴⁵ gilt es als Leitidee seines Anti-Traditionalistischen Programms der Begründung der Mathematik in dem eine Vielheit von natürlichen Zahlensystemen eingeführt werden, die intra-systemisch Sukzession und inter- bzw. trans-systemisch Simultaneität und Tabularität der Wiederholung zulassen.

Erst ein proemieller Funktionswechsel zwischen Operator und Operand ermöglicht eine Inskription des Kalküls, die, dadurch daß sie die Tatsache ihrer Inskription nicht verdeckt, sondern in den Kalkül hineinnimmt, observer-invariant ist. Die Beobachterun-

abhängigkeit besagt nun nicht, daß der Kalkül sich selbst schreibt, sondern daß er unabhängig ist von einem ausgezeichneten Standpunkt der Beobachtung, der seine Funktionalität dadurch beschränkt, daß er sich mit dem Kalkül verwechselt.

Die konstitutionelle Unfähigkeit eines Beobachters bzw. eines Konstrukteurs, sich von seinem monokontexturalen Kalkül abzunabeln bzw. sich der Materialgebundenheit seines Standortes zu entledigen, verhindert die Möglichkeit der faktischen Realisation des Kalküls. Er bleibt seiner Genealogie verhaftet und ist immer nur eine Simulation seiner selbst. Simulationen von Simulationen jedwelcher Art⁴⁵ mögen sich zu selbstorganisierenden Emergenzen steigern, springen damit jedoch keineswegs aus ihrer kategorialen Bestimmung als Virtualitäten heraus.

6 Genealogie, De-Sedimentierung und die Vier

Das Hauptproblem einer transklassischen und polykontexturalen Logik bzw. Kalkültheorie ist nicht so sehr die Einführung von neuen Werten oder neuartigen Funktionen, sondern die entschiedene Entledigung jeglicher Genealogie. Genealogie ist immer Herrschaft des Grundes über das Begründete, Verdeckung von Kalkül und Ermöglichungsgrund des Kalküls. Diese Sedimentierung ist es, die ent-deckt und entkoppelt werden muß.

Ohne diese Dekonstruktion des Grundes erklingt erneut das Lied von der nie versiegenden Quelle, diesmal von der 'Santa Cruz Triune': „*The void is the 'allowingness' prior to distinction; it can be viewed as the source from which forms arise, as well as the foundation within forms abide. To the extent that indicational space may be represented by a topological space, the void may be represented by an undifferentiated (homogeneous, isotropic and uniform) space that prevades all forms.*“⁴⁶ Eine Desedimentierung und Hineinnahme der begründenden begrifflichen Instrumentarien in den Formalismus des Kalküls selbst, würde dem CI jene Operativität ermöglichen, die er für eine Kalkülisierung von doppelter Form, d.h. der Formation der Form, bzw. der Reflexionsform, benötigte. Dies würde aber die Simplität sowohl seiner Grundannahmen wie auch seiner Architektur sprengen.

42. B. Smith, Varieties of Self-Reference, in: J. Y. Halpern, (Ed), Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge, Proc. of the 1986 Conference. Monterey 19.— 22.03.1986, Los Altos 1986, S. 19—43
43. J. A. Petrov, Logische Probleme der Realisierbarkeits- und Unendlichkeitsbegriffe, Akademie-Verlag-Berlin 1971, s. a. R. Kaehr, 1980, Neue Tendenzen..., ders., Spaltungen in der Wiederholung, in: Spuren, Nr. 40, Hamburg 1992, ders., SUFI's DRAI: Wozu Diskontexturalitäten in der AI?“, ÖGAI Journal, Vol.8/1, 1989, S. 31—38
44. A. S. Yessenin-Volpin, The ultra-intuitionistic criticism and the anti-traditional program for foundations of mathematics, in: Intuitionism and proof theory, North Holland, 1970, S. 3—45, ders., About Infinity, Finiteness and Finitization, in: Constructive Mathematics, LNM 873, Springer 1981, S. 274—313

45. P. Cariani, Emergence and Artificial Life, in: Artificial Life II, ..., 1992, S. 775—797
46. C. G. Berkowitz, 1988, An Approach..., S. 126

gen. Erst wenn Grund und Begründetes als gleichursprüngliche Elemente eines komplexen Wechselspiels verstanden werden können, ist die Herrschaft des Grundes, die Genealogie, gebrochen und eine vom Grund losgelöste und damit autonome Realisation möglich. Eine solche Loslösung ist keine Negation des Grundes, sondern zieht den Prozeß des Negierens mit in die Loslösung ein.

In einem von der Herrschaft der Genealogie befreiten Kalkül wie der Kenogrammatik gibt es jedoch keinen ausgezeichneten Ort der Begründung. Was Grund und was Begründetes ist, wird geregelt durch den Standort der Begründung. Der Wechsel des Standortes regelt den Umtausch von Grund und Begründetem. Jeder Ort der Begründung ist in diesem Fundierungsspiel Grund und Begründetes zugleich. Orte sind untereinander weder gleich noch verschieden; sie sind in ihrer Vielheit voneinander geschieden. Die Ortschaft der Orte ist bar jeglicher Bestimmbarkeit. Orte eröffnen als eine Vierheit von Orten das Spiel der Begründung der Orte.

Warum jedoch eine Vierheit von Orten? Diese läßt sich ins Spiel bringen, wenn die Möglichkeiten der Operativität einer Operation uneingeschränkt zur Geltung gebracht werden. Bei einer Operation wird unterschieden zwischen Operator und Operand. Zwischen beiden besteht eine Rangordnung, der Operator bezieht sich auf den Operanden und nicht umgekehrt. Diese Hierarchie ist bestimmend für alle formalen Logiken, Kaküle und Programmiersprachen und erfüllt die Bedingungen logozentrischen Denkens. Sollen aber selbstbezügliche Strukturen modelliert und konstruiert werden, so sind vorerst zwei zirkuläre Möglichkeiten, die der Rechts- und Linksläufigkeit eines Kreises entsprechen zu unterscheiden: 1. was Operator war, wird Operand und 2. was Operand war, wird Operator. Unter den mono-kontexturalen Bedingungen der Identität entstehen durch diese Modellierung zwei komplementäre antinomische Situationen. Obwohl zwischen Operator und Operand prinzipiell eine Dichotomie besteht, ist danach ein Operator genau dann Operator, wenn er Operand ist und ein Operand genau dann Operand, wenn er Operator ist. In der Figur des Uroboros, interpretiert als 'self-indication', wird vom Richtungssinn der Zirkularität abstrahiert.

Die doppelte und gegenläufige Widersprüchlichkeit der Zirkularität, die wegen ihrer Isomorphie selten unterschieden wird, läßt sich vermeiden, wenn die Umtauschverhältnisse zwischen Operator und Operand über verschiedene Orte verteilt werden. Dieser Möglichkeits-spielraum wird durch die Unter-

scheidung von Gleichheit und Selbigkeit eröffnet. Was Operator an einem Ort, ist Operand an einem andern Ort und umgekehrt. Damit wird die Zirkularität der Selbstbezüglichkeit von Operator und Operand nach der Figur des Chiasmus über vier Orte verteilt. Die Zirkularität löst sich auf in einen chiasmatischen Mechanismus von Ordnungs- und Umtauschrelationen in dem die zwei fundamentalen Zirkularitäten zwischen Operator und Operand im Spiel sind, ohne dabei die fundamentale Hierarchie zwischen Operator und Operand zu verletzen. Umtausch- und Ordnungsrelationen, Hierarchie und Heterarchie der Operativität und Relationalität, fundieren und generieren sich gegenseitig. So basiert jeweils eine Umtauschrelation zwischen Operator und Operand, bzw. zwischen Operand und Operator, auf zwei Ordnungsrelationen, die die Hierarchie zwischen Operator und Operand an verschiedenen Orten regeln. Die Umtauschrelation wiederum wird entsprechend durch zwei im Modus der Gleichheit verteilte Ordnungsrelationen fundiert bzw. generiert.

47

Dieser chiasmatische Mechanismus⁴⁷ enthält somit zwei gegenläufige Zirkularitäten, die im klassischen Formalismus Antinomien produzieren, und ist über vier Orte verteilt, die durch Ordnungs- und Umtauschrelationen im Modus der Gleichheit voneinander geschieden sind. Dieser Mechanismus ist jeder Relationalität, Funktionalität, Operationalität und jedem Unterscheidungsprozeß vorgängig, er zeigt sich in ihnen, ist selbst jedoch material nicht einschreibbar. Wegen seiner prinzipiellen Vorgängigkeit, die nur in der von jeder semiotischen Materialität baren Kenogrammatik inskribiert werden kann, heißt er bei Gottfried Günther 'proemjal relationship' (griech. prooimium = Vorspiel)⁴⁸. Dieser Mechanismus geht jeder Operation und jeder Unterscheidung voraus, wird klassisch von ihnen verdeckt und eröffnet transklassisch Operativitätsbereiche jeglicher Komplexität und Komplizität.

Insofern als die Proemjalrelation Ordnungs- und Umtauschrelationen über verschiedene Orte distribuiert und vermittelt, generiert sie einen Zusammenhang zwischen Hierarchie und Heterarchie. Diese wieder-

47. J. Castella, Konstruktion oder Modell des Geistes, in: Spuren, Nr. 39, Hamburg, Febr. 1992, S. 31-33, ders., Kontextur-Différance-Kenogramm, Dekonstruktive Bemerkungen zur Symbol-Subsymbol-Debatte, IKS-Berichte, Institut für Kybernetik und Systemtheorie an der TU Dresden, 1992

48. G. Günther, Cognition and Volition, Beiträge..., Bd.II, S. 226

um fundieren die proemielle Dissemination von Ordnung und Umtausch, daher ist die Proemialrelation selbst proemiell. Die Selbstbezüglichkeit bzw. antinomienfreie Autologie der Proemialität, d.h. die Auto-Proemialität, macht ihre Grundstruktur aus und läßt sich einzig in der Kenogrammatik einschreiben, daher wurde zwischen der 'offenen', Komplexität generierenden und der 'geschlossenen' Proemialität unterschieden⁵⁰. Dieser Fundierungs- und Generierungszusammenhang wird bei Günther bezogen auf die Dreiheit von Ich-Du-Es als 'founding relation'⁵¹, bezogen auf die Vierheit von Umtausch, Ordnung, Kognition und Volition als 'proemial' relationship eingeführt.

Wie ersichtlich⁵², werden durch den Mechanismus der Proömik selbst genau vier Orte und nur vier Orte eingenommen, generiert und ge-/verbraucht. Damit sind aber alle strukturellen Möglichkeiten zwischen Operator und Operand im Modus von Gleichheit, Selbigkeit und Verschiedenheit durchgespielt. Deshalb, und weil mit der Unterscheidung Operator/Operand eine Elementar-Kontextur bestimmt ist, wird die Polykontexturalität immer schon begonnen haben nicht mit (der) Eins, sondern mit (der) Vier; daher die Vierheit. Positivsprachlich ist der Begriff des Ortes nur paradox bestimmbar. Der Ort der Orte ist als Ab-Ort in diesem Spiel der Orte an jedem der Orte je schon verspielt. „Die Topik der Krypta folgt einer Bruchlinie, die von diesem Freispruch: Nicht-Ort oder Außer-Ort bis zu dem anderen Ort reicht: demjenigen, wo der 'Tod der Lust' im stillen noch die einzige Lust markiert: sicher, ausgenommen –...Der kryptische Ort ist also auch eine Grabstätte. Die Topik hat uns gelehrt, mit einem gewissen Nicht-Ort zu rechnen.“⁵³

7 Die Orte Ludwig Wittgensteins

Der Ort, bzw. der logische Ort, hat von jeher in der Logik eine Bedeutung gehabt und für eine gewisse Unruhe des Denkens gesorgt. Beim Aufbau der klassischen Logik, die wir zu verlassen versuchen, heißt es – chronologisch geordnet –:

„1.11.1914 Der Satz muß einen logischen Ort bestimmen.

7.11.1914 Der räumliche und der logische Ort stimmen darin überein, daß beide die Möglichkeit einer Existenz sind.

18.11.1914 Es handelt sich da immer nur um die Existenz des logischen Orts. Was – zum Teufel ist aber dieser 'logische Ort'!?“⁵⁴

Die logischen Orte Wittgensteins sind durch die Koordinaten der logischen Variablen und die Wahrheitswertverteilung bestimmt. Der logische Ort eines Satzes kann einen Punkt, einen Teilraum oder auch den ganzen logische Raum einnehmen. Die logischen Orte bilden die Möglichkeit für die Existenz von Welten. Die Orte sind nur bzgl. ihrer Indizes voneinander verschieden, sie sind die Orte eines und nur eines logischen Zusammenhanges. Ihre Logik begründende Extensionalität und Monokontexturalität unterscheidet sie entschieden von den qualitativen Orten der antiken Gedächtniskunst, der Mnemotechnik. Ausserhalb des logischen Raumes gilt keine Rationalität; einzig das Schweigen als lautloses Verstummen. Die Orte Wittgensteins, heute noch Leitidee der KI-Forschung, insb. der logischen Programmierung, pflegen keine Verwandtschaft mit einer „Architektur, die weder einschließt, noch aussperrt, weder abdichtet noch untersagt.“⁵⁵

8 Orte und Polykontexturalität

Die Orte der Polykontexturalität sind von denen Wittgensteins prinzipiell verschieden. Um das Bild des Koordinatensystems zu benutzen, in das nach Wittgenstein alle Elementarsätze der Welt und alle logischen Zusammenhänge zwischen ihnen, also die ganze Welt, abgebildet werden kann, wäre ein Ort einer Elementar-Kontextur der Nullpunkt des Koordinatensystems und die Polykontexturalität wäre über

49. R. Kaehr, J. Ditterich, Self—Referentiality, Trans-junctional Operations, Polycontextuality, in: Support, Society and Culture. Mutual uses of Cybernetics and Science, (G. de Zeeuw, R. Glanville Eds.), Amsterdam 1991, S. 127–136
50. R. Kaehr, Materialien zur Formalisierung der dialektischen Logik und der Morphogrammatik 1973–75, in: G. Günther, Idee und Grundriß einer nicht—Aristotelischen Logik, Felix Meiner Verlag, Hamburg 21978, 117 S.
51. G. Günther, Formal Logic, Totality and the Super-Additive Principle, BCL Rep. No. 3.3, 1966, s.a. ders., Beiträge, Bd. I, 1976
52. G. Günther, Der Tod des Idealismus, Ms., S. 193
53. J. Derrida, FORS, in: N. Abraham/M. Torok, Kryptonymie. Das Verbarium des Wolfsmanns, Ullstein Materialien, Berlin 1979, S. 19

54. L. Wittgenstein, Tagebücher 1914-1916, Frankfurt/M
55. Eva Meyer, Autobiographie der Schrift, Stroemfeld/Roter Stern 1989, S. 39, dies., Architexturen, Stroemfeld/Roter Stern 1986

eine Vielheit solcher Nullpunkte und damit über einer Vielheit von Koordinatensystemen verteilt. Wenn also die ganze (Leibniz–Wittgensteinsche) Welt in einem und nur einem Koordinatensystem abbildbar ist, so ist in ihrem Nullpunkt nichts abbildbar. Denn sowohl die Variablen für Elementarsätze, die Wahrheitswertverteilung, wie die Wahrheitswertfunktion des Zusammenhangs der Elementarsätze, fehlen an einem solchen Nullpunkt. Dieser Nullpunkt ist die Metapher für einen logisch–strukturellen Ort im Sinne der Kontextualitätstheorie und der Kenogrammatik. Dieser Ort ist gewiss ohne Eigenschaften, ja er steht ausserhalb der Möglichkeit Eigenschaften zu haben und dennoch ist er der Ermöglichungsgrund aller möglicher logischer Sätze. In der Kenogrammatik wird eine Vielheit von verschiedenen Orten dieser Eigenschaftslosigkeit unterscheiden. Aber hier endet der intra–metaphorische Gebrauch des Nullpunkts; ein Kenogramm markiert gewiß keinen Nullpunkt eines Systems von Koordinaten jedweder Art, sondern eher den Ort, den ein solcher Nullpunkt einnehmen könnte und verweist auf Emil Lask und das 'logisch Nackte'.

Die Polykontextualitätstheorie wäre hier in Zusammenhang zu bringen mit der Vielheit der Wittgensteinschen Sprachspiele. Nur daß sie versucht, die Operativität des Kalküls in die Verstricktheit der Sprachspiele herüber zu retten. Was allerdings nur unter Hintergehung des common sense der Umgangssprache gelingen kann. Nicht die Unterscheidung Kalkül/Sprachspiel sollte hier leiten, sondern die Dekonstruktion der Hierarchien zwischen den beiden Konzeptionen bzw. Spielen und auch zwischen künstlichen und natürlichen Sprachen und Notationssystemen.

9 Das Spiel der Spiele

Zwischen Welt und Logik–Kalkül oder zwischen Semantik bzw. Meontik und Architektonik einer formalen Sprache gibt es in der Logikforschung bzw. in der Graphematik prinzipiell nur vier Stellungen:

1. eine Welt/eine Logik (Tarski, Scholz),⁵⁷
 2. eine Welt/viele Logiken (Grosseteste, Wilson)
 3. viele Welten/eine Logik (Leibniz, Kripke) und
 4. viele Welten/viele Logiken (Günther, Axelos).
56. R. Gasché, *The Tain and the Mirror, Derrida and the Philosophy of Reflection*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1986

Die vierte Stellung sprengt den Rahmen der klassischen Logikkonzeptionen und kann nur transklassisch paradox gekennzeichnet werden als 'ein Weltspiel von *vielen* Welten und *vielen* Logiken' oder als 'Zusammenspiel *vieler* Welten und *vieler* Logiken in *einem* Spiel'. Solche Spiele sind ohne Grund. Dies ist die Situation der polykontextualen Logik. Ohne diese Kennzeichnung fällt sie in die erste Stellung zurück. Dieses Geviert von Welt und Logik expliziert die Dekonstruktion der Begrifflichkeit von Identität und Diversität im Hinblick auf die Einführung der doppelten und gegenläufigen Unterscheidung von Selbigkeit(en), Gleichheit(en) und Verschiedenheit(en).

10 Allgemeingültigkeit vs. Individualität

Eine allgemeine Theorie lebender Systeme steht vor dem Paradox, daß sie sowohl für alle Lebewesen gleichermaßen gelten soll, wie auch, daß jedes Lebewesen in seiner Lebendigkeit vom anderen vollständig verschieden ist und es also nicht mit anderen Lebewesen unter eine allgemeine Theorie lebender Systeme versammelt werden kann. Wie kann eine allgemeine Theorie lebender Systeme entwickelt werden, wenn diese für denjenigen, der sie entwickelt, mitgelten soll, wenn also die Tatsache, daß sie produziert wird, mit in die Produktion der Theorie aufgenommen werden muß. Dieser Tatsache wird weder die Kybernetik 2. Ordnung noch die Theorie autopoietischer Systeme gerecht, wenn etwa Varela fragt „*What is common to all living systems that allows us to qualify them as living?*“.

Dieses Verhältnis des Einbezugs erzeugt eine Form der Form, eine Reflexionsform im Sinne einer Formation der Form. Die Theorie der Form ist bei Günther eine Theorie der Reflexionsform. „*Wir haben es mit der von uns geübten Betrachtungsweise aber ausschliesslich mit Strukturtheorie⁵⁸ zu tun, also mit der*

57. R. L. Wilson, *Prenex normal form in the modal predicate logic PS*S and the Grosseteste algebra of sets GS*S*, Zeitschr. f. math. Logik und Grundlagen d. Math., Bd. 29, S. 271–280 (1974)
58. F. Varela, *Principles of Biological Autonomy*, Elsevier North Holland, 1979, S. 4
59. Eine völlig andere Auffassung von Strukturtheorie ist in einer auf L. B. Puntel zurückgehenden Dissertation zu finden, G. Siegwart, *Semiotik und Logik, Untersuchungen zur Idee einer Strukturtheorie*, Diss. Univ. München, 1982, s.a. L. B. Puntel, *Transzendentalität und Logik*, in: *Neue Hefte für Philosophie*, Heft 14, 1978, S. 76–114.

Lehre von dem, was Hegel in seinem Brief an Schelling vom 2. Nov. 1800 als 'Reflexionsform' bezeichnet hat." ⁶⁰ 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.) D.h., der transzendental-logische Unterschied von Kategorialform und Reflexionsform (Lask) wird hier relevant. Die Theorie muß in ihrer Struktur, bzw. in ihrer Architektonik, das Paradox von Allgemeingültigkeit und simultaner Individualität und Autonomie erfüllen. So ist die Polykontextualitätstheorie als reine Strukturtheorie eine Theorie der Reflexionsform, während der CI der Kategorialform zuzuordnen ist. Es reicht also nicht aus, die Architektonik identitätslogisch konzipiert zu lassen und nachträglich verschiedensten Selbstbezüglichkeiten eine Heimstatt anzubieten. Die Selbstbezüglichkeit ist fundamental, betrifft das Fundament, die gesamte Architektur des Systems und läßt sich nicht nachträglich als Domestikon unterbringen. Dem widerspricht nicht, daß sich diese Selbstbezüglichkeit in einem anderen Zusammenhang, nämlich dem der Architektonik polykontexturaler Systeme, als abgeleitete oder zumindest als komplementäre Struktur erweist. Die Architektonik der reflexionalen Strukturtheorie ist somit nicht hierarchisch nach Maßgabe eines klassischen Bauwerks, sondern heterarchisch, d.h. durchdrungen von ineinander verwobenen hierarchischen Ordnungen und ihren strange loops, konzipiert und bildhaft mit den virtuellen Bauwerken Eschers zu vergleichen.

Die Produktion der Beschreibung und das Wissen um die Einbezogenheit des Wissenden in das Wissen lassen sich nicht als Einheit verstehen und lassen sich daher nicht durch einen Akt der Unterscheidung, das Vollziehen einer Distinction allein charakterisieren. Auch nicht durch Iterationen und Rekursionen von Unterscheidungen, sondern nur durch eine Simultaneität, ein zeitneutrales Zugleich von differenzen und differierenden Differenzen. Die Gleichursprünglichkeit von System und Umgebung, von Unterscheidendem und Unterschiedenem allein ist zu

schwach, da sie wegen der Notwendigkeit der Benennung, der Indikation bzw. der Designation, wieder eine Asymmetrie einführt und das Wechselspiel zwischen den Gleichursprünglichkeiten stoppt. Es ist also nicht nur eine Vielheit von Gleichursprünglichkeiten, sondern auch ein proemieller Mechanismus ihres Zusammenspiels vonnöten.

11 Semiotik und Kenogrammatik

Eine Einführung der Kenogrammatik läßt sich am Leitfaden des Verhältnisses von Kenogrammatik und Semiotik durchführen. Die Kenogrammatik muß in einem Bereich situiert werden, der unabhängig vom Semiotischen ist, da diese eine Differenz generiert, die überhaupt erst Zeichen ermöglicht. Kenogramme geben den Ort an, an dem eine Semiotik sich realisiert. Das Problem ist, daß es in der Kenogrammatik eine Vielheit von in sich verschiedenen Orten gibt, andererseits jedoch nur eine allgemeine Konzeption der Semiotik existiert. Der Begriff des Ortes ist von der Semiotik her gedacht das, was ein Etwas einnimmt, und jedes Etwas nimmt seinen je eigenen Ort ein, also auch Zeichen. Andererseits sind die Orte, die die Zeichen(systeme) besetzen, als Orte untereinander ununterscheidbar, im Begriff des Ortes gilt keine Prädikation und keine indikativische Unterscheidungsmöglichkeit.

Eine Dekonstruktion der logozentrischen Voraussetzungen der Symbolisierungsweisen und Notationsmittel kann sich daher nicht nur auf die natürlich-sprachlichen Texte beschränken. Sie muß sich nicht nur auch mit den künstlichen Sprachen, z.B. der symbolischen Logik und den Programmiersprachen, beschäftigen, sondern muß die Unterscheidung selbst von natürlichen und künstlichen Sprachen hinterfragen. So gibt es etwa im formalen Sprachrahmen der Aussagenlogik Prozesse, die in diesem nicht zur Darstellung kommen können. Wenn ein aussagenlogischer Operator auf einen Operanden angewandt wird, dann entsteht ein Produkt, die Operation, als Ausdruck der Veränderung des Operanden; der Operator selbst in seiner Prozessualität und Operativität kommt jedoch nicht zur Darstellung. Konsequenterweise wird bei Gotthard Günther die Kenogrammatik über die Morphogrammatik eingeführt und zwar als Inskription der operativen Tätigkeit von Operatoren in künstlichen Sprachen, d.h. als Leerstellen aussagenlogischer Operationen.

Wiederholungen im Medium des Semiotischen sind immer Iterationen eines Repertoires von vorgege-

60. G. Günther, Strukturelle Minimalbedingungen einer Theoriesubjektiven Geistes, in: G. Günther, Beiträge..., Bd. III, 1980, S. 137

61. R. Kaehr, Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle?, in: Forschungsberichte 228, FB Informatik, Uni Dortmund, 1990, S. 16–36

ben Zeichen. Das heißt auch, daß jede Iteration einen und nur einen jeweiligen Anfang hat; die Anzahl der Nachfolger ist dabei vorerst beliebig. Rein formal ist allerdings ein Mehr-Nachfolger-System, etwa eine Wortarithmetik, immer auf eine übliche uni-lineare Arithmetik ohne formalen Verlust zurückführbar. Ebenso ist zu beachten, daß eine Iteration unabhängig von ihrem Vorgänger vollzogen wird, sie ist atomar, entsprechend ihrem Zeichenrepertoire. Die Iteration hat keine Geschichte, sie ist nicht durch ihr Vorher bestimmt. Sie ist abstrakt; die Zeichen werden im Gebrauch weder verbraucht noch erzeugt. Rekursionen basieren auf Iterationen und Variablen eines Rekursionsschemas. Das Rekursionsschema definiert den Ablauf und den Typ der Rekursion. Die Objekte der Rekursion sind selber nicht rekursiv. Kenogramme bzw. Morphogramme sind in ihrer Wiederholungsstruktur Selbstabbildungen und keine Iterationen eines ursprünglichen Zeichenrepertoires. Kenogramme werden somit im Vollzug ihrer Selbstabbildung erzeugt und eröffnen damit nicht nur die Möglichkeit der PKL, sondern⁶² auch die der transklassischen tabularen Arithmetik.

12 Vom Kopf an die Tafel

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 Iterierbarkeit⁶³, also die Bedingungen ihrer Möglichkeit in einen inner-weltlichen, d.h. konkret-operativen Zusammenhang gebracht werden.⁶⁴ 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

Zeichen-repertoires⁶⁵ 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.

Sind bei einer linearen Anordnung bzw. einer Sukzession von Zeichen immer nur Vorgänger und Nachfolger eines Zeichens als unmittelbare Nachbarn bestimmbar, so ist bei einer kenogrammatischen Komplexion jedes Kenogramm mit jedem anderen im Verhältnis der unmittelbaren Nachbarschaft. Die Nachfolgerrelation eines Zeichens ist unabhängig von der Länge der ihm vorangehenden Zeichenreihe. Dagegen ist die unmittelbare Nachbarschaft eines Kenogramms in einer Komplexion durch deren Komplexität bestimmt. Zeichenreihen können wegen ihrer Abstraktheit durch potentielle oder aktuelle Unendlichkeit bestimmt sein, kenogrammatische Komplexionen sind dagegen immer finit bzw. ultra-finit. Ein Nachfolger einer kenogrammatischen Komplexion bestimmt sich retrograd-rekursiv durch die Materialität seiner Genesis. Diese definiert den Grad der simultanen Parallelität ihrer Nachfolger. Damit löst sich die Sprechweise der Dichotomie von Operator und Operand der Nachfolgeroperation und ihrer Linearstruktur auf. Dual zur dichotomisierenden kann die Terminologie der Selbsterzeugung, der Autopoiese, von kenogrammatischen Komplexionen, etwa von Morphogrammen, eingebracht werden.

Im CI wird die Linearität des Unterscheidens durch die zwei Axiome der Arithmetik garantiert: Axiom 2: werden zwei Unterscheidungen zugleich vollzogen, so gilt keine Unterscheidung. Die Zugleich- bzw. Parallelstruktur ist nicht möglich, sie entspricht dem leeren Bestimmungsraum, also dem Raum ohne Bestimmung. D.h., der Wert der Nebenordnung von Unterscheidungen ist der Wert der Enthaltung von Unterscheidungen. Die Nebenordnung ist zwar durch das 'canceln' zugelassen, erzeugt jedoch keinen eigenen Wert der Nebenordnung, sondern entspricht dem Wert der Enthaltung der Unterscheidung, was durch das 'compensate' notiert wird. Axiom 1: Das Nacheinander von Unterscheidungen hat den Wert einer Unterscheidung ('condense'). Ist eine Unterscheidung vollziehbar, so läßt sie sich wiederholen ('confirm'). Unterscheidungen lassen sich nacheinan-

62. G. Günther, *Number and Logos. Unforgettable Hours with Warren St. McCulloch*, Ms. 1975, s.a. R. Kaehr, *Spaltungen...*, 1992
63. A. Markow, *Teoriya algoritmov*, Akad. Nauk. SSSR, Moskau-Leningrad 1954, ders., *The Theory of Algorithms*, Transl. Office of Technical Services, Washington D.C. 1962, 375 S., s.a. Petrov, *Logische Probleme...*, 1971
64. R. Kaehr /S. Khaled, *Über Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik*, Interview, in: *Spuren*, Nr. 38, Okt. '91, Hamburg, S. 47–53

65. M. Bense, *Axiomatik und Semiotik*, Agis-Verlag, Baden-Baden 1981

der ausführen. Axiom 1 gibt die Reihenstruktur der Unterscheidungen an. M.a.W. durch die zwei Axiome der 'primary arithmetic' wird die Homogenität und Linearität des Unterscheidens gegen die Heterogenität der zwei grundsätzlichen Unterscheidungsmodi gesichert. Damit ist das Axiomensystem isomorph zu den Markovschen Prinzipien der Identifizierbarkeit und der Iterierbarkeit von Zeichengestalten, die die abstrakte auf die Linearität bezogene Algorithmentheorie fundieren

13 Zur Proemialität des blinden Flecks

Gemäß der Vierheit der Orte, die zur Einführung eines Ortes je schon im Spiele sind, gibt es in polykontexturalen Argumentationen keinen 'blinden Fleck' eines Beobachters. Die Teilnahme an der Beobachtung erzeugt nicht einen, sondern eine Vielheit, mindestens jedoch vier, Verdeckungen des Beobachtens. Bezieht sich der Beobachter ein in den Prozeß der Beobachtung und wird er so zum Anteil der Beobachtung, erhält er den Spielraum durch jeweiligen Wechsel seiner Position, die von ihm geschaffenen Verdeckungen zu ent-decken. Dem Wechselspiel von Entdecken und Verdecken ist nicht zu entgehen. Die offene Proemialität von Entdecken und Verdecken gründet sich in der Leere ihrer Orte. Vom Standort der Kenogrammatik ist die unabschließbare Offenheit des Wechselspiels von Entdecken und Verdecken eine (v)erschließende Regel.

Die anfängliche Vierheit des Wechselspiels erweist sich als unbeliebt und erweckt den Eindruck der Beliebigkeit. Zwei Ängste leiten diese Abwehr: die Angst vor der Zahl und die Angst vor der Leere. Im allgemeinen wird diese Abwehr ohne jegliche Argumentation angenommen. Die Evidenz, daß die Vier eine natürliche Zahl und daß diese nur eine unter beliebig vielen Zahlen sei, also keinen ausgezeichneten Status genieße, und daß jede Auszeichnung einer beliebigen natürlichen Zahl, sei es der drei, der vier oder der zehn oder sonst einer, sich der Willkür schuldig mache, scheint keiner Argumentation würdig zu sein.

Dieser Evidenz liegt der Glaube zugrunde, die Eins sei, da das Maß jeglicher Zahl, selbst keine Zahl. Damit ist die Eins, und von da her die Einheit, jeglicher arithmetischer Beliebigkeit enthoben. Denn das Maß der Zahl, die Einheit der Eins, die Unizität ist einzig, auch hat sie keine Entstehung. Damit wird das Eins-sein der Eins zum Prinzip. Insofern alles Erkennbare eins ist, ist die Eins das Prinzip alles Erkennbaren. Das Erkennbare ist vielfältig, die Eins ist in sich ohne Unter-

schied. Also kann sie nicht Teil und Maß der Zahl(en) sein. Die Vielheit ist eine abgeleitete Bestimmung der Eins, sie ist der Exponent der Wiederholung der Einheit. Die Zahl ist Wiederholung (Aristoteles), später: der Index einer Operation (Wittgenstein).

Mit dieser Argumentation ist nicht nur jede Auszeichnung einer Zahl der Lächerlichkeit anheimgegeben, sondern auch, und dies ist der eigentliche Trieb der Argumentation, erfolgreich ein Tabu gegen die Null, die Leere und das Nichts errichtet. Denn wenn alle Zahlen der Einheit der Eins entspringen, dann ist für die Leere kein Raum. Der Null, die später zugelassen wird, kommt einzig eine notationelle Bedeutung zu. Philosophiegeschichtlich betrachtet, wiederholt sich hier, wenn auch kaum bemerkt, die Positionsverteidigung Aristoteles' gegen die Pythagoräisch-Platonische Zahlentheorie. Aristoteles kritisiert unter der Voraussetzung der Uni-Linearität der natürlichen Zahlen den dimensional Aufbau der Welt, d.h. die polykontexturale Struktur der Platonischen Zahlentheorie, ihre Mehrlinigkeit und ihre Unabgeschlossenheit.⁶⁶ In der Zwischenzeit hat sich die Ökonomie dieser Abwehr leergelaufen und macht Platz für die Zulassung der Null, die Annahme des Leeren und die Ahnung komplexeren Denkens und Schreibens.

Motor dieser Entwicklung ist die Paradoxie von Evidenz und Kalkül, von Ideologie und Operativität des Formalismus. In ihm ist stringent her- und ableitbar, was gegen jede Evidenz verstößt. Überabzählbare Zahlen, Antinomien und Unentscheidbarkeiten führen zur Unbegründbarkeit des Denkens der Einheit. Damit ist diese Figur des Denkens abgeschlossen. Die Figur dieses Denkens eröffnet einzig Spekulationen über die Negativität der Limitationstheoreme und steht damit in dualem Zusammenhang mit den vorangegangenen Spekulationen der Beherrschbarkeit von Kalkülen unter dem Primat einer egologisch fundierten Evidenz (Husserl, Hilbert). Dieses Denken ist der Inbegriff des Denkens unter der Herrschaft der Selbstverdeckung, also des 'blinden Flecks'. Von der Ohnmacht des Denkens dem 'blinden Fleck' gegenüber zeugt das Trilemma jeglicher logozentristischen Begründung von Rationalität.

Klassisch läßt sich eine Einheit als Einheit nicht

66. R. Kaehr, *Einschreiben in Zukunft. Bemerkungen zur Dekonstruktion des Gegensatzes von Formal- und Umgangssprache in der Güntherschen Theorie der Negativsprachen und der Kenogrammatik als Bedingung der Möglichkeit extra-terrestrischer Kommunikation*, in: ZETA 01, „Zukunft als Gegenwart.“ Rotation Westberlin 1982, S. 191—237.

wiederholen. Eine Einheit hat keinen Bezug zur Zahl. Eine wiederholte Einheit ist keine Einheit mehr, sondern ein beliebiges Element eines Repertoires aus dem es zur Wiederholung geholt wird. Die Einheit ist nur dann Einheit, wenn sie Repertoire und Wiederholung, Iteration und Medium zugleich ist. Aus dieser Widersprüchlichkeit des Begriffs der Einheit heraus läßt sich über die Einheit auch nichts (aus) sagen. Sie kennt keinen Unterschied, an ihr und in ihr läßt sich keine Unterscheidung treffen; sie ist das Ununterscheidbare und das Ununterschiedene schlechthin.

Die Verbindung des Begriffs mit der Zahl erzeugt dem klassischen Denken nicht nur die Kälte der Äußerlichkeit, sondern erst recht das Schwindelgefühl der Unendlichkeit und die Bodenlosigkeit der Leere. Das Verhältnis von Einheit und Vielheit ist daher neu zu bedenken. Eine bloße Umkehrung der Hierarchie von Einheit und Vielheit stünde jedoch weiterhin unter dem Primat einer mono-kontextualen Argumentation, also der Logik der Einheit. Die Möglichkeit jeglicher Arbitrarität ist der Vierheit des Wechselspiels geschuldet.

Was ich verdecke, ent-deckst du und was du ver-deckst, entdecke ich; in unserem Zusammenspiel ent-gründen wir das Spiel der Welt. Subjektivität ist über den Gegensatz von Ich- und Du-Subjektivität verteilt und dieser ist in keiner terrestrischen Anthropologie von Ich und Du verankert.

Die Möglichkeit der Ent-deckung des blinden Flecks ist in der Graphematik dadurch gegeben, daß zur Bestimmung eines Objekts eine Vierheit von Positionen im Spiel ist, die sich gegenseitig und gegenläufig die Möglichkeiten der Ent-deckung der jeweiligen Ver-deckung zuspieren. Das Geviert der Formation der Form entfaltet sich bei Gotthard Günther von der Idee des Denkens und der Idee des Willens zum Willen der Idee des Denkens und des Willens im Spiel der Welt.

Graphematisch läßt sich das Gewebe des 'blinden Flecks', sein Mythos und sein Mechanismus, einbetten in die Differenz von Kontextualität und Keno-grammatik.

Der blinde Fleck des Anfangs eines Systems der

Unterscheidungen, die De-zision, d.h. die blinde Entscheidung, den Anfang eines Systems so und nicht anders zu setzen, die Entscheidung für eine Unterscheidung, ist in der Graphematik, die den Spielraum für die Notation der Simultaneität von kognitiven und volitiven Entscheidungen und Unterscheidungen einräumt, immer schon in seine Vor/Nachträglichkeit verwickelt. Die Verwirklichung des blinden Flecks genießt keine Unschuld, er ist immer schon befleckt.

14 Doppelte Unterscheidung und Polykontextualität

Die Polykontextualitätstheorie bzw. die Graphematik läßt sich generell verstehen als Theorie der Dissemination von formalen Sprachen überhaupt und als Dekonstruktionsmethodologie für die Transformation von philosophischen und wissenschaftlichen Texten, wie dem Zusammenspiel dieser dekonstruierten natürlicher und künstlicher Kon-Textualitäten überhaupt.

Die Unterscheidung einer Unterscheidung kann unter der Voraussetzung der Polykontextualität entweder auf sich selbst bezogen werden oder aber auf Anderes, sie ist also autologisch oder heterologisch. Jeder Bezug auf Anderes kreiert einen neuen kontextuellen Zusammenhang, der rückwirkend die Komplexität der bestehenden Kontexturen verändert und die neue Kontextur in die Komplexion der Kontexturen eingliedert. Die dadurch entstehende Vielfalt von Kontexturen, die Polykontextualität, läßt sich nicht auf eine lineare Sukzession von Reflexionsstufen im Sinne etwa einer Iteration und Rekursion von Logik und Meta-Logiken abbilden. Die Polykontextualität von Verbund-Kontexturen gehört zum Strukturtyp der Komplexionen und nicht zum Typ der Reihengestalten. Sie charakterisiert autonome Gebilde, also Individualitäten, die in sich eine Vielheit von Reihengestalten enthalten. Damit unterscheidet sich ihre Konzeption von Ganzheit entschieden vom neo-mechanistischen Ansatz der Theorie autopoietischer Systeme, die sich ungebrochen der Herrschaft der Linearität der Zeit anheimgeben.

Die Unterscheidung von Unterscheidendem und Unterschiedenem, die Unterscheidung einer Unterscheidung kann also in doppelter Weise verstanden

67. R. Kaehr, Vom 'Selbst'..., 1992. Zur Anthropologie der Ich-Du-Beziehung, s. insb. L. Binswanger, Grundformen und Erkenntnis menschlichen Daseins, Zürich 21953, F. Jaques, l'espace logique de l'interlocution, dialogiques II, puf Paris 1985, u.a. G. Günther, Idee und Grundriß, 1978

68. G. Günther, Märchen, Begriff und System, Vortrag 18.10. 1980, FU Berlin, Ms. 20 S.

69. P. M. Heijl, Die zwei Seiten der Eigengesetzlichkeit. Zur Konstruktion natürlicher Sozialsysteme und zum Problem der Regelung, in: Kognition und Gesellschaft, S.173 ff.

werden a) als Iteration und b) als Simultaneität. Die Iteration entspricht der Reihengestaltung des Denkens wie sie durch die Linearität des Phonologismus bestimmt wird und auf der Sukzession von Einheiten basiert. Dabei gilt die Einheitenlogik als die Logik stabiler nicht-lebender Objekte, die Individuenlogik dagegen als die Logik des Lebendigen (Egger). Die Simultaneität entspricht der Parallelgestaltung des Denkens und Handelns und gründet sich auf Komplexionen. Einheiten sind jedoch identitätstheoretische Objekte, sie können untereinander bzw. nacheinander nur identisch oder divers sein, sie sind also entweder gegeben oder nicht gegeben. Sie sind im Medium des Semiotischen definiert. Komplexionen sind dagegen differenztheoretische Objekte, in ihnen und zwischen ihnen gelten Unterscheidungen, Differenzen. Diese sind nicht gegeben, sie sind keine Einheiten, haben keinen ontischen Status, sondern müssen vollzogen werden. Differenzen basieren somit auf Handlungsvollzügen. Differenzen lassen sich nicht positivsprachlich kennzeichnen, sie sind als skripturale Handlungen nur negativ, nicht semantisch, sondern meontisch und kenogrammatisch einzuschreiben. In diesem Sinne ist die Günthersche Konzeption einer Negativsprache, die das nicht-verdinglichende Einschreiben von Differenzen, d.h. also von Kenogrammen, faktisch zu realisieren versucht, ein „*allgemeiner Codex für Handlungsvollzüge*“⁷⁰.

Der Unterschied zwischen klassischer Einheitenlogik und transklassischer Differenzenlogik besteht also nicht in der verschiedenen Gegebenheitsweise von Objekten des Denkens, sondern im graphematischen Status der Objekte; im einen sind es präzifizierbare Objekte semantischer Art, im anderen sind es operationale Differenzen im Sinne der Kenogrammatik.

In jedem einzelnen kontexturalen Zusammenhang gelten lokal die Gesetze der Form. Jede Kontextur hat ihre Unterscheidung und ihre Markierung der Unterscheidung, ihre zwei Zustände der Markierung. Das Unmarkierte innerhalb einer Kontextur ist jedoch irreduzibel vieldeutig, es markiert in ihr das Fehlen einer Markierung und das Bestehen einer Markierung in einer anderen Kontextur. Diese minimale Doppeldeutigkeit ist nicht aufhebbar, wäre sie dies, dann wäre das Andere das Selbe und nicht das Gleiche des Ersteren. M.a.W. eine Komplexion von Kontexturen, eine

Polykontexturalität, ist etwas Zusammenhängendes, ein Verbund. Was also innerhalb der einen Kontextur markiert wird, ist ausserhalb der anderen. Und was ausserhalb der einen gilt, gilt innerhalb einer anderen. Dieser Zusammenhang ist im Sinne der Meontik, die es erlaubt, negative Sachverhalte zu designieren ohne sie affirmieren zu müssen, multi-negational beschreibbar.

Kontexturen sind über verschiedene Orte verteilt und miteinander vermittelt. Dies geschieht nun nicht so, daß an jedem einzelnen Ort eine einzige Kontextur, eine Elementarkontextur, lokalisiert ist. Dies gilt nur als spezielle Situation wie sie etwa von der Stellenwertlogik vorausgesetzt wird, wesentlich ist, daß sich die über die Orte verteilten und miteinander vermittelten Kontexturen gegenseitig durchdringen, so daß je Komplexität eines Ortes bzw. der Komplexität der kontexturalen Gesamtsituation sich mehrere Kontexturen je Ort versammeln können. Je Ort gelten dann zugleich mehrere kontexturale Zusammenhänge. Über solche polykontexturale Komplexionen, Verbundkontexturen, lassen sich Aussagen machen und Gesetze der Form, d.h. der Reflexionsform, formulieren. Dabei werden neue kontexturale Zusammenhänge eröffnet, die selber wiederum thematisiert bzw. kontexturalisiert werden können. Dadurch entsteht jedoch kein infinitiver Progreß der Kontexturation, da ihr Mechanismus selbst in einer Kontextur zur Darstellung kommen kann. M.a.W. es lassen sich die nicht-thematisierten Konzeptionen und Instrumentarien, die jeweils zum Aufbau benötigt werden, in einer anderen Kontextur, selbst wiederum thematisieren. Damit wird der als Anfang der Konstruktion gesetzte Ausgangspunkt von jeglicher genealogischen Fundierungsaufgabe entbunden.

15 Einführung der Polykontexturalitätstheorie

Die kalkültechnische Einführung der Polykontexturalen Logik (PKL) ist nun im wesentlichen unabhängig von der als Ausgangspunkt der Dekonstruktion gewählten Logik. Einmal sind alle diese Systeme im wesentlichen untereinander isomorph, andererseits läßt sich die Einführung der PKL mit jeder bekannten Logikkonzeption und jedem dazu passenden mathematischen Apparat vornehmen.

Jeder gewählte Beginn der Konstruktion oder Rekonstruktion der polykontexturalen Logik betont einen bestimmten kalkültheoretischen Aspekt, der bei den anderen Ausgangspunkten latent oder sekundär

70. G. Günther, Identität, Gegenidentität und Negativsprache, in: Hegel—Jahrbuch 1979, S. 22—88

bleibt. So betont ein semantischer Aufbau primär den Bezug zur Bedeutungstheorie seiner Zeichen und zur Ontologie, die dem Kalkül zu Grunde liegt und induziert in der PKL den Übergang von der Semantik zur Meontik und die Desedimentierung der symmetrischen Unterscheidungen von Positivität/Negativität und Designation/Nondesignation zu einer Asymmetrie und generiert damit die Einführung der polykontexturalen Strukturtypentheorie⁷¹.

Dissemination⁷² von formalen Systemen, etwa von logischen Frameworks⁷³, heißt im Anschluß an Günther vorerst deren Distribution und Vermittlung⁷⁴. Ein ausgezeichnetes Framework wird zum Leitfaden der Verteilung der Frameworks über verschiedenen Orten gesetzt und die so verteilten Systeme werden miteinander verknüpft bzw. vermittelt. Die Verteilung von formalen Systemen über verschiedene Orte wird erst dann verständlich, wenn sie nicht mehr unter dem Primat der Identität gedacht werden muß. Da nur von dem ausgegangen werden kann, was gegeben ist, muß das eine und einzige formale Systeme an den verschiedenen Orten im Modus der Gleichheit im Gegensatz zur Selbigeit plaziert werden. Ebenso können, wie oben schon erläutert, an einem Ort mehrere Systeme lokalisiert werden, dies natürlich in Abhängigkeit von den strukturellen Möglichkeiten des Systems, die durch seine Komplexität und Kompliziertheit bestimmt wird. Dadurch entstehen Komplexionen von Frameworks, bzw. von formalen Systemen, etwa von CI's, jedoch kein formales System und keine formale Logik von Komplexionen, also keine Logik⁷⁵ des Komplexen und auch keine „komplexe Logik“, sondern Komplexionen von logischen Frameworks überhaupt.

Unter der Bedingung, daß je Ort ein und nur ein formales System gesetzt und mit den Nachbarsystemen vermittelt ist, wird im Bereich des Logischen die Konzeption der Stellenwertlogik eingeführt.

16 Stellenwertlogik, Kontextwertlogik und Vermittlungstheorie

Es treten in der Stellenwertlogik für homogene Operationen, etwa logische Junktionen und Negationen, soweit sie die Vermittlungsbedingungen der Stellenwertlogik erfüllen, keine kalkültechnischen oder interpretatorischen Komplikationen im Hinblick auf die Ausgangslogik, etwa die Semantik der Aussagenlogik, auf. Dieser homogene Parallelismus wird allerdings gestört, sobald Transjunktionen ins Spiel kommen. Denn diese spiegeln die gegenseitigen logischen 'Störungen' der Systeme, das Eindringen von 'Fremdwerten' im Sinne von Rejektionswerten wider. Innerhalb der Vermittlungskonzeption der Stellenwertlogik, sind die 'Störungen' der Transjunktionen allerdings nur funktional von Bedeutung und tangieren noch nicht die Architektur der Komplexion von Logiken. D.h., die Transjunktionen erscheinen nicht als fundamentaler und irreduzibler Bestand der Logik, wie etwa die verschiedenen Elementar-Negationen, sondern lassen sich mithilfe von Junktionen und Negationen, bzw. mit entsprechenden Junktionen allein, definieren. Damit wird die rejektionale Disturbation der junktionalen Homogenität mit den Mitteln derselben definiert.

Somit reduziert sich diese Disturbation auf die Ordnung der homogenen junktionalen Funktionen, also auf die Akzeptionsfunktionalität. Umgekehrt, läßt sich die rejektive Disturbation mit junktionalen Mitteln erzeugen; die Rejektion ist durch die Akzeption definierbar. Die Transjunktionen werden in 'Cybernetic Ontology' als Operatoren des 'order from (order and disorder)' motiviert und sollen den kybernetischen Index für Subjektivität bestimmen. Der umgekehrte Weg, mithilfe der Transjunktionen und Negationen allein die Junktionen zu definieren, gelingt wegen deren Selbst-Dualität auch in der Stellenwertlogik nicht. Umformung der Morphogramme von transjunktiven zu junktiven gelingt in der reflektionalen Morphogrammatik. In ihr hat Günther (1960) die „morphogrammatische Unvollständigkeit“ der zweiwertigen Aussagenlogik und die „quindezimale Fundierung“ seiner Stellenwerttheorie (1962) aufgewiesen.

Die Definierbarkeit der Transjunktionen durch Junktionen ist auch ein Kriterium für den Unterschied zwischen der Stellenwert- und der polykontexturalen Logik. Die Stellenwertlogik kennt je Ort eine und nur eine Kontextur. D.h. genauer, sie kennt den Unterschied von Ort und Kontextur nicht. Insofern ist sie nicht poly-kontextural, sondern reflexional zu charakterisieren. Sie ist als Stellenwertlogik eine Reflexions-

71. G. Günther, Strukturelle Minimalbedingungen..., 1968
72. J. Derrida, La Dissmination, Paris, Seuil, 1972
73. R. M. Smullyan, Abstract Quantification Theory, in: Intuitionism and Proof Theory, London 1970
74. G. Günther, Idee und Grundriß..., Vorwort zur 2. Aufl., S. XXVIII., R. Kaehr, Materialien..., S. 25 ff.
75. A. A. Sinowjew, Komplexe Logik, Grundlagen einer logischen Theorie des Wissens, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1970

logik und als solche eine reflexionslogische Deutung von mehrwertigen Logiken als Logiken der Reflexionsform. Das Stellenwertprinzip, die Positionalität eines Logik-Systems, ist zwar eingeführt und dient der Interpretation der logischen unären und binären Funktionen, bezieht sich damit jedoch nur auf interne Konstrukte des Formalismus und nicht auf die Architektur der Formalismen selbst. Ebenso ist die Deutung der Transjunktion als einer stellenwertlogischen Rejektionsfunktion nur unter der Bedingung der logischen Wertfunktionalität, d.h. der Voraussetzung totaler Funktionen, sinnvoll. Zudem ist das stellenwertlogische Dekompositionsprinzip auf den Fall der unären und binären Funktionen beschränkt.⁷⁷ Die Unterscheidung von multinegationalen Zyklensystemen und der Akzeptions- und Rejektionsfunktionalität der binären Operationen und deren morphogrammatistische Fundiertheit realisiert noch nicht den Unterschied von Ort und Kontextualität, der für die Realisation einer simultanen Verwebung von verschiedenen Kontexturen und ihren Logiken an einem logisch-strukturellen Ort vorausgesetzt werden muß.

Die Stellenwerttheorie läßt sich nach Günther auch als die Logik der Komplexität, d.h. der akkretiven Komplexität verstehen, deren komplementärer Logiktyp die Kontextwertlogik als Logik der Kompliziertheit, d.h. der iterativen Komplexität fungiert. Beide Logiktypen definieren in ihrem integrativen Zusammenspiel die logisch-strukturelle Vermittlungstheorie. Die Stellenwertlogik gilt als meontische Wahrheitslogik und die Kontextwertlogik als funktionale Strukturlogik⁷⁸, für die nicht semantische Konzepte wie Erfüllbarkeit und Allgemeingültigkeit, sondern funktionale Begriffe wie Kontext- und Standpunktinvarianz von Formeln relevant sind.

Es gilt auch für die Vermittlungstheorie, d.h. für die Logik der Reflexionsform, daß je logischem Ort eine und nur eine Logik distribuiert ist, und daß jeder logischer Ort mit nur einer Logik besetzt wird. Eine Lo-

gik nimmt ihre Stellung ein und besetzt damit ihren Ort. Die Stellenwertlogik ist die Logik dieses Stellennommens von Logiken, sie gibt die Gesetze der jeweiligen Stellungen der Logiken unter- und miteinander an, als solches Stellenwertsystem ist sie selbst jedoch blind für ihre eigene Stellung und somit für die Unterscheidung von Logik-System und dem Ort des Systems.

17 Disseminatorik und Polykontexturale Logik

Die Stellenwertlogik wird bei Günther nach dem Vorbild des Positionalitätsprinzips der natürlichen Zahlen eingeführt. Die Mehrwertigkeit wird linear geordnet und zwischen je zwei Werten gilt eine klassische Logik. Es wird also die Linearität der Reihe der natürlichen Zahlen auf die Anordnung, d.h. die Stellungen der einzelnen zweiwertigen Logiken der Stellenwertlogik, angesetzt. Die Positionalität der Stellenwertlogik ist noch auf die Linearität des Logozenismus beschränkt und läßt keine tabulare Dissemination über nicht linear geordnete Orte zu. Die stellenwertlogischen Logiken bzw. Subsysteme folgen einander sukzessive nach den Regeln der arithmetischen Nachfolgeroperation. Dies hat der Konzeption der Stellenwertlogik den Vorwurf der Beliebigkeit und der monotonen Leerheit der Iteration eingebracht.

M.a.W., es konnte argumentiert werden, daß die Logik zwar mehrwertig, bzw. stellenwertlogisch distribuiert sei, jedoch nach Maßgabe der klassischen, in der Zweiwertigkeit fundierten natürlichen Zahlen. Daher sei es ein Leichtes, die Distribuiertheit der Stellenwertlogik durch Arithmetisierung (Gödelisierung) wieder rückgängig zu machen.⁷⁹ Auf die Idee und den Vorschlag, auch die Logik und nicht nur die Arithmetik, mit dem Prinzip der Positionalität zu verbinden, brauchte daher nicht eingegangen zu werden. Dies wohl auch deswegen nicht, weil etwas später die Distributionsbedürfnisse einer intensionalen Semantik durch die auf Leibniz zurückgehende Mögliche-Welten-Semantik⁸⁰ befriedigt wurden, ohne daß dabei die klassische Ontologie geopfert werden mußte.

Im Gegensatz zur Stellenwertlogik, läßt sich die

76. G. Günther, *Cybernetic Ontology and Transjunctional Operations*, BCL Technical Report No. 4, 1. April 1962, 113 S., ders., *Das Problem einer Formalisierung der transzendental-dialektischen Logik unter besonderer Berücksichtigung der Logik Hegels*, in: *Heidelberger Hegeltage 1962, Hegel-Studien Beiheft 1*, 65–123, beide in: ders., *Beiträge...*, Bd. I, 1976
77. H. S. Na, *On structural analysis of many-valued logic*, BCL—Rep. 106, 1964, in: *BCL Publications*, s.a. Th. Mahler, *Morphogrammatik, Kombinatorische Analyse der Polysemie*, in: *IKS Berichte...*, 1992
78. R. Kaehr, *Materialien...*, 1976

79. G. Frey, *Sind bewußtseinsanalogue Maschinen möglich?* *Studium Generale*, Jahrgang 19, Heft 3 (1966)
80. S. A. Kripke, *Semantical Analysis of Modal Logic I*, *ZML 9* (1963), S. 67–96

PKL verstehen als die nicht mehr auf die Linearität beschränkte, nicht-restringierte Ökonomie der Dissemination von Logiken nach Maßgabe der Tabularität der Kenogrammatik und der in ihr fundierten Arithmetik. Das Prinzip der Positionalität, das bis dahin einzig intra-arithmetische Gültigkeit zur Konstruktion von Zahlzeichen hatte, wird vermittelt über die Kenogrammatik nun auf die Arithmetik selbst angewandt, die dadurch disseminiert wird und sich damit jeglicher Gödelisierung entzieht.

Eine Formalisierung polykontexturaler Zusammenhänge kann nicht durch intra-systemische Erweiterungen einer monokontexturalen Logik realisiert werden. Formale Systeme müssen sich als Ganze in eine Erweiterung einbeziehen lassen. Dies kann vorerst auf verschiedene Arten versucht werden. So lassen sich neue formale Systeme konstruieren durch direkte Produkt- oder direkte Summenbildung im Sinne der Systemtheorie. Bzgl. der Logik entstehen dadurch die in der Literatur bekannten Produkt- und Summenlogiken, wie sie u.a. zur Bildung mehrwertiger Logiken eingeführt wurden. Eine Voraussetzung dieser Verkopplung von formalen Systemen ist im allgemeinen ein gemeinsames Alphabet und eine gemeinsame Syntax. Ist dies nicht gegeben, läßt sich eine weitere Verknüpfung definieren und zwar über Indexmengen bzw. Faserungen. Die disjunkten Systeme werden dabei über eine Indexmenge distribuiert, ein ausgezeichnetes System übernimmt dann üblicherweise die Rolle des Basissystems. Was nun lokal als Wiederholung des Basissystems über verschiedenen Indizes eines Raumes erscheint, zeigt global Struktureigenschaften, die dem einzelnen Logik-System lokal fremd sind.

Dabei fungiert die Ausgangslogik als typisches System der Distribution. D.h. zum Beispiel, daß die klassische Logik mit ihrer Zweiwertigkeit über verschiedene Orte distribuiert wird. Dabei erhalten die verteilten Logiken je Ort eine Indizierung ihrer von der Ausgangslogik vererbten Wahrheitswerte. Bei diesem Mechanismus der Distribution (Faserung) wird die Ausgangslogik gebraucht um die Verteilung zu konstruieren. Sie wird dabei selbst nicht thematisiert und fungiert bloß als Ausgangssystem der Distribution. Ihre Selbst-Thematisierung, die aus Gründen der Proemialität der Konstruktion vollzogen werden muß, kommt erst in der Morphogrammatik zur Darstellung. Denn die Ausgangslogik hat als solche den Index Null. Nur so kann sie typisch für die distribuierten Logiken sein. Die Abstraktion von den Werten, d.h. jetzt von den indizierten Werten – allg. von der Satz- bzw. Regelstruktur der Ausgangslogik –, erzeugt die Mor-

phogrammatik der Ausgangslogik. Die Morphogrammatik erfüllt die formalen Bedingungen der Vermittlung, d.h. in ihr ist die Wahrheitswert-Widersprüchlichkeit der Vermittlung, wie sie bei einer direkten Vermittlung der über die verschiedenen Orte verteilten Logiken entsteht, widerspruchsfrei darstellbar, da in der Morphogrammatik von jeglicher logischen Wertigkeit abstrahiert ist. Die distribuierte und vermittelte Basis-Morphogrammatik, bzw. ihre Basis-Morphogramme, fundieren nun die Distribution und Vermittlung der typischen Ausgangslogik. Damit ist der Übergang von der klassischen mono-kontexturalen zur poly-kontexturalen Logik – über den Umweg der Morphogrammatik – fundiert und realisiert. D.h. das Konstruktions-Diagramm der polykontexturalen Logik ist kommutativ geschlossen.

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 ersten zwei Abbildungstypen sind Abbildungen im Modus der Selbigkeit. Es ist die selbe Kontextur, auf die sich die Abbildung bezieht. Die reduktive Abbildung vollzieht sich im Modus der Gleichheit. Die

81. R. Kaehr, E. von Goldammer, Poly-contextural Modelling of Heterachies in Brain Functions, in: Models of Brain Functions, (R.M.J. Cotterill ed.) Cambridge Universty Press 1989, S. 483-497, J. Pfalzgraf, Zur Formalisierung polykontexturaler Logiksysteme, ESG, Elektronik-Systeme GmbH, München 1988, G. Houben, F. Nitsch, Entwicklung einer Programmierumgebung zur Behandlung polykontexturaler Systeme Bd. I-II, Dipl. Arbeit, UniBw München, FB Informatik, 1988, R. Kaehr, Disseminatorik und Morphogrammatik, in prep.

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. Die abstrakte Theorie polykontexturaler Umformungen stützt sich hiermit auf die vier Grundoperatoren der Identität, Permutation, Reduktion und Bi- bzw. Multifurkation.

Erst beim Typus der bifurkativen Abbildung gilt das Gleichbestehen von verschiedenen Kontexturen an einem logischen Ort. Diese Abbildungsart begründet die verschiedenen Transjunktionen. Aufgrund des sukzessiven und historisch bedingten Aufbaus der PKL auf der Basis der monokontexturalen Ausgangslogik erscheinen die n-furkativen Abbildungen erst am Ende der Konstruktion. Auf Grund der Systematik der PKL, und auch bzgl. ihrer quantitativen Bedeutung der Transjunktionen, müssen umgekehrt die junktionalen Abbildungen als Reduktionen der transjunktiven Abbildungstypen verstanden werden. D.h., 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.

Die Distribution und Vermittlung klassischer Logiken, ihre Dissemination bedeutet vorerst, daß die eine klassische Logik als typisches System über eine Vielzahl von logischen Orten verteilt ist. An jedem dieser Orte gilt die klassische Logik lokal. D.h., die klassischen logischen Gesetze bleiben bei der Distribution intakt. Sie wiederholen sich an jedem Ort und üben dort ihre Gültigkeit aus. Damit aber auch eine simultane Gültigkeit dieser Gesetze über mehreren Orten möglich ist, damit also simultan die Gesetze nicht nur je lokal, sondern auch jeweils am benachbarten Ort gelten können, müssen wegen der Bedingungen der Vermittlung, die die Logiken zusammenhalten, einige zusätzliche Konditionen erfüllt werden. Damit etwa das tertium non datur (TND) zugleich an mehreren Orten gelten und somit in einer Formel zur Darstellung kommen kann, muß zwischen den Logiken genügend struktureller Spielraum bestehen. Zwischen den Negationen der verschiedenen Logiken muß die Kommutativität gelten um das Gleichbestehen der verschiedenen TNDs darstellen zu können. Gesetze, die ohne Negation darstellbar sind, lassen sich, soweit die jeweiligen Vermittlungsbedingungen erfüllt sind, unmittelbar für alle Systeme zugleich notieren.

Zudem lassen sich die diversen Gesetze miteinander so verschränken, daß sie simultan in den jeweiligen Logiken gelten. Es wird also nicht nur kein Gesetz der klassischen Logik amputiert, sondern verschiedene Verflechtungen dieser distribuierten Gesetze bereichern den Formalismus. Zu den klassischen Gesetzen, die je auf einen Ort bezogen ihre lokale Gültigkeit haben, kommen die neuen transklassischen logischen Gesetze hinzu, die simultan zwischen den Orten gelten, also die Gesetze der Transjunktionen.

Ein Formalismus ist bzgl. seiner Formelmengende abgeschlossen. D.h. allgemein, daß die Produktion von Formeln im Formalismus nicht aus diesem hinausführt. Alle Formeln sind Formeln des Formalismus. Die Regeln eines Systems bleiben im Sprachrahmen dieses Systems, sie definieren ihn ja schließlich. Also kann etwa ein Programm nie aus seinem eigenen Regelsatz herauspringen und sich gegen diesen eigenen Regelsatz verhalten. Doch dies gilt selbstverständlich nur unter den Bedingungen der Identität des formalen Systems. Insbesondere gilt dies von der logischen Folgerungsoperation: die Menge der Folgerungen sprengt nicht die Grenzen des logischen Formalismus. Dies ist die Hülleneigenschaft der Folgerungsoperation. M.a.W., es wird auf die Monotonie der Folgerungsrelation gesetzt. Probleme der Non-Monotonie tauchen in rein extensionalen Systemen nicht auf.

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 Typisierung⁸² zulassen, sind etwa mehrsortige Prädikatenlogiken⁸³. 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-Erweiterung⁸³ konstruierbar, die einzelnen oder allen

82. A. Oberschelp, Elementare Logik und Mengenlehre I, BI Hochschultaschenbücher Bd. 407, 1974, H.-J. Kreowski, Logische Grundlagen der Informatik, Handbuch der Informatik Bd. 1.1, Oldenbourg Verlag München Wien 1991

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 proeminenten Wechselspiels zwischen Kontexten und Kontexturen Teil des Formalismus und ermöglicht so deren Zugleichbestehen.

83. R. Kaehr, Darstellung komplexen Wissens, Handbuch der Informatik, Bd. 6.5, Oldenbourg Verlag München Wien, in prep.

Vom Selbst in der Selbstorganisation

Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen

Rudolf Kaehr

in: . "Vom `Selbst' in der Selbstorganisation. Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen." in: "Aspekte der Selbstorganisation." Informatik-Fachberichte 304 (W. Niegel, P. Molzberger Eds.), Springer 1992, S. 170-183

1 Ich bin (Ich). Bin Ich (Ich)?

2 „Theorem II: A ist substantiell/kompakt/relationlos“

3 Was heißt der Unterschied von Selbigkeit und Gleichheit eines Aktors?

4 Inversion der Modalitäten. – Semiotische Anmerkung

Der Unterschied. – Klassifikatorisches zur Selbstorganisations-Debatte

5 Das Selbst eines autonomen Systems

6 Die Selbstbezüglichkeit autonomer Systeme ist total

Phasen der Explikation der Selbstorganisation

Die globale Einordnung oder der Unterschied UdSSR und USA

Autonome Systeme sind operational geschlossen

7 Paradoxie der Weltoffenheit geschlossener Systeme

8 Ein Weg zur Lösung des Smith'schen Puzzels. – Kognition und Volition

Transjunktive Deduktionsnetze. – Zirkularität: Nicht jeder Kreis geht rund

Das Operatum. Warum wir es nicht brauchen. – Selbsterzeugung

Heterarchie und Komplexität der Gründe

Nach der Auszeichnung des Einen

Die Vierheit der Proemialität des Grundes entgründet das Schreiben vom(n) Selbst

9 Literatur

VOM SELBST IN DER SELBSTORGANISATION

Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen

Stichworte:

Antinomie, Autologie, Computational Reflection, Kognition, Selbstreferentialität, Selbstheit, Polykontextualität, proemial relationship, Volition.

Zusammenfassung:

Es wird unterschieden zwischen der westlichen kognitiven (Selbstreferentialität, Autopoiese, Autologie) und der östlichen volitiven (Selbst-Reflexion, self-control, decision-making) Konzeption der 'second order cybernetics' als avanciertesten Formen der Konzeptionalisierung und Formalisierung der Selbstorganisations-Problematik. Es wird gezeigt, daß beide Formen mono-kontextural gebunden bleiben. Im Gegensatz dazu, wird die Konzeption des Selbstbezugs und der Selbstbestimmung von autonomen Systemen im Rahmen der Polykontextualitätstheorie (Günther) eingeführt. Grundlegend sind dabei die Proemialrelation und die Unterscheidung von Selbigkeit und Gleichheit eines Objekts, die eine Strukturierung im Bereich des Logischen ermöglichen. Die Paradoxie der Welterschlossenheit operational geschlossener Systeme wird eingeführt und expliziert. Mitreflektiert wird der Ansatz Lockers zu einer Selbstorganisationstheorie und auf Konsequenzen aus polykontexturaler Sicht für die Computational Reflection wird hingewiesen.

1 Ich bin (Ich). Bin Ich (Ich)?

Die Simultaneität von volitiven und kognitiven Akten läßt sich als das Selbst eines selbstorganisierenden Systems im Sinne eines lebenden Systems verstehen.

Das Selbst ist nicht positiv bestimmbar, weil es weder dem volitiven noch dem kognitiven System zu zuordnen ist. Das Selbst ist der Mechanismus des Zusammenspiels von Kognition und Volition selbst. Dieser Mechanismus ist selbst nicht wieder ein kognitiver oder volitiver Operator und daselbst auch nicht der Träger von beiden. Daher gibt es keinen Referenten, der als das „Selbst“ designierbar wäre. Damit gibt es aber auch keine Wahrheit des Selbst, wenn Wahrheit Unverborgenheit, aletheia, heißt (Kaehr 1989, 36–37).

Dadurch erhält das Selbst jedoch keine extramundane Dignität. Etwa in dem Sinne, daß der Akteur immer außerhalb seiner Aktivität in einem unzugänglichen Jenseits angesiedelt wäre (deus absconditus).

2 „Theorem II: A ist substantiell/kompakt/relationlos“

Die Unmöglichkeit das Selbst positiv bzw. affirmativ zu bestimmen heißt nicht, daß es nicht negativ charakterisierbar wäre. Eine negative Bestimmung des Selbst erzeugt jedoch unter der Voraussetzung einer mono-kontexturalen Semantik und Logik ein enantiomorphes Satzsystem, das zum Satzsystem der positiven Charakterisierung dual ist. Solche Satzsysteme sind aus der negativen Theologie und der negativen Dialektik wohl bekannt.

„I am (I)“ . use/mention in Einem (Satz). Gleiches und Selbiges; nicht Einerlei.

Um eine trans-klassische Explikation des Selbst zu geben, genügt es also nicht zu sagen, das Selbst sei non-substantiell, non-kompakt und nicht relationlos.

Das Selbst eines selbst-organisierenden Systems ist nicht der Akteur (Operator, Relator, usw.) eines Programms, sei es ein volitives oder kognitives, motorisches oder sensorisches usw., der innerhalb oder außerhalb seiner Aktanten steht, der von der Aktivität seiner Aktion unberührt bleibt und damit eine klare Rang-Ordnung zwischen ihm als Akteur und seinen Aktanten konstituiert, sondern die Differenz, die den Unterschied zwischen Akteur und Aktantensystem überhaupt erst ermöglicht. Diesen Ermöglichungsgrund, der nichts mit logischen, ontologischen und

epistemologischen Modalitäten zu tun hat, der als Vorspiel und Vorhof jeglicher Thematisierung und Konstruktion von Operativität fungiert, nennt Günther proemialrelationship (Günther, Bd.III, 1980). Die Proemialrelation regelt das Zusammenspiel zwischen Operator und Operand als solchen. Die Umkehrung der Hierarchie zwischen Operator und Operand dynamisiert die Konzeption der Operation von einer dyadischen (Operation = Operator + Operand) zu einer chiasmatischen Figur mit vier Grund-Elementen. Damit ist die Möglichkeit für einen Operator bzw. einen Operanden eröffnet, ineinander überzugehen und simultan sowohl als Operand wie als Operator zu fungieren. Auf diese Weise ist ein Operator immer sowohl innerhalb wie außerhalb seiner Operativität (Kaehr 1989).

Wenn dagegen ein Akteur nur die Möglichkeit hat entweder innerhalb oder außerhalb seiner Aktivität zu stehen, dann untersteht er dem logisch-strukturellen Prinzip der Identität. Als mit sich selbst identischer im Sinne der Logik, hat er nur die Wahl innerhalb oder außerhalb seines Wirkungsbereiches zu sein (deus absconditus oder Demiurg). Ein Drittes ist ausgeschlossen. Er kann also auch nicht zugleich sowohl innerhalb wie auch außerhalb seines Bereiches fungieren. Dies würde seine Identität zerstören. Ebenso würde die Rangordnung, die zwischen ihm und seinen Aktanden besteht durch eine zusätzliche Umtauschbeziehung durchkreuzt. Der Akteur stünde nun simultan sowohl in einer Rang- wie in einer Umtauschrelation zu seinem Wirkungsbereich. Diese Simultaneität ist ihm aber aus identitätstheoretischen Gründen versagt.

Unter diesen mono-kontexturalen Voraussetzungen bleibt für die Charakterisierung der Relationalität eines Aktors zu seinem Aktandensystem nur die Möglichkeit der Exteriorität. Denn eine Einbeziehung des Aktors in das System der Aktanden hätte zur Folge, daß er „in diese aufginge und sich von ihnen nicht distanzieren könnte“ (Locker, in diesem Band)

Jedoch: „*First order cybernetics: the cybernetics of observed systems. Second order cybernetics: the cybernetics of observing systems.*“ (von Foerster 1982, p.xvi).

Bei der first order cybernetics tritt der Akteur als Observer nicht in den Bereich seiner Observation, damit wird die Objektivität seiner Beschreibung gewährleistet.

Die Einbeziehung des Observers in seine Observation im Sinne der second order cybernetics verlangt nicht einen, sondern zwei Standorte der Observation: a) den Observer als externer Beobachter und b) der-

selbe Observer als einbezogener, als interner Beobachter. D.h. als einbezogener in seine Beobachtung ist der Observer immer noch Beobachter und nicht Beobachtetes. Sonst wäre die für die gesamte Observation konstitutive Differenz nivelliert. Seine Identität muß sich also spalten in externen und internen Beobachter. Als interner Beobachter ist er selbst Beobachtetes seines externen Beobachters, er wird aber als Beobachter beobachtet und nicht als Beobachtetes im ursprünglichen Sinne. Beide Reflexionsbestimmungen des Beobachters sind gleichursprünglich gegeben und fungieren simultan in der reflexiven Beobachtung. Es wird also keine Hierarchie zwischen Objekt der Beobachtung und interner und externer Beobachtung postuliert. Dies ist nur möglich, wenn unterschieden werden kann, zwischen der Gleichheit und der Selbigkeit eines Observers. Ohne diese diskontexturale Unterscheidung müßte eine Hierarchie von Meta-levels mitsamt ihrer Problematik eingeführt werden (Maes 1987).

3 Was heißt der Unterschied von Selbigkeit und Gleichheit eines Aktors?

„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.

4 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 monokontextuales 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).

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 diskontextual 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).

Der Unterschied.

Zwischen der Selbstorganisations-Konzeption Lockers und derjenigen Günthers liegt der Unterschied darin, daß für Locker der Akteur irreduzibel ist und damit auch seine Überordnung seinen Aktanden gegenüber, während für Günther die Differenz selbst zwischen Akteur und Aktanden die unhintergehbare Thematik liefert. Damit sind die Möglichkeiten des Zusammenspiels und Ineinanderübergehens von Akteur und Aktand eröffnet.

Der Lockersche Ansatz ist trotz seiner meta-kritischen Grundhaltung ein Substantialismus. In diesem Sinne führt er die Intentionen von Bertalanffys genuin fort.

Klassifikatorisches zur Selbstorganisations-Debatte.

Im folgenden wird hier, ohne eine Klassifikation von Systemen zu beanspruchen, dazu siehe (Locke 1984), bzgl. der Selbstorganisation von Systemen zwischen zwei fundamental verschiedenen Systemtypen bzw. Klassifikaten unterschieden: a) die Selbstorganisation von Daten (Elementen, Komponenten, Objekten, Prozessen) in Systemen und b) die Selbstorganisation von Systemen selbst, d.h. das Sichzu-sichverhalten von Systemen.

a) Selbstorganisation von Daten in Systemen.

Diese weisen einen Rand nur für einen Beobachter auf, sie haben einen Rand bzgl. ihrer Umgebung „an sich“, jedoch nicht „für sich“. D.h. das System besitzt eine Grenze zwischen sich und seiner Umgebung, womit es sich überhaupt erst als System konstituiert, wiederholt jedoch diese Differenz nicht im System selbst. Im System wird die Unterscheidung von System und Umgebung, die das System überhaupt konstituiert, nicht selbst vollzogen. Damit hat das System keine Repräsentation seiner Grenze in ihm selbst. Die Grenze ist nur für einen externen Beobachter gegeben. Beide Bereiche der Unterscheidung sind strukturell homogen. Was zum System gehört, gehört zum System, was zur Umgebung gehört, gehört zur Umgebung. Beide Tautologien sind zueinander dual. Was nicht zum System gehört, gehört zur Umgebung und was nicht zur Umgebung gehört, gehört zum System.

Durch die Eindeutigkeit der Differenz von System und Umgebung, wie sie von einem externen Beobachter gezogen wird, werden die Gesetze der mono-kontextualen Logik nicht tangiert. Im Gegenteil, die Eindeutigkeit der Differenz bestätigt das Identitätsprinzip der Logik. Die Differenzen, die vom externen Beobachter thematisiert werden, sind Differenzen der Inhaltlichkeit des Systems bzgl. verschiedener Parameter. Die Unterscheidungen in der Parameter-Struktur lassen sich im Rahmen der Systemtheorie klassifizieren (Klir 1985, Locke 1984).

Eine solche Bestimmung der Organisation eines Systems, kann die strukturelle Differenz zwischen einer Mehrheit von Beobachtern nicht angeben. Die Relativität und Perspektivität von Deskriptionen lassen sich nur bezüglich der Inhaltlichkeit des Thematisierten, nicht aber bzgl. seiner Struktur angeben. Insbesondere ist etwa eine komplementäre Beschreibung ausgeschlossen, denn diese müßte simultan mindestens zwei strukturell verschiedene und sich logisch ausschließende Beobachtungstandpunkte zulassen.

Es soll darauf hingewiesen werden, daß die ursprüngliche Intention der allgemeinen Systemtheorie biowissenschaftlich motiviert war und sich zum Ziel setzte, Ganzheiten, oder gar organismische Ganzheiten nicht-reduktionistisch zu szientifizieren. Bekanntlich werden Ganzheiten durch komplementäre Modellierungen charakterisiert. Es ist also nicht falsch zu sagen, daß die mathematisierenden Methoden, seien sie mengen-, relations-, kategorientheoretisch, usw., den intendierten Systembegriff nicht adäquat,

sondern nur reduktionistisch erfassen. Der dabei gewonnene Vorteil der Operativität gegenüber nicht-mathematischen Methoden steht außer Frage.

Zum Typ a) gehören die Selbstorganisationskonzepte der allgemeinen komplexen Theorie non-linearer dynamischer Systeme (Synergetik, Chaostheorie, dissipative Strukturen, Katastrophentheorie).

b) Die Selbstorganisation als Sichzusichverhalten eines Systems.

Selbstorganisation im Sinne von Autonomie trifft zu für Systeme, die sich selbst durch Entscheidungsakte (Volitionen) und Kenntnisakte (Kognitionen) in ihrer Umgebung realisieren und damit ihren eigenen Weg in der Umgebung und damit ihre Umgebungen für sich bestimmen.

5 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.

6 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 Reflektion. „A reflective system is a system which incorporates structures representing aspects of itself.“ (Maes 1988,

2)

Phasen der Explikation der Selbstorganisation.

Locker unterscheidet drei Phasen in der Behandlung des Problems der Selbstorganisation: 1. eine naive, 2. eine kritische und 3. eine metakritische, die das Problem in seiner Gesamtheit zu erfassen und ihm ein theoretisches Fundament im Rahmen der allgemeinen Systemtheorie zu geben sucht. Diese wiederum wird als Metawissenschaft, die sich auf die Logik und Mathematik stützt, bestimmt.

Die hier versuchten Argumentationen, würde ich sowohl einer 0. wie einer 4. Phase zurechnen. Die 0. Phase zeichnet sich aus durch die Einsicht in die Zirkularität des Begriffs der Selbstorganisation und die Verwerfung seiner Mathematisierung. Dies wird einerseits philosophisch begrifflich fundiert (Transzendentalphilosophie), oder aber formal-logisch, indem unter Verteidigung der klassischen Logik auf den antinomischen Charakter der Selbstorganisationskonzeption verwiesen wird.

Der 4. Phase zuzuordnen, sind die Ansätze, die im Übergang von der mono-kontexturalen zur polykontexturalen Logik- und Mathematik-Konzeption eine Formalisierung der 0. Phase zu realisieren versuchen.

Die globale Einordnung oder der Unterschied UdSSR und USA: Selbst-Referenz und Selbst-Reflexion.

„Thus, the appearance of second order cybernetics is the appearance of a new dimension – reflexion. However, this dimension was developed differently in the Soviet Union and the West. In the Soviet Union, the idea of reflexion was combined with the idea of structure; as a result, reflexive analysis appeared. In the West, the idea of reflexion was combined with the idea of computation; as a result, calculations with self-reference appeared.“ (Lefebvre 1986, 128)

Die reflexiven Decision-making systems sind geprägt durch (reflexive) Strukturierung. Das Problem ist nicht der Selbstbezug in der Kognition, sondern die Inadäquatheit der Reflexion, also die Differenz zwischen „the image of the original and the original“ und nicht das „adequate 'image of itself' inside the system.“ (Lefebvre 1986, 125) Das Problem der Inadäquatheit der Reflexion ist nicht primär ein Problem der Erkenntnis, sondern ein Problem der Handlung. Reflexive decision-making und reflexive control, etwa in einer Konfliktanalyse, heißt demnach, die kognitive

Basis der möglichen Handlungsvollzüge eines anderen Agenten zu erkennen und zu beeinflussen und das eventuelle Scheitern der Beeinflussung zu reflektieren und daraufhin die eigene kognitive Repräsentation des anderen Agenten zu transformieren.

In diesem Sinne ist Selbst-Reflexion nur im Verbund mit anderen selbst-reflexiven Agenten und ihren komplexen Umgebungen zu denken.

Dies würde aber nur dann gelingen, wenn der kognitive Prozeß auch des kooperierenden Agenten simultan mitgedacht werden könnte. In der von Lefebvre (1982) vorgestellten Reflexionstheorie bzw. Algebra of Conscience ist dies nicht möglich, da er diese auf eine Boolesche Algebra reduziert und damit innerhalb der Mono-kontexturalität verhaftet bleibt.

Selbst-Reflexion bzw. Subjektivität ist in der Terminologie Günthers ein Problem der adäquaten Wiederholung (mapping) von Kognition und Volition in einer polykontextural strukturierten Welt. Der Strukturierung entspricht die Struktur der Distribution und Vermittlung der Logik-Systeme in der Verbund-Kontextur der polykontexturalen Logik. Mögliche-Welten-Semantiken verlagern die Strukturierung der logischen Basis von der Ontologie in die Topologie – und verbleiben dadurch in der Zweiwertigkeit bzw. Mono-Kontexturalität.

Im Gegensatz zu Selbst-Reflexion ist das Verlangen der Selbst-referenz, autologisch jegliche Struktur-Differenz, etwa zwischen Akteur und Aktand, in einer stabilen zirkulären und typenfreien Form von Eigenwerten aufzuheben.

Autonome Systeme sind operational geschlossen.

In diesem Sinne läßt sich auch die Strategie der Amalgamierung von Objekt- und Metatheorie interpretieren. Die Differenz von Objekt- und Metasystem soll in einem einheitlichen System, in dem die Unterscheidung von System und Umgebung aufgehoben ist, nivelliert werden. Die Selbstreferentialität, die dabei entsteht soll auch hier durch Eigenwerte, d.h. durch eine Fixpunkt-Semantik aufgefangen werden. Für eine Deskription selbstbezüglicher Figuren mögen die Begriffsbildungen der Fixpunkt-Semantik erfolgreich sein, vom Standpunkt einer faktischen Realisierbarkeit sind sie inadäquat. *„They are highly intractable: the set of theorems is not even recursively enumerable.“* (Konolige 1988, 69).

Eine ähnliche Situation ist mit der mengentheoretischen Konstruktion Löfgrens gegeben. Als Antwort auf den Nachweis der logischen Unmöglichkeit von

Selbstorganisation (Rosen 1959) zeigt (Löfgren 1968) unter Einführung der Negation des Aussonderungsaxioms der von Neumann–Bernays–Gödel Mengenlehre (NBG), die Möglichkeit der widerspruchsfreien Axiomatisierbarkeit von Selbst–Reproduktion und Selbst–Explikation. Von der axiomatischen Möglichkeit zur faktischen mathematischen Konstruktion eines selbst–referentiellen Objekts bleibt allerdings noch ein weiter Weg (Peterson 1974).

Bei Heinz von Foersters rekursiven Selbstbezügen wird ohne Rücksicht auf Implementierbarkeit direkt mit intuitiven Kontemplationen auf indefinite Rekursionsverfahren gearbeitet (von Foerster 1982).

Beide Tendenzen, die amerikanische wie die sowjetische second order cybernetics, sind sich einig in dem was sie hinter sich lassen möchten: die Einschränkung von Operativität und Logik auf die Konzepte und Resultate von Turing, von Neumann und Gödel.

In den neueren Arbeiten zur Theorie autonomer Systeme (Varela, Flores, Winograd) und der Computational Reflection (Smith) wird wieder stärker die Problematik der Umgebung eines reflexiven Systems bzw. sein In–der–Welt–sein thematisiert. Die Problematik der Explikation und der Implementierung des In–der–Welt–seins artifizierender lebender Systeme verbindet die als komplementäre Tendenzen erkannten Forschungsrichtungen: die künstliche Intelligenz–Forschung und den Neokonnektionismus der Neurocomputing–Forschung.

7 Paradoxie der Weltoffenheit geschlossener Systeme.

Hierbei entsteht die Paradoxie der operational geschlossenen Systeme bzgl. ihrer Umgebungen: je komplexer die Geschlossenheit des Systems, desto komplexer die Weltoffenheit des autonomen Systems. Der Grad der Komplexität der Geschlossenheit des Systems wird angegeben durch den Grad der Verschränktheit der Selbstbezüglichkeiten des Systems. Je komplexer diese sind, desto größer sind die Möglichkeiten der Distanzierung von seiner Umgebung. Distanzierung ist aber der Grund der Freiheit der Wahl von Umgebungen. Distanzierung und Weltverbundenheit sind komplementäre Eigenschaften eines autonomen Systems. Unter der Voraussetzung der notwendigen Welterschlossenheit eines autonomen Systems wird verständlich, warum die Selbstheit eines autonomen Systems unabhängig vom Solipsismus ist. Dieser ist eine sekundäre Möglichkeit der Welterschlossenheit eines autonomen Systems.

„... 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)

8 Ein Weg zur Lösung des Smith'schen Puzzels.

Die Günthersche Polykontextualitätstheorie erlaubt es, ontisch nicht existierende, also negative Sachverhalte als ontologische bzw. Reflexionsbestimmungen zu designieren, ohne sie zu vergegenständlichen.

Kognition und Volition

„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 genuine 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)

Transjunktive Deduktionsnetze.

Das logische Kriterium dafür, daß ein System zwischen sich und seiner Umgebung unterscheiden

kann, ist, daß in einer solchen Logik simultan in zwei verschiedenen logischen Systemen eine Deduktionsfolge ablaufen kann. Der Rand eines Systems ist also erst dann „an sich“ und „für sich“ bestimmt, wenn er zugleich von innen wie von außen logisch charakterisierbar ist. Solche Systeme sind qua ihrer Konstitution in der Welt und ihre Welt ist durch sie. Die verschiedenen Typen der Transjunktivität geben die Komplexität der System-/Umgebungsstruktur bzw. des In–der–Welt–seins eines Systems in operativer Weise an.

Zirkularität: Nicht jeder Kreis geht rund.

„Weil demnach eine Selbstreferenz vorliegt, läßt sich Selbstorganisation (und alles, was mit ihr zusammenhängt), grob schematisch, durch eine Kreisrelation, welche die hier bestehende Zirkularität darstellt, veranschaulichen. Damit ist aber das Problem erst eröffnet, nicht geklärt.“ (Locker, 1992)

Vom Standpunkt der Polykontextualitätstheorie aus, die das Phänomen der Selbstorganisation nach dem Modell der Selbst–Reflexion thematisiert, ist damit das Problem jedoch eher verdeckt, denn eröffnet. Selbstorganisation als bloße Selbstreferentialität bzw. Zirkularität erweist sich als eine Reduktion der Selbst–Reflexion auf die Reflexion–in–sich der Reflexion und generiert eine nicht abschließbare unendliche Hierarchie von Reflexionsstufen. Diese Interpretation der Selbst–Reflexion steht in der mono–kontexturalen Tradition der amerikanischen Version der second order cybernetics.

Die Monokontextualität der Metapher der Zirkularität (Uroboros) zeigt sich schon darin, daß sie in sich eindeutig definiert ist und zu voller Präsenz gelangen kann, der Erkenntnis in Evidenz gegeben und ohne logische Probleme darstellbar ist.

Selbst–Reflexion dagegen ist als Modell genuin nicht darstellbar; jedenfalls nicht in Ein– oder Mehrdeutigkeit.

Das Operatum. Warum wir es nicht brauchen.

Locker umgeht das Problem der Selbstbezüglichkeit zwischen Operator und Operand bzgl. einer Operation indem er zwischen Operator und Operant das Resultat der Operation, das Operatum, fügt. Damit wird die anvisierte Zirkularität der Wiederholung von Operator und Operand in eine Iteration der Operation verschoben. Die Operation, konstituiert durch Operator und Operand, wird auf ihr Resultat, das Operatum, angesetzt. Die Wiederholung, die hier im Spiel ist, ist die Wiederholung als Iteration (der Ope-

ration) und bei weiterer Elaboration der Begrifflichkeit, die Wiederholung als Rekursion. Beides hat nichts zu tun mit einem Selbstbezug. Denn beide setzen auf das Produkt des Operators, des Operatus (der Schreiber), d.h. auf das Operatum und nicht auf die Dialektik der Prozessualität des Operators und der Gegenständlichkeit seines Operanden.

Im Operatum erlischt die Prozessualität des Operators und gerinnt zum Produkt. Das Operatum wird erneut zum Operanden eines Operators in einer Operation. Für den Operator einer Operation gibt es nur Operanden und kein Operatum. Die Figur dieser Operation läßt sich beliebig wiederholen.

Selbsterzeugung.

Die Probleme des Anfangs, die Anfangsprobleme, werden in der Theorie selbstorganisierender Systeme im allgemeinen leichtweg gelöst. Locker weist auf die Platonischen Ideen hin. *„Ein System kann nicht aus dem 'Nichts' entstehen. Jedem System liegt immer eine 'Idee' zu Grunde.“ (Locker 1989, 202)*

Die komplementäre empiristische Aussage lautet nach Roth folgendermaßen: *„Jedes neuronale Wahrnehmungssystem kommt mit einem Satz primärer Kriterien auf die Welt.“ (Roth 1990)*

Ob nun eine metaphysische Idee oder das Leben selbst vorausgesetzt wird, es bleibt eine einzelne Einheit die als Anfang gesetzt wird. Die Einheit des Anfangs ist die Einheit des Grundes alles Seienden und Nicht–Seienden. Ob der Grund als Grund des Grundes, als Ur–Grund oder Ab–Grund bezeichnet wird, ändert nichts daran, daß hier eine mono–kontexturale Metaphysik am Werke ist.

Heterarchie und Komplexität der Gründe.

Einen Versuch zur Dekonstruktion des Anfangsproblems und der 'Konstruktion' seiner Komplexität findet sich in meiner Arbeit *„Einschreiben in Zukunft“ (Kaehr 1982).*

Nach der Auszeichnung des Einen.

„Wird jedoch unter 4 die 'Gattungszahl' der vier Schrifttypen der Graphematik verstanden, also das Geviert der geschlossenen Proemialität, dann entsteht kein Widerspruch zwischen Auszeichnung einer Zahl und der Zahlenreihe selbst. Die 4 eröffnet die Vielfalt der Zahlensysteme der Polykontextualität, liegt jedoch als solche nicht in der Reihe der natürlichen Zahlen einer beliebigen Kontextur. Aristoteles lehnt die Auszeichnung der 4 (und mit ihr die der 10) ab, ist

aber selbst gezwungen, die 1 auszuzeichnen. Denn die Uni-Linearität der Reihe der natürlichen Zahlen setzt die 1 als Maß der Zahlen und als unum der Uni-zität der Reihe voraus.“ (Kaehr 1982, 226)

„Die Proemialrelation regelt den Zusammenhang zwischen dem disseminativen und dem kenogrammatischen System. Die offene Proemialrelation erzeugt rekursiv und retrograd polykontexturale Strukturen wachsender Komplexität und Kompliziertheit durch die Verkettung von Umtausch- und Ordnungsrelationen logischer und arithmetischer Art. Dadurch werden komplexe formale Systeme kreiert, die zwanglos Spielraum für jede Form von Selbstbezüglichkeit bereitstellen, ohne damit antinomische Situationen erzeugen zu müssen.“ (Kaehr 1982, 227)

„Welche Formen des Selbstbezugs einem formalen System erlaubt sind, ohne es zu zerstören, hat Dorothy L. Grover in 'Propositional Quantification and Quotation Contexts' untersucht: 'Therefore our results show that – although unrestricted self-reference leads to inconsistency – partial self-reference need not.' Andererseits ist die Angst vor Paradoxien und Antinomien sichtlich einer gewissen Neugierde und Domestizierung gewichen. Und J.F.A.K. van Benthem schreibt gegen die Furcht vor Paradoxien in seiner Arbeit mit dem doppelsinnigen Titel 'Four Paradoxes': 'But why? What mathematical result would be more exciting than the discovery of a contradiction in say Peano arithmetic? Who believes that the mathematics would come to an end because of such an event? I say that, within a century, it would count as the greatest advance ever in the mathematics, having led to an incomparably better understanding of the concept of 'number'.

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, 222)

Gotthard Günther (1900 – 1984) weist auf die Bedeutung der Schellingschen Naturphilosophie für die Komplexität und Heterarchie des 'Un-Grundes' hin.

„Daher blieb auch seine Klage: 'Die ganze neu-europäische Philosophie seit ihrem Beginn (durch Descartes) hat diesen gemeinschaftlichen Mangel, daß die Natur für sie nicht vorhanden ist, und daß es ihr am lebendigen Grunde fehlt.' Unter dem lebendigen Grunde ist das Wollen als 'Ursein' gemeint.“ (Günther 1979, 57)

Nichts ist ohne Grund. Alles hat keinen Grund. Einerlei.

Was Grund und was Begründetes ist, wird geregelt durch den Standort der Begründung. Der Wechsel des Standortes regelt den Umtausch von Grund und Begründetem. Es gibt keinen ausgezeichneten Ort der Begründung. Jeder Ort der Begründung ist Grund und Begründetes zugleich. Orte sind untereinander weder gleich noch verschieden; sie sind in ihrer Vielheit voneinander geschieden. Für die Begründung eines Ortes ist eine Vierheit von Orten im Spiel. Der Ort der Orte ist als Ab-Ort in diesem Spiel der Orte an jedem der Orte je schon verspielt.

Die Vierheit der Proömik des Grundes entgründet das Schreiben vom(n) Selbst.

9 LITERATUR

- BECKER, O.: Zur Logik der Modalitäten. in: Jahrbuch für Philosophie und Phänomenologie. XI, 1930, 497–548
- BLUST, F.-K.: Selbstheit und Zeitlichkeit. Heideggers neuer Denkansatz zur Seinsbestimmung des Ich. Würzburg 1987
- FOERSTER, VON H.: Observing Systems. Intersystems Publication, Seaside/California, 1982ationsfähigen Dialektik. Bd. I–III, Hamburg 1976–1980
- ders.–: Identität, Gegenidentität und Negativsprache. in: Hegel– Jahrbuch 1979, S.22–88
- HALPERN, J.Y.(Hg): Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge. Proceedings of the 1986 Conference. Monterey 19. – 22.03.1986, Los Altos 1986
- HEIDEGGER, M.: Vom Wesen des Grundes. Frankfurt/M 1983
- KAEHR, R.: SUFI's DRAI: Wozu Diskontextualitäten in der KI? In: ÖGAI Journal 1989, Nr.1, 31–37
- KAEHR, R. u. VON GOLDAMMER, E. :Poly–contextural modelling of heterachies in brain functions. in: (Ed) Rodney M.J. Cotterill: Models of brain function. Cambridge Univ. Press 1989, U.K., 463–497
- diess.–:Lernen in Maschinen und lebenden Systemen, in: Design & Elektronik, April 1989, 146–151–
- diess.–:Again Computers and the Brain, in: Journal of molecular Electronics 4, 1988, 31–37
- KLIR, G.J.: Architecture of Systems Problem Solving. New York 1985
- KONOLIGE, K.: Reasoning by Introspection.in: Maes, P., Nardi, D. 1988, 61 – 74
- LEFEBVRE, V.A.: Algebra of Conscience. A Comperative Analysis of Western and Soviet Ethical Systems. Dordrecht 1982–ders.–: Second Order Cybernetics in the Soviet Union and the West. in: TRAPPL R.(Hg): Power, Autonomy, Utopia. New Approaches toward Complex Systems. New York 1986, S.123–131
- LOCKE, M.: Grundlagen einer Theorie allgemeiner dynamischer Systeme. Berlin 1984
- LOCKER, A.: Systemtheoretische Aspekte der Selbstorganisation und Autopoiese. in: Selbstorganisation. Protokolle zu einer interdisziplinären Ringvorlesung 07.04.–23.06.1989, UniBW München, S.196–202
- ders.–: Systemteoretische Aspekte von Selbstorganisation und Autologie. Vorstoß zu einer Theorie, in diesem Band
- LÖFGREN, L.: An Axiomatic Explanation of Complete Self–Reproduction. in: Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 30, 1968, S.415–425
- MAES, P.: Computational Reflection. in: The Knowledge Engineering Review Vol.3, 3/1988, S.1–19
- diess.–; NARDI, D.(Hgg): Meta–Level Architectures and Reflection. Amsterdam et.al. 1988
- PETERSON, L. J.: The Recursive Nature of Description: A Fixed Point. = BCL Publication No:252, Urbana 1974
- ROTH, G.: Die Konstitution von Bedeutung im Gehirn, In: (Hg) Küppers,W., Krohn, P.: Selbstorganisation und Emergenz, 1990, demnächst
- SMITH, B.: Varieties of Self–Reference. in:
- HALPERN, J.Y.(Hg): Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge. Proceedings of the 1986 Conference. Monterey 19.– 22.03.1986, Los Altos 1986, 19–43
- TUGENDHAT, E.: Selbstbewußtsein und Selbstbestimmung. Sprachanalytische Interpretationen. Frankfurt/M 1979
- VARELA, F.: Steps to a Cybernetics of Autonomy. in: TRAPPL, R. (Hg): Power, Autonomy, Utopia. New Approaches toward Complex Systems. New York 1986, S.117–122–
- ders.–: L'auto–organisation: de l'apparance au mecanisme. in: L'auto–organisation. De la physique au politique. (Eds) Dumouchel, P., Dupuy, J.–P., Seuil Paris 1983
- WINOGRAD, T.; FLORES, F.: Understanding Computers and Cognition. A New Foundation for Design. Norwood 1986

LITERATUR

SUFI'S DRAI:
Wozu Diskontextualitäten in der AI ?

SUFI'S DRAI :

WOZU DISKONTEXTURALITÄTEN IN DER AI ?

Die Polykontexturale Logik geht von der Hypothese aus, daß sich die Welt des Wissens nicht unter ein einziges Prinzip subsumieren läßt. Es wird angenommen, daß kein Mechanismus der Vereinheitlichung des Wissens auffindbar sei, daß sich die Methoden des Wissens-erwerbs nicht homogenisieren lassen. Kurz, die Polykontexturalitätstheorie optiert, daß unsere Welt als Pluri-versum und nicht als Universum verstanden werden muß. Diese Polykontexturalisierung der Welt gilt insbesondere für das Wissen (der Welt) selbst, soll es als innerweltliches Ereignis gelten können.

Wissen ist danach immer schon als ein Vieles gedeutet: mehrdeutig, komplementär, komplex, polysemisch, disseminativ, unentscheidbar, antinomisch, spekulativ usw.

In welche Zirkularitäten der Konzeptionalisierung wir uns verstricken, wenn wir auf das Postulat der Eindeutigkeit und Linearität des Wissens setzen, hat Hubert Dreyfus in seinem Wien-Vortrag „Cybernetics as the last State of Metaphysics“ 1968 für die AI-Forschung in Rückgriff auf die Hermeneutik Heideggers deutlich gemacht. „*Dreyfus' philosophische Kritik an Minskys Statement 'There is no reason to suppose machines have any limitations not shared by men' besteht darin, daß er auf einen 'infinite regress' bzw. circulus vitiosus aufmerksam macht. Wird nämlich vorausgesetzt, daß die Welt aus einer indefiniten Mannigfaltigkeit von Informationseinheiten (bits) besteht, dann muß eine Entscheidung, bzw. ein Kontext anerkannt werden, der angibt, welche Informationen für eine Berechnung relevant sind. Wird dies zugegeben, dann besteht die Welt nicht mehr homogen nur aus Informationen, sondern auch aus Kontexten von Informationen, im Widerspruch zur Annahme. Wird jedoch der Kontext zur Information erklärt, so entsteht der Zirkel, daß das, was die Information bestimmen soll, selbst Information ist. Wir stoßen hier auf das Problem des Verhältnisses von Information und Bedeutung. Nach dem klassischen Paradigma wird Bedeutung auf Information reduziert. Das transklassische Paradigma insistiert auf*

der Irreduzibilität von Information und Bedeutung.“ [2, S. 2].

Dreyfus hat bekanntlich daraus den Schluß gezogen, daß diese Zirkularität (des hermeneutischen Zirkels) die prinzipiellen Grenzen der AI-Forschung markiere, und somit das Minsky-Projekt unweigerlich zum Scheitern verurteilt sei. Die Voraussetzung in der Argumentation, die Dreyfus mit Minsky teilt, ist die Anerkennung der Alleinherrschaft der Formkonzeption der klassischen Logik und ihrer semiotisch begründeten Operativität. Beide akzeptieren, wenn auch mit entgegengesetzten Konsequenzen, die Unhintergebarkeit der klassischen Logik als Organon (der AI-Forschung und -Entwicklung). Der polykontexturale Ansatz teilt vorerst mit Dreyfus den Phänomenbestand des hermeneutischen Zirkels und akzeptiert damit die Ergebnisse aus der Tradition der 'transzendental-phänomenologischen-hermeneutischen-grammatologischen' Logik, zieht daraus jedoch den Schluß, daß nicht die Struktur des Phänomenbestands sich einer Formalisierung prinzipiell entziehe, sondern daß der Mangel an Reichweite und Komplexität des Formalen bei der klassischen Logik zu suchen sei.

Entweder ist die Struktur des Wissens, der Wissensrepräsentation und der Wissensproduktion, komplex und zirkulär und läßt sich daher nicht formalisieren, dann gilt die Feststellung Herbert Stoyans „*Wissensbasierte Programme von heute wissen also nichts; auf sie ist der Begriff nicht anwendbar*“ nicht nur temporär, sondern prinzipiell oder aber die philosophische und kognitions-wissenschaftliche Tradition hat sich geirrt und Wissen ist logifizierbar, dann gibt es keinen Grund, warum nicht demnächst Stoyans Feststellung korrigiert werden muß. [3, S. 258]

Der polykontexturale Ansatz geht davon aus, daß die Komplexität und irreduzible Mehrdeutigkeit schon des elementarsten kognitiven Aktes der Wissensproduktion eine die Struktur Grenzen der Logik erweiternde transklassische Logik als Organon verlangt.

Die Dreyfus'sche Kritik bleibt dem Logozentrismus der Hermeneutik verhaftet: die Dichotomie 'Formalisierbarkeit des Binarismus vs. Nichtformalisierbarkeit ganzheitlicher Komplexionen' ist Ausdruck einer einheitlichen auf Präsenz bezogenen Vorstellungs-metaphysik.

In „*Cognition and Volition: A Contribution to a Theory of Subjectivity*“, in Innsbrucker Beiträge zur Kulturwissenschaft 1976, skizziert Gotthard Günther einen formalen und weitere Formalisierungsarbeiten leitenden Mechanismus des simultanen Zusammenspiels von kognitiven und volitiven Prozessen zur Erzeugung von Wissen, der sich nicht mehr in einer Präsenz versammeln läßt. [4]

Wissen ist somit definiert durch eine Simultaneität von zwei 'parallel' sich vollziehenden Prozessen:

a) einem volitiven Prozeß, der aus der Mannigfaltigkeit einer unstrukturierten Umgebung durch Relevanzbildung einen Bereich bzw. eine Kontextur auswählt und charakterisiert,

b) einem kognitiven Prozeß, der aus der durch den Willensakt bestimmten Kontextur durch Modellierungsfunktionen Informationen gewinnt und repräsentiert.

Beide Prozesse konstituieren und restituieren sich gegenseitig, d.h. was für den einen Operator ist, ist für den anderen Operand und umgekehrt. Wegen ihrer Simultaneität, die nicht in der Zeit abläuft, sondern Zeit ermöglicht, ist eine Entkopplung des Zusammenspiels mithilfe einer Typentheorie nicht möglich. Die polykontexturale Logik bietet so den Sprachrahmen für das Wechselspiel von Programm und Datenstruktur als Operator und Operand. Wegen seiner Verortung in der Polykontexturalität fungiert ein Programm immer zugleich auch als Datenstruktur in einer anderen Lokalität und eine Datenstruktur fungiert zugleich auch als Operator in einer anderen Kontextur. Geregelt wird dieses Spiel durch eine Auflösung des Identitätsprinzips in eine Dynamik von Selbigkeit und Gleichheit eines Objekts.

Die Polykontexturalitätstheorie gibt den Sprachrahmen zur 'Darstellung' komplexer linguistischer Strukturen und hat weit reichende Konsequenzen für die Konzeption der Operativität formaler Systeme.

Analoge Zirkularitäten entstehen auch bei der Begründung der natürlichen Zahlen, wenn als Folge der Monokontexturalität der klassischen Arithmetik, die uneingeschränkte Gültigkeit des Prinzips der potentiellen Realisierbarkeit angenommen werden muss.[8]

„Die unkritische Übernahme des Prinzips der potentiellen Realisierbarkeit aus der Mathematik in die KI-Forschung bringt diese in Widerspruch zu ihrem Prinzip der Machbarkeit. Machbar ist danach nur das, was *finis* und eindeutig formulierbar ist (McCulloch-Pitts (1943))“.[2, S. 43-44]

Es ist eine natürliche Folge der Polykontexturalitätstheorie, daß sich das Identitäts- und Linearitätsprinzip der natürlichen Zahlen auflöst: „Any classic system of logic or mathematics refers to a given ontological locus; it will describe the contextual structure of such a locus more or less adequately. But its statements - valid for the locus in question - will be invalid for a different locus. ... A philosophic theory of cybernetics would imply that the total discontexturality between dead matter and soulful life which the classic tradition assumes may be resolved in a hierarchy of relative discontexturalities. We repeat what we stated at the beginning: our system of natural numbers is valid within the context of a given ontological locus, but it

is not valid across the discontexturality which separates one ontological locus from the next. However, there is a way to connect a Peano sequence of natural numbers in one ontological locus with the Peano sequence in a different one.“ [5, S. 62]

Damit ist die Beweiskraft der Gödelschen Theoreme und ihre Relevanz für die AI-Forschung entschieden relativiert auf die Annahme identitiver formaler symbolverarbeitender Systeme und die Frage Gerhard Frey's „Sind bewußtseinsanaloge Maschinen möglich?“ ist wohl erneut zu stellen.[9][10]

„One final remark. When in the past philosophy has asked itself whether the very core of the soul is cognition and volition only its subordinate attribute, or whether subjectivity is basically volition with some secondary cognitive capacities, our own analysis suggests that the whole controversy of the primacy of reason or will has its origin in an illegitimate metaphysical assumption. Our classic tradition believed that not only *bona fide* objects but subjects also are positively identifiable. (A significant expression of it is Kant's term 'Ich an sich'.) The trans-classic logic denies the validity of this assumption. It stipulates that subjects are only negatively identifiable. We shall explain what we mean by seeking an analogy in modern music. The English composer Edward Elgar once wrote a piece which he called 'Enigma Variations'. In this composition the variations of a theme are given but the theme itself is not stated. In our terminology: The theme is not positively identifiable only negatively. Likewise, our theme "subjectivity" is not stated if we speak of the I, the Thou, of cognition or volition. All these terms are only variations of a hidden theme which can never be directly identified.

The Greek classic term for truth is *Aletheia* which means 'that which is not concealed'. To seek out that which is not concealed is the self-confessed aim of our classic scientific tradition. Cybernetics, however, will only attain its true stature if it recognizes itself as the science which reaches out for that which is hidden.“ [4, S. 242]

Literaturverzeichnis

[1] Dreyfus, H.L.: Cybernetics as the last State of Metaphysics. Akten des XVI. Int. Kongr. f. Philos., Wien, 1968

[2] Kaehr, R.: Neue Tendenzen in der KI-Forschung, Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstliche-Intelligenz-Forschung, BMFT u. Stiftung Warentest, Berlin, 1980

[3] Stoyan, H.: Wissen wissensbasierte Programme etwas? in: Heyer, G.; Krems, J.; Görz, G. (Hrsg.): Wissensarten und ihre Darstellung. Informatik-Fachberichte 169, Berlin 1987

[4] Günther, G.: Cognition and Volition. A Contribution to

a Theory of Subjectivity, gekürzte Fassung in: Kanitscheider, B. (Hrsg.), Sprache und Erkenntnis, Festschrift für Gerhard Frey, Innsbruck (Innsbrucker Beiträge zur Kulturwissenschaft Bd. 19) 1976

[5] Kaehr, R.; Goldammer, E.: Again Computers and the Brain. J. of Molecular Electronics, Vol. 4, S. 31-37 (1988)

[6] Kaehr, R.; Goldammer, E.: 'Lernen' in Maschinen und lebenden Systemen. Design und Elektronik, 21. März 1989

[7] Günther G.: Natural Numbers in Trans-Classic Systems. J. of Cybernetics, Vol. 1, No. 3 (1971)

[8] Parikh, R.J.: Existence and Feasibility in Arithmetic. Research Report, Boston University, 1971

[9] Frey, G.: Sind bewußtseinsanaloge Maschinen möglich? Studium Generale, Jahrgang 19, Heft 3 (1966)

[10] Leidlmair, K: Natur und Geist - ein nichtbares Verhältnis? Heidegger oder künstliche Intelligenz?, Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 22 (1988)

Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle?

1 Sitzordnungsmöglichkeiten: Von der Linearität zur Zirkularität

2 Autopoiesis und andere Selbstbezüglichkeiten

3 Zyklen und Dualitäten

4 Heideggers Ding und die Grenzen des Phonologo-zentrimus

5 Antinomien, Monster und Hexenverbrennung und Domestikation

6 Parakonsistente Logiken zur Domestikation von Antinomien

7 Chiastische Verteilung von Selbstbezügen

8 Komplementarität von Heterarchie und Selbstreferentialität

9 Literaturverzeichnis

9 Literaturverzeichnis

KALKÜLE FÜR SELBSTREFERENTIALITÄT ODER SELBSTREFERENTIELLE KALKÜLE?

Rudolf Kaehr

in: Forschungsberichte 288, S.16-36, FB Informatik, Universität Dortmund 1990

Einleitung

Heinz von Foerster hat immer wieder darauf hingewiesen, daß die neuen Bewegungen des Denkens, der Übergang etwa von der Selbstorganisationstheorie zur Autopoiese, der Paradigmawechsel, den der Radikale Konstruktivismus beansprucht, eines operativen Organons bedarf, wenn sie sich nicht wieder in der Inflation des Geredes auflösen sollen.

In 'A Calculus for Self-Reference' hat Francisco Varela einen aus dieser Sicht ersten Versuch unternommen, im Zug einer Erweiterung des Calculus of Indications von Georg Spencer Brown einen Kalkül eigens für selbstreferentielle Strukturen zu entwickeln. Das Ziel ist, Selbstreferentialität in den Kalkül zu integrieren, die Monstruosität der Selbstreferentialität zu domestizieren, ihr ins Auge zu schauen.

Reicht es aus, etwa für die Explikation der Hypothese der operationalen Geschlossenheit von lebenden Systemen, der Selbstreferentialität ins Auge zu schauen? Ist es nicht vielmehr so, daß das In-der-Welt-sein lebender Systeme in sich selbst-referentiell strukturiert ist, daß nicht Teile des Systems, sondern das System selbst, das lebende System, Selbstreferentialität konstituiert? Nicht ein Kalkül für Selbstreferentialität, sondern ein in sich selbstreferentieller Kalkül wird im Zusammenhang der Günther'schen Theorie polykontexturaler Systeme als Antwort auf das von Foerster'sche Desiderat vorgeschlagen.

(Der folgende Text ist Teil einer leicht überarbeiteten Abschrift des entsprechenden freien Vortrags vom 7.6.1989)

1 Sitzordnungsmöglichkeiten: Von der Linearität zur Zirkularität

Es ist mir lieber, wenn nicht alle in einer Reihe sitzen.

Das Problem der Sitzordnung wäre so zu lösen, daß jeder dem anderen auf den Knien sitzt und dem oder der vorderen auf den Rücken schreibt.

Damit würden sich vielleicht allerlei Probleme der Sitzordnung lösen, vor allem dann, wenn zirkuläre Strukturen und deren Kalküle diskutiert werden sollen.

Womit sich ein erstes Problem ergibt und sich die Einstiegsproblematik eröffnet:

Es ist nicht ganz klar, wo der Redner oder Beobachter nun seine Position einnehmen soll. Soll er selber ein Teil dieser Kette sein? Soll er innerhalb dieser Kette sein oder außerhalb oder soll er alle drei Positionen zugleich, ich sage nicht gleichzeitig, einnehmen?

Bezogen auf das nur Strukturelle habe ich damit eigentlich schon fast alles was die Problematik der Einführung von Selbstreferentialität in den Kalkül angeht, gesagt, was ich sagen möchte.

Der ganze Rest meines Vortrags ist jetzt also Explikation von Sitzordnungen.

Also Explikation von Verteilung von Stellen, von Orten, die Logik der Verteilung von Orten, wobei diese Orte nicht notwendigerweise im Raum sein müssen, weil wir den Raum in diesem Sinn noch garnicht voraussetzen können, sondern ihn als Konstruktivisten erst generieren müssen.

Das Thema dieser Ringvorlesung ist sehr eng verbunden mit dem Konstruktivismus. Ich selber werde versuchen auf das Problem der Selbstreferentialität hinzuweisen.

Einmal Kalküle für Selbstreferentialität im Unterschied vielleicht zu selbstreferentiellen Kalkülen. Also von Kalkülen, die in sich selbst selbstreferentiell struk-

turiert sind, deren Architektur oder Tektonik nicht hierarchisch, sondern selbstbezüglich bzw. heterarchisch organisiert sind.

2 Autopoiesis und andere Selbstbezüglichkeiten

Ich möchte noch weiteres Anschauungsmaterial vorlegen, um das Problem der Selbstrückbezüglichkeit oder der Selbstbezüglichkeit oder des Bezugs von etwas auf sich selbst zu illustrieren. Die Frage muß vielleicht noch beantwortet werden:

„Warum ist dieser Bezug auf die Selbstbezüglichkeit im Rahmen des Konstruktivismus, so wichtig?“

Antwort:

Ein Hauptbegriff oder Ideologem des Konstruktivismus ist das Kunstwort Autopoiesis.

Bestimmt haben Viele schon herumgerätselt, was das Wort bedeuten könnte.

Es wird von Humberto Maturana als Kunstwort eingeführt, das zusammengesetzt ist aus (griech. autos=selbst und poiein=machen).

Es wäre das Selbstmachen, das wäre aber eine krude Übersetzung, insofern als das Wort autos selber zumindest zwei Bedeutungen hat. Nämlich die selbe (Sache) und die (Sache) selbst.

Es gibt auch die Zusammensetzung von auto poiein mit der Bedeutung „Unkraut“. Und warum bedeutet es Unkraut? Ganz einfach deswegen, weil es das ist, was „von selbst“ wächst.

Ich bitte die Definition von Autopoiesis vorzulesen und da den selbstreferentiellen Bezug etwas deutlicher hervorzuheben, weil Autopoiesis expliziert wird als eine in sich operational geschlossene Struktur, d.h. das Problem der Geschlossenheit einer textuellen Figur taucht hier auf, was so etwas wie einen Bezug auf sich selbst andeutet und dieser Selbstbezug in der Definition des Wortes Autopoiesis ist sozusagen der Kernpunkt dessen was ich versuche vorzutragen oder in der Diskussion zu beantworten und nicht die inhaltlichen Bezüge zur Neurobiologie, Biologie oder Soziologie oder sonst irgendwelchen Objektbereichen.

Mich interessieren die strukturellen Fragen, man kann auch sagen, die logischen Fragen oder die erkenntnistheoretischen Fragen, die in dieser Theoriekonstruktion im Spiele sind. D.h. es geht mir nicht so sehr um eine konstruktivistische Theorie von Objekt-

bereichen, also denen des Nervensystems, des Immunsystems oder des Monetärsystems oder was es da alles für Systeme gibt, die autopoietisch sein sollen, sondern primär um die Darlegung der Konstruktionsprinzipien einer solchen konstruktivistischen Theorie der Objektbereiche. D.h. es geht um eine Reflexion auf die dem Konstruktivismus zugrundeliegenden Logiken.

„Die autopoietische Organisation wird als eine Einheit definiert durch ein Netzwerk der Produktion von Bestandteilen, die 1. rekursiv an demselben Netzwerk der Produktion von Bestandteilen mitwirken, das auch diese Bestandteile produziert, und die 2. das Netzwerk der Produktion als eine Einheit in dem Raum verwirklichen, in dem die Bestandteile sich befinden.“ Humberto Maturana, Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit, Vieweg 1985, S.158

3 Zyklen und Dualitäten

So hört man es immer wieder, daß eine Schlange sich selbst in den Schwanz beißt. Diese Aktion geht immer nur in eine Richtung, der Schwanz bleibt passiv.

Der Satz wird dual ausgesagt und das ist ein ganz wichtiger Gesichtspunkt auf den ich versuche weiter einzugehen.

Nämlich folgendes:

Malcolm Flowers Hammer, der sich selber nagelt bzw. dual dazu das Holzstück, das sich selber hämmert.

Also Nagel und Hammer wird Objekt und Subjekt. Sie sind die beiden Pole und hier ist es dual so dargestellt, daß es - wie man sagt - gehupft wie gesprungen ist, ob ich vom Subjekt ausgehe oder vom Objekt. Erst dadurch entsteht die volle Zirkularität, daß ich vom Anfang zu einem Ende gehe und vom Ende wieder zum Anfang und nicht bloß in einer Richtung die Zirkularität abschließe.

Wichtig ist – um diese Struktur noch etwas deutlicher zu machen – daß ja unsere Sprache auf der die Aussagenlogik und die Prädikatenlogik zumindest teilweise basieren eine Subjekt-Prädikatstruktur hat.

Wir haben ein Individuenbereich und Prädikate

dazu. D.h. wenn ich Heinz von Foerster zitierend sage, ein Pferd galoppiert, dann habe ich einen Satz mit einem ganz klaren Subjekt und den Eigenschaften dieses Subjekts, eben daß dieses Pferd galoppiert.

Der duale Satz ist dann zwangsläufig: Der Galopp pferded.

Relevant ist, daß es eine Möglichkeit ist, ein Subjekt/Objektsystem als Dualsystem zu verstehen und die Gleichwertigkeit oder die Äquivalenz der beiden Aussagetypen zu sehen.

4 Heideggers Ding und die Grenzen des Phonologo-zentrimus

Der nächste Punkt wird in die Richtung gehen, daß ich versuche, die Grundlagen dessen, womit ich arbeite, zu reflektieren, d.h. ich werde es allerdings nur verbal tun, aber wenn wir über Formalismen, also Formalismen für Selbstreferentialität oder gar selbstreferentielle Formalismen sprechen wollen, dann setzen wir die Voraussetzungen mit denen wir arbeiten, immer wieder voraus.

D.h. es soll hier kein Begründungssystem entwickelt werden, daß erst das eine und dann das andere ist, sondern wir müssen wohl davon ausgehen, daß beide simultan existieren in einem reflektierten Sinn, also beides zugleich Produziertes und Voraussetzung der Produktion ist.

„Das Spiegel-Spiel der weltenden Welt entringt als das Gering des Ringes die einigenden Vier in das eigene Fügsame, das Ringe ihres Wesens. Aus dem Spiegel-Spiel des Gerings des Ringen ereignet sich das Dingen des Dings.“ (Martin Heidegger, *Das Ding* in: Vorträge und Aufsätze, Pfullingen 1959)

Dieser Satz ist aus dem Ding-Vortrag von Martin Heidegger. Heidegger ist für die KI-Forschung in letzter Zeit zwar eine Schlüsselfigur geworden, er ist zugleich auch ein Stein des Anstoßes in der gesamten Faschismuskritik. Er ist aber auch ganz unzweifelhaft der bedeutendste deutsche Philosoph und Sie können den Satz noch hundertmal lesen, Sie werden sehen, es ist eine zirkuläre sprachlich bis ins Letzte ausgedichtete Version und wenn ein Konstruktivist versuchen sollte, das, was er unter einem Ding versteht mit Hilfe der Deutschen Sprache zu entwickeln, würde er - wenn er besonders weit gedacht hätte - was er sonst wahrscheinlich nicht tun wird, zu einem solchen

Satz kommen.

Es ist ganz aussichtslos ist zu glauben, daß man innerhalb eines sprachlichen Systems, das sich nur der phonetischen Begriffsbildung bedient, das also, wie man sagt, innerhalb des Phonologozentrismus sich realisiert, eine Chance hat, so etwas wie eine Explikation des Konzepts der Autopoiese realisieren zu können. Ich meine der Satz von Maturana mit den Komponenten, die sich selbst erzeugen, klingt ja ganz harmlos, ist aber genauso zirkulär und unsinnig.

Denn dieser Satz ist logisch gesehen rein zirkulär. Nachdem was wir gelernt haben ist dieser Satz nicht nur zirkulär und trivialisiert den logischen Sprachrahmen in dem er formuliert ist, sondern er müßte seiner zirkulären Struktur wegen auch dual gelesen werden können. D.h. das narrative Netzwerk dieser Definition müßte sich sprachlich vollständig und in jede Richtung lesen lassen.

Selbstverständlich ist das unter der Voraussetzung einer natürlichen Sprache nicht möglich, da diese immer hierarchisch strukturiert sind. Dies gilt für die indogermanischen Sprachen mit ihrer klaren Subjekt-Objekt-Relation ganz besonders.

Wir müssen natürlich davon ausgehen, und darauf möchte ich etwas insistieren, daß Martin Heidegger auch gewußt hat, daß er an die Grenzen der begrifflichen Sprache gestoßen ist.

Umgekehrt weiß Maturana, daß sich seine narrative Form nicht formalisieren läßt. Insofern sind Varelas Versuche, so wichtig sie sind, daraufhin zu relativieren.

Weiteres Beispiel einer zirkulären bzw. chiasmischen begrifflichen Struktur:

Das Grundprinzip der abendländischen Wissenschaften und Philosophie ist: *„Alles hat einen Grund“* oder *„Nichts ist ohne Grund“*. Das ist die Dualität des Satzes innerhalb der Prädikatenlogik.

Dieser Satz heißt auch der *„Satz vom Grund“* und es stellt sich die Frage, was der Satz vom Grund bedeutet. Die Antwort: Er ist der Grund des Satzes. Der Satz vom Grund ist der Grund des Satzes.

Diese Argumentationsfigur ist nun wieder zirkulär in dem Sinne, daß Subjekt und Objekt vertauscht werden.

(Nebenbei: Der Satz ist natürlich ein Sprung und der Sprung ist ein Riß.)

Ich möchte jetzt vielleicht einen kleinen Sprung

machen und wenn ich jetzt versucht habe so mit Bildern und Begriffen irgendwie hinzuweisen, in welches Dilemma man kommt, wenn man diese Selbstbezüglichkeiten ernst nimmt, dann kann man natürlich versuchen mathematisierend oder formal oder symbolisch oder wie auch immer vorzugehen.

[Antwort auf eine Zwischenfrage:]

Eine Antwort könnte sein: Wenn meine mathematischen Instrumente selber Gesetzen der Logik unterworfen sind, die auf einer Subjekt/Objektunterscheidung basieren.

Also wenn ich jetzt die Prädikatenlogik voraussetzen muß und darauf irgendwelche mathematischen Systeme aufbaue - Synergetik z.B.- und diesen Apparat benutze, um jetzt zu messen was in einem lebenden System als selbstrückbezügliche und auch in diesem Sinn operational geschlossene Struktur sich zeigt, dann habe ich einen Widerspruch zwischen der Behauptung, daß ich ein selbstrückbezügliches System beschreiben will und der prinzipiellen Linearität, der Nicht-Zirkularität meines mathematischen Apparates.

Es handelt sich dabei wohl um einen methodologischen Widerspruch.

Dieser ist zur Zeit sehr aktuell: Das naturwissenschaftliche Paradigma hat die Umweltzerstörung wissenschaftlich ermöglicht, also muß es auch für das Gegenteil das richtige Paradigma sein.

[Ende des Exkurses]

Um es etwas deutlich zu machen: Wenn ich die ganze Sprache jetzt einteile in lange Wörter und kurze Wörter - man kann ja das Lexikon nehmen und diese Wörter auch einteilen und ich nehme jetzt das Wort „Kurz“, dann kann man von dem Wort sagen: Ja, das Wort Kurz ist selber kurz. Also diese syntaktische Struktur, das Wort kurz sagt etwas, was auf es selbst zutrifft.

Solche Selbstbezüge sind in diesem Sinn ungefährlich, also führen nicht zu Antinomien. Das kann ich also sprachlich problemlos darstellen. Selbstbezüge etwa wie die berühmte Lügnerantinomie führen, egal in welcher Formalisierung, zu Antinomien.

Es ist übrigens nicht nötig, daß z.B. bei einer solchen selbstbezüglichen Begriffsbildung der Begriff der Negation auftaucht.

Es gibt also eine Klasse von selbstbezüglichen Begriffsbildungen, die je nach Wahl des formalen Systems, in dem sie gebildet sind, dieses System zerstören, trivialisieren, insofern als ich aus diesem System jeden beliebigen Satz und sein Gegenteil herleiten kann. D.h. das ist die Situation die wohl bekannt ist, aus der Situation der mathematischen Grundlagenforschung.

Die Strategie, die man zu Beginn unseres Jahrhunderts eingeschlagen hat, war diese Selbstbezüge immer auszuklammern. Bekanntestes Beispiel ist die Russellsche Typentheorie, die besagt, daß ein Satz auf sich selbst keinen Bezug nehmen darf, sondern er muß eben in eine Hierarchie eingebettet werden.

Oder etwa die Mengenlehre, die natürlich auch diese Antinomien produziert, wenn sie das Komprehensionsaxiom unrestringiert anwendet.

Antinomien sind Widersprüche, die durch korrekte Anwendung von korrekten Regeln in formalen Systemen entstehen. Das sind keine Fehler oder Eigenschaften eines eh schon defekten Systems, sondern es ist ein korrektes System, das durch korrekte Anwendung von korrekten Regeln zu genauso korrekten Widersprüchen führt.

Die Mengenlehre hat dann einfach durch ihre entsprechenden Axiomatisierungen diese Begriffsbildung eingeschränkt oder möglichst weit hinausgeschoben, so daß man noch Mathematik betreiben kann, ohne daß man mit diesen Monstern zu tun hat.

Die kombinatorische Logik dagegen läßt rein syntaktisch zirkuläre Figuren zu, ursprünglich jedoch um den Preis der semantischen Deutbarkeit.

5 Antinomien, Monster und Hexenverbrennung und Domestikation

Ich hätte gern etwas gesagt über die ganze Metaphorik mit der über Antinomien in dieser Zeit gesprochen wurde.

Es sind also pathologische Fälle, pathologische Situationen, das sind Monstrositäten, das sind Monster, das sind Sachen denen man am besten nicht in die Augen sieht, sonst wird es einem schwindlig, selbstverständlich sind sie doppelzünftig usw.

Sie sind so richtig exorziert, ausgemerzt worden, also man kann einen ganzen Hexenprozeß der Vermeidung von Antinomien beobachten, wenn man

oder frau diese mathematischen und logischen Texte bezüglich ihrer Metaphorik liest und nicht bloß einfach nach ihren Formeln, sondern schaut, wie da gekämpft wird.

Die ganze Metaphorik hängt ganz eng mit der Metaphorik der Hexenverbrennung und entsprechenden Tendenzen zusammen.

Kurz, ich würde jeden und jede bitten, einfach mal die Klassiker der mathematischen Grundlagenforschung auf sowas hin zu lesen.

Es sind also wirklich Wesen, die da auftauchen, die liquidiert werden müssen.

Das ist die Situation gewesen bis zum zweiten Weltkrieg, danach wurde es etwas ruhiger und später wurde es im Zusammenhang mit der Restauration wiederholt und wieder so seit den frühen 70er Jahren sind diese Wesen wieder erlaubt bzw. zugelassen und genau dieselbe Terminologie findet man wieder. Nur diesmal positiv gewendet.

Man kann also finden, daß man der Antinomien in die Augen schauen soll, daß man sie ruhig domestizieren soll.

Witzigerweise ist es etwa dieselbe Zeit wo auch der Film „Die Monster“ verboten bzw. dann wieder erlaubt war.

In der Zeit wo diese Antinomien hoffähig wurden, kann man auch auf verschiedensten gesellschaftlichen Bereichen die Domestikation der Monster feststellen.

Ich meine es nicht als Scherz. Wenn man die Texte auf die kulturellen Zusammenhänge hin liest oder wahrnimmt, sieht man diese Zusammenhänge. Es sind nicht kausale Zusammenhänge. Wie das zusammenhängt, ist eine ganz andere Frage, aber es taucht auf und auch die Metaphern eben von Monstern und so weiter tauchen auf.

Beim Text zur Einführung in den Calculus for Self-Reference, den Heinz von Foerster und Richard Howe geschrieben haben, kann man diese ganze Metaphorik im positiven Sinn lesen.

„Etymologically speaking, correct opinion is orthodox; paradox, however, lies beyond opinion. Unfortunately, orthodox attempts to establish the orthodoxy of the orthodox results in paradox, and, conversely, the appearance of paradox within the orthodox puts an end to the orthodoxy of the orthodox. In other words, paradox is the apostle of sedition in the kingdom of the orthodox.“

„As long as was possible, logical orthodoxy attempted to treat such seditious intrusions just as would any other orthodoxy, that is, to dismiss them as cranks, as (syntactic) pathologies, (semantic) freaks, in short, as aberrations (of thought).“ R. H. Howe, H. von Foerster, Introductory Comments to Francisco Varela's Calculus for Self-Reference, Int. J. General Systems, 1975, Vol. 2, p. 1.

Ich versuche zu zeigen, welche Problem es gibt, selbstreferentielle, selbstbezügliche, zirkuläre Strukturen in den Formalismus aufzunehmen. Eine Strategie war das Exorzieren die andere Strategie ist das Domestizieren, also das hoffähig machen.

Der Ausgangspunkt war immer noch der, daß sozusagen im Zusammenhang des Konstruktivismus und der Theorie autopoietischer Systeme, solche zirkulären Strukturen überhaupt eine Notwendigkeit darstellen.

Die Schwierigkeit hier besteht, ist, diese zirkulären Strukturen zu domestizieren. Man könnte sie auch darstellen, in dem man jetzt eine ganze Fülle von Formalismen vorführt, das glaube ich gäbe jetzt wenig Sinn, weil sozusagen die Altväter der Formalisierung natürlich absolut recht gehabt haben, in dem sie festgestellt haben, daß eine echte Selbstrückbezüglichkeit – und nicht irgendwelche softe strange loops – zu Antinomien führt. Das zu leugnen ist natürlich kindisch. Da kann man noch so viel Hokus Pokus machen, diese Situation bleibt bestehen. Das scheint nicht Allgemeinbildung zu sein.

6 Parakonsistente Logiken zur Domestikation von Antinomien

Man kann jetzt aber sozusagen Pluralismen entwickeln wie man diesen Antinomien ein bißchen Platz gibt. D.h. also, man hat dann immer noch ein ganz klassisches System und ordnet nun gewisse Bereiche, Nischen oder Randbereiche zu, wo diese strange loops ihr Leben fristen können.

Man kann es auf ganz verschiedenen Ebenen machen. Man kann es so machen, daß man sagt, wir unterscheiden zwischen der Konsistenz eines Systems und seiner Widersprüchlichkeit bzw. der Trivialisierung des formalen Systems. D.h. klassisch ist ein System, das in sich widersprüchlich ist, auch trivial. Jetzt kann ich aber das ganze Ding so präparieren,

daß ich durchaus eine bestimmte und sehr weiter Klasse von Widersprüchen herleiten kann, ohne daß das System - obwohl es jetzt schon widersprüchlich ist - trivial wird. D.h. ich habe eine ganz kleine Typisierung an einem Ort eingeführt, die aber nichts zu tun hat mit der Typentheorie von Russell.

Das wäre also die Möglichkeit, diese zirkulären Strukturen, die sich als Antinomien darstellen, in Formalismen reinzunehmen, in dem man die Architektur des formalen Systems ein bißchen differenziert. Es gibt dazu eine ganze Schule, die von einer Frau geleitet wird. Diese Logiken heißen parakonsistente Logiken, sie sind nicht widersprüchlich und nicht einfach konsistent, sondern parakonsistent. Sie werden hauptsächlich in Brasilien von Frau Aida Arruda gepflegt.

Dann gibt es auch noch andere Strategien.

[Antwort auf eine Zwischenfrage:]

Das ist eine Typisierung, eine Hierarchisierung, die nie zu einem Ende kommt, denn unser Ausgangspunkt war der, wir wollen ja gerade selbstrückbezügliche Strukturen darstellen, d.h. wir wollen tatsächlich, daß die „allerletzte“ Metastufe wieder mit der ersten Objektsprache zusammenkommt. Und wenn der Kalkül das nicht leistet, sind wir in einem ganz anderen Sprachbereich. Den gibt es, und es ist ganz einfach die klassische Mathematik, es ist die Mathematik überhaupt, die natürlich weiterhin ihre Gültigkeit hat und mit solcher Typisierung arbeitet.

Die parakonsistenten Systeme sind ja auch Systeme, die auf einer anderen Ebene eine ganz kleine Hierarchisierung einführen. Das hat zur Folge, daß das Antinomische unterteilt wird in die domestizierbaren und in die weiterhin nicht domestizierbaren Antinomien. Es entsteht so eine gewissermaßen horizontale Typisierung.

Aber das Ziel ist es eben einen Formalismus zu entwickeln, in dem selbstrückbezügliche Strukturen antinomienfrei darstellbar sind. Also als Antwort auf die Frage, daß ja diese Definition der Autopoiese auch impliziert, daß ich da messen kann und daß ich da konkret vorgehen kann. Also ich kann gucken wie eine Zelle in Wirklichkeit funktioniert und ich sehe dann vielleicht, daß es - je nach dem welche Brille ich auf habe -, daß das Input-Output-Systeme sind oder ich sehe, daß es in sich zirkuläre Strukturen sind.

Das Problem ist, daß wenn ich sehe, daß es in

sich formal zirkuläre Strukturen sind, dann kann ich sie formal mathematisch nicht darstellen, weil ich keine Logik habe, keine Mathematik habe, in der in sich genuin zirkuläre Strukturen darstellbar sind.

Daß man natürlich sekundär irgendwelche Zyklen, die sich in Wahrheit nie, wie es da heißt „in den Schwanz beißen“ formulieren lassen, können wir uns schenken. Jeder Feed-back-loop, jeder irgendwelche Rückbezug etwa in der Rekursionstheorie gehört hier her.

Man glaubt allerdings der sog. Selbstauf einer Funktion sei ein typisches Beispiel für Selbstreferentialität. So steht es auch in den Lehrbüchern, ja sogar, daß es sich bei der Rekursion um eine zirkuläre Figur handle.

Der Selbstauf einer Funktion, das müßte man genau durchexerzieren, um zu zeigen, daß es eben keine selbstrückbezügliche Formulierung ist, weil es einen Rekursionsanfang gibt, eine Rekursionsvorschrift, und ein Ende. D.h. wir haben eine hierarchische Struktur und was sich ändert ist immer nur der Bezug auf den neuen Wert. Ich führe z.B. immer dieselbe Addition oder Subtraktion durch, aber der Selbstbezug der Addition auf sich selbst heißt ja nicht, daß ich die Addition auf sich selbst anwende, sondern es ist, eine rekurrente Iteration der Operation Addition auf die Resultate, die Operanden, der Addition.

[Ende des Exkurses]

Die Frage ist, was heißt Selbstbezug bei einer Funktion oder einer Operation?

Bei einer Operation unterscheidet sich zwischen dem Operator und seinen Operanden. Und das gesamte Paket ist die Operation. Ein Selbstbezug einer Operation, formal gesehen und nicht sekundär in einer Applikation, wäre eben dann gegeben, wenn der Operator auf den Operanden und der Operand sich auf den Operator der Operation bezieht.

Dann haben wir formal einen Selbstbezug im Begriff der Operation. Nämlich, daß der Operator der auf den Operanden einwirkt nun selber Operand eines Operators wird der da vor selber Operand des Operators war der jetzt als Operand fungiert.

Aber jetzt nicht mit Hilfe eines Ablaufens von Zeit oder von Quantität, Schrittzahlen und anderes, sondern als formale Struktur des Begriffs der Operation.

Die Geschlossenheit von der ich spreche ist be-

zogen auf den Begriff der Operation und nicht auf die Objekte seiner Applikation.

Wenn sich der Operator auf den Operanden und der Operand auf den Operator bezieht, dann erscheint hier eine Figur, die keine Familien-Verwandtschaft mit den klassischen Begriffen der Wiederholung, nämlich Iteration und Rekursion hat.

Die Figur ist in der abendländischen Rhetorik bekannt als Chiasmus, oder in der heraklitischen Naturphilosophie als Dialektik (Ineinanderübergehen der Gegensätze).

Aktuell erscheint diese translogische Figur in der Grammatologie Jacques Derridas als *Difference* (mit a geschrieben!) und als „proemial relationship“ in der Polykontextualitätstheorie des Philosophen und Grundlagenforschers der Kybernetik Gotthard Günther.

Man kann Selbstreferentialität auch mithilfe der Modallogik modellieren. Das ist zur Zeit sehr beliebt und auch für die Informatik wichtig.

Es wird dabei der Zusammenhang von Beweisbarkeit und Modalität und die dort entstehenden Möglichkeiten des Selbstbezugs abgebildet. Das ist der momentan wohl etablierteste Zweig des klassischen Umgangs mit den Problemen der Selbstreferenz.

Die Voraussetzung ist Mögliche-Welten-Semantik, in der die Modallogik interpretiert ist und innerhalb dieser Modallogik lassen sich selbstbezügliche Strukturen untersuchen.

Gewiß gibt es noch weitere Richtungen in der Domestizierung selbstrückbezüglicher logischer Figuren.

Domestizierung heißt, einen Kalkül, eine Heimstatt, für diese Figuren anzubieten, dies ist gewiß von Wichtigkeit, jedoch für die Formalisierung autopoietischer Systeme nicht ausreichend, weil diese nicht sekundär, also unter anderem auch, sondern genuin - an und für sich - selbstreferentiell strukturiert sind.

D.h. die Autonomie eines lebenden Systems ist primär und kein Derivat einer Input-output-Maschine.

7 Chiasmische Verteilung von Selbstbezügen

Wenn ich sage etwas bezieht sich auf etwas anderes, das es selbst ist. Dann wird es etwas komplizierter. Etwas bezieht sich auf etwas anderes und dieses andere ist es selbst. Etwas bezieht sich auf wen

oder was? Auf sich selbst. Es gibt genügend Literatur darüber.

Der gesamte deutsche Idealismus hat sich damit beschäftigt.

Nämlich das Denken des Denkens, was sind die Grundgesetze des Denkens, wenn ich das Denken nicht als Resultat, was die Logik tut, sondern als Prozeß betrachte. Das heißt, wenn ich das Denken denke, dann ist das erste Denken sozusagen ein Organon mit dem ich das andere Denken was jetzt im Vollzug ist, thematisiere und dieses zweite Denken denkt.

Wenn ich das Denken des Denkens von etwas denke, dann stellt sich die Frage, ob das erste Denken, was den Denkvollzug denkt, derselben logischen Struktur gehorcht wie das zweite Denken des Denkens.

Wenn es nicht dasselbe ist, wie soll es sich denn auf sich selbst beziehen?

Wenn es aber dasselbe Denken ist, das sich auf sich selbst bezieht, dann führt es zu Antinomien. Denn es müßte zugleich Operator und Operand des Denkens sein. Dies ist logisch ausgeschlossen.

Die Lösung wäre die, daß wir etwas machen müssen, nämlich das in der Beziehung des Denkens auf sich selbst unterschieden werden muß zwischen dem Selben und dem Gleichen des Denkens. Es ist das eine Denken des Denkens und das andere Denken des Denken, aber es ist zumindest an zwei verschiedenen Orten, wobei das jetzt nichts geometrisches oder topologisches ist, es sind immerhin zwei verschiedene Denkkorte, die sich aufeinander beziehen. Es ist beides mal das gleiche Denken, es ist aber nicht dasselbe. Und erst wenn ich diese Unterscheidung zwischen dem Selben und dem Gleichen des Denkens aufhebe, daß sich eben das Denken auf sich selbst bezieht und dieser Selbstbezug heißt, daß A gleich A ist, dann kriege ich die Antinomie. Wenn ich diese Unterscheidung mache zwischen dem Selben und dem Gleichen, dann kriege ich eine Ver-Teilung, eine 'räumliche' Anordnung von Denkbezügen die ich hier wiederum logifiziere.

Diese Unterscheidung kann hier nur heuristisch eingeführt werden, es soll zumindest gesagt sein, daß es sich um eine Dekonstruktion des onto-logischen Satzes der Identität handelt und natürlich nicht um eine Differenzierung im Herrschaftsbereich des Identität.

tischen, etwa nach „ideell/reell“ oder „type/token“ usw.

Wenn der Denkprozeß sich auf etwas bezieht, dann bezieht sich also der Prozeß auf etwas. Wenn jetzt dieses etwas wiederum der Denkprozeß sein soll, der sich auf etwas bezieht, dann habe ich quasi ein Viereck, wo einmal der Denkprozeß sich auf etwas bezieht. Das etwas ist jetzt der Denkprozeß und der bezieht sich wieder auf das etwas das vorher der Denkprozeß war.

Wenn ich jetzt in einem System die Unterscheidung zwischen Operator und Operand habe, was etwa derselben Figur entspricht, dann habe ich eine Hierarchie oder eine Ordnung zwischen Operator und Operand und zwar deswegen, weil ich keinen Operator haben kann ohne einen Operanden, aber durchaus einen Operanden quasi als Objekt ohne einen Operator.

Und wenn ich den Operanden wieder zurückbeziehe auf den Operator, dann nehme ich diesen als neuen Ausgangspunkt für eine solche Reflexion und das was auf der einen Ebene Operand war, wird jetzt zum Operator eines neuen Operanden auf einer neuen Ebene. Diese ist der vorangehenden nicht über- oder untergeordnet, sondern nebengeordnet. Denn alle möglichen hierarchischen Beziehungen werden von der ursprünglichen Hierarchie von Operator und Operand geregelt. Zwischen diesen Hierarchien besteht nicht wieder eine Hierarchie wie etwa in Prädikations-Typentheorie, sondern eine Heterarchie (in der sog. Strukturtypentheorie).

8 Komplementarität von Heterarchie und Selbstreferentialität

Diese heterarchische Struktur läßt sich nun logifizieren. Ein logisches System ist in seiner Grundstruktur eine Hierarchie zwischen einem Ersten und einem Letzten, zwischen dem Wahren und dem Falschen, zwischen Opponent und Proponent, zwischen Frage und Antwort, zwischen Axiomen und Regeln usw.

Wir können so nach diesem Schema der Verteilung von Operator-Operanden-Verhältnissen Logiken verteilen. Wir haben dann je Ort, je Stelle in dieser Verteilung eine in sich autonome, d.h. vollständige klassische Logik. Diese distribuierten Logiken sind untereinander gleich, aber es sind nicht dieselben. Der Mechanismus der Distribution funktioniert nur unter

der Bedingung der Dekonstruktion des logisch-semiotischen Identitätsprinzips in Richtung auf das Gleiche und das Selbe. D.h. wir haben Identität und Diversität und andererseits Gleiches und Selbiges.

Diese distribuierten Logiken stehen zu einander nicht in der Ordnung der Hierarchie, sondern der Heterarchie. Durch diese Heterarchisierung lassen sich nicht nur Logiken, sondern auch andere formale Systeme distribuieren. Die Distribution von klassischen Logiken führt zur polykontexturalen Logik wie sie von Gotthard Günther eingeführt wurde.

Wir erinnern daran, daß, kurz gesagt, vom BCL in Urbana, drei Tendenzen des Paradigmawechsels ausgegangen sind: a) Theorie autopoietischer Systeme (Maturana, Varela), b) radikaler Konstruktivismus (von Foerster, Löfgren), c) Polykontexturalitätstheorie (Günther).

Die polykontexturalen Logiken sind nun nicht mehr Logiken für Selbstrückbezüglichkeit, wie etwa Varelas Extended Calculus for Indications, die die Selbstrückbezüglichkeit und ihre Antinomien domestizieren, denn die Struktur, die Architektur dieser polykontexturalen Logiken ist selbst rückbezüglich, genauer: chiasmisch.

Die polykontexturale Logik ist genuin, für sich selbst, an und für sich, selbstreferentiell strukturiert.

Damit hätten wir unser Thema erreicht: Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle.

Eine komplementäre Aussage zu all dem Vorgegangenen läßt sich machen: Was uns bis dahin als Selbstreferentialität erschien und Kopfschmerzen produzierte, das ist im Grunde genommen etwas sekundäres. Primär ist die Verteilung von Logiken. Fragen Sie mich nicht wo. Und in welchem Raum, wo wir bis dahin weder Raum noch Zeit haben.

Das ist ein neues Gebiet über Leerstellen, also über Stellen, die nicht nur nichts bedeuten, sondern die leer sind von Bedeutung und Nicht-Bedeutung. D.h. die überhaupt nichts mehr mit Bedeutungshaftigkeit zu tun haben. Diese Stellen sind leer im Sinne von kenos (griech. kenos=leer) im Gegensatz zu meon (nicht Seinedes). Diese Leerstellen werden in der Konzeption, die ich vertrete, als Kenogramme markiert. Und dieser Bereich über den diese Logiken verteilt sind, das wäre die Kenogrammatik.

Heterarchische Verteilung von Logiken bedeutet, daß diese in einem Netz aufgespannt sind. Zwischen diesen für sich autonomen Logiken lassen sich komplexe zyklische Strukturen bilden, die geregelt durch Negationszyklen, Selbstbezüglichkeiten jeglicher Komplexität im Logischen realisieren ohne dabei antinomische Situationen erzeugen zu müssen. Selbstverständlich lassen sich intra-logisch je Logiksystem die klassischen Antinomien wiederholen und Beziehungen zwischen differenten simultanen Antinomien untersuchen.

Zirkuläre Strukturen sind damit nicht mehr gezwungen sich auf sich selbst im Modus der Linearität und der Spekulation aktueller Unendlichkeiten zu beziehen, sondern eröffnen die Wege sich selbst generierender Labyrinth. Durch diesen Selbstbezug wird die Komplementarität von kenogrammatischem Netz und logischer Zirkularität angezeigt. Die Komplexion von distribuierten Logiken erzeugt transjunktionale logische Eigenschaften, die in den klassischen Logiken nicht existieren.

Die Kenogrammatik regelt also die Stellen, Orte und Plätze, die von formalen Systemen eingenommen werden müssen. Müssen: jedes System nimmt einen bzw. seinen Ort ein.

Im klassischen Fall koinzidieren Ort und System. Das System ist blind für seinen Ort.

Damit hat sich der Kreis des Vortrags geschlossen und wir sind wieder bei der Sitzordnung angelangt, die damit aufgehoben sei.

Ich hoffe, Sie finden den Weg aus dem Gestrüpp!

Anmerkung:

Die Ausführungen zu den Axiomen des Calculus of Indications und des Extended Calculus of Indications sind nicht transkribiert worden.

Der Vortrag wurde u.a. durch eine piktorale Ebene begleitet. Die Bilder können hier nicht reproduziert werden.

9 Literaturverzeichnis

(Das Verzeichnis soll u.a. auch die Arbeiten zur Polykontextualitätstheorie zugänglich machen)

Ditterich, J./Kaehr, R.: Einübung in eine andere Lektüre. Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen, Philosophisches Jahrbuch, 86.Jahrg., 1979, pp.385-408

Ditterich, J. Selbstreferentielle Modellierungen. Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion, Heft 36, 1990, 180 S

Günther, G.: Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik, Vol. I-III, F. Meiner Verlag, Hamburg, 1976, 1979, 1980

Günther, G.: Identität, Gegenidentität und Negativsprache, in: Hegel-Jahrbuch 1979 (W.R. Beyer ed.), Köln, 1980, pp.22-88

Heidegger, M. Das Ding in: Vorträge und Aufsätze, Pfullingen 1959

Howe, R. Introductory Comments to Francisco Varela's Foerster, von H. Calculus for Self-Reference, Int. J. General Systems, 1975, Vol. 2, pp. 1-3

Houben, G./Nitsch, F. Entwicklung einer Programmierung zur Behandlung polykontextueller Systeme, Dipl.Arbeit, Univ. der Bundeswehr München, FB Informatik, 1988

Kaehr, R.: Materialien zur Formalisierung der dialektischen Logik und der Morphogrammatik, in G.Günther: Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik, F. Meiner Verlag, Hamburg, 19782, pp.5-117

Kaehr, R.: Neue Tendenzen in der KI-Forschung, Stiftung Warentest Berlin, 1980, 60 S.

Kaehr, R.: Das Messproblem bei Mensch / Maschine-Kommunikationsprozessen, Das System-Umwelt-Problem, Stiftung Warentest Berlin, 1980, 20 S.

Kaehr, R.: Das graphematische Problem einer Formalisierung der transklassischen Logik Gotthard Günthers, in Die Logik d. Wissens u. das Problem d. Erziehung, Felix Meiner Verlag, Hamburg, 1981, pp.254-274

Kaehr, R.: Skizze einer graphematischen Systemtheorie. Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New "second-order" Cybernetics, in: Ditterich, J., Kaehr, R. et.al., OVVS, pp. 94-

119 Siemens AG München 1985

Kaehr, R./ Again Computers and the Brain, Journ. of Goldammer von E. Molecular Electronics 4, 1988 pp.31-37

Kaehr, R./ 'Lernen' in Maschinen und lebenden Systemen, Design Goldammer von E. und Elektronik, Verlag Markt und Technik, 6. Ausgabe, 21.3. 1989

Kaehr, R. Poly-contextural Modelling of Heterarchies in Goldammer von E. Brain Functions, in: (Ed. R.M.J. Cotterill), Models of Brain Functions, Cambridge Univ. Press 1989, U.K., pp. 463-497

Kaehr, R. Vom 'Selbst' in der Selbstorganisation, in: (Ed. W. Niegel), Selbstorganisation, Springer 1992

Kaehr, R., Goldammer, von E: Problems of Autonomy and Discontextuality in . the Theory of Living Systems, in: Analyse dynamischer Systeme, (Möller, Richter eds.), Vieweg 1991

Maturana, H. Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit, Vieweg 1985, S. 158

Pfalzgraf, J.: Zur Formalisierung polykontextualer Logiksysteme. ESG, Elektronik-System-GmbH, München, 1988

Varela, F.J.: Steps to a Cybernetics of Autonomy, in: Power, Autonomy, Utopia, New Approaches toward Complex Systems. (R. Trappl ed.), Plenum Press, New York, 1986, pp. 117-122

Vogel, R. Darstellung und höhere Operatoren für komplexe PKL-Systeme. Dipl.-Arbeit, UniBw München 1989

SKIZZE EINER GRAPHEMATISCHEN SYSTEMTHEORIE

Polykontextualitätstheorie 60

Zur Explikation von GANZHEIT

Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New „second-order“ Cybernetics

**1 Cybernetic Ontology: Hierarchie und
Heterarchie komplexer Systeme**

**1.1 Zur Architektur heterarchischer
Systeme 52**

**1.2 Zur Organisation komplexer
Systeme 53**

1.2.1 Strukturtypenbildung

1.2.2 Komplexionstypen

**1.3 Zur Prozessualität komplexer
Systeme 54**

**1.4 Zur Objektivität komplexer
Systeme 55**

2. Konkretisierungen

2.1 Zum Substanz-Fetisch 57

2.2 Die Dinge und ihre Ränder 58

2.3 Glossar der

SKIZZE EINER GRAPHEMATISCHEN SYSTEMTHEORIE

Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New 'second-order' Cybernetics

In den 70-er Jahren ist offensichtlich die strenge Hierarchisierung und Optimierung kybernetischer Prozesse in Wirtschaft und Wissenschaften als Paradigma der 60-er Jahre zu einem gewissen Abschluß gekommen und durch eine gegenläufige Tendenz der Fuzzifikation (Parametrisierung, Modalisierung, Intensionalisierung usw.) aller basalen Kategorien ersetzt worden. Diese Auflösung der Kategorien der allgemeinen Systemtheorie und Kybernetik hat rückwärtend zu einer Revision und Tieferlegung der entsprechenden Kategorien und Begriffsbildung durch die Second Order Cybernetics bzw. die New Cybernetics der 80-er Jahre geführt.

Die Fuzzy-Strategien sollten das alte Konzept der Stabilität und des Wachstums an die neuen Bedingungen einer durch Diskontinuitäten, Instabilität, Undurchschaubarkeit und Wachstumskrisen gekennzeichneten Realität anpassen.

Die New Cybernetics versucht direkt die Ansprüche der alten allgemeinen Systemtheorie mit den neuen Bedingungen der Diskontinuität und Inkompatibilität durch sukzessive Transformation der basalen Begrifflichkeit in Einklang zu bringen. War die alte Kybernetik mit der Regelung (Optimierung usw.) von Systemen beschäftigt, so ist die Thematik der New Cybernetics die „Regelung der Regler“ der Systeme in turbulenten Umgebungen. Die New Cyber-

netics ist also eine Kybernetik der Kybernetik und daher von „second order“. Wie beim „Denken des Denkens“ handelt es sich hier nicht um eine Iteration, die beliebig zu vollziehen wäre, denn die Second-Order Cybernetics entwickelt Gesetzmäßigkeiten, die umfassender sind als die ihrer Thematik, und die gewisse Abschlußeigenschaften besitzen.

Es ist anzunehmen, daß die Transformation der systemtheoretischen und kybernetischen Begrifflichkeiten nicht im luftleeren Raum aus rein inner-theoretischen Gründen erfolgt ist, sondern als Reaktion auf verschiedene reale Erfahrungen, die teils aus den empirischen Wissenschaften (so etwa der Gehirnphysiologie), teils aus gesellschaftlichen, wirtschaftlichen u.a. Zusammenhängen stammen.

Es muß also angenommen werden, daß die Produktivkräfte eine Komplexität angenommen haben, die es nicht mehr erlaubt, sie mit den Mitteln der alten Systems Research zu erfassen und zu steuern.

Eine Managementtheorie, die weiterhin sich von den Konzepten des alten Paradigmas leiten läßt, ist wohl weitgehend dem Mißerfolg ausgeliefert und kann sich nur auf ad-hoc-Methoden und zufällige Erfolge, deren Zustandekommen nicht mehr verstanden werden, verlassen.

Andererseits ist es nun gewiß nicht so, daß ein disponibles Second-Order-Cybernetics-Instrumentarium schon zur Verfügung stünde und es nur darum ginge, es aufzunehmen und zu applizieren. Dies wird leicht von verschiedener Seite suggeriert. Eine solche Haltung wird unweigerlich zum Mißerfolg führen, da die neuen Instrumente weit weniger ausformuliert und operativ zugänglich gemacht sind.

Die Arbeit, die zu leisten ist, läßt sich wie folgt charakterisieren:

1. Die Gründe für das Versagen der klassischen Methoden müssen aufgedeckt werden, d.h. die klassischen Methoden müssen bezüglich ihrer Effektivität klarer ab- und eingegrenzt werden,
2. müssen die neuen Tendenzen gesammelt, versammelt, aufgenommen und reflektiert, auf ihre Brauchbarkeit hin analysiert werden,
3. müssen die Konsequenzen aus den neuen Konzepten für die operativen Methoden und Instrumentarien gezogen werden.

Es besteht die Gefahr, daß die New Cybernetics sich der klassischen Kybernetik gegenüber als bloße Kritik, als Kritizismus erweist, der in den harten Methodologien alles von der kritisierten „positivistischen“ usw. Kybernetik bezieht und selber im begriffsdialektischen Jargon der Selbstbezüglichkeit verharret. Der Circulus Creativus regelt keinen einzigen realen Pro-

zeß, außer den der phonetischen Zirkulation, und diese ist bekanntlich seit längerem inflationär.

Es sollen daher hier einige Konsequenzen für die Begriffsbildung und die formalen Methoden aus der Tendenz der New Cybernetics gezogen und semiformal expliziert werden. Die klassische Kybernetik läßt sich eingrenzen etwa durch die Bestimmung, daß sie sich mit der Regelung von System unter den Aspekten der Stabilität, des Wachstums, der Selbstorganisation (Selbstkorrektur usw.), der Adaption, des Lernens usw. unter den Bedingungen der *H i e r a r c h i e* beschäftigt, während die New Cybernetics sich den Bedingungen der *H e t e r a r c h i e*, der Diskontextualität komplexer Systeme bzw. Systemganzheiten öffnet, ohne dabei jedoch die erreichte Konzeptualisierung der hierarchischen Systemtheorie zu verdrängen. Vielmehr wird sich zeigen, daß zwischen Hierarchie und Heterarchie selbst ein komplexes Wechselspiel besteht, das durch die Proemialrelation geregelt wird.

Die Auswirkungen der Heterarchie sollen untersucht werden in Bezug auf:

1. Die Architektur komplexer Systeme
2. Die Organisation komplexer Systeme
3. Die Prozessualität komplexer Systeme
4. Die Objektivität komplexer Systeme

Eine hierarchische Architektur der Systeme bestimmt die Grundkonzeption, die Begrifflichkeit der Systemtheorie, d.h. Systeme sind im Rahmen der allgemeinen Systemtheorie letzten Endes immer hierarchisch strukturiert oder lassen sich hierarchisieren.

Heterarchie bestimmt die Beziehung zwischen (hierarchischen) Systemen unter der Maßgabe, daß diese sich nicht hierarchisieren lassen. Heterarchie ist also negativ bestimmt als eine Architektur komplexer Systeme, die sich nicht hierarchisieren läßt. Ein heterarchisches System läßt sich nicht ohne Verlust wesentlicher Bestimmungen auf ein hierarchisches System abbilden.

Positiv bedeutet Heterarchie, daß verschiedene zueinander disjunkte hierarchische Systeme miteinander verkoppelt werden können und so zu kooperativer Einheit gelangen, ohne die Autonomie der Teile einem übergeordneten Meta-System abgeben zu müssen. Zwischen den Konstrukten Hierarchie und Heterarchie herrscht jedoch nicht wieder eine Hierarchie, so daß etwa die Heterarchie die Hierarchie umfaßt. Vielmehr besteht zwischen beiden ein komplexes Wechselspiel, dessen Regeln selbst nicht wieder hierarchisch oder heterarchisch strukturiert sind, sondern die Bedingungen der Möglichkeit der beiden Grundbestimmungen aller Systeme überhaupt angeben, ihnen vorgeordnet sind, sie in ihrer Möglichkeit

eröffnen. Die Eröffnung der Systemtheorie, ihr Vorspiel, d.h. ihr Proömion, ist kodifiziert und inskribiert in der „proemial relationship“, der Proemialrelation.

Wie Teilsysteme zu hierarchischen Systemen verknüpft werden ist bekannt. Es stellt sich die Aufgabe, die Mechanismen der Verknüpfung hierarchischer Systeme zu heterarchischen Systemen anzugeben. Dabei ist es wichtig die richtige systematische Ebene, bzw. den richtigen logisch-strukturellen *Ort* der Thematisierung zu finden.

Einer der relevantesten Gründe, warum hierbei an die Arbeiten des BCL (Biological Computer Laboratory, Urbana, Illinois, USA) angeknüpft wird, liegt darin, daß das BCL in einzigartiger Weise die Verknüpfungsmechanismen von der Ebene der Theorie auf die Ebene der der Theorie zugrunde liegenden *LOGIK* und *SEMIOTIK* bzw. *Ontologie*, und später der der Arithmetik zugrunde liegenden *Zahlkonzeption*, zurückgeführt hat.

Das BCL ist hervorgetreten durch Arbeiten zu einer Theorie lebender Systeme allgemeiner Art (biologische, soziale, künstliche, usw.). An der Entwicklung dieser Arbeiten waren so namhafte Wissenschaftler wie W. S. McCulloch, H. v. Foerster, R. W. Ashby, G. Günther, L. Löfgren, H. Maturana, F. Varela, G. Pask, St. Beer u.a. beteiligt. International bekannt wurden die Kongresse zur Begründung der Theorie selbstorganisierender Systeme Anfang der 60er und die Theorie polykontexturale (Günther) und autopoietischer Systeme (Maturana, Varela) in den 70er Jahren.

Zwei Strategien zur Entwicklung einer allgemeinen Systemtheorie lebender Systeme wurden entwickelt und haben zu den zwei wichtigsten Theorie-Entwicklungen geführt:

- 1) Die Theorie polykontexturaler Systeme von G. Günther
- 2) Die Theorie autopoietischer Systeme von Maturana und Varela.

–Die Theorie polykontexturaler Systeme zeichnet sich durch eine radikale Tieferlegung der Fundamente der wissenschaftlichen Begriffsbildung aus und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Überwindung der Dichotomie von Natur und Geisteswissenschaft bei Aufrechterhaltung der mathematischen Operativität und der hermeneutischen Komplexität.

–Die Theorie autopoietischer Systeme ist zwar weniger komplex, hat sich aber durch die Wahl des Calculus for Indication als Logical Framework und der klassischen Rekursionstheorie als Methodologie der Formalisierung einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich erwiesen.

In der Zwischenzeit ist eine Rückbeziehung auf die erste Strategie der Tieferlegung des Ansatzes zu verzeichnen, etwa in dem Hinweis von Gordon Pask, daß die „New Cybernetics“ ihre philosophischen und logisch-strukturellen Fundamente und Direktiven in der Polykontextualitätstheorie („Cybernetic Ontology“) Günthers fände.

Beide Tendenzen, sowohl die Polykontextualitätstheorie Günthers, als auch der Calculus for Self-Reference von Varela, setzen direkt auf der logischen Ebene an und hintergehen damit die ganze Problematik theoretischer wie informationeller Art, die zu komplizierten, den harten Kern der Problematik verdeckenden Theoriebildungen und mathematischen Apparaten führen.

Damit ist schon angedeutet, daß alle Theorien der Vernetzung wie auch alle Applikationen von Theoremen aus den Einzelwissenschaften wie es im Falle der dissipativen Systeme, der Katastrophentheorie, der biologischen Evolutionstheorie usw. geschieht, für eine direkte Analyse der Problematik nicht in Frage kommen. Der Begriff der Heterarchie muß also so fundamental wie möglich angesetzt werden. Da es hier nicht um eine Philosophie heterarchischer Systeme geht, ist eine Lokalisierung der Thematik auf der Ebene von logischen Systemen und ihrer Semiotik bzw. Arithmetik ausreichend und verspricht eine Darstellung, die an ausreichend Bekanntes und Fundamentales anknüpft.

1 Cybernetic Ontology: Hierarchie und Heterarchie komplexer Systeme

Ein System ist dann hierarchisch, wenn alle seine Teilsysteme auf einen ihnen gemeinsamen Grund, auf ein und nur ein ihnen zugrunde liegendes System zurückgeführt werden können. Ein hierarchisches System hat demnach einen und nur einen Grund (griech. Grund= arche) und dieser ist, da er der einzige ist auch der höchste (= hieros). Ein heterarchisches System verknüpft, vermittelt eine Vielheit von irreduziblen, nicht ineinander zurückführbaren hierarchischen Systemen. Als Ganzes hat es nicht einen Grund, sondern auch einen anderen (griech. anderen= heteros). Prinzipientheoretisch läßt sich somit sagen, ein heterarchisches System hat neben dem höchsten Grund eines Systems andere höchste Gründe. Jeder der Gründe ist der höchste (hieros) und hat nebengeordnet andere höchste Gründe, daher ist jeder hierarchische Grund auch ein Nicht-Grund, ein abgeleiteter. Der Grund und sein anderer/anderes

sind in einem heterarchischen System zu einem komplexen Ganzen verbunden. Jeder Grund ist nun der *ORT* eines Basis-Systems, von dem aus der logisch-strukturelle und arithmetisch-semiotisch-algorithmische Apparat definiert, begründet, fundiert ist, bzw. von wo aus er seinen Ausgangspunkt nimmt. Ein solches Basis-System ist charakterisiert als *KONTEXTUR* im Gegensatz zum Begriff des *KONTEXTES* der in ihm enthalten ist. Eine Vielheit von Kontexturen wird durch den Mechanismus der Proemialrelation zu einer *VERBUND-KONTEXTUR* bzw. einer Polykontextualität verbunden.

Damit wird postuliert, daß die Beschreibung eines komplexen Systems (bekanntlich dadurch definiert ist, daß es zu seiner Beschreibung eine Vielzahl von Beschreibungsstandpunkten verlangt) nicht dadurch geleistet wird, daß die eine und einzige Logik-Arithmetik bzw. Methodik entsprechend dem Grad der Komplexität verschieden oft angewandt wird und so den Komplex durch einen Beschreibungsweg rekonstruiert bzw. modelliert, und als theoretisches Resultat, als Resultat einer Applikation festhält.

Eine solche Applikationsweise übersieht zweierlei: einmal, daß das komplexe System als Ganzes so strukturiert ist, daß seine kooperierenden Teilsysteme qua hierarchische Systeme je zugleich bestehen, daß zwischen ihnen eine nicht reduzierbare Koordination und Kooperation besteht. Die Applikation linearisiert die Komplexität in ein Nacheinander von Systemen. M.a.W., der Komplex wird hierarchisiert, einmal durch die Abfolge der Beschreibungsschritte und 2. durch die metatheoretische Einvernahme durch die Hierarchie von Logik usw. und Applikation der Logik usw.

Andererseits wird stillschweigend vorausgesetzt, daß die Orte, die jedes einzelne Teilsystem einnimmt, mit den anderen kommensurabel sind, daß die Orte untereinander homogen sind, und daß daher einer Applikation der Logik, die selber einen Ort einnimmt, nichts im Weg steht, weil zwischen der Struktur, der Qualität des Ortes der Logik und der Qualität des Ortes der Applikation keine Differenz, kein Hindernis, keine *KONTEXTURSCHRANKE* liegt. Es wird also die Homogenität der Orte angenommen.

Die *POLYKONTEXTUALITÄTSTHEORIE*, die eine Theorie heterarchischer Systeme darstellt, geht nun davon aus, daß zur Beschreibung komplexer Systeme nicht nur eine Vielzahl von irreduziblen Standorten eingenommen werden muß, sondern daß jedem Beschreibungsstandpunkt auch ein Ort im Beschriebenen entspricht. Ein heterarchisches System stellt also in sich selbst eine Vielheit dar.

Diese verschiedenen Orte, die als Platzhalter von Logiksystemen fungieren, und damit vor-logischen Gesetzen entsprechen, für die also der Satz der Identität im logischen Sinne nicht gilt, lassen sich dennoch nach Gleichheit und Verschiedenheit unterscheiden. Diese Orte sind als Platzhalter inhaltlich leer, markieren nur den Ort, den ein logisch–arithmetisches System einnehmen kann. Die Architektur und Grammatik dieser Orte wird von der Kenogrammatik (kenos = leer) erfaßt und geregelt. Heterarchische Systeme sind also verteilte, d.h. distribuierte und in ihrer Distribution kooperativ verknüpfte Systeme, die nicht im Logischen, sondern in der *KENOGRAMMATIK* als allgemeiner Architektur und Grammatik (genauer: Graphematik) fundiert sind.

Die Idee eines logischen bzw. kenogrammatischen Ortes mag befremden. Bekannt ist jedoch die Konzeption des logischen Ortes einer Aussage in der formalen Logik etwa bei Wittgenstein: „3.4. *Der Satz bestimmt einen Ort im logischen Raum...*“. Die klassische Logik behandelt also logische Orte in einem und nur einem logischen Raum. Die transklassische Logik, die die Logik heterarchischer Systeme darstellt, untersucht die Vielheit der logischen Räume, d.h. die Vielheit der Aussagen eines logischen Systems wird transformiert zur Vielheit der Räume und somit zur Vielheit der Logiken.

Das Gitter oder Netz bzw. Netzwerk der Orte, das die Logiken distribuiert, gehört selbst nicht wieder einer Logik an, d.h. die Bedingungen der Möglichkeit der Distribution von Logiksystemen überhaupt, die Ermöglichung derselben, kann nicht selber eines dieser Logiksysteme sein.

Die Ermöglichung der Distribution und Vermittlung von Systemen leistet die Kenogrammatik. Dies ist eines der wichtigsten Abgrenzungskriterien gegenüber Konzeptionen wie dem Calculus for Self–Reference, den Polyautomaten, Zellular–Automaten usw. Diese sind durch eine direkte Selbst–Rückbezüglichkeit und ohne einen Umweg (über die Kenogrammatik) definiert. Der Circulus Vitiosus der dabei entsteht, wird zwar erkannt, aber überschwenglich zum Circulus Creativus oder Circulus Fructuosus erhoben.

1.1 Zur Architektur heterarchischer Systeme

Die Architektur komplexer heterarchischer Systeme wird bestimmt durch die Anzahl der logischen Orte, d.h. durch die Anzahl der Kenogramme und durch die Verhältnisse von Gleichheit und Verschiedenheit

der Kenogramme im Kontext ihrer Verknüpfung. Angenommen, es sei ein Komplex von Kenogrammen, gleicher und verschiedener, gegeben, dann sind prinzipiell zwei Operationen möglich:

a) *EVOLUTIVE OPERATION*: zu dem bestehenden Komplex mit der Komplexionszahl m kann ein Komplex mit der Komplexionszahl $m+1$ erzeugt werden. Dies kann dadurch geschehen, daß ein Kenogramm des Komplexes wiederholt wird oder daß ein neues nicht in der Komplexion enthaltenes Kenogramm assimiliert, hinzugenommen wird. Außerhalb der Komplexion unterscheiden sich die einzelnen Kenogramme nicht, sie sind für sich genommen Monaden und als solche untereinander isomorph, d.h. kenogrammatisch äquivalent. Die evolutive Operation verändert die Komplexität des Systems, indem sie im Rahmen bestehender Qualitäten neue Beziehungen ermöglicht oder indem sie neue Qualitäten aufnimmt und damit die Qualität der ganzen Komplexion verändert.

b) *EMANATIVE OPERATION*: unter Konstanzhaltung der Komplexionszahl wird eine Ausdifferenzierung zu voller Komplikation oder zu einer Reduktion auf minimale Komplikation vollzogen. Emanative und evolutive Operationen bedingen sich gegenseitig. Ohne eine gewisse emanative Komplikation ist keine evolutive Operation und ohne diese keine emanative möglich. Emanation und Evolution sind Komplementäraspekte der Architektur heterarchischer Systeme. Gemäß der Architektur heterarchischer Systeme transformiert sich das Begriffspaar System/Umgebung entscheidend. In der klassischen Systemtheorie besteht zwischen System und Umgebung eine Dualität, die logisch einem Negativprozess untersteht. Der Negationsoperator erhält hierdurch für die Systemtheorie eine fundamentale Funktion. Heterarchische Systeme sind dem Grad ihrer Komplexität entsprechend nicht bloß mit einem *NEGATIONSOPERATOR* ausgerüstet, sondern mit mehreren. Daher sind sie multi–negationale Systeme, die in der Lage sind, a) eine vielseitige System–Umgebungs–Relationalität zu konstituieren und b) Umgebung nicht nur außerhalb des Systems, sondern auch innerhalb des Systems zu bilden. Das heißt, die Koinzidenz von System/Umgebung und intern/extern gilt für multinegationale Systeme nicht.

Dadurch daß heterarchische Systeme interne Umgebungen operativ konstituieren können, liefern sie die Bedingungen der Möglichkeit, d.h. den logisch–strukturellen Spielraum für die Simulation und Modellierung externer Systeme. Heterarchische Systeme sind strukturell in der Lage sich „ein Bild von sich selbst“ zu machen.

Ein strukturell ernst genommenes Simulationskonzept verlangt „architektonisch“ wie auch „objekttheoretisch“ eine neue Ver-Ortung außerhalb der klassischen Dualität von System/Umgebung und ontologisch von Sein/Nichts bzw. Information/Bedeutung.

Die *MULTINEGATIONALITÄT* heterarchischer Systeme ist nicht wie die Negationskonzeption der klassischen Systemtheorie reflexiv, sondern im allgemeinen Sinne zyklisch und generiert eine umfassende Theorie von *NEGATIONSZYKLEN* und zyklischen Permutographen.

Vom Standpunkt heterarchischer Systeme existiert für die klassische Systemtheorie nicht nur eine Koinzidenz von Affirmation/Negation und intern/extern, sondern auch eine Abbildung der genannten Paare auf den Begriff der *AKZEPTION*. D.h. daß ein klassisch definiertes System die Dualität von System/Umgebung annehmen, akzeptieren muß und sie nicht als Ganze negieren bzw. verwerfen kann. Denn die Negation bezieht sich via Dualisierung auf das Begriffspaar und hat selber keine Umgebung.

Wegen der Dynamisierung der Differenz System/Umgebung entsteht in heterarchischen Systemen zusätzlich zur Negation noch die Möglichkeit der Verwerfung, *REJEKTION*, von System/Umgebungs-Dualitäten als Ganzen und damit eine neue funktionale Bestimmung der Dualität System/Umgebung: Die Differenz der komplexen System/Umgebungs-Relation wird nun nicht mehr durch die Negation sondern durch die Rejektion bestimmt.

Logisch lassen sich in der hierarchisch fundierten Systemtheorie nur intra-systemische Informationen durch Junktoren zusammenfassen; das Zugleich-Bestehen von Informationen in heterogenen Systemen wird in der heterarchischen Systemtheorie durch die Operation der *TRANSJUNKTION* geleistet.

Das Konzept der Transjunktion ist der korrelative Aspekt der Rejektion. Die Transjunktion betont das Zugleich-Bestehen eines Systems mit der Umgebung dieses Systems. Das ist jedoch nichts anderes als die strukturelle Definition der Grenze eines Systems, nicht als limit, beschrieben vom Standpunkt des betreffenden Systems, sondern als Simultaneität von Innen und Außen, beschrieben vom Standpunkt eines anderen mit ihm vermittelten Systems einer System-Ganzheit. Dagegen betont die Rejektion den Aspekt der Verwerfung, der stärker ist als die Negation, da sie den systemischen Rahmen der Negation und Affirmation als Ganzes zu negieren, d.h. zu verwerfen vermag. Damit entstehen Stufungen im Begriff der Umgebung. Negation und Rejektion bilden ein neues Begriffspaar

als Ergebnis der Explikation der Operation der Abgrenzung.

Die Negation der Rejektion erzeugt keine Akzeption, sondern verbleibt im Bereich der Rejektion. Diese ist also als solche negations-invariant. Auf die Gesetze des Zusammenspiels der Negation in multinegationalen Systemen mit ihren Negations-zyklen-systemen und die verschiedenen Grade der Rejektivität in transjunktionalen Systemen kann hier nur hingewiesen werden.

Heterarchische Systeme sind somit bezüglich der System/Umgebungs-Dichotomie multinegational, transjunktionale, und bilden eine Ordnung von Strukturtypen gemäß der Kriterien Designation und Non-Designation und von Komplexionstypen gemäß den Strukturen der Verkettung, Verknüpfung und Verschmelzung zwischen Elementar-Kontexturen, die durch die Fundierungsrelation im Ganzen der Komplexion geortet sind und die durch die Objektionen des polykontexturalen Objekts spezifiziert sind bzw. durch ihre Komplexität die Objektion des Objekts definieren.

1.2 Zur Organisation komplexer Systeme

Auf der Basis einer architektonischen Komplexität eines Systems lassen sich verschiedene Organisationsformen definieren. Damit wird die Vielheit der architektonischen Möglichkeiten, die Komplexität und Kompliziertheit der Architektur basaler Systeme strukturiert. Komplexe Systeme sind bezüglich der Unterscheidung von Subjekt und Objekt der Thematisierung neutral, jedoch nicht in dem Sinne daß sie wie in der klassischen hierarchischen Systemtheorie Subjektivität objektiviert und verdinglicht einem hierarchischen Systemkonzept unterworfen wird. Komplexe Systeme implizieren Subjektivität und Objektivität ab ovo. D.h. ihre Begriffsbildungen sind epistemologisch angeordnet noch vor der Unterscheidung von Subjektivität und Objektivität.

Strukturtypenbildung

Da komplexe Systeme Subjektivität implizieren und das Subjekt der Thematisierung in ihre Systematik aufnehmen, also eine Einheit von Thematisierung und Thematisiertem, System und Systembildungsprozess darstellen, lassen sich über dem allgemeinen Systembegriff Struktur-differenzen bezüglich Subjektivitäts- und Objektivitätskomponenten feststellen. Diese Differenzen, die die Organisiertheit einer Architektur definieren, geben eine Typologie der Strukturen ab, und

werden zu *STRUKTURTYPEN* zusammengefaßt.

Das Kriterium der Unterscheidung der Strukturtypen in einen objektiven und einen subjektiven, d.h. in einen thematischen und einen thematisierenden Aspekt, ist die Differenz von Designation und Non-Designation der Elementarkontexturen. Dabei ist diese Differenzierung von Verbundkontexturen durch das Kriterium von Designation und Non-Designation nicht statisch, sondern läßt je nach Komplexitätsgrad Partitionen im Deutungsprozess zu. Die Partitionen geben den Spielraum an als was sich ein System im Selbstthematisierungsprozess deutet. Zwischen Designation und non-Designation besteht eine Asymmetrie zugunsten der Designation. Die Strukturtypenbildung liefert das logisch-strukturelle Instrumentarium für eine Theorie der Modellierung und Simulation von Systemen unter den Bedingungen der Komplexität, d.h. der Einbeziehung des Subjekts der Modellierung, Thematisierung und Simulation in den Bereich der Abbildung. Durch die Selbstreferenz dieses Abbildungskonzepts verändern sich für die Simulation die Grundbestimmungen von Zeit, Raum und Modalität.

So ist ein post-industrielles Produkt nicht mehr charakterisiert durch das hierarchische Gefälle von Möglichkeit, Wirklichkeit und Notwendigkeit im Rahmen einer linearen Zeitstruktur, sondern ein Komplex von Modalitäten, der selbst inverse Zeitverläufe impliziert und weitgehend bestimmt wird durch den Einsatz von Simulationsprozessen für die sich das Verhältnis der Modalitäten von Möglichkeit und Wirklichkeit umkehrt.

Komplexionstypen

Die Architektur komplexer Systeme wird bestimmt durch den Grad an iterativer und akkretiver Komplexität und Komplikation. Dieser gibt als solcher keine Auskunft über die möglichen Verknüpfungsstrukturen der einzelnen iterativ und akkretiv bestimmten Verbundkontexturen einer jeweiligen Komplexionsstufe. Die interne Strukturierung bzw. Organisation der Verbundkontexturen wird durch die Arten der Verkettung, Verknüpfung und Verschmelzung der einzelnen Elementarkontexturen untereinander definiert. Insofern als die Kenogrammatik der Iteration und Akkretion von Kontexturen negations-invariant ist, d.h. nicht nach den Regeln der Identitätstheoretischen Gleichheit funktioniert, gelten für die *KOMPLEXIONSTYPEN* die entsprechenden Abstraktionsregeln. Die möglichen Komplexionstypen reduzieren sich damit auf die graphentheoretisch formulierten Figuren der Baum-

strukturen, die figurativ zwischen Linie und Stern die Skelettstruktur der Polykontexturalität komplexer Systeme bestimmen.

1.3 Zur Prozessualität komplexer Systeme

Da komplexe Systeme aus relativ autonomen Teilsystemen bestehen, kann ein Prozeß in einem Teilsystem anfangen und a) in ihm verweilen, *ITERATION* oder b) in ein anderes Teilsystemübergehen *AKKRETION*. Prozesse können relativ frei von einem Teilsystem zu einem anderen und zurück wechseln. Ein Prozeß kann als ein-kontexturaler in einer Kontextur starten und in mehr als einer weiteren Kontextur als polykontexturaler Prozeß sich fortsetzen.

Damit ist die Grundlage für eine irreduzible *POLY-PROZESSUALITÄT* angeben. Die komplexen Phänomene der Mehrzeitigkeit, der Gegenzeitigkeit und der Polyrythmie wie auch die Dynamisierung von Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit in formalen Systemen lassen sich hierdurch explizieren. Die allgemeine Konzeption der Prozessualität in komplexen bzw. heterarchischen Systemen transformiert grundlegend Apparat und Konzeption der Operativität und der Entscheidung.

Das heute aktuelle Programm der Parallelisierung von Prozessen (in Hard- und Software), die Entflechtung und Dezentralisierung von Entscheidungsbefugnissen usw. steht trotz aller Dynamisierung unter dem Diktat des unilinearen Konzepts der Operativität. Wenn versucht wird, möglichst viele Prozesse von der Sukzession zur Simultaneität (Parallelität) überzuführen, darf nicht vergessen werden, daß dies auf der Basis der klassischen Kalkül-, Automaten-, usw. und der String-Theorie geschieht, für die gerade das Prinzip der Linearisierbarkeit aller operativer Prozesse charakteristisch ist. Alle operativen, dem Satz der Identität bzw. der Finitheit und Eindeutigkeit unterstellten Prozesse, lassen sich linearisieren. Die Mehrlingigkeit erzeugt keine Erweiterung der Operativität, einzig eine Minderung der Operationszeit (s. Komplexitätstheorie der Algorithmen). Diese Ökonomisierung der Operativität in klassischen Systemen mit parallelen Prozessen, deren Abgrenzung durch die bekannten Limitationstheoreme (Gödel, Church, Markov) markiert ist, läßt sich radikal steigern, wenn die Parallelität und Simultaneität vom intra- zum trans-systemischen logisch-strukturellen Ort verschoben wird. Parallelität nicht bloß innerhalb des einen universellen Systems, sondern „Parallelität“ einer Vielheit von „universellen Systemen“, die intrasystemisch die klassische Konzeption

der Parallelität aufbewahren, kennzeichnet den Schritt von der Prozessualität und Operativität hierarchischer zur Poly-Prozessualität heterarchischer Systeme.

Eine Konsequenz aus der algorithmischen Polyprozessualität ist nun, daß der Begriff der Unentscheidbarkeit, der den Rahmen der intrasystemischen Operativität regelt, selbst dynamisiert wird. Was in einem algorithmischen System unentscheidbar ist, kann sich in einem anderen komplexen System durchaus als entscheidbar erweisen. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten der Konzipierung und Realisierung von Systemen mit Selbstorganisation, Selbstreproduktion, Selbstkorrektur usw. Wegen der prinzipiellen Linearisierbarkeit von algorithmischen Prozessen in hierarchischen Systemen ist der Entscheidungsweg durch ein Labyrinth eindeutig und nicht-zirkulär. Der Weg hin ist gleich dem Weg her, m.a.W., von einem Anfangspunkt zu einem Endpunkt und zurück gibt es prinzipiell einen und nur einen Weg. Für eine Entscheidungstheorie bedeutet das, daß in ihr keine transkontexturalen Übergänge von einer Kontextur zur anderen möglich sind. Der Entscheidungsspielraum ist also eingeschränkt auf die intra-kontexturale Alternative, ohne die Möglichkeit ihrer Verwerfung.

Polyprozessuale Systeme lassen Raum für das Zusammenspiel von kognitiven und volitiven Prozessen, ohne daß deren Heterarchie gestört werden muß. Ein Kennzeichen der Heterarchie von Polyprozessen ist, daß deren Intransitivitäten etwa bei Entscheidungsprozessen zwanglos im Rahmen der polykontexturalen Logik mit Hilfe der Operation des transkontexturalen Übergangs dargestellt werden kann. Kommunikationsprozesse im Zusammenhang mit transkontexturalen Übergängen implizieren die Möglichkeit einer neuen Theorie von Kodifikation und Dekodifikation, insofern als in komplexen Systemen neben dem Binarismus von Affirmation und Negation auch der Rejektionsfunktion, die den transkontexturalen Übergang regelt, mit einer polyadischen Informationstheorie entsprochen werden muß. Es entsteht die Notwendigkeit der Entwicklung einer sogenannten trans-medialen Kodifikationstheorie, die die klassische monokontexturale Informations- und Kommunikationstheorie ablöst.

1.4 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 Reflektion 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 Oberbegriff 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 Reflektion auf intra-kontexturale Bestimmungen und auch nicht in Bezug auf Kontexturverhältnisse bestimmt. Korrelativ zur Einführung des polykontexturalen Objekts wird eine Elementarkontextur objektiv 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 gib 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 Fundie-

rungsfunktion 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 definitorisch 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 Identitäts-prinzip 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.

2 Konkretisierungen

Kritik der Verschiebung von heiligen Kühen wie „Komplexität“, „Flexibilität“, „Kontextsensitivität“, usw., und insbesondere „Selbst (Rück)bezüglichkeit“ von der „industriellen“, ökonomischen Syntax und Semiotik in die Semantik, Pragmatik und in sonst eine Kommunikations-theologie.

Der Bedeutungswandel eines Objekts beim Wechsel seines Kontextes bzw. Konnexes, der Funktionswandel eines industriellen Produkts beim Übergang von einer Bearbeitungsweise zur anderen betrifft nicht nur seine Bedeutung oder seine Relevanz für die weitere Verarbeitung, sondern auch seine „syntaktische“ Struktur. Das was das Objekt in seiner Seinsweise bestimmt ist sein Gebrauch. Der Gebrauch bestimmt jedoch nicht bloß die Bedeutung des Objekts, so daß sein materielles Substrat invariant bliebe und bloßer Träger von Bedeutung, Relevanz und anderer Interpretamente zu sein hätte. Die Idee des materiellen Trägers von Bedeutungen bzw. Attributen hat zur Voraussetzung ein homogenes Raum-Zeit-Kontinuum in dem sich der Träger d.h. die Substanz als Identität konstituiert. Ein noch so komplexer Mechanismus von Standpunkt und Relevanzwechsel ändert an der prinzipiellen Monokontexturalität des Substanzbegriffes nichts. M.a.W. die Substanz als Träger von Bedeutungsdifferenzen verhindert die Entflechtung der Standpunkte, Relevanzen usw. Die Substanz als letzte Instanz subordiniert die Differenzen der Bedeutungswechsel unter das Prinzip der Identität und der Monokontexturalität.

D.h. also, daß auf der materiellen Ebene der industriellen, oder soll man sagen, der post-industriellen Produktion alles beim alten bleibt, und sich die Komplexität und die Probleme ihrer Verarbeitung erst auf der Ebene der informationellen Produktion, d.h. der Organisation, Planung, Steuerung und Interpretation aufdrängen.

Im Modell der Tektonik formaler Systeme bedeutet das eben Angedeutete, daß zwar in der Semantik und eventuell in der Pragmatik eine Pluralität und Differenziertheit eingeführt wird, jedoch auf der Basis einer Monoformität der Syntaktik und ihrer zugrundeliegenden Semiotik. Da sich formale Systeme arithmetisieren, d.h. eindeutig auf die Reihe der natürlichen Zahlen abbilden lassen (Gödelisierung), reduziert sich die Polyformität der Semantik auf die durch die Syntaktik diktierte Monoformität. Einfacher läßt sich

sagen, daß die Vielheit der semantischen Sorten, Typen usw. auf die Einzigkeit des syntaktischen Alphabets zurück zu binden sind.

Ist man einmal im Bereich der formalen Systeme, der Rekursions- und Algorithmentheorie angelangt, lassen sich leicht die Theoreme der Entscheidbarkeit/Unentscheidbarkeit, Kreativität (von Funktionen), Probleme der Selbst-Bezüglichkeit (-Organisation, -Produktion, -Reparatur, usw.) ins Spiel bringen und zwar einmal von der Grundlagenforschung aber auch vom applikativen Standpunkt (von Neumann, Löfgren, Zuse u.a.).

Nur von diesem monokontexturalen Standpunkt aus ist es richtig von einer „strukturellen Unmöglichkeit der vollautomatischen Produktion elektronischer Objekte“ zu sprechen. Richtig ist, daß für Prozesse mit einer Strukturzahl größer 3 derzeit Menschen die Träger von Kreativität usw. sind. Da in der sog. Natur Lebensprozesse entstehen und vergehen ohne menschliches Dazu-Tun; also Selbstproduktion, Auto-poiesen, usw. unabhängig vom Menschen existieren und es gerade das erklärte Ziel der biologischen Kybernetik ist, diese Prozesse im technischen Artefakt zu wiederholen im Bewußtsein, daß der Mensch auch ein biologisches Wesen ist -, stellt sich die Frage nach der Machbarkeit einer „voll-automatischen Produktion elektronischer Produkte“.

Werden die heiligen Kühe von der Semantik in die Syntax und weiter getrieben, dann muß die Selbstreferentialität auch auf dem Felde der materiellen Produktion, d.h. auf der Ebene der materiellen Bauteile, Baugruppen, Apparate, Automaten usw. zu finden sein.

2.1 Zum Substanz-Fetisch

Einmal muß der Mythos der materiellen Gegebenheit von Produkten, der Substanz-Fetisch, gebrochen werden und die Strukturen der Selbstproduktion von Produkten außerhalb monokontexturaler Bedingungen analysiert und als technisch wiederholbar postuliert werden.

Es brauchen keine tiefgehenden ontologischen Untersuchungen angestellt zu werden; obwohl das Ganze hier tatsächlich nur im Rahmen einer fundamentalen Kritik der klassischen Ontologie darstellbar ist, dies sollte im Hintergrund immer mitbedacht werden. Mit einfachen Ad hoc-Lösungen ist hier nichts getan um klar zu machen, daß ein Objekt nicht selbstgegeben ist, sondern nur durch seine Thematisierung, durch seinen Gebrauch zu dem wird was es „ist“. So ist etwa ein Kondensator eben nicht einfach

ein Kondensator, sondern je nach dem, ob er im Einkauf, in der Fertigung, im Einbau, bei der Messung und Prüfung, vom Techniker, Einkäufer, Arbeiter, Physiker, Chemiker, usw. usf. bestimmt wird. Für sich allein, ohne Gebrauch, ist der Kondensator gar nicht existent. Seine abstrakte Benennung als Kondensator ist für sich auch nur ein Gebrauch. Daraus folgt nicht, daß es eine abstrakte Eigenschaft gibt, die nun zum Träger aller anderen Eigenschaften dienen könnte. Es ist also nichts Mysteriöses im Spiel, wenn gesagt wird, daß ein Produkt seine Identität wechselt, wenn es von einem funktionalen Zusammenhang zu einem anderen übergeht. Dieser Identitätswechsel bezieht sich also nicht nur (sekundär) auf organisationelle und andere funktionelle Aspekte, die sich im Modell semantisch interpretieren lassen, sondern auch auf den ontologischen, d.h. auf den objekttheoretischen Aspekt. Dieser ist jedoch primär nicht semantischer und pragmatischer, sondern wohl eher syntaktischer Natur. Statt von einer syntaktischen müßte man genauer wohl von einer kategorialen „Natur“ sprechen. Betont werden soll nur der primäre Charakter der Untersuchung und die Abweisung von falschen Verschiebungen.

In der Terminologie der Kontextualitätstheorie läßt sich sagen, daß ein Objekt nicht wesentlich besteht aus einer Substanz und ihren Attributen, dies ist bekanntlich die ontologische Basis der Prädikatenlogik -, sondern aus dem „proemiellen“ Wechselspiel von Substanz und Attribut. Was Substanz ist in einem Zusammenhang kann Attribut sein in einem anderen und umgekehrt. Da es eine Vielheit von Attributen je Substanz gibt, ist bei einem solchen Wechsel automatisch die Einheit der Substanz aufgelöst. Wenn die Substanz in sich eine Vielheit darstellen kann, dann ist damit das Identitätsprinzip, das ja die Basis der Logik hergibt, aufgelöst. Der klassische Substanzbegriff ist monokontextural und zwischen Substanz und Attribut besteht eine strenge Hierarchie. Ein Wechsel des Verhältnisses ist nicht möglich; da dies sich doch aufdrängt, wird der ganze Umtauschmechanismus in den Bereich der Attribute verschoben, wo er eine Stufen- und Typentheorie generiert, die die Grundlage für vielfältige Modellierungsmöglichkeiten liefert. Diese Vielfalt bleibt jedoch hierarchisch fundiert in der Prädikatenlogik. Die polykontexturale Konzeption dessen was ein Objekt ist, besagt also, daß die klassische „Substanz“ von der Einheit und Identität zu einem Verbund von Kontexturen und das strenge hierarchische Verhältnis von Substanz/Attribut in ein komplexes Umtauschverhältnis von Kontext und Kontextur nach Maßgabe der Komplexität der Polykontexturalität und

der Kompliziertheit der Kontexte überführt wird. Dieser Übergang ist immer wieder am konkreten Beispiel, Tatbestand zu wiederholen, vorzuführen, sowohl auf der begrifflichen Ebene (Dekonstruktion) wie auf der Ebene der Formalismen.

Die Polykontextur als Auffassung der Objektivität, Wirklichkeit usw. erscheint nun in Kollision zu geraten mit der These, daß etwa zwischen elektro-mechanischen und mikroelektronischen und gar biotechnischen Objekten eine strukturelle Zäsur besteht und zwar solcher Art, daß nur für die letzteren Kategorien wie Standpunktrelevanz, Kontext, Komplexität, usw. für ein adäquate Beschreibung des Objektbereichs von Nutzen sind, die ersteren jedoch leicht unter das klassische Substanz-Attribut-Schema subsumierbar seien und sich damit der Einsatz einer polykontexturalen Objekttheorie, die keinen Unterschied zwischen den beiden Objekttypen macht, erübrigt.

Hier wird vergessen, daß die polykontexturale Objekttheorie eine rein strukturelle Theorie ist und daß die Frage nach der Komplexität eines Objekts nicht allein durch das Objekt, als wäre es von jedem Gebrauch, Kontext, Relevanzzusammenhang isolierbar, bestimmt wird. Welcher Grad von Komplexität einem Objekt zugeschrieben werden muß, ist abhängig vom Grad der Verknüpftheit mit anderen Objekten, also vom Konnex.

Die ganze Mechanik des Kontextwechsels kann sich bei klassischen Objektzusammenhängen als völlig überflüssig und die klassische Beschreibung als ausreichend erweisen. Erst wenn Widersprüche, paradoxe Situationen usw. auftauchen, stellt sich die Alternative, ob mit der klassischen Konzeption noch zu fahren ist, oder ob eine grundlegende Kursänderung vorzunehmen ist. Mit der Einführung des polykontexturalen Ansatzes wird automatisch einsichtig, daß die klassische Konzeption eine echte Teiltheorie der neuen ist, und daß es daher von der alten Konzeption aus keinen natürlichen, einfachen Übergang zur Polykontexturalität gibt. Daher ist auch schon ein Objekt, das bis dahin mit einer Substanz-Attribut bzw. Subjekt-Prädikat-Terminologie ausreichend beschrieben wurde, als polykontextural bestimmbar je nach dem in welchem strukturellen Zusammenhang es verwoben ist bzw. in welche Konnexität es gesetzt wird.

2.2 Die Dinge und ihre Ränder.

Der klassische auf dem Identitätsprinzip basierende Dingbegriff hat für die Randzonen der Dinge

keinen Sinn. Der Dingbegriff der klassischen Ontologie gipfelt in der extensionalen Auffassung des Dinges. Die Extension bestimmt den Umfang des Begriffes und insofern als die Extension des Begriffes durch seine Merkmale bzw. Prädikate bestimmt wird, ist der Rand eines Begriffes klar und deutlich bestimmt. Begriffe sind distinkte Einheiten. Einzig in der Anwendung taucht die Frage nach der Unschärfe des Begriffsumfanges auf. Auf der begrifflichen Ebene ist der Umfang eindeutig bestimmt durch seine Merkmale, ein Element wird von einem Begriff abgedeckt oder nicht abgedeckt tertium non datur. Auch die intensionale Auffassung hält am Satz vom ausgeschlossenen Dritten fest.

Da Begriffe durch Abstraktion gewonnen werden, egal wie die Abstraktionsleistung selbst bestimmt wird, ist für sie eine weitere Möglichkeit einen Begriff zu entschärfen wäre die Komplexität eines Begriffs in dem er irgendwo fungiert, dies wird jedoch in der klassischen Theorie dadurch abgewiesen, daß die These von der (prinzipiellen) Erreichbarkeit, Zugänglichkeit postuliert wird. Gerade am Beispiel der Quantenmechanik läßt sich diese Problematik gut studieren, Komplexität ist kein Grund für Unschärfe. Unschärfen lassen sich eher schon durch Standpunktwechsel erzeugen. Die Frage ist bloß was Standpunktwechsel bedeutet und welchen „Stellenwert“ er innerhalb eines Begriffsystems bzw. eines Begriffserzeugungssystems einnimmt.

Eine Aufnahme von Unschärfe in den Begriff bedeutet ja genau genommen nichts anderes als eine Vermittlung von Quantität und Qualität, d.h. Zahl und Begriff. Man hat nun innerhalb der klassischen Logik zwei Möglichkeiten, einmal kann der Begriff unter die Quantität subsumiert werden, der Begriff wird der Zahl angeglichen, dies ist etwa bei der Fuzzy-Konzeption der Fall, oder die Zahl kann dem Begriff angeglichen werden, hier ist es schon schwieriger Beispiele zu finden. Zu erwähnen wären die Forschungen der Jungschen Tiefenpsychologie und die Synthesen der neo-pythagoreischen Harmonienlehre der „Harmonik“ (Haase, Kayser), aber auch die Forschungen zur vorplatonischen Philosophie (Lohmann) und zur ungeschriebenen Lehre Platons (Gaiser, Krämer). Es zeigt sich, daß die Fuzzy-Konzeption komplementär ist zu den neopythagoreischen Zahlenspekulationen. Fuzzy-Sets und Zahlenmystik bestimmen die erste Etappe der Ablösung von der klassischen Dichotomie von Begriff und Zahl. Beide Konzeptionen bringen jedoch die Komplementarität von Zahl und Begriff nicht zur Geltung.

3 Glossarder Polykontextualitätstheorie

Eine *KONTEXTUR* ist ein universaler Leerbereich, in dem das bereichsspezifische tertium non datur unrestringierte Gültigkeit hat, eine basale Qualität, eine Quelle im metaphorischen und kategorientheoretischen Sinne. Kontextur ist dasjenige, das dem abendländischen Denken, der Logik, der Theorie der formalen Systeme (Curry), der Husserlschen Theorie der definiten Mannigfaltigkeiten, der Topoi und Kategorientheorie usw. verborgen bleiben mußte, da sie sich in deren Inhaltlichkeit verloren hat. Eine Kontextur ist in ihrer Einzigkeit absolut universal und zugleich doch nur eine Einzelne unter Vielen. Das Konzept der Kontextur ist nur sinnvoll im Zusammenspiel mit qualitativer Vielheit, also nur als Polykontextualität. Kontextur ist nicht Kontext; die unbegrenzte Vielfalt der Kontexte, Sorten, Schichten, Bereiche, Regionen usw. sind intra-kontexturale Konzepte. Logozentrisches Denken erweist sich, trotz der Vielfalt der Kontexte, als monokontextural.

Zur *POLYKONTEXTURALITÄT* gehört:

1) der Inbegriff des „formalen Systems“, einer „definiten Mannigfaltigkeit“, also die *Elementar-Kontextur*;

2) der Begriff der „Grenze“, des „Obstakels“, des „Abgrunds“ zwischen den Elementarkontexturen, die *Diskontextualität*;

3) die Verknüpfung, Verschmelzung, Vermittlung der Elementar-Kontexturen, die *Transkontextualität*;

4) die *Kontexturdiremption* der Iteration und Akkretion, die rekursiv und retrograd die Komplexität der Verbundkontexturen evolutiv generieren;

5) der *transkontexturale Übergang*, der in Kombination mit mindestens einer Iteration und einer Akkretion den Kontexturwechsel einer Symbolfolge regelt;

6) die *emanative Ausdifferenzierung* der evolutiv kreierten Komplexität der Verbundkontexturen in minimale bzw. maximale Differentiation; und

7) die *Proemialrelation*, die das Fundierungsverhältnis zwischen den Kontexturen bezüglich Komplexität und Kompliziertheit regelt, sie ist fundierend und kreierend zugleich.

Die Kontexturen der Kontextualitätstheorie, der *GAPHEMATIK*, lassen sich logisch, semiotisch, arithmetisch und auch ontologisch deuten, insofern, als

sie je Kontextur als ORT, Platzhalter, Leerstelle für eine Logik, Semiotik, Arithmetik und Ontologie, d.h. als Bedingung der Möglichkeit, als Ermöglichung derselben fungieren. Werden in der Polykontextualitätstheorie Kontexturen vermittelt, so kommt der Operator dieser Vermittlung in seiner Prozessualität selbst nicht in dieser, sondern erst in der *KENO-GRAMMATIK* zur Inskription. Die *VERMITTLUNGSMODI* für Kontexturen sind, graphentheoretisch formuliert, alle Baumstrukturen, d.h. alle Figuren zwischen Linie und Stern. Diese bilden die Skelettstrukturen der Polykontextualität, d.h. die *Komplexionstypen* im Gegensatz dazu werden die *Strukturtypen* durch die Differenz von *Designation* und non-Designation von Verbundkontexturen bestimmt. Verbundkontexturen werden holistisch in ihre Elementarkontexturen dekomponiert. Diese sind jedoch nicht isolierte, sondern im Ganzen fundierte Teile. Die Fundierung der Elementarkontexturen wird durch die *Fundierungsrelation* gewährleistet. Sie gibt den Ort, Standpunkt bzw. Kontext an, von dem aus die Elementarkontextur aus dem Ganzen der Verbundkontextur isoliert wird. Teile sind also nicht isolierte, sondern im Ganzen fundierte Elemente und werden als solche durch ihren Kontext, d.h. durch ihre Kontextuierung bestimmt.

Objekte werden in der Polykontextualitätstheorie durch die Spezifikation der Elementar-Kontexturen eines Verbundes generiert. Sie fungieren im Schnittpunkt polykontexturaler Systeme, werden dadurch charakterisiert und spezifizieren korrelativ die Kontexturen. Erkenntnislogisch handelt es sich dabei um eine Einbeziehung des beschreibenden Subjekts in die Beschreibung. Die Kontextuierung impliziert eine Dekonstruktion des externen Designers, Beobachters usw. zu Gunsten einer immanenten Deskription der komplexen Verbundkontextualität.

Zur Explikation von GANZHEIT (System-Ganzheiten)

Eine formale Explikation des Begriffs „Ganzheit“ führt dann automatisch zu zirkulären Begriffsbildungen, die den Rahmen des Logischen sprengen, wenn eingesehen wird, daß eine Charakterisierung der Teile nicht ohne ein Vorwissen des Ganzen, und eine Charakterisierung des Ganzen nicht ohne ein Wissen um die Teile vollzogen werden kann.

Die Teil-Ganzes-Relation ist: komplementär, komplex, geschlossen, strukturiert, organisiert, multinegational, superadditiv, fun-

diert, thematisiert, autorekursiv.

Die Bestimmungsstücke der Teil–Ganzes–Relation:

- *Komplementär: mindestens zwei sich ausschließende Standpunkte werden zur Deskription benötigt (Kontextlogik). Jeder Standpunkt thematisiert eine Kontextur.*
- *Komplex: Vermittlung von logisch–struktureller Komplexität und Kompliziertheit, d.h. Polykontextualität.*
- *Geschlossen: (zirkulär, stabil, autonom, antinomisch): Ein Netz von Negationszyklen, Dualisierungssystemen.*
- *Strukturiert: Baumstrukturen als Aufbauskelette.*
- *Organisiert: System von Akzeptions– und Rejektions–Interaktionen.*
- *Fundiert: Die Teile der Ganzheit sind durch den Kontext fundiert.*
- *Superadditiv: Asymmetrie zwischen Aufbau und Abbau, Komposition und Dekomposition.*
- *Auto–rekursiv: Synthetische retrograde Ausgliederung, „Wirklichkeitsnähe“.*
- *Thematisiert: Ganzheiten sind nicht zur vollen Evidenz zu bringen. Es ist für sie wesentlich, daß sie sukzessive beschrieben (konstruiert–restituiert) werden. Der Standpunkt, von dem aus thematisiert wird, bleibt dabei verdeckt (latent). Er ist das jeweilige Hintergrundthema (Strukturtypentheorie).*

Einübung in eine andere Lektüre.

Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen.

- 1 Die Negativsprachen als konstruktive Aufhebung des von der Kybernetik abgelehnten Methodendualismus**
- 2 Die vierkategoriale Logik als Überwindung des triadischen Idealismus**
- 3 Distribution und asymmetrische Verschiebung als Strategien gegen die symmetrische Dichotomisierung des Logozenismus**
- 4 Die Günthersche Polykontextualitätstheorie als Ultra-Platonismus**
- 5 Die Umgangssprache ist nicht mehr unhintergebar – zur Dialektik von Formalsprache und Umgangssprache**

Einübung in eine andere Lektüre.

Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen

„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.“

Diese von Günther 1976 auf dem Lissaboner Hegel-Kongreß vorgetragene Umkehrung im Verhältnis von Philosophie und Mathematik/Technik bezeichnet auch den Standpunkt, von dem aus die im Folgenden rekonstruierte Günther-Lektüre erfolgt. Da dieser Umkehrung gemäß einer dialektischen Mechanik eine Verschiebung in der Bedeutung von Philosophie und Mathematik/Technik beigeordnet ist, haben wir damit eine Strategie für unsere Lektüre gewonnen.

Die Umkehrungsthese rückt vorerst die Verschiebung im Bereich Mathematik/Technik oder allgemeiner im Bereich der Sprachsysteme in den Mittelpunkt. Wir wollen zu diesem Problem auf die ausführlichen Analysen J. Derridas hinweisen. Dessen These von der Umkehrung (Wechsel vom Primat der Rede zum Primat der Schrift bei gleichzeitiger Transformation der Konzeption der Schrift) gibt uns einen Zugang zu den Arbeiten Günthers, der in seinen reflexionstheoretischen Untersuchungen sehr lange am Primat der Rede festhielt, obwohl er faktisch in seinen logischen Formalisierungsschritten einen Primat der Schrift einleitete.

Dies zeigte sich z.B. darin, daß er nur die kombinatorischen Möglichkeiten im Formalismus zuließ, die sich reflexionslogisch, begrifflich deuten ließen. Ungeachtet dieser bin in die sechziger Jahre anhaltenden Ambivalenz in Günthers Position bezüglich Rede/Schrift sehen wir die Hauptleistung Günthers darin, erstmals das allgemeine und polykontexturale System der Schrift, die Textur entdeckt zu haben, an/in der sich die klassische Philosophie de-konstruieren muß. Die notwendige Privilegierung der Rede ergibt sich nach Derrida aus dem zentralen metaphysischen Begriff des Seins als Präsenz *„als Beschränkung des Sinns des Seins auf den Bereich der Präsenz ereignet sich die abendländische Metaphysik als die Herrschaft einer sprachlichen Form“*, einer Form, in der die Konstitution von Sinn durch Bezug auf ein (äußerliches) Signifikat gedacht wird, wobei die Wiederholung durch den Signifikanten nichts mehr hinzufügt.

Diese Konzeption des Logo- und Phonozentrismus versuchte, *„die Schrift auf eine zweitrangige und instrumentale Funktion einzuengen: Übersetzung eines erfüllten und in seiner ganzen Fülle präsenten Wortes.“* *„Das Ereignis eines Bruches, der Riß, ... hat sich vielleicht in dem Augenblick vollzogen, als man damit beginnen müßte, die Strukturalität zu denken, d.h. zu wiederholen. Daher habe ich gesagt, daß dieser Riß Wiederholung sei in allen Bedeutungen die diesem Wort zukommen.“* Vom Standpunkt der Wiederholung dagegen zeigt sich, daß sich das Signifikat *„immer schon in der Position des Signifikanten befindet – das ist der scheinbar unschuldige Satz, in dem die Metaphysik des Logos, der Präsenz und des Bewußtseins die Schrift als ihren Tod und ihre Quelle reflektieren muß.“* Diese Zurücknahme der Konstanten eines transzendentalen Signifikats in eine Kette von „Signifikanten“ führt notwendig zu einer neuen Ökonomie der Sinnproduktion. *„Die Bedeutung bildet sich also nur in der Einbuchtung der différence: der Diskontinuität und der Diskretion, der Aufschiebung und der Zurück(be)haltung dessen, was nicht in Erscheinung tritt.“*

Die Ökonomie der différence oder Urschrift führt als Ermöglichung des Sinns hinter oder unter die Ebene des Sinns, sie ist *„auf eine gewisse und äußerst sonderbare Weise ‘älter’ als die ontologische Differenz oder als die Wahrheit des Seins. Nun erst kann man sie Spiel der Spur nennen. Einer Spur, die nicht mehr zum Horizont des Seins gehört, sondern deren Spiel den Sinn des Seins trägt und säumt.“* Skizze des vier-schichtigen Systems der transklassischen Symbolisierungsweisen. Wir werden nun nach diesen Vorbereitungen versuchen, die Gesamtkonzeption

des Güntherschen kenogrammatischen und logisch-arithmetischen Schriftsystems zu skizzieren. Wir beschränken uns dabei weitgehend auf die formalen Systeme und ihr Verhältnis zu den Negativsprachen.

TABLE 1

Wertebene	eindeutig	überdeterminiert oder disseminativ
	Semiotik Logik lineare Arithmetik	Stellenwertlogik Kontextwertlogik tabulare Arithmetik Doppel-
Kenoebene	Trito- Deutero- Protostruktur	Kalkül Morphogrammatik Tritozahlen Kenogrammatik Deuterozahlen Protozahlen

Schema 1 zeigt die Erweiterung der Formalsysteme ausgehend von der klassischen Logik und Arithmetik. Das ihnen Gemeinsame ist ihre verkürzte semiotische Basis (Hermes, Schröter) mit dem eindeutigen Zeichenbegriff. Der entscheidende Schritt Günthers für die operative Erschließung des Bereiches des überdeterminierten Zeichengebrauchs also der polykontexturalen Logik und Arithmetik, war nun die Entdeckung der Kenogrammatik. Einer Schrift, die ohne Verdinglichung die verdrängte Genese der Semiotik einzuschreiben vermag; die Semiosis in ihrer Prozessualität positiv gefaßt.

Die Kenogrammatik (*différance*, Spur, Urschrift bei Derrida) „ist“ eine transsemiotische „präsignifikative, vor-sprachliche, non-expressive Ökonomie der Inzisionen, der Ultra-Indikatoren“. Diese unterlaufen der Semiotik mit ihrem Prinzip der Identität der Atomzeichen durch die Kenogrammatik durch ihr Prinzip der Invarianz differentieller Symbolfolgen ist der entscheidende und schwer nachvollziehbare Schritt zum Verständnis der Güntherschen Texte, weshalb wir auch auf die analogen und z.T. komplementären Texte Derridas hinweisen. So wie bei Derrida vollzieht sich ihre Einführung nicht ohne Gewalt. „*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 sur-*

pass immeasurably all classic theories.“ In einem Zugang durch Abstraktion von den Werten bezeichnet Günther die Kenogramme als Leerstellen-Symbole. Daß die Kenogrammatik eine „*reine Strukturtheorie, die noch nicht durch die Differenz von Form und Materie belastet ist*“, ist. Daß also die Kenogramme keine (Re)präsentanten für ein intendiertes Objekt sind, zeigt sich am Konstruktionsprinzip einer Kenogrammsequenz.

Der Aufbau geht nach dem Prinzip der Wiederholung eines gleichen oder eines verschiedenen Symbols im jeweiligen Rückbezug auf die bereits angeschriebenen Symbole einer Sequenz, d.h. die Kenogrammfolgen konstituieren sich in einem selbstreferentiellen und rekursiven Verfahren. Dabei ist die Doppelbedeutung der Wiederholung als Wiederholung des Neuen (Kierkegaard) und Wiederholung des Alten (Erinnerung) zu beachten. Notiert werden dabei nur die Differenzen zwischen den Symbolen, die Struktur, nicht aber eine Individualität der Symbole selbst. Damit ändern sich wesentlich die Gesetze des dualen Paares Substitution und Verknüpfung, wie wir sie aus der Semiotik kennen.

Je nach der Differenzierung der Prinzipien der Wiederholung und der Position (Ort und Zeit) in einer Sequenz ergibt sich eine Dreistufigkeit der Kenogrammatik als Trito-, Deutero- und Protostruktur. Der entgegengesetzte Vorgang zur Abstraktion von/in der Materialität ist die Wertbelegung bzw. der logisch-hermeneutische Deutungsprozeß, genauer die Logifizierung.

Das insgesamt vierstufige System der „orders of structure“ oder der allgemeinen „*Ökonomie der Symbolisierungsprozesse*“ bildet einen geschlossenen selbstreferentiellen Zusammenhang. „*Die Proemialität der vier Ebenen zeigt sich auch darin, daß von jeder einzelnen Ebene aus die drei anderen fundiert werden können. Insofern als die 'Abstraktion von der Materialität' die vier Ebenen hierarchisiert und die Fundierungsrelation sie heterarchisiert, vermittelt die Proemialrelation zwischen disseminativer und kenogrammatischer Ebene.*“

Das Eigentümliche der vier Schriftebenen liegt darin, daß sie einerseits ein geschlossenes System darstellen und andererseits eine bis dahin unbekannte Offenheit besitzen. Den vier Ebenen entsprechen vier fundamentale Kategorien „Konstante“, „Variable“, „Relation“ und „Proemialität“. Die Offenheit wird durch die Proemialität garantiert, indem sie die drei ersten, Peirceschen Kategorien, disseminiert und die Geschlossenheit, indem sie den Umtausch von Operator und Operand (der Disseminationsoperation) voll-

zieht. Die Proemialität leistet also die Vermittlung von Offenheit und Geschlossenheit.

Das Neue der Güntherschen Formalismen läßt sich auch so zusammenfassen, indem man sagt, daß sie im Gegensatz zu den bekannten heteroreferentiellen Formalismen den Bereich der selbstreferentiellen Formalismen darstellen und damit tendenziell post-Gödelsch sind.

Günther hat nun ein logisches und arithmetisches Deutungsverfahren entwickelt, wie durch Abbildungen von logischen Werten und Zahlen in die Kenogrammatik überdeterminierte, dialektische Strukturen gewonnen werden können. Die polykontexturale Logik, genauer: die logische Vermittlungstheorie, entwickelt sich als eine komplementäre Stellenwert- und Kontextlogik.

Nach dem Stellenwertprinzip ist die Vielheit der Werte als ein Vermittlungszusammenhang von zweiwertigen Subsystemen zu betrachten. Damit ist sowohl das klassische System als logischer Prototyp aufgehoben, als auch der Begriff der Vermittlung formal geklärt, bzw. durch die Distribution der homogenen zweiwertigen Logik eine logische Struktur der Heterogenität erzeugt.

Das Kontextwertprinzip regelt dagegen die Komposition beliebiger vielstelliger Funktionen aus binären und letztlich unären, jedoch kontextuierten Funktionen. Die Kontextlogik, die systematisch der Funktion der Variablen zugeordnet ist, regelt den Begriff der Kontingenz bzw. Kompliziertheit des logischen Systems.

Die arithmetische Abbildung führt analog zur Vermittlung der zweiwertigen Logiken zur Vermittlung einer Vielzahl von Peano-Systemen zu einem System polykontexturaler, tabularer Arithmetik.

Ein zweiter Abbildungsmodus führt zur Konzeption der kenogrammatischen Zahlen, die sich in Trito-, Deutero- und Protozahlen differenzieren. Die Kenarithmetik ist das Komplementärsystem zur Kenogrammatik, gehört also nicht zu den disseminativen Systemen. Die Priorität der Kenogrammatik ist genetischer, nicht systematischer Art. *„Beim Problem der dialektischen Zahl geht es um die logisch-arithmetische Verbindung von Qualität und Quantität.“* Zählt die tabulare Arithmetik Quantitäten in verschiedenen logisch-qualitativen Bereiche bzw. Qualitäten selbst. Ein wesentliches strukturelles Kriterium zur Unterscheidung der beiden Zahlentypen besteht bezüglich des Verhältnisses von Unendlichkeit und Endlichkeit. *„Esoteric numbers are completely dominated by the principle of finitude ... natural numbers ... form an unending sequence ... esoteric numbers starting from*

systems with minimal complexity to ever increasing structures of higher order. This produces a scale that proceeds from finitude to finitude.“

Die beiden Typen von Arithmetiken können auch zu einem qualitativ-quantitativen Zählprozeß verbunden werden *„Unter einem transkontexturalen Zahlenablauf verstehen wir eine lineare Folge, die intrakontextural in einer gegebenen Universalkontextur beginnt, und nach einer mehr oder weniger großen Akkumulation von Einheiten in eine andere Kontextur überschreitet, dort sich entweder unbeschränkt weiter akkumuliert oder aber in gewissen arithmetischen Abständen weitere trans-kontexturale Überschreitungen vornimmt.“*

Die Morphogrammatik ist eine kenogrammatische Theorie, die von der Logik her strukturiert ist, während die Kenogrammatik ihre eigene Ordnung entwickelt. Zur Morphogrammatik, Günthers historisch erstem Zugang zur kenogrammatischen Ebene, gelangt man durch Abstraktion von den logischen Werten. Angeschrieben bleiben so von den funktionalen Wertverläufen nur noch die *„Leerstrukturen der Operationen“*, die Morphogramme. Ein Morphogramm *„notiert bzw. inskripiert die ‘subjektive Tätigkeit’ des Operators.“*

Der Doppelcharakter der Kenogrammatik besteht also in diesen beiden Deutungen negativ als Nicht-Logik, Nicht-Sinn und positiv als *„allgemeine Möglichkeit“*, *„absolute Armut“*, *„reine subjektive Existenz der Arbeit“*.

In der Unterscheidung von Wertebene und Kenoebene eröffnet sich eine Differenzierung der bisher rein logisch gefaßten Reflexionstheorie.

„A many-valued system, interpreted as a morphogrammatic logic, is basically not a negational order but a system of reflection.“

In der Stellenwertlogik war zwar zum erstenmal Subjektivität in die Logik hineingenommen, aber *„in this form ist demonstrates structural relations of objective existence“*. Trotz des Übergangs von einer *„Ontology of the Object“* zu einer *„Ontology of the Subject“* bleibt immer noch eine Beschreibung des Subjekts qua Subjekt zu leisten. *„It is not sufficient that we are able to describe something in formal terms: it is equally important how we describe it.“* Die Morphogrammatik ist die formale Theorie der Subjektivität, in der *„auch der letzte Objektivitätscharakter des Bewußtseins, resp. der Reflexion aufgehoben ist“*, sie ist die eigentliche *„General Theory of Reflexion“*.

In anderer Terminologie: *„In der Morphogrammatik wird die Prozessualität der dialektisch-logischen Struktur der disseminativen Ebene dargestellt.“*

Diese Darstellung ist keine Stellung, keine Verdinglichung der Prozessualität, weil in der Kenogrammatik die Herrschaft des Identitätsprinzips ausradiert ist. Die Über-determination bzw. Polykontexturalität des dialektischen Prozesses thematisiert sich im disseminativen Schriftsystem als logisch-dialektische Struktur.“ Im Doppelkalkül sind Logik und Mophogrammatik operativ vermittelt. Soweit eine grobe Skizzierung der verschiedenen formalen Theorien und ihres Zusammenhangs. Da die eingangs angeführte Umkehrungsthese nicht nur historische, sondern wesentlich systematische Bedeutung hat, ist die formale Ausarbeitung nicht nur als nachträgliche Formalisierung von philosophischen Begriffen, sondern als Voraussetzung und Erarbeitung philosophischer Begriffe zu verstehen. Die weitgehend erst noch zu leistende Bearbeitung des durch Günthers Resultat eröffneten Forschungsfeldes einer transklassischen Wissenschaftskonzeption hängt also vom Entwicklungsstand der formalen Theorien ab.

1 Die Negativsprachen als konstruktive Aufhebung des von der Kybernetik abgelehnten Methodendualismus

Auf dem eben skizzierten Hintergrund wollen wir nun versuchen, daß theoretische Verhältnis des kenogrammatisch/disseminativen Schriftsystems zur Kybernetik anzugeben. Die aktuelle Bedeutung für die Kybernetik ergibt sich nicht aus einer äußerlichen, interpretatorischen Beziehung, wie sie oft in der Rezeption als „Philosophie der Kybernetik“ mißverstanden wurde, sondern drückt sich eher in Begriffen wie „kybernetische Philosophie/ philosophische Kybernetik“ aus. Der gemeinsame thematische Ausgangspunkt von Idealismus und Kybernetik erfährt durch den kybernetischen Pragmatismus eine entscheidende Wendung. *„Die geistesgeschichtliche Bedeutung der Kybernetik liegt nun darin, daß sie die idealistische Fragestellung hinsichtlich des Problems der Subjektivität voll aufnimmt, allerdings mit der bezeichnenden Variante, daß sie eine wenigstens partielle Wiederholbarkeit, resp. Abbildbarkeit der Subjektivität des Ichs im empirischen Bereich postuliert.“*

Diese pragmatische Maxime der Wiederholbarkeit, der Objektivation von Subjektivität, führt über die gleichfalls kybernetische Reduktion des Begriffs Maschine auf eine logisch-strukturelle Konzeption zum Problem einer formalisierten Theorie der Subjektivität. Für die Kybernetik ergibt sich dadurch folgende Pro-

blemsituation. Einerseits besagt das Gödelsche Theorem, daß aus den bekannten Formalismen Selbstreferentialität ausgeschlossen ist, andererseits ist gerade die Selbstreferentialität das spezifisch Neue der Kybernetik gegenüber der klassischen Maschinentheorie. Führende amerikanische Kybernetiker akzeptieren nicht mehr die Trennung zwischen einer Logik und Mathematik, die auf einem vorkantischen Formbegriff basiert, und einer philosophischen verbalen Theorie der Selbstreflexion. Sie fordern deshalb, trotz und wegen Gödel, die Entwicklung einer heterarchischen Logik und unternehmen eigene Versuche zur Ausarbeitung selbstreferentieller Kalküle.

Genau an diesem Punkt setzt Günther an, wenn er von Hegel ausgehend versucht, in einer Analyse der formalen Logik deren Formbegriff so zu erweitern, daß das Gödelsche Theorem nur noch für einen Spezialfall von Kalkülen und nicht mehr für den Gesamtbereich des Formalen selbst gilt. In der Erweiterung zum kenogrammatisch/polykontexturalen Schriftsystem ist jetzt das Medium für eine aktuelle produktive Kooperation von Philosophie und Kybernetik gegeben, denn „in der Schrift und der Mechanik ihrer Buchstaben- und Symbolkombinatorik ist die abstrakte Grundkonzeption der Maschine bereits angelegt“.

Die philosophische Deutung des polykontexturalen Systems zeigt nochmals den unmittelbaren Bezug zur kybernetischen Problemstellung. In der Konzeption der Negativsprachen, im Gegensatz zu den Positivsprachen, gibt Günther eine Re- Interpretation der logisch-arithmetischen Systeme aus der Erkenntnis, daß diese nicht mehr allein als Denktheorien, sondern nur noch als komplementäre Denk- und Handlungstheorien zu verstehen sind. *„Negativsprache ...: Dieselbe ist keine Sprache, die in dem uns vertrauten Sinn Erkenntnisse vermittelt, die sich auf ein vorgegebenes Sein beziehen. (Die Negativsprache) ist vielmehr ein allgemeiner Codex für Handlungsvollzüge...Insofern aber, als die Negativsprache uns einen Codex für Handlungsvollzüge anbietet, haben wir uns mit ihr in das Gebiet der Technik begeben. Die Umsetzung eines Gedankens in eine Maschine setzt Willensakte voraus. Was Technik ist, kann nur in einer Negativsprache annähernd adäquat begriffen werden.“*

Im Gegensatz zu der am Sein ausgerichteten Philosophie, die einen Subjektivitätsbegriff entwickelte, der primär am Problem des Erkennens und Denkens ausgerichtet war, ist eine negativsprachliche Philosophie wesentlich pragmatisch. Erst durch ihren kognitiv/volitiven Subjektivitätsbegriff ist eine vollständige Einbeziehung von Subjektivität in das polykontexturale Schriftsystem bzw. der vollständige Existenzmodus

des Subjekts in der Welt gegeben.

Unter einem anderen Aspekt zeigt sich das Handlungsproblem auch darin, daß im Bereich der Negativsprachen ein rein begriffliches Arbeiten ohne die komplementäre Kraft der Zahlen nicht mehr möglich ist. Das Abwenden von der Unmittelbarkeit des Seins und die Erweiterung der zugehörigen Positivsprache gelingt nur auf dem „Umweg“ über Schrift und Zahl, darin liegt deren philosophische Bedeutung. *„Der Wortschatz einer Negativsprache kann nur aus der Koinzidenz von Zahl und Begriff entwickelt werden! Es gibt keinen anderen Weg als eine neue Begriffswelt aus Strukturgebildenen von Negationsrelationen abzulesen. Das ist die neue 'Materialwelt', an der sich die Ideen künftiger Weltgeschichte bilden.“*

In Schema 2 geben wir einen Überblick über die zeitliche Entwicklung und die wachsende Komplexität der Theorien, ausgehend von den ersten rein reflexionstheoretischen Ansätzen Günthers.

Wenn der Verdacht geäußert wird, *„daß Günthers Philosophieren ein naiver Realitätsbegriff zugrunde liege“*, so wird Günthers Fragestellung mißverstanden. Der Ausgangspunkt der Güntherschen Analysen war die Frage nach dem Realitätsbegriff, d.h. der implizierten Ontologiekonzeption, die der klassischen zweiwertigen Logik zugrunde liegt. Das Resultat dieser Analyse war, daß diese Logik mit einem naiven irreflexiven Realitätsbegriff arbeitet, und zwar qua Formprinzip der Identität.

Genau durch diesen Wechsel in der Fragestellung, daß sich die Frage nach dem Realitätsbegriff an das formalisierte Rationalitätssystem richtet und nicht mehr eine Erfahrung eines vorgegebenen Außen, ist der Weg zur Konstruktion eines komplexeren Realitätsbegriffs und damit auch zur beschleunigten Auflösung der alten Metaphysik frei. Durch die Ausarbeitung einer formalen Ontologie, einer Hierarchie von Ontologien (1968) bzw. von Verbundkontexturen (1970), wurden die beiden idealistischen Varianten einer sich über dem irreflexiven Seinsbereich erhebenden komplexen Reflexionssphäre, sowie einer absoluten Identität von Sein und Reflexion (Hegel) überwunden. Das für Nicht-Dialektiker paradox anmutende Resultat dieser Umkehrung der Fragestellung ist eine größere Mächtigkeit der Ontologien gegenüber der logischen Reflexion. Sie bildet den jeweiligen Realitätsbereich nur noch partiell ab.

Wie sehr diese der philosophischen Tradition widersprechende Einstellung mit einer durch die Kybernetik eröffneten neuen Denkweise übereinstimmt, wollen wir mit folgendem Zitat der beiden amerikani-

schen Kybernetiker Howe und v. Foerster zeigen. Sie sehen das restriktive Verhalten der traditionellen Logiker beim Auftauchen von Paradoxien ganz klar als eine Verteidigung eines bestimmten Realitätsbegriffs. *„The keystone of its paradigm are the Claim to Objectivity and the Theory of Types, which exclude in principle the autonomy of paradox and the individual ... One manifestation of this shift (from a preoccupation with the properties of the observed to the study of the properties of the observer) is our rapid recovery of the significance of both paradox and self-reference... 'the paradoxical combinator' may be used to construct logico-mathematical objects of a more or less paradoxical nature.“*

Was aber nicht mehr paradoxienfrei beschrieben werden kann, kann auch nicht mehr unmittelbar beobachtet werden. Der Paradigma-Wechsel, der sich hier vollzieht, ist gleichzeitig eine Kritik des Begriffs der Evidenz und des Begriffs der Utopie.

„The Greek classic term of truth is Aletheia which means 'that which is not concealed'. To seek out that which is not concealed is the self-confessed aim of our classic scientific tradition. Cybernetics, however, will only attain its true stature if it recognizes itself as the science which reaches out for that which is hidden.“

2 Die vierkategoriale Logik als Überwindung des triadischen Idealismus

Nachdem wir bisher den Güntherschen Forschungsprozeß in seinem formalen Resultat dargestellt haben, wollen wir jetzt den Prozeß der Entwicklung der polykontexturalen Logik aus den ersten reflexionstheoretischen Untersuchungen der „Grundzüge“ (60) skizzieren und dabei die Veränderungen in der philosophischen Theorie jeder Etappe rekonstruieren. Leitmotiv ist dabei die Einbeziehung von Subjektivität in der Logik auf dem Hintergrund des Problems der „Einheit“ der Logik.

In Anknüpfung an Hegels Logik und andere Texte des Deutschen Idealismus entwickelt Günther in Abgrenzung gegen das durch eingehende Sinnanalyse der klassischen Logik rekonstruierte Thema *„Denken des Seins“* als zweites Thema das *„Denken des Denkens“*. *„War ... in der 'ersten Stellung' Thema, daß das Gedachte für das Denken 'eigentlich' transzendent sei, so thematisierte sich hier das Denken dahin, daß das Gedachte es selbst sei.“* Diese zweifache Intention des Denkens führte zu zwei Problemen, die eng zusammenhängen, nämlich der Frage nach ei-

nem „neuen logischen Formbegriff“ und nach der Struktur der Vermittlung. *„Der Begriff der Vermittlung entspringt aus folgender Problemsituation. Die beiden Grundthemata des Denkens stehen sich zwar als reine Themata absolut invers gegenüber und schließen sich thematisch aus, zugleich aber sind sie beide einander Ausschließende in der Einheit des Denkens.“*

Die mehrfach durchgeführte Darstellung der beiden inversen Reflexionssysteme als aristotelische und kontra-aristotelische Reflexion (ohne das Problem der Vermittlung zu berücksichtigen) führte zu dem Resultat, daß zwei Reflexionssysteme nur als zwei Deutungen einer Logik existieren, nicht aber als logisch strukturelles Doppelsystem dargestellt werden können. Der Schlüssel zur Vermittlung der beiden inversen Systeme liegt darin, daß der Gegensatz der Systeme in einem allgemeineren System durch eine eigene Negation verneint wird. *„Die Existenz von zwei Negationsoperatoren erzwingt dann den Übergang zur dreiwertigen Theorie des Denkens.“* *„Die Einführung des dritten Wertes aber erlaubt eine ‚Verschiebung‘ der beiden Systeme gegeneinander.“* Das Entscheidende war die Multinegationalität und die Zyklizität des Negationssystems, da dadurch die unendliche Iterativität des Mechanismus der Reflexion der Reflexion gestoppt werden konnte.

In der Konzeption der mehrwertigen Logik als eine Stellenwerttheorie gelang 1958 eine die reflexionstheoretische Ausgangsproblematik erfüllende Formalisierung. Das Verhältnis der verschiedenen Thematiken und ihre Vermittlung ist nun logisch so geregelt, *„daß wir ein und dieselbe zweiwertige Logik auf verschiedene Bewußtseinstufen anwenden können ... eine mehrwertige Logik beschreibt ein solches Abhängigkeitssystem der möglichen Stellenwerte, die die klassische Logik in dem Reflexionssystem unseres Bewußtseins einnehmen kann.“*

Der kurze Abriß der Entwicklungsetappen der Stellenwerttheorie gibt uns das Ausgangsmaterial für die weitere Diskussion der Güntherschen philosophischen Theorie der Logik, deren Entwicklung sich so charakterisieren läßt: Von der *„Logik als Theorie des Denkens“* zur *„Logik als Theorie der Wirklichkeit“*. In der klassischen Logik mit ihrem symmetrischen Verhältnis von Positivität und Negativität oder anders gesagt dem Prinzip der Identität von Denken und Sein, hat diese Verschiebung in der Deutung keine Auswirkungen auf die Komplexität der Logik selbst. Aber beginnend mit dem dreistufigen Reflexionssystem von Doppelthematik und Vermittlung gibt es einen gegenseitigen konstitutiven Zusammenhang von philosophischer Theorie und formallogischer Komplexität. Die

reflexionstheoretische Untersuchung diene zur Entwicklung einer internen Differenzierung des Denkens in der *„transzendentalen Einheit des theoretischen Bewußtseins“* nach dem philosophischen Modell des Selbstbewußtseins. Sobald aber die Entlastung des individuellen theoretischen Denkens durch den Formalismus gegeben war, war es möglich, eine neue philosophische Interpretation des dreiwertigen Systems einzuführen. Der für die philosophische Logik neue Begriff des Du entsteht in einer existentiellen Reinterpretation des reflexionstheoretischen Phänomens des Einbezugs des denkenden Subjekts in seine eigene Logik.

„Es ist aber unmöglich, in einer höheren Reflexion jenes Denken der Welt so zu denken, daß der Begriff des logischen Subjekts aus der Logik ausgeschlossen bleibt. Die ‚Reflexionskategorien‘, d.h. das Denken des Denkens (anstatt der Welt), müssen stets einen noch einmal reflektierten Bezug auf das sie reflektierende Subjekt enthalten. D.h., das denkende Subjekt muß para-subjektiv stets in seine eigene Logik hineindefiniert werden.“

„Im Subjekt selbst wiederholt sich der Unterschied von Denken und Existenz. Das existierend gedachte Subjekt kann nur als Du interpretiert werden.“

In der neuen logisch-philosophischen Triade von Ich-Du-Es ist eine erste Distribution der Subjektivität geleistet, die eine Voraussetzung für weitere Stufen der Einbettung der vollen Komplexität von Subjektivität in der Logik ist bzw. für eine Subjektivitätstheorie auf dem Hintergrund der vorbehaltlosen *„Immanenz der Subjektivität in der Welt“*. Trotz dieser ersten Interpretation der Stellenwertlogik als *„Theorie der Wirklichkeit“* kann auf die Funktion der Gegenthese (Theorie des Denkens) noch nicht verzichtet werden. Die distribuierten und eingebetteten Subjekte selbst haben nicht die Komplexität des Selbstbewußtseins, die Funktion des Selbstbewußtseins war weiterhin für die *„Einheit der Logik“* gebunden, da bisher noch keine philosophischen und formalen Mittel für eine „objektiv“ oder „material“ vermittelte Einheit gefunden waren. Der Rückgriff auf das Sein hätte alle bereits erreichte Komplexität wieder eliminiert. Rückwirkend kritisiert Günther die Triade als immer noch idealistisch, da in ihr die Reetablierung eines transzendentalen Subjekts möglich ist bzw. die Distribution von Ich und Du wieder reduziert werden kann. *„Die Irreduzibilität von Ich und Du ist eine Einsicht, zu der man erst dann gelangt, wenn man begreift, daß Ich und Du eine Umtauschrelation innerhalb der Subjektivität darstellen“*, und daß das Ich nicht über den Gegensatz übergreift und ihn versöhnt.

Die letzte Stufe in der rein triadischen Interpretation und das erste Auftauchen der philosophischen Bedeutung der Vier sind in der Verallgemeinerung der Interpretation der Stellenwerttheorie für beliebig viele Werte gegeben. Dabei stellen die drei höchst vermittelten Negationsrelationen „jeweils das formale Reflexionssystem des theoretischen Bewußtseins dar“.

Die These: „Eine Logik ist die metaphysische Selbstdefinition eines Subjekts“, wurde bisher nur soweit modifiziert, daß der Begriff des Bewußtseins analog auf alle Grade der mehrwertigen Reflexion übertragen wurde.

Die systematische und innovative Funktion der Vier als der minimalen Komplexität, in der Subjektivität auch als triadisches Selbstbewußtsein eingebettet werden kann in ein umfassenderes System, das es nicht mehr beherrscht, kündigt sich in der triadischen Interpretation als „bewußtseinstranszendentes Objekt“ an. Es zeigt sich, daß erst im „vierwertigen System das in der Reflexion auf die Reflexion verlorengegangene Objekt wieder entdeckt wird. Denn hier besitzt die Reflexion Stellenwerte, die nicht mehr bewußtseinsimmanent gedeutet werden können.“ Trotzdem „umspannt“ das theoretische Bewußtsein noch immer das Objekt, das sich jetzt in eine Vielzahl von „Realitätsschichten“ aufgliedert. Es scheint uns wichtig darauf hinzuweisen, daß der entscheidende Durchbruch zu einer materialistisch-dialektischen Subjektivitätstheorie mit einer wichtigen Etappe der eingangs zitierten Umkehrung im Verhältnis von Philosophie und Sprachsystem im Güntherschen Forschungsprozeß zusammenfällt. Es war nämlich die Entdeckung, daß der größte Teil der kombinatorisch möglichen Funktionen der mehrwertigen Systeme mit der bisherigen philosophischen Theorie nicht mehr interpretiert werden konnte, die Günther zwang, eine allen kombinatorisch möglichen Funktionen entsprechende philosophische Theorie zu entwickeln. Zwei Jahre vorher fand Günther diese Situation noch nicht zwingend, sondern selektierte Funktionen nach klassischen Sinnkriterien.

Die jetzt zugelassenen logischen Funktionen standen in Widerspruch zur bisherigen Theorie, weil sie im Rahmen eines als zweiwertig definierten logischen Subsystem das Auftreten von maximal zwei zusätzlichen Werten aus anderen Subsystemen erlaubten. Diese als Transjunktionen bezeichneten Funktionen mit ihren maximal zwei Fremd- bzw. Rejektionswerten sprengten die reflexionstheoretische Einheit des Subsystems, da bisher der Reflexionsvorgang mit einem Negationsprozeß gleichgesetzt wurde, die Komplexität von vier Werten im Subsystem

aber nicht mehr mit der subsystemeigenen Negation operiert werden konnte. Bisher war Günther in der Stellenwertlogik davon ausgegangen: „Der Widerspruch, der sich im aktuellen Denken unvermeidlich konstituiert, besteht nicht in der Logik, sondern zwischen den ... logischen Systemen.“

Die Auflösung der Widersprüchlichkeit, die jetzt innerhalb des logischen Subsystems auftritt, ist in folgenden Zusammenhängen zu sehen. Die Interpretation der Transjunktion als neues „formal logical criterion for selfconsciousness or subjectivity“ verschob die Struktur des Selbstbewußtseins aus dem Gesamtsystem an den Ort eines logischen Subsystems oder Subjekts. Dieser Schritt der Einbettung in die Logik als Ganze in die die zweite Sprachebene, die Morphogrammatik. Das Verhältnis der beiden Ebenen bezüglich der Formalisierung der Reflexionstheorie stellt sich jetzt so dar, daß in der Stellenwertlogik nur die Struktur, die Resultate von Reflexionsprozesse als solche notiert wurden. Die formale Einheit des Morphogramms mit dem Reflektor als „general logical operator for reflection“ als neuem Ausdruck für einen Reflexionsprozeß, anstatt der Negation, ermöglichte die Rekonstruktion der Transjunktion als interne logische Struktur eines selbstreflexiven Subjektsystems. Die übergegensätzliche Morphogrammatik ist die Ebene, „in der die Differenz zwischen Subjektivität und Objektivität erst etabliert wird und deshalb dort noch nicht vorausgesetzt werden kann“. Nicht mehr die Werte als Ausdruck der Widersprüche sind der Gegenstand der Morphogrammatik, sondern die logischen Operatoren, d.h. die Funktionen als Ganze, nachdem sie durch die Wertabstraktion zu „Funktions-schemata“ auf der morphogrammatischen Ebene wurden.

Die neue philosophische Situation einer eingebetteten Struktur der Selbstreflexion drückt sich bei Günther auch in einer doppelten Interpretation aus. Einmal in klassisch-reflexionstheoretischer Terminologie und ein zweites Mal in kybernetischen Begriffen als „system which reflects its environment by organizing itself and producing additional structure“. Das selbstorganisierende System ist das durch seine beiden Werte ausgedrückte Subsystem, das sich mit je einem Rejektionswert von seiner inneren und äußeren Umgebung absetzt und sich damit seiner Eingebettetheit bewußt wird. „It leads to the surprising conclusion that parts of the Universe have a higher reflective power than the whole of it as has been recognized for a long time.“ Das Ganze der Logik ist also nicht mehr als Ausdruck eines Bewußtseins zu interpretieren, sondern als Strukturzusammenhang des Universums.

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 Polykontextualitätstheorie entwickelt.

Obwohl sich die Transjunktionen, zumindest in ihrer vollen Differenzierung nur durch vier Werte darstellen lassen, also nur in einem mindesten vierwertigen System auftreten können und andererseits auch die Morphogrammatik ihre volle Ausdifferenzierung erst bei vier Werten erreicht hat, war die reflexionstheoretische und kybernetische Interpretation der Transjunktion immer noch triadisch. Durch die drei kenogrammatischen Ebenen war mit der Wertebene zusammen auch die vierstufige Systematik der Sprachschichten abgeschlossen. Was aber immer noch fehlte, war der logische Mechanismus des Umtausches von Ich und Du bzw. die Operation der Einbettung selbst.

Als eine bezeichnende Zwischenphase der weiteren Entwicklung darf eine kommunikationstheoretische Analyse der Subjektivitätstheorie gelten. Die Überlegungen führten dazu, daß erst in einer vielwertigen Modellierung alle kommunikationstheoretisch relevanten Konstellationen auftreten können. In einer dreiwertigen Modellierung von Ich–Du–Es fehlte die Relation von Du–Du, d.h. die Situation der Beschreibung eines Kommunikationsprozesses zweier Subjekte durch ein drittes.

Der Übergang von diesen semantischen Überlegungen zur Bedeutung der Vier in der Subjektivitätstheorie zu einer relationstheoretischen Lösung gelang erst 1971 in der Konzeption der Proemialrelation. Die viergliedrige Proemialrelation stellt den Zusammenhang zwischen Subjekt und Objekt so dar, daß einerseits das Ordnungsverhältnis zwischen Subjekt und Objekt bzw. Operator und Operand innerhalb jedes logischen Systems aufrechterhalten bleibt, daß aber beim Wechsel des Systems, was vorher Subjekt war, jetzt Objekt wird oder was Ich war jetzt Du wird und umgekehrt. Dem Umtausch zwischen Subjekt und Objekt oder System und Umgebung ist eine Verschiebung in ein anderes System beigeordnet. „*We shall call the connection between relator and relatum the proemial relationship, because it 'prefaces' the symmetrical exchange relation and the ordered relation and forms, ..., their common basis.*“ Daß es sich bei der Proemialrelation nicht um eine unter die klassische Relationstheorie subsumierbare Relation handelt, da sie nicht einen abstraktiven Form–Inhalt–Wechsel dar-

stellen soll (Typentheorie, Metasprachenhierarchie), sondern eine selbstreflexive, die Unterscheidung von Form und Inhalt erzeugende Relation, zeigt sich auch an ihrer zweiten, kenogrammatischen Version. Während die Proemialrelation als Chiasmus im polykontextualen 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 (eine kenogrammatische Relationstheorie existiert noch nicht), 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.*“

Wie sich später gezeigt hat, war die als allgemeine Begriffsmechanik entwickelte Proemialrelation bereits durch die Einführung der Kontextlogik als Komplement zur Stellenwertlogik in ihrer elementarsten formallogischen Gestalt gegeben. Durch die Kontextlogik wird der durch die Stellenwertlogik nicht erfaßte Aspekt der Subjektivitätstheorie, nämlich der Prozeß des Standortwechsels innerhalb der distribuierten Subjektivität beschrieben. „*Die Kontextlogik leistet deshalb eine Einbeziehung des beschreibenden Subjekts in die Beschreibung, weil die Beschreibung von jedem möglichen Standort innerhalb des Systems aus erfolgt.*“ Die Stellenwertlogik modelliert „*die Subjektivität als beschriebene*“ und die Kontextlogik „*die Subjektivität des Beschreibungsprozesses*“.

Durch die Komplementierung war jetzt die rein logische Struktur voll entwickelt. In der Konzeption einer allgemeinen „*formalen Theorie der Vermittlung*“ versuchte Günther die logische Theorie systematisch zu interpretieren. Der Begriff der Vermittlung hatte sich im Laufe des Forschungsprozesses in Abhängigkeit vom Begriff der Subjektivität und dessen Transformation prinzipiell geändert. Es ist „*nicht die Aufgabe der Vermittlung, den einfachen Wertgegensatz von Positivität und Negativität überhaupt in progressiven Stufen zu versöhnen, sondern den Relationsgehalt und die Deutungskapazität der Wirklichkeit zu erweitern.*“

Jedem der zwei Logiktypen entspricht ein eigenes Vermittlungsprinzip, das Stellenwertprinzip war über die Vielheit der Werte und ihre Distribution und Vermittlung durch die multinegationalen Umtausch-

verhältnisse aufgebaut. Der Vermittlungstyp des Kontextprinzips beruht „auf einer Relation zwischen einer Konstanten und einem Umtauschverhältnis“. Die Konstante vermittelt das Verhältnis der Unmittelbarkeit der Relationsglieder des Umtauschverhältnisses. Die Konstante selbst ist aber in Bezug auf eine andere Konstante Relationsglied in einem Umtauschverhältnis und wird durch diese vermittelt. Was Konstante war in einer Hinsicht, wird Variable in einer anderen Hinsicht und umgekehrt. So entsteht ein geschlossener „sich gegenseitig tragender Vermittlungskontext“, dessen Kompliziertheit sich nach der Anzahl der Variablen bestimmt.

Günther unterscheidet nun drei Komplexitätstypen, iterative, akkretive und integrative Komplexität, je nachdem, ob bei einem zweiwertigen System nur die Anzahl der Variablen erhöht wird, oder ob bei zwei Variablen nur die Anzahl der Werte erhöht wird, oder ob beide erhöht werden. Ohne die Kontextlogik als Komplement war die Stellenwertlogik nur mit zwei Variablen operabel, also von rein akkretiver Komplexität, wie sich aus den Güntherschen Texten vor 1968 sehen läßt, wo er nie mehr als zwei Variablen benutzte. Dies hatte, wie wir oben sahen, Folgen für eine einseitige Entwicklung der Subjektivitätstheorie, die einer idealistischen Position in der Philosophie entsprach.

Die integrative Komplexität wird selbst nochmal in die Komplexitätstypen unterteilt. In der Balancierungstheorie wird das konkrete Verhältnis der Anzahl der Werte und Variablen betrachtet. Günther besteht ausdrücklich auf der Einheit der Methode aller Wissenschaften und gibt folgende methodologische Einordnung. „Die logische Differenz zwischen Natur- und Geisteswissenschaften ist, ..., auf die Differenz zwischen struktureller Komplikation (iterative Komplexität) und struktureller Komplexität reduziert... Zwischen denselben gibt es aber ein Zwischengebiet, wo strukturtheoretisch betrachtet, eine prekäre Balance der sich widersprechenden Systemeigenschaften erreicht wird. Das ist das Gebiet der Sozialwissenschaften.“

Günther hat diese formale Theorie der Vermittlung nicht mehr weiter verfolgt, weil er zu dieser Zeit (1968/1969) auf das neue Problem einer dialektischen Theorie der Zahlen und das Problem des Zusammenhangs von Zahl und Begriff stieß. Der Ansatz wurde von R. Kaehr aufgenommen und zu einer formalisierten Theorie der polykontexturalen Logik aufgebaut. Die Fortführung besteht sowohl aus einem allgemeinen Kalkül der „Dissemination logischer Frameworks“, als auch aus metalogischen und philosophischen Ausführungen, die die Komplementarität

auch in der Interpretation herstellen. Komplementär zur Metatheorie der Stellenwertlogik als „meontische Wahrheitslogik“ wird die Kontexturlogik als „funktionale Strukturlogik“ bestimmt. „Die Theorie der Standpunktinvarianz ist das struktur-funktionale Analogon zur (essentialistischen, atomistischen) Theorie der logischen Allgemeingültigkeit.“ In der Konzeption der logischen Frameworks wird eine Emanzipation von der historisch bedingten ersten Formalisierung als mehrwertiger Logik vollzogen. „Die Bedeutung der Frameworks besteht darin, daß sie den allgemeinen logischen Rahmen in den die verschiedenen klassischen Logiken (2- und mehrwertige, intuitionistische, konstruktivistische, modale, temporale usw. Logiken und ihre axiomatische, Regeldialogische u. a. Kodifikation) eingebettet werden können, darstellen.“ Diese Formalisierung ist also einerseits vom gewählten semantischen Zugang sowie von der jeweiligen Grundlagenposition in der Mathematik unabhängig, andererseits lassen sich diese verschiedenen Kategorien bzw. Positionen auch polykontextural vermitteln, d.h. die einzelnen Teillogiken können in unterschiedlichen Kategorien bzw. Positionen definiert sein. Eine weitere Etappe in der Formalisierung der Polykontexturalität stellt die Konzeption der polykontexturalen kombinatorischen Logik dar.

Durch den sukzessiven Prozeß der Einbeziehung von Subjektivität in die Logik ist eine Kritik und Liquidierung des anthropozentrischen Subjektivitätsbegriffs geleistet worden, der als Erbe der idealistischen Philosophie am Ausgangspunkt stand. „Eine transklassische Logik ist eine Logik des geschichtlichen Prozesses, in dem das Subjekt der Geschichte Leben überhaupt ist und nicht die ephemere und zufällige Gestalt, die dasselbe im Menschen angenommen hat.“ „In other words: subjectivity is a phenomenon that appears in distributed as well as in non-distributed form. In its non-distributed form we call it an individual subject. If it is in distribution we refer to it as the intersubjective medium of general subjectivity.“ Befreite die Reflexionstheorie des Deutschen Idealismus den Subjektbegriff von seiner Orientierung am irreflexiven Sein, so befreite jetzt die Kenogrammatik die Philosophie von ihrer anthropozentrischen Wirklichkeitskonzeption.

Auf diesem Hintergrund wollen wir noch kurz darauf verweisen, daß durch die Günthersche Konzeption einer vollständigen, teilweisen oder fehlenden Logifizierung eines kenogrammatischen Systems die Möglichkeit gegeben ist, daß die resultierende Logik kein geschlossenes, in sich vermitteltes System mehr darstellt. Fragmentarische Vermittlungssysteme

oder auch logisch unvermittelte Systeme, die aber in die Kenogrammatik eingeschrieben sind, treiben so in der Ökonomie eines vor-sinnigen Kalküls und sind von der relativen Sicherheit eines Verhältnisses der gegenseitigen Begründung abgeschnitten. In dieser fehlenden Geschlossenheit ist die Logik unmittelbar ausgesetzt jenem „*Teil an irreduziblen Schweigen, der die Sprache trägt und heimsucht und außerhalb dessen allein und gegen den allein sie auftauchen kann*“.

3 Distribution und asymmetrische Verschiebung als Strategien gegen die symmetrische Dichotomisierung des Logoentrismus

Die Wiedereinführung einer ontologischen Betrachtungsweise der Stellenwertlogik führt nach Meinung Ludwigs zum Widerspruch mit der reflexionstheoretischen These, daß das Nichts mächtiger sei als das Sein und letztlich dichotomisiere sie die Logik so, daß doch nur die bekannte Zweiwertigkeit übrig bleibe. Damit wiederholt Ludwig gegenüber Günther genau den Vorwurf, den Günther gegenüber der klassischen mehrwertigen Logik vorbringt und von dem er sich ja gerade absetzen will. Die bekannten mehrwertigen Logiken dichotomisieren die Menge der Werte in ausgezeichnete und nicht ausgezeichnete Werte und stellen die operative Verbindung über eine einzige Negation her. Diese Dichotomisierung und ihr Zusammenfallen mit der einen Negation ist für Günther der Ausdruck der Übertragung der klassischen ontologischen Dichotomie auf einen rein formal erweiterten Kalkül. Die Stellenwertlogik dichotomisiert nicht eine Wertmenge, sondern dekomponiert sie in eine Vielzahl einzelner Dichotomien (Wertpaare), zwischen denen sie einen multinegationalen Zusammenhang herstellt. Damit ist eine logische Struktur entwickelt, die als ganze nicht mehr dichotom, sondern durch die Distribution von Dichotomien komplex gegliedert ist. Das Verhältnis der beiden Typen von Mehrwertigkeit stellt sich daher wie folgt dar: „*In a many-valued system designed according to the author's concept of many-valuedness being an order of ontological places of two-valuedness any two-valued could additionally contain Lukasiewicz values between True and False.*“

Der Eindruck, daß die Dichotomisierung zwischen Ontologie und Logik komplexitätsreduzierend sei, kann allerdings nur entstehen, wenn man das Problem klassisch betrachtet. „*In two-valued logic the di-*

stinction between affirmation and negation happens to coincide with the dichotomy between designation and non-designation.“ Die Symmetriestruktur der klassischen Logik verhinderte eine Verschiebung der beiden metatheoretischen Dichotomien gegeneinander. Der Übergang von der symmetrischen zur asymmetrischen Dichotomie von Positivität und Negativität durch die Multinegationalität der Stellenwertlogik ermöglicht nun diese Verschiebung. Die Dichotomisierung nach der designativen/non-designativen Funktion der Werte erzeugt eine zur reflexionstheoretischen Asymmetrie gegenläufig ontologische Asymmetrie. Die neue Asymmetrie baut sich aus folgenden zwei Prinzipien auf: „*Ontological differences mean, in formal logical terms, different degrees of richness (complexity) of structure. But such structural difference can only be generated by a difference in the number of values employed*“ und „*the concept of the non-designative value as 'repeater-value'*“.

Der non-designative Wert kann also immer nur wiederholen, d.h. abbilden, was als ontologisches Thema bereits designiert ist. Eine Ontologie ist ein Verbund von durch unterschiedliche Wertzahl gegliederten Themen, eine Logik hat zusätzlich Wiederholungswerte. Die Anzahl der designativen Werte ist immer größer als die der non-designativen, die Ontologie komplexer als das abbildende Denken. Diese Asymmetrie zwischen Ontologie und Logik entsteht durch das Phänomen der Hintergrundthematik, d.h. bezüglich einer logischen Abbildung bleiben immer Bereiche der Realitätskonzeption logisch unbewußt. Aus dieser Systematik folgt die allgemeine semantische Theorie der Vermittlungssysteme, die Strukturtypentheorie, als eine „*hierarchy of first order ontologies*“ mit dem jeweils zugehörigen Intervall von Logiken, die die innerontologische thematische Differenzierung sukzessive abbilden.

Die Verschiebung und Unterscheidung der beiden Dichotomien ist die metatheoretische Folge der Einbeziehung von Subjektivität in die Logik. Die Ontologien umfassen sowohl irreflexives Sein, als auch reflexives Sein oder Subjektivität und umgekehrt ist die Subjektivität bzw. die Reflexivität sowohl über dem Bereich der Ontologie als auch den der Logik distribuiert. Die ontologische Dichotomisierung reduziert also nicht die reflexionstheoretische Komplexität, sondern ordnet sie zusätzlich nach ihrer eigenen semantischen Gesetzmäßigkeit. Die Überdetermination auf der Ebene der Multinegationalität kehrt in der Metatheorie durch die doppelte Bestimmung der Wertfunktionen durch reflexionstheoretische und ontologische Dichotomie wieder.

Trotzdem ist damit das Problem der Dichotomie noch nicht erledigt, es taucht in einer weiteren Variante wieder auf. *„Der Übergang in der Logik von der Dichotomie zur Trichotomie und allgemein zur Polychotomie muß gegenläufig die inverse und vertiefende Dichotomie von Logik und Kenogrammatik eröffnen. Ohne diese doppelte Schreibweise bleibt die Destruktion des Identitätsprinzips unvollständig, es etabliert sich erneut in der Forschungs- und Darstellungsweise.“*

4 Die Günthersche Polykontextualitätstheorie als Ultra-Platonismus

Wie aus der Darstellung des formalen Gesamtsystems schon zu erwarten, stellen die bisher angegebenen philosophischen Interpretationen der Vermittlungslogik noch keine vollständige Konzeption der neuen Philosophie dar, da die arithmetischen Systeme noch nicht entwickelt sind. Die Entstehung des Begriffs der Universalkontextur, von der die Theorie der Polykontextualität als allgemeine philosophische Theorie der Wirklichkeit ausging, steht direkt im Zusammenhang mit der Konzipierung einer dialektischen Zahlentheorie.

„Up to this point the author had always believed that only one value at a time could occupy a single kenogram. Now it occurred to him that a kenogram might behave differently in the case of numbers, and that it might be the ontological locus not just for a single number but for a total Peano sequence of natural numbers.“

Eine Universalkontextur wird zwar auch durch ein zweiwertiges Logiksystem beschrieben, wie sich dann aus der Anwendung des Kontexturbegriffs auf die Logik ergab, aber die arithmetische Funktion als Ausdruck einer ganzen Reihe von natürlichen Zahlen brachte eine begriffliche Eigenschaft zutage, die die metaphysische Tradition in einem ihrer Grundprinzipien verkehrte. Folge des Abbildungsprozesses der Zahlen war *„the observation that the finite, metaphysically speaking, is not embedded into an infinite Absolute but that wherever we meet concepts of transcendence the latter will be finite and the infinite will be its subordinated content“*. *„A universal contexture is a finitude insofar as it is only a piece in a patchwork of an unbounded multitude of contextures.“* Daß diese Vielheit nicht mehr selbst die Funktion einer metaphysischen Unendlichkeit annimmt, läßt sich im formalen System so begründen, daß einmal durch die

Einbettung der polykontextualen Logik in die Kenogrammatik die unendliche Vielheit möglicher Kontexturen darin eine „Umgebung“, also eine Grenze hat. Eine zweite Möglichkeit ergibt sich durch die Anwendung der kenogrammatischen Arithmetik auf die Stellenwertlogik, wodurch sich eine Pluralität von Stellenvermittlungen jeweils gleicher Wertigkeit ergibt, die sich gegenseitig reflexiv einbetten können. Die Tatsache, daß das gesamte Sprachsystem selbst polykontextural betrachtet werden kann und endlich geschlossen ist, verhindert also, daß sich die Metaphysik, der Phono- und Logozentrismus, reetabliert.

Die Bedeutung des Kontexturbegriffs liegt in der Vermittlung von Zahl und Begriff. *„Das logische Bindeglied zwischen Qualität und Quantität liegt im Begriff der Einheit ... Qualitäten sind letzten Endes nach Hegel universale Leerbereiche, die wir in unserer Betrachtung als Kontexturen bezeichnet und definiert haben.“* Durch die Charakterisierung als Leerbereich oder als *„domain which is characterised by an absolute uniform background“* ist gekennzeichnet, daß in der Polykontextualitätstheorie das Verhältnis zwischen den Qualitäten, die Qualitätsabbrüche und Unterschiede zum Ausdruck kommen. Die Grenzen zwischen den Kontexturen haben dabei die gleiche strukturelle Funktion wie die metaphysische Grenze zum Absoluten, sie ist in der Polykontextualitätstheorie säkularisiert und vervielfältigt. Damit ermöglicht sich eine logisch-arithmetische Unterscheidung von intrakontextualen und dis- oder transkontextualen Phänomenen. Als Theorie der Wirklichkeit bezeichnet Günther die Polykontextualitätstheorie auch als Inter-Ontologie. *„Since the classic tradition knows only a single ontology it has no theoretical means at its disposal to describe phenomena which fall, so to speak, between different ontologies.“*

An der unterschiedlichen Bestimmung der polykontextualen Struktur durch logische und arithmetische Mittel läßt sich die Verschiebung ablesen, die durch den Übergang vom logisch- semantischen Begriff des Themas als Ausdruck für einen kontextualen Bereich zum Begriff der Kontextur selbst eingetreten ist. Die logische Sichtweise der Thematik enthält immer noch ein Moment der reflexiven Distanz zur Welt oder anders ausgedrückt, die rein logische Beschreibung erfaßt noch nicht die volle Struktur der Wirklichkeit, weil sie zwar die Diskontextualität einer beliebigen Vielheit von Kontexturen modellieren kann, ihr aber die Mittel fehlen die Qualitätsdifferenzen zu spezifizieren, also eine Unterscheidung zwischen gleichen und verschiedenen Qualitäten bzw. Kontexturen auszudrücken. Dies kann nur durch die

kenogrammatistische Arithmetik geleistet werden, die die Kontexturen nach Gleichheit und Verschiedenheit zählt. Der Begriff der Qualität oder Kontextur läßt also erst das Kontingente der Struktur der Wirklichkeit hervortreten.

Um das nochmals zu verdeutlichen, werden wir das gegenseitige Verhältnis von Logik und Arithmetik im Verlaufe des Güntherschen Forschungsprozesses darstellen. Durch die Anwendung der klassischen linearen Arithmetik auf die zweiwertige Logik, wurde über die arithmetisch eingeführte Vielheit der Werte eine neue logische Komplexität erzeugt. Die arithmetische Ordnung der Vielheit ermöglichte eine Distribution der einen zweiwertigen Logik durch das Stellenwertprinzip, d.h. sie ermöglichte eine logische Modellierung des einen und des Vielen. *„The assumption that the universal dominates the particular and that the relation between the two is totally nonambiguous has governed all ontological reflections as well as specific mathematical and logical endeavours for more than two millennia.“* Im Gegensatz zu dieser traditionellen Subsumtion der Vielheit unter die Einheit, wird in der Stellenwerttheorie das Generelle im Begriff des zweiwertigen Logiksystems vervielfältigt und vermittelt. Als neue logische Struktureigenschaft tritt dabei die Heterarchie als Komplement zur Hierarchie auf.

Durch die Anwendung der Stellenwertlogik und der bei der logischen Forschungsarbeit entdeckten Kenogrammatik auf die klassische Theorie der Natürlichen Zahlen wird die Komplexität der Arithmetik in Gestalt der tabularen und der kenogrammatistischen Arithmetik auf den Stand der logischen Theorie gehoben. In der kenogrammatistischen Arithmetik geht es nicht einfach *„from a given number to its Peano-successor but from a predecessor number with the specific logical property X to a successor number with – let us say – the property Y“*. Jede endliche Zahl ist ein System von Zahlen, die in ihrer Mächtigkeit gleich sind, in ihrer inneren Struktur jedoch variieren. Iteratives Zählen des Gleichen und akkretives Zählen des Verschiedenen führen zu verschiedenen Resultaten.

Wenn nun in einer weiteren Anwendung die kenogrammatistische Arithmetik auf die Stellenwertlogik angesetzt wird, erzeugt sie dort eine Vielheit von Stellenwertlogiken. Jede m -wertige Logik und die zu ihr gehörige tabulare Arithmetik besteht nun aus einer endlichen Vielheit gleichwertiger Stellenwertlogiken bzw. tabularen Arithmetiken, die sich alle hinsichtlich ihrer Differenzierung nach gleichen und verschiedenen Kontexturen unterscheiden. Diese so in einer stufenweisen gegenseitigen Erweiterung von Logik und

Arithmetik erzeugte Polykontexturale Logik regelt nicht mehr nur das Verhältnis des Einen und des Vielen, sondern auch das Verhältnis des Gleichen und des Verschiedenen.

In der allgemeinen Begrifflichkeit der Polykontexturalitätstheorie wird von der Universal- oder Elementarkontextur die Verbundkontextur als kontexturaler Zusammenhang unterschieden. *„It cannot be too strongly emphasized that the distinction between elementary contexture and compound contexture is relative.“* Die Begriffe bleiben trotz ihrer Abstraktheit dialektisch, ihre Anwendung hängt also vom jeweiligen Standpunkt ab. Ontologisch gewendet bedeutet da: *„Die objektive Wirklichkeit ist infolgedessen nicht etwas, was als an sich existierend festgestellt werden kann, sondern was als Resultat eines Deutungsprozesses erscheint.“*

Bezüglich des Verhältnisses zwischen Kontexturen werden zwei fundamentale Relationen unterschieden. *„Erstens die Umtauschrelation zwischen zwei sich gegenseitig ausschließenden Elementarkontexturen und zweitens die Relation zwischen Kontextur und Transkontexturalität.“* Dieses asymmetrische Verhältnis von Kontextur und Transkontexturalität, das uns die Möglichkeit gibt, logisch rechts und links und damit ontologisch vorher und nachher zu unterscheiden (Zeitproblem), definiert den logisch strukturellen Kontext.

Als relationstheoretische Komplementierung zur Polykontexturalitätstheorie und ihren zwei Diskontexturalitätsvarianten (Symmetrie/Asymmetrie) kann die Proemialitätstheorie angesehen werden. In der Proemialrelation ist der Grundmechanismus jeden kontexturalen Übergangs dargestellt. Beschreiben symmetrische und asymmetrische Relation die Diskontexturalität im gewissen Sinne von außen, so ist die Proemialrelation eine interne Beschreibung des Funktionwechsels von Operator und Operand beim Übergang in eine andere Kontextur.

5 Die Umgangssprach ist nicht mehr unhintergebar – zur Dialektik von Formalsprache und Umgangssprache

Zum Schluß kommen wir nochmals auf die Konzeption der Negativsprachen zurück. Im neuesten von Günther dargelegten Verständnis sind Negativsprachen nicht nur als Erweiterungen der Formalsprachen zu verstehen, sondern stellen ein neues Zusammenwir-

ken von Formalsprachen und Umgangssprachen dar. Negativsprachen „sind als Erweiterungen der Natursprachen gedacht“. „Alle natürlichen Sprachen tendieren auf Direktheit und Unmittelbarkeit hin. Sie lassen sich nur schwer dazu bringen Vermitteltes auszudrücken und insofern man sie dazu zwingt, raubt man ihnen progressiv ihren Mitteilungswert.“ Der Chiasmus von Umgangssprache und Formalsprache auf dem Hintergrund des Gegensatzes von Positiv- und Negativsprache hat folgende Gestalt. Die klassische positive Umgangssprache wird um der größeren Präzision willen auf die eindeutige Formalsprache reduziert, sie bleibt aber aufgrund ihrer größeren Beweglichkeit, sowie der fehlenden Selbstreferenz der formalen Positivsprache, deren Metasprache. Bei Beibehaltung des Kriteriums der Präzision wird nun die begriffliche Überdetermination, die den Spielraum der Umgangssprache ermöglichte, in die Formalsprache eingeführt, die durch ihre polykontexturale Struktur zur Negativsprache wird. Damit ist der Vorteil der Umgangssprache in der Formalsprache aufgehoben. Da die Komplexität der Umgangssprache aber durch das Prinzip der Evidenz, d.h. ihre positive Intention in engen Grenzen bleibt, wird sie mit Hilfe der prinzipiell in ihrer Komplexität unbeschränkten formalen Negativsprache zu einer negativsprachlichen Umgangssprache erweitert. Damit ist der Gegensatz von Umgangssprache und Formalsprache auf die Ebene der Negativsprache wieder hergestellt, allerdings in umgekehrter Rangordnung. Die negativsprachliche Umgangssprache ist nicht mehr oberste Metasprache. Im Zutrauen zur Maschine liegt der Zugang zu einer Kultur, in der die Umgangssprache bewußt durch Unterstützung der Maschine erweitert wird und umgekehrt das so gewonnenen neue kulturelle Selbstverständnis weitere Aspekte und Konzeptionen des Technischen eröffnet.

Nicht-Begründbarkeit und Nicht-Verzichtbarkeit der klassischen Logik (H. Lenk) und der progressiven Logifizierung und Mathematisierung von Wissenschaft und Gesellschaft entsteht der Philosophie die unabwendbare Pflicht, die Günthersche Konzeption gewissenhaft auf ihre Fruchtbarkeit hin zu prüfen.

Aufgrund der Güntherschen Arbeiten und ihrer Weiterführung durch R. Kaehr ist in der Frage der Formalisierbarkeit der Dialektik bzw. der Erweiterbarkeit der exakten Methoden des Denkens folgende Zuspitzung erreicht worden. Eine Ablehnung der Güntherschen Konzeption steht vor der Aufgabe,

1) zu beweisen, daß die transklassischen Formalismen auf die klassische reduzierbar, einbettbar usw. sind bzw. daß die transklassischen Logik und Arithmetik bloß konservative Erweiterungen der klassischen sind,

2) ist zu beweisen, daß der klassischen Form und Rationalitätsbegriff, der klassische Begriff der Operativität usw., der einzig mögliche ist. Angesichts der

Neue Tendenzen in der KI-Forschung.

Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen-Intelligenz Forschung

1 Dreyfus' Kritik

2 Fuzzy-Logic 763 Kritik der mehrwertigen Logik

3.1 Allgemeine Kritik

3.2 Kritik der Mehrwertigkeit als Basislogik der fuzzy logic

4 Context Logic

5 Extended Calculus of Indications

5.1 Das Problem der Selbstreferentialität

5.2 Der Calculus of Indications

5.3 Kritik des Calculus of Indications

5.4 Selbstreferentialität als Re-Entry

5.5 Der Extended Calculus of Indications mit seinen Axiomen

5.6 Kritik des ECI

6 Frage-Antwort-Systeme

6.1 Minimalbedingungen und Metakritik

6.2 Die Interrogativ-Logik

6.3 Die dialogische Logik

7 Linearität/Solipsismus/Polykontextualität

NEUE TENDENZEN IN DER KI-FORSCHUNG

Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen-Intelligenz- Forschung

1 Dreyfus' Kritik

Zu einem Zeitpunkt, da Minsky und mit ihm die meisten amerikanischen AI-Forscher (AI: Artificial Intelligence) der Meinung waren, daß zwischen dem menschlichen Denken und einer Turing-Maschine im Prinzip kein Unterschied bestehe, also Denken als Rechnen (mit Zahlen und Buchstaben) interpretiert wurde, und daß in der nächsten Generation „*the problem of creating 'A.I.' will be substantially solved*“, stellte der Philosoph Dreyfus die Frage nach den „*a priori arguments about what machines can in Principle do*“. Damit stellte er die Frage nach den formallogischen Möglichkeiten der Behauptung Minskys. (Dreyfus, 1968.)

Eine solche Frage mag zu einer Zeit rapider Entwicklung der AI als verfrüht erscheinen, heute, nachdem selbst aus dem AI-Lager pessimistische Stimmen laut werden (Weizenbaum, Bar-Hillel), scheint es notwendig zu sein, sie neu zu stellen. Ebenso notwendig ist es, den Weg der amerikanischen AI seit dieser Fragestellung (1968) nachzuzeichnen. Es sei nebenbei

bemerkt, daß die AI-Forschung der Bundesrepublik Deutschland, die gerade mit ihren Etablierungsproblemen beschäftigt ist, auf diese metatheoretische Fragestellung, als sie von Cherniawski (TU Berlin) 1976 (wieder) gestellt wurde, höchst irrational reagierte (KI-Rundbrief 9. Mai 1977). Daher möchte ich mit allem Nachdruck betonen, daß selbstverständlich die Aufgaben, die innerhalb des klassischen Paradigmas zu lösen sind, vorrangig behandelt werden müssen, wenn nicht eine metakritische Reflexion deren Unmöglichkeit nachweisen kann. Eine metakritische Methodenreflexion ist also sowohl als Korrektiv, (gegen falsche Erwartungen) wie als Ort der systemtranszendierenden Innovation (gegen falsche Einschränkungen) für eine kritische Wissenschaftlichkeit der KI-Forschung absolut notwendig.

Dreyfus' philosophische Kritik an Minskys Statement „*There is no reason to suppose machines have any limitations not shared by men*“ besteht darin, daß er auf einen „*infinite regress*“ bzw. *circulus vitiosus* aufmerksam macht. Wird nämlich vorausgesetzt, daß die Welt aus einer indefiniten Mannigfaltigkeit von Informationseinheiten (bits) besteht, dann muß eine Entscheidung, bzw. ein Kontext anerkannt werden, der angibt, welche Informationen für eine Berechnung relevant sind. Wird dies zugegeben, dann besteht die Welt nicht mehr homogen nur aus Informationen, sondern auch aus Kontexten von Informationen, im Widerspruch zur Annahme. Wird jedoch der Kontext zur Information erklärt, so entsteht der Zirkel, daß das, was die Information bestimmen soll, selbst Information ist. Wir stoßen hier auf das Problem des Verhältnisses von Information und Bedeutung. Nach dem klassischen Paradigma wird Bedeutung auf Information reduziert. Das transklassische Paradigma insistiert auf der Irreduzibilität von Information und Bedeutung.

Die drei neuen Tendenzen in der Logikforschung der AI, die wir hier untersuchen, lassen sich als Versuche deuten, der von Dreyfus aufgedeckten antinomischen Situation (*infinite regress*) gerecht zu werden.

a) Die Fuzzy-Logic versucht die Antinomienbildung dadurch zu verhindern, daß sie die eindeutigen Regeln aufweicht, zugunsten einer Logik der Vagheit, in der die strenge Dualität von Logischem und Antinomischen aufgehoben ist.

b) Die Kontext-Logik versucht direkt durch Einführung eines Kontextbegriffes, der den Unterschied zwischen Aussage und Kontext der Aussage ermöglicht, den Regreß zu stoppen.

c) Der Extended Calculus of Indication (ECI) ak-

zeptiert die Antinomie als solche und gewährt ihr als Form der Selbstreferentialität einen Platz im Formalismus. Den drei neuen Methodologien der KI-Forschung ist gemeinsam, daß sie nur konservative Erweiterungen des klassischen Paradigmas leisten. Ihre praktische Bedeutung liegt in einer Optimierung ökonomischer Probleme.

d) Ein qualitativ neuer Schritt wird in der Polykontextualitätstheorie Gotthard Günthers vollzogen, insofern, als sie Subjektivität in den Kalkül hinein definiert, erfüllt sie als einzige Konzeption die Dreyfus'sche Kritik.

Damit wird der von den um H. v. Foerster versammelten AI-Forschern geforderte Paradigma-Wechsel eingeleitet, er charakterisiert die Paradigmen wie folgt: *„The logic of our Western industrial corporate society (with limited liability) is unidirectional, deductive, competitive, and hierarchical, and the keystones of its paradigm are the Claim to Objectivity and the Theory of Types, which exclude in principle the autonomy of paradox and of the individual. In the scientific revolution that we now create and experience, however, we perceive a shift from causal unidirectional to mutualistic systemic thinking, from a preoccupation with the properties of the observed to the study of the properties of the observer.“* (v. Foerster/Howe, p.2)

2 Fuzzy-Logic

2.1 Die Konzeption der Fuzzy-Logic

Die Logik mußte sich schon immer der empiristischen Kritik aussetzen, daß ihre strenge Zweiteilung (Dichotomisierung, Dualisierung) der Begriffe und deren Hierarchisierung nicht der alltäglichen Erfahrung entspreche. Zwischen zwei disjunkten Begriffen lassen sich immer Übergänge feststellen. Die Grenzen seinen fließend, Begriffsumfänge vage und inexakt definiert...

Dieser Situation auch im Bereich des Formalen gerecht zu werden ist das erklärte Ziel der Fuzzy-Logik. Zadehs Arbeit „fuzzy sets“ mit der 1965 die „Fuzzy Decade“ eingeleitet wurde, hat eine Lawine von Arbeiten zur Fuzzyfikation von formalen Konzepten in fast allen Bereichen geführt. (Zadeh, 1965, Gaines 1977)

Es gehört wohl zum Wesen der fuzzy-logic, daß sie als Logik der Vagheit selber nicht eindeutig definiert wird. So existieren in der Literatur eine Fülle von verschiedenen Definitionen der fuzzy-logic.

Im Unterschied zur klassischen Mengenlehre, wo die Element-Beziehung streng binär geregelt ist: „x ist ein Element der Menge M oder x ist nicht ein Element der Menge M“ ... in Zeichen: „ $x \in M$ oder $(x \notin M)$ “, ist die Elementrelation in der fuzzy-sets theory quantifiziert, es gibt Grade im Intervall $[0, 1]$ der Elementrelation.

Also:

$A: S \rightarrow [0, 1], A \in S, Ax = i, \text{ wenn } x \in A, A \subseteq S, 0 \leq i \leq 1$

$x \in S, Ax = 1$

$x \in S, Ax = 1$

$Ax = 0,9$

.....

$Ax = 0$

In Worten: Für jedes Element x aus der Menge S ist der Grad der Elementbeziehung von x zur Menge A gleich i. Für $Ax = 1$, also $i = 1$, ist x ein Element von A, für $i = 0$ ist x nicht ein Element von A.

Für fuzzy sets gelten die Beziehungen:

Vereinigung: $A \cup Bx = \max(Ax, Bx)$

Durchschnitt: $A \cap Bx = \min(Ax, Bx)$

Komplement: $A' = 1 - Ax$

Teilmenge: $A \subseteq B$ genau dann, wenn $Ax \subseteq Bx$, für alle x aus S.

Auf der Basis der fuzzy sets wird die fuzzy logic eingeführt.

P und Q seien Variablen mit Werten im Intervall $[0, 1]$.

Die Funktoren seien $\vee, \wedge, \neg, \rightarrow$.

Die Semantik ist dann:

• Negation: $\neg P = 1 - P$

• Konjunktion: $P \wedge Q = \min(P, Q)$

• Disjunktion: $P \vee Q = \max(P, Q)$

• Implikation: $P \rightarrow Q = 1$ gdw $P \subseteq Q$.

Die Folgerelation ist definiert durch:

$P \rightarrow Q$ gdw $P \subseteq Q$ für alle Bewertungen.

Der Unterschied zwischen klassischer und fuzzy Aussagenlogik wird durch folgende Gegenüberstellung verdeutlicht (Lakoff: Hedges, J. Philos. Logic, Vol. 2 (1973), p.466)

Ungültig in fuzzy logic	gültig in fuzzy logic
$P \vee \neg P$	$P \rightarrow P$
$P \rightarrow (Q \rightarrow P)$	
$\neg(P \rightarrow Q)$	$(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow ((P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow R))$
$((P \wedge Q) \rightarrow R) \leftrightarrow (P \rightarrow (Q \rightarrow R))$	$(\neg P \rightarrow \neg Q) \rightarrow (Q \rightarrow P)$
$(P \rightarrow (Q \wedge \neg Q)) \rightarrow P$	$\neg \neg P \leftrightarrow P$
$(P \wedge \neg P) \rightarrow Q$	$(P \wedge \neg P) \rightarrow P$
$Q \rightarrow (P \vee \neg P)$	$((P \rightarrow Q) \wedge \neg Q) \rightarrow \neg P$
	$(P \rightarrow Q) \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R))$

Die Formeln werden gültig in fuzzy logic für P, Q, R gleich 1 oder 0. Gültig in Fuzzylogik sind die DeMorganschen Gesetze, die Assoziativität, Distributivität und Kommutativität der entspr. Junktoren.

Vom Standpunkt der Logik aus wird die Mengenlehre in der Prädikatenlogik formuliert und Mengen werden durch Prädikate bestimmt. Die „fuzzification“ heißt nun also, daß die objektsprachlichen Prädikate „fuzzifiziert“ werden, d.h. das Prädikat P trifft auf x nicht mehr zweiwertig, sondern mehrwertig zu. Damit ist ein Übergang von der 2- zur Mehrwertigkeit vollzogen, aber noch nicht zur fuzzy-logic. Diese wird dadurch erreicht, daß zusätzlich objektsprachlichen, eine metasprachliche „Fuzzifikation“ von „wahr“ und „falsch“ vollzogen wird.

Im ersten Schritt wird eine Interpretation der mehrwertigen Logik geleistet und diese wird als Basislogik der fuzzy-logic verstanden. Die fuzzy-logic bezieht nun in einem zweiten Schritt ihre metasprachlichen Wahrheitswerte, die „fuzzy truth values“ nicht als einzelne Werte, sondern als „fuzzy subsets“ aus dem Wertintervall [1,0] der Basislogik. Da eine „unmanageable complexity“ entstehen würde, wenn alle Untermengen aus dem Intervall [0,1] als Wahrheitswerte zugelassen würden, wählt Zadeh eine endliche Untermenge aus, die „linguistic truth-values“. „Truth“ z.B. ist dann eine linguistische Variable mit der endlichen Anzahl von Werten „true“, „very true“, „not very true“ usw., wie etwa auf der objektsprachlichen Ebene die linguistische Variable „age“ mit den Werten „young“, „very young“, „not very young“ usw. Die fuzzy-logic hat also eine unendlichwertige Basislogik und eine endlichwertige Metalogik.

Beispiel: Eine Person a hat einen Zugehörigkeitsgrad zur Menge der langen Menschen P von 0,3, d.h. Wert (Pa) = 0,3. Die Aussage „a ist lang“ besitzt in der Basislogik den Wert 0,3. Der Wahrheitswert von „a ist lang mit 0,3“ erhält etwa den metasprachlichen Wahrheitswert „not very true“, da 0,3 ein nicht allzu großer Wert ist.

Damit sei die Konzeption der fuzzy-logic kurz skizziert.

2.2 Kritik der Fuzzy-Logik

Die Kritik hat hier nur die Funktion zu untersuchen, was von der fuzzy-logic prinzipiell geleistet werden kann und was nicht. Die praktische Bedeutung der fuzzy-logic bleibt unangetastet. Die Kritik vollzieht sich in zwei Schritten:

1. Kritik der Metalogik und
2. Kritik der Mehrwertigkeit der Basislogik (siehe dazu §3)

Die Kritik der Metalogik bzw. der „linguistic truth-values“ zeigt, daß die linguistischen Wahrheitswerte sich linguistisch nicht begründen lassen. Ihre Einführung verstößt gegen linguistische Regeln und eine andere als linguistische Einführung der Wahrheitswerte wird von Zadeh nicht geleistet. Haack argumentiert, daß „rather“, „fairly“, „somewhat“ usw. als komperative Adverbien für Prädikate (predicates of degree) zulässig sind, also etwa in „rather tall“, „somewhat tall“, jedoch unzulässig für „somewhat true“, „fairly true“. (Haack, 1979)

Dazu kommt, daß „rather tall“ etwa gleichbedeutend ist mit „quite tall“, während dies für „quite true“ und „rather true“ nicht zutrifft; „quite tall“ kontrastiert „very tall“, während „quite true“ gleichgesetzt werden kann mit „very true“. Zudem läßt sich „quite“ für komparative Prädikate wie in „quite tall“ nicht negieren, also „not quite tall“ ist nicht zulässig, da jedoch „true“ als komparatives Prädikat fungiert, ist auch „not quite true“ unzulässig.

Nach Frege, dem Begründer der mathematischen Logik, ist „wahr“ kein komparatives Prädikat wie etwa „schön“. Würde es der fuzzy-logic gelingen, die linguistischen Wahrheitswerte zu begründen, dann müßte sie als nicht-klassische Logik anerkannt werden. Haacks Analyse zeigt jedoch, daß dies nicht geleistet wurde. Die Kritik ließe sich entscheidend radikalieren, denn die fuzzy logic lebt davon, daß „wahr“ als Prädikat von Sätzen klassifiziert wird, dies gilt es jedoch erst zu begründen. Es gibt gute Gründe anzunehmen, daß „wahr“ in der Logik gar kein Prädikat ist, sondern eben ein Wahrheitswert. Argumente dazu finden sich bei Strawson (Truth, Analysis 9, 1949).

Die Konzeption der „linguistic truth-values“ ist von der fuzzy logic nicht begründet worden, diese ist nicht grundlagentheoretisch interessiert, sondern bemüht sich um praktische Applikationen, innovative Verflüssigung von Konzeptionen der Mengenlehre,

Systemtheorie, Linguistik usw. Auch von anderer Seite ist eine Begründung nicht erfolgt. Die Konzeption der „linguistic truth-values“ läßt sich schon nur deshalb nicht begründen, weil eine echte Erweiterung der Logik auf der Ebene der Wahrheitswerte nicht möglich ist. Der offensichtlich ideologische und praktische Erfolg der fuzzy logic basiert wohl wesentlich auf der Mehrwertigkeit nicht ihrer Metasprache, sondern ihrer Objektsprache. Die klassische Theorie der Mehrwertigkeit ist die Basislogik der fuzzy logic. Die klassische mehrwertige Logik als solche braucht hier nicht dargestellt werden; sie ist keine neue Richtung in der Logikforschung. Ich beschränke mich auf eine zusammenfassende Kritik.

Wesentlich an der fuzzy logic ist wohl auch, daß sie sich nicht um Begründungsfragen kümmert, diese setzen eine strenge Rationalität voraus und diese wird von ihr gerade infrage gestellt. Die fuzzy logic arbeitet lokal und „empirisch“.

3 Kritik der mehrwertigen Logik

3.1 Allgemeine Kritik

Die Kritik an der mehrwertigen Logik läßt sich wie folgt zusammenfassen: Die Kriterien a) – e) werden von den klassischen mehrwertigen Logiken nicht erfüllt. Der Übergang von der 2- zur mehrwertigen Logik-Konzeption muß folgende Kriterien erfüllen:

a) Die Mehrwertigkeit ist nicht auf eine beliebige Wertmenge beschränkt. Jede einzelne Wertanzahl muß zugelassen sein.

b) Jeder einzelne Wert v , $0 \leq v \leq m$, muß eine eigene semantische Interpretation haben, jeder Wert muß generierbar sein und darf nicht bloß ad hoc eingeführt werden.

c) Jede der mehrwertigen Funktionen muß interpretierbar sein. Es reicht nicht aus etwa nur die Konjunktions-, Disjunktions- usw. Funktionen auszuwählen.

d) Da die zweiwertige Logik ein Subsystem der mehrwertigen Logik ist, müssen die Gesetze der zweiwertigen Logik in der n -wertigen enthalten sein. Kein Gesetz darf amputiert werden, Insbesondere darf also der Satz vom ausgeschlossenen Dritten nicht einfach eliminiert werden.

e) Die n -wertige Logik muß zusätzlich zu d) eigene Gesetze und Prinzipien haben, die in der zweiwertigen Logik nicht formulierbar sind.

Wegen der Nichterfüllung dieser Kriterien wur-

den die mehrwertigen Logiken von philosophischer Seite zu Recht als „*logoide Formalismen*“ bzw. als abstrakte Kalküle, die jedoch keine eigentlichen Logikkalküle sind, von der klassischen Logik abgegrenzt, etwa: Günther, 1976, Haack, 1974, Scott, 1976.

Die einzelnen Kriterien und ihre Begründung finden sich in (Günther 1976 –1980).

Ein Kalkül ist nämlich erst dann ein Logik-Kalkül, wenn für ihn entweder eine semantisch-logische oder eine dialogisch-logische Interpretation existiert. Ohne eine solche Interpretation, die selbst auch formal bzw. formalisiert werden kann, bleibt ein Kalkül ein 'leeres' Zeichenspiel. Von der betreffenden, zum Kalkül passenden Semantik bzw. Dialogkonzeption wird dabei angenommen, daß sie dem Vorverständnis von Logiken entspricht. Ein anderes Problem ist es, dieses Vorverständnis selbst zu begründen. Daß dies nicht gelungen ist, zeigt die Vielfalt der Logiksysteme von der klassischen bis zur dialektischen Logik.

Die Hauptaufgabe der Logikforschung ist dann, die Äquivalenz von abstraktem Kalkül (Syntax) und inhaltlicher Deutung (Semantik bzw. Pragmatik) zu beweisen.

Im Gegensatz zur philosophischen Reserve wächst das praktische Interesse an der mehrwertigen Logik in der KI-Forschung.

3.2 Kritik der Mehrwertigkeit als Basislogik der fuzzy logic

Der für uns wichtige Anspruch der fuzzy-logic ist der, daß sie eine Analyse und Lösung der Antinomien und Paradoxien leistet. Antinomien waren immer der Prüfstein einer Logik. Für die fuzzy-logic ist eine Antinomie ein Prototyp der Vagheit.

Die Analyse der Antinomien durch die fuzzy-logic, etwa der Russellschen vom Barbier, bzw. „der Menge aller Mengen die sich nicht selbst enthalten“, wiederholt die Einsicht der mathematischen Grundlagenforschung (Skolem, 1957), daß die Antinomie nur in einer unendlichwertigen Logik vermieden werden kann.

Da die fuzzy-logic nur in ihrer Basislogik über unendlich viele Werte verfügt, reduziert sie sich auf die unendlichwertige Logik. Eine unendlichwertige Logik läßt sich jedoch wie längst bekannt, für den Aufbau der Mengenlehre nicht gebrauchen, da erst in der zu begründenden Mengenlehre die unendlichen Zahlenmengen eingeführt werden. Die unendlichwertige Logik setzt also die Mengenlehre zu ihrer Begründung voraus. Dies ist jedoch ein *circulus vitiosus*. Der An-

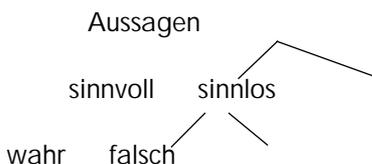
spruch der fuzzy-logic läßt sich also nicht begründen. Unter methodologischen Gesichtspunkten scheint sich die fuzzy-logic auf die mehrwertige Logik und diese auf die zweiwertige Logik zu reduzieren.

4 Context Logic

4.1 Die Konzeption 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:



und behandelt nur die wahr/falsch-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 entnommen 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 be-

müht 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. Diese Konzeption setzt allerdings einen Bereich der Kontextuierung voraus, der formal umfassender ist als der Bereich der klassisch-logischen Form.

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, ..., die Junktoren $\vee, \wedge, \rightarrow, \neg$ mit dem Metajunktor \circ

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 $(A \circ B)$ eine Formel.

Mit R 1 a) – 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_o, d_o, \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: $p(c)(d)$ 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

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

$$\text{Beispiel: } p(c) \wedge q(c) = p \wedge q(c)$$

4.2 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:

$$\text{Aussage} \longleftrightarrow \text{Kontext}$$

„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 c_s – „an agreed public Language“ (p.61) – zum Stoppen bringt.

Methodologisch handelt es sich bei dieser Strategie, den Regreß zu stoppen, um eine dogmatische Entscheidung. Diese wird jedoch von Routley/Goddard nicht bewußt vollzogen, da sie sich der Problematik des Regresses und dessen Vermeidung nicht stellen.

Meine Kritik ist prinzipieller Art und kritisiert nicht die praktische Bedeutung der context logic. Eine Kontextlogik als angewandte klassische Logik ist von großer praktischer Bedeutung für eine Logik der natürlichen Sprache und sollte daher von der KI-Forschung rezipiert werden.

Für praktische Zwecke läßt sich sinnvoll ein Standard-Kontext C_s angeben und eine Kontextlogik dieses Bereiches formulieren. Damit werden die internen Schwierigkeiten natürlich nicht gelöst, sondern nur verschoben.

5 Extended Calculus of Indications

5.1 Das Problem der Selbstreferentialität

Jeder Versuch Selbstreferentialität zu formalisieren steht vor dem Dilemma a) daß Selbstreferentialität im Rahmen der bestehenden Logik und Mathematik nicht formalisiert werden kann; die Reichweite der Mathematik wird gerade durch den Ausschluß der Selbstreferentialität bestimmt, b) daß sich Selbstreferentialität immer deutlicher als eine Grundstruktur der Materie erweist (s. etwa Eigen, Morin, Jantsch) und sich eine Formalisierung und Operationalisierung geradezu aufdrängt. Im Phänomen der Selbstreferentialität versammeln sich die Grundlagenprobleme nahezu aller Wissenschaften. Die philosophische und mathematisch-logische Konzeption der Wahrheit – und diese ist die einzige operative – basiert auf dem Prinzip der Objektivierung. D.h. daß zwischen Ich/Nicht-Ich, Subjekt/Objekt, System/Umgebung eine klare und deutliche, eine eindeutige Trennung besteht. System und Umwelt sind unter dem Prinzip der Objektivierung dichotom.

Der Wahrheitsbegriff ist also hetero-referentiell, Selbstreferentialität zerstört ihn.

In dieser Situation kommt der Calculus of Indications von George Spencer–Brown wie gerufen. Beansprucht er doch mit seinem Konzept die Indikation noch vor jeder Wahrheit und Falschheit einen Bereich des Formalen eröffnet zu haben und dies mit sehr einfachen symbol–technischen Mitteln.

F.J. Varela hat in einer Reihe von Arbeiten den Calculus of Indications (CI) zur Formalisierung selbstreferentieller Systeme benutzt und weiterentwickelt.

Er schreibt „I also believe that new possibilities opened after the formulation of the calculus of indications by G. Spencer Brown. By succeeding in going deeper than truth, to indication and the laws of its form, he has provided an account of the common ground in which both logic and the structure of any universe are cradled, thus providing a foundation for a genuine theory of general systems. ...he has also indicated a way of constructing a unified formalism of self-reference“ (Varela, 1975, p.6) (Unterstreichungen von mir, R. Kaehr)

Selbstreferentialität erzeugt Widersprüche, Widersprüche sind semantisch Wahrheitswertwidersprüche, also muß ein Kalkül dessen Formkonzeption „deeper than truth“ liegt für selbstreferentielle Prozesse fruchtbar gemacht werden können. Es gilt also zu prüfen, wie weit dieser Anspruch realisiert werden kann.

Widersprüche in einem Formalismus sind deswegen katastrophal und zu vermeiden, weil sie ihn dadurch, daß jeder beliebige Satz aus einem Widerspruch ableitbar ist ($A \wedge \neg A \rightarrow B$), trivialisieren. Dies gilt auch für die sog. „dialectical logic“ (Routley, Erkenntnis 14, 1979) in der spezielle Widersprüche „ $P_i \wedge \neg P_i$ “ zugelassen sind, die das System nicht trivialisieren, weil in ihm der allgemeine Widerspruch „ $A \wedge \neg A$ “, der hier einzig interessiert, nicht zugelassen ist.

5.2 Der Calculus of Indications

Da es sich beim calculus of indication um einen prinzipiell neuen und daher ungewohnten Kalkül handelt, zitiere ich in Übersetzung den einleitenden Abschnitt aus dem Text „introductory comments“ von R. H. Howe und H. v. Foerster. „G. Spencer–Brown’s calculus of indications wird mit größter Kargheit durch einen einzigen Operator (den Distinktor) der verschiedenes gleichzeitig leistet, realisiert. Da wir keine Indikation machen können, ohne eine Distinktion zu zeichnen, so wird dieses Zeichen, wenn es als Marke benutzt wird, um den Zustand anzuzeigen, der durch den Distinktor unterschieden wird, nämlich zum Indikator (denn der derart bezeichnete Zustand ist nun

der bezeichnete Zustand); ein Signal (Distinktionen signalisierend); und ein Intentor (da der Gebrauch jeglichen Signals intendiert ist). Der Zustand, der nicht mit dem Zeichen markiert ist, ist der unbezeichnete (unmarkierte) Zustand. Die Regeln der Verkettung (Konkatenation) dieses Operators zu einer primary arithmetic werden von zwei Axiomen bestimmt (es werden keine weiteren benötigt).

Axiom 1 the law of calling (Das Gesetz des Bezeichnens)

Der Wert einer wiederholten Bezeichnung ist der Wert der Bezeichnung. Das heißt, wenn ein Name genannt wird und dann noch einmal genannt wird, so entspricht der Wert, der durch die beiden Bezeichnungen zusammengenommen angezeigt wird dem Wert, der durch eine von ihnen angezeigt wird. Das heißt, für jeden Namen gilt: "erinnern ist nennen".

(In Zeichen: $[e][e] = [e]$: A1 Die Form der Verdichtung)

Axiom 2. The law of crossing (Das Gesetz des Überschreitens).

Der Wert eines wiederholten Überschreitens ist nicht der Wert des Überschreitens.

Das heißt, wenn beabsichtigt ist, eine Grenze zu überschreiten und dann beabsichtigt ist sie noch einmal zu überschreiten, so entspricht der Wert, der durch die zwei Absichten zusammengenommen angezeigt wird dem Wert, der durch keine von ihnen angezeigt wird.

Das heißt, für jede Grenze gilt: wiederholtes Überschreiten ist kein Überschreiten.

(In Zeichen: $[[e]] = e$: A2 Die Form der Streichung).“ Soweit (Howe, 1975).

Unüblicherweise wird das Leerzeichen nicht notiert, daher steht auf der linken Seite des Gleichheitszeichens von A2 nicht.

(Anmerkung zur Übersetzung: „calling“ muß auch der Vieldeutigkeit des Indikators entsprechend, mit „rufen, rechnen, heißen, erachten und erwählen“ in Verbindung gebracht werden, ebenso „crossing“ mit „kreuzweise legen, durchstreichen, austreichen, widersprechen“.)

Mit zwei Anfängen wird die 'primary algebra' etabliert (Spencer–Brown, 1969):

J1: Position : $[[p] p] = p$

J2: Transposition: $[[p r] [q r]] = [[p] [q]] r$

Theoreme:

c1: $[[p]] = p$

c2: $[pq] q = [p]q$

c3: $[e] p = [e]$

c4: $[[p] q] p = p$

c5: $p p = p$

c6: $[[p] [q]] [[p] q] = p$
 c7: $[[[p] q] r] = [p r] [[q] r]$

Der Calculus of Indications ist mit den Anfängen A1 und A2, der Initialen J1 und J2 und den Regeln der Gleichheit vollständig und widerspruchsfrei. (statt des Hakens „¬“, wird hier „[,]“ und als Leerzeichen „e“ notiert).

Wie der Autor der Principia Mathematica, Bertrand Russell, G. Spencer-Browns Law of Form kommentiert, ist der CI „a new calculus of great power and simplicity“. (Orchard, p.101, 1975)

Durch seine Einfachheit und Strenge erzeugt der CI eine enorm optimierende Ökonomie im Bereich der Form. Eine Formel wie etwa $((p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (q \vee s)) \rightarrow (p \vee r)$ reduziert sich in CI schrittweise von $[[[p] q] [[r] s] [q s]]$ auf $[p] q [[r] s] [q s] p r$ auf $[q s] p r$.

5.3 Kritik des Calculus of Indications

5.3.1 Der Widerspruch in der Konzeption des CI

Zwischen der erkenntnistheoretischen Konzeption des CI und der Konzeption der Indikation besteht ein Widerspruch. Die Indikation ist hetero-referentiell, d.h. sie verlangt eine strenge Trennung zwischen Indikator (Observer) und Indikant (Marke). Wer die Aufforderung „Draw a distinction, mark it“ befolgt, produziert eine distinction, hinterläßt ein Produkt, eine Marke, die von ihm abgelöst und unterschieden ist. Andererseits bestimmt Brown das Verhältnis zwischen Observer und Marke lakonisch mit dem Satz „An Observer is also a mark“.

Ein Observer vollzieht eine Distinktion, ein Observer ist auch eine Distinktion, d.h. also eine Distinktion vollzieht eine Distinktion, eine Marke markiert eine Marke.

Dem entspricht selbstverständlich nicht eine hetero-, sondern eine selbstreferentielle Form.

Zwischen Konzeption und Formalismus der Indikation besteht somit selbst ein Widerspruch.

5.3.2 Die Indikation ist nicht allgemeiner als der Wahrheitsbegriff

Varela versucht die Widersprüchlichkeit der Selbstreferentialität als eigene Form in seinen Kalkül zu integrieren. Diese Domestikation zerstört jedoch die Grundstruktur der Indikation, die Heteroreferentialität, denn im ECI gilt das TND nicht mehr, d.h. das

Axiom J1 $[[p] p]$ ist ungültig. Die Trennung zwischen Indikator und Indikand, die für den CI konstitutiv ist, gilt nicht mehr. Der ECI liefert also nicht einen um eine neue Form erweiterten Kalkül, sondern schwächt, immunisiert den Calculus of Indikation. Weiteres zu ECI, siehe § 5.5.

Der Grund liegt darin, daß der CI, im Gegensatz zu seinem Anspruch, nicht „deeper than truth“ geht. Läge er tiefer als das Wahre, dann dürfte bei seiner Interpretation als Logik keine Abhängigkeit zwischen Wahrheitswert und Junktoren bestehen. Von den Interpretationsmöglichkeiten a) – d) sind nur a) und b) zulässig, d.h. nur sie erfüllen die Axiome des CI

Beispiel: $[p] p = [e]$

	p	q	[p]	[e]
a) $\neg p \wedge p = F$	∧	¬	F	
b) $\neg p \vee p = T$	∨	¬	T	
c) $\neg p \wedge p = T$	∧	¬	F	
d) $\neg p \vee p = F$	∨	¬	T	

Des weiteren ist leicht zu zeigen, daß die Axiome des CI sich bei den Interpretationen a) und b) als isomorph zu den Axiomen der Boole’schen Algebra erweisen und diese ist bekanntlich gerade die Algebra des Wahren.

Damit ist der Anspruch des Calculus of Indications, eine Domäne der Form unterhalb des Wahren eröffnet zu haben widerlegt.

5.3.3 Kritik des Universalitätsanspruchs

Indikationen vollziehen sich in einem und nur einem Indikationsbereich bzw. eröffnen einen solchen. Mit den Mitteln des Indikationskalküls läßt sich diese Beschränkung auf einen Bereich, Kontext, Kontextur nicht legitimieren. Die Mono-Kontextualität, die das klassische Denken determiniert, ist die stillschweigende Voraussetzung der Indikationskonzeption sowohl von Spencer Brown wie von Varela.

Die klassische Logik geht von den Aussagen, den Expressionen aus. Der CI dagegen von den Indikationen. Expressionen sind Zeichen für etwas, also Repräsentamen; Indikationen dagegen Zeichen von etwas. Wissenschaft bestimmt sich durch den Gebrauch von Repräsentamen. Indikationen sind kontextspezifisch, determiniert durch den jeweiligen Standpunkt des Designers bzw. Observers und damit subjektiv, vorwissenschaftlich. So betrachtet sind Indikationen sekundär, ihre Rationalität wird limitiert durch die Rationalität der Expressionen, durch die Rede, den Logos. Von einem transklassischen Standpunkt aus kehrt sich das Rangverhältnis von Expression und Indikation um. Durch die Einbeziehung des Designers in den For-

malismus ist Kontext- und Standpunktabhängigkeit selbst ein formales Prinzip und muß nicht aus dem Bereich des Formalen eliminiert werden um diesen zu etablieren. Damit reduziert sich die Absolutheit der klass. Standpunktunabhängigkeit (Allgemeinheit und Allgemeingültigkeit) zu bloß einer Möglichkeit des transklass. Formalismus (siehe auch §§ 7.3 – 7.6).

Unter der Voraussetzung der Mono-Kontexturalität besteht allerdings zwischen Indikation und Expression ein Isomorphismus: beide sind unter sich äquivalent, wenn auch semiotisch entgegengesetzt wie Begriff und Zahl. Das Dogma der Mono-Kontexturalität stützt sich auf die Herrschaft der Expression. Es läßt sich daher sagen, daß der CI durch seine Fixierung an die Mono-Kontexturalität noch isomorph zur klass. Aussagenlogik ist, daß er jedoch durch seine Verbindung mit dem Feld des Indikativen Möglichkeiten ausgesetzt ist, die asymmetrisch zur klassischen Logik stehen und die seine eigene Limitierung auf Identität sprengen werden.

5.4 Selbstreferentialität als Re-Entry

Was den CI besonders interessant macht, ist die Möglichkeit eine re-entry zu bilden. D.h. eine Form kann in ihren eigenen Bereich eintreten, sich informieren. Diese Selbst-Information bzw. Selbst-Indikation wird als Selbstreferenz (SR) gedeutet. Damit wurde durch Spencer-Brown die Hoffnung geweckt, der CI sei ein Kalkül für Selbstreferenz.

Varela hat in seiner Arbeit „A Calculus for Selfreference“ (1975, p.6) gezeigt, daß der CI mit re-entry zu einem Widerspruch führt.

Re-entry:

Das re-entry wird folgendermaßen erzeugt:

1. Die Form $[[a] b]$ läßt sich beliebig geradzahlig erweitern zu

$$[[a] b] = [[[[[[a] b] a] b] a] b] = [[[[[\dots a] b] a] b].$$

2. Es sei $f = [[[[[\dots a] b] a] b]$, da f unendlich ist läßt sich $f = [[f a] b]$ bilden.

Damit ist die Form f in ihren eigenen Definitionsbereich eingetreten, sie in-formiert sich selbst. Damit ist eine re-entry-Form erzeugt.

Varela zeigt (1975 p.6) durch einen einfachen Gedankengang, daß der CI mit re-entry widerspruchsvoll ist. Die einfachste Form von re-entry ist

1) $f = [f]$, diese Form sei mit dem 1. algebraischen Anfang J1 von CI in Beziehung gebracht

$$J1 \quad [[p] p] = [e].$$

Nach G. Spencer-Brown haben wir nun

$$[f] f = [e] \quad J1$$

$f f = [e]$ (1), d.h. für „ $[f]$ “ wird „ f “ substituiert

$$f = [e] \quad C1, C3 \text{ dabei ist } C1: [[p]] = p \text{ und } C3: [e] p = [e]$$

Diese Annahme führt jedoch zum Widerspruch. Denn wenn wir das Resultat in (1) einsetzen, erhalten wir $[e] = [[e]]$, im Widerspruch zu J1.

Zuf = $[f]$ schreibt Kauffman: „*Yet $f = [f]$ describes itself and in so doing leads to a temporal interpretation. If marked, it flips to the unmarked state and vice versa, so on and forever. It is a prototype for condensation of active and passive modes. First it names its interior space by reentry; then it becomes an operator and cancels itself, but not quite. Ready to indicate, it jumps up from the void state only to fall, again and again.*“ (Int. J. General Systems, Vol. 4, No. 3, 1978, p. 180)

5.5 Der Extended Calculus of Indications mit seinen Axiomen

Statt nun wieder zu einer Wertlogik zurückzukehren, domestiziert Varela diesen Widerspruch, erhebt ihn zu einer eigenen, autonomen Form, zum Paradigma der SR. Symbolisch als „Schlange die sich in ihren eigenen Schwanz beißt“ (Uroboros): $[\] := f = [f]$.

Der um diese autonome Form erweiterte CI ist nun der extended calculus of indications (ECI) mit seinen Axiomen:

$$\begin{array}{ll} J1: [e] w = [e] & A1: [[p]q] p = p \\ J2: [[e]] = e & A2: [[[pr][qr]] = [[p][q]] r \\ J3: [[]] = [] & A3: [p []] p = p [] \\ J4: [] [] = [] & \end{array}$$

Der ECI wird in Varela (Varela, 1979) auch als Logik vorgestellt. Die Logifikation von ECI hat den Vorteil einer direkten Anknüpfung an die üblichen Methoden der KI und läßt sich als Logik leichter einordnen. L (ECI) ist – wie nicht anders zu erwarten war – eine dreiwertige Logik mit den entspr. Wahrheitstabellen und den Axiomen von ECI nun logisch gedeutet.

5.6 Kritik des ECI

1. Sowohl als dreiwertige Logik wie als extended calculus of indications ist der neue Kalkül schwächer als die ursprünglichen Kalküle CI und L(CI). Die neue Form „ $[\]$ “ bzw. der neue Wert „3“ amputieren etwa die Formeln

$$a) [[p] p] = [e]$$

$$b) [p q] q = [p] q \text{ und}$$

$$c) [[p] [q]] [[p] q] = p$$

Die Formel $[[p] p] = [e]$ ist dabei die Formel des

Satzes vom ausgeschlossenen Dritten (TND). Es ist also hier die Kritik an der mehrwertigen Logik zu wiederholen (§3.3,d.)

2. Weitere Kritik können wir uns ersparen, da Varela selber in (Goguen, Varela, 1978, p.299) eingesteht: „*The results are not really satisfactory. It can be done, but only through the introduction of certain ad hoc rules that make the calculus awkward*“. In (Varela, 1975, p.5) steht „*Self-reference is awkward*“. Varelas ECI ist somit ein awkward calculus of awkwardness.

3. Es muß aber betont werden, daß die Arbeiten Varelas die einzigen sind, die in radikaler Direktheit versuchen, das Problem der Selbstreferenz für die KI-Forschung anzugehen. Nicht umsonst schreibt H.v. Foerster, „*notre socrate electronique*“ (Morin, p.28), „*with his calculus of the paradoxical, the self-referential, the autonomous, Varela has opened for the first time the possibility of a Calculus of Responsibility*“ (v. Foerster, p.3).

Wenn nun auf der elementaren Ebene des calculus of indication das Problem nicht lösbar ist, dann muß angenommen werden, daß die re–entry–Konzeption von Selbstreferenz a priori auch mit keinem anderen Kalkül lösbar ist. Es ist zu vermuten, daß die re–entry Konzeption selber dem alten Paradigma angehört und eine neue Konzeption der Selbstreferenz erst entwickelt werden muß. Einen Schritt in dieser Richtung deutet Varela in op.cit.p. 299 selber an: „*What must be reexamined is the connection between re–entry and infinity or time. And this is much more an examination of the structure of re–entering forms, than the introduction of a value*“.

4. In allen Arbeiten Varelas läßt sich ein unkritischer Gebrauch des Unendlichen feststellen. Der Übergang von der re–entre–Endschleife zur re–entry–Form „[]“ ist mit konstruktiven Mitteln nicht realisierbar, er bleibt daher unbegründet und ad hoc. (Weiteres dazu in§ 7.2)

6 Frage–Antwort–Systeme

6.1 Minimalbedingungen und Metakritik

Effizienz– und Disponibilitätsforderungen an die Mensch–Maschine–Kommunikation haben zur Entwicklung von Frage–Antwort–Systemen, zur Formalisierung der Dialogkonzeption und der Konstruktion von Frage–Antwort–Logiken geführt.

Eine Metakritik der Epistemologie der Frage–

Antwort–Systeme, bzw. jeglicher Dialogkonzeption muß

1) auf der Ebene der Logik dieser Systeme angesiedelt sein und muß

2) untersuchen, welches Verhältnis zwischen Frage– und Antwortsystem rein logisch besteht. Ist das Verhältnis hierarchisch, dann handelt es sich um eine uneigentliche Frage–Antwort–Logik, ist es heterarchisch, dann handelt es sich um eine eigentliche Frage–Antwort–Logik. Eine eigentliche Frage–Antwort–Logik muß von der Gleichursprünglichkeit (Heterarchie) von Frage– und Antwort–Sprechhandlungen beanspruchen je einen eigenen Spielraum, d.h. eine eigene Logik.

3) müssen diese Logiksysteme über ein drittes vermitteln und dürfen nicht unter das dritte System subsumiert werden.

Die Forderungen 1) – 3) stellen Minimalbedingungen für Frage–Antwort–Systeme dar.

Alle bekannten Frage–Antwort–Systeme, also die Interrogativ–Logik (erotetical logic), die dialogische Logik (Lorenzen), die prädikatenlogischen usw. Frage–Antwort–Systeme erfüllen die Minimalbedingungen 1)–3) nicht. Sie subsumieren allesamt die Form der Frage–Sprechhandlung unter die Form der Antwort, dabei wird die Antwort als Behauptung, Aussage, Urteil gedeutet.

Eine Antwort ist jedoch primär keine Behauptung, sondern das Korrelat einer Frage. Eine Behauptung (Aussage, Urteil) kann unabhängig von einer Frage gemacht werden; epistemologisch entspricht ihr die Ich–Es–Relation. Behauptungen werden von einem (transzendenten) Subjekt über die Beschaffenheit eines Objektes gemacht.

Antworten dagegen stehen epistemologisch in der Ich–Du–Relation. Ein Subjekt fragt oder befragt ein anderes Subjekt und erhält eine Antwort. Beide Subjekte haben den Es–Bereich als gemeinsame Umgebung. Eine Antwort kann daher, wenn sie von der Ich–Du– in die Du–Es–Relation verschoben wird, als Behauptung eines Dus erscheinen. Die Reduktion des Frage–Antwort–Modells auf das Modell der Behauptung (Aussage, Urteil) heißt, daß die epistemologische Differenz zwischen Ich und Du als logisch irrelevant erklärt wird. Die Behauptung des Ichs und die Behauptung des Dus werden unter eine transzendente Subjektivität, unter ein Über–Ich subsumiert. Gegen die Hierarchisierung von Frage– und Antwortsystemen im weitesten Sinne sei folgende Argumentation angeführt.

Aristoteles teilt die Sätze in drei Satzformen ein:

a) Begehrungssätze (Bitten und Befehle)

- b) Fragen
- c) Aussagen (Behauptungen, Urteile)

Die Logik handelt nur von Aussagen. Eine Aussage ist ein Satz, der entweder wahr oder falsch ist. Die Aussagen wiederum werden unterteilt in:

- a) allgemeine
- b) partikuläre
- c) bejahende
- d) verneinende

Für die Aristotelische Logik sind die folgenden Kombinationen relevant:

1. allgemein bejahende
2. partikulär bejahende
3. allgemein verneinende
4. partikulär verneinende

Damit sind alle Subsumtionsverhältnisse, die für die Aristotelische Logik relevant sind, angegeben. Die Logik ist gerade die Lehre dieser Subsumtionsverhältnisse. Der Begriff der Subsumtion ist also nur im Bereich der Aussagen definiert und gültig. Da die Subsumtion nur innerhalb der Aussagensysteme gültig ist, kann das Verhältnis von Fragesatz und Aussage nicht selbst wiederum subsumtiv geregelt sein.

Genau genommen kann es somit gar keine Logik der Frage-Antwort-Systeme geben. Da Aristoteles die Sätze trotzdem in drei verschiedene Bereiche aufgeteilt hat, sind wir gezwungen, zusätzlich zur Subsumtion und deren Hierarchisierung, noch ein zweites Teilungsprinzip anzuerkennen. Da dieses kein Prinzip der Unter- und Überordnung (subsumtion, subordination) sein kann, muß es, soll es sich dabei um eine nachvollziehbare Ordnung (ordination) handeln, eine Nebenordnung, eine Koordination sein. In der aristotelischen Einteilung der Sätze sind somit zwei gegensätzliche Prinzipien wirksam: das Prinzip der Hierarchie und das Prinzip der Heterarchie. Das letztere greift rückwirkend in den Bereich der Prinzipien ein und dynamisiert ihn.

Die aristotelische Tradition und die mit ihr verbundene Konzeption von Wissenschaftlichkeit überhaupt ist bekanntlich dem Prinzip der Hierarchie gefolgt und hat bis heute das Prinzip der Heterarchie und mit ihm alles Mehrdeutige, Überdeterminierte, Paradoxe usw. in den Orkus des Irrationalen abgeschoben.

Fragesätze unter Aussagen subsumieren zu wollen, heißt das allgemeine Verhältnis von Frage und Satz zu verkehren.



Wenn Aussagen den Status von Sätzen einnehmen, können bzw. müssen Fragesatz und Begehrensatze unter sie subsumiert werden. Diese Konstellation ist charakteristisch für autoritäre Systeme, da jede Frage in den Bereich der schon gefällten Aussagen, Urteile, Behauptungen gewiesen wird. Diese Konzeption läßt sich mit Erfolg für EDV-Systeme anwenden, reduziert jedoch die Mensch-Maschine-Kommunikation auf eine mechanische Ich-Es-Relation. Unter der Herrschaft der Logik ist allerdings eine andere als subsumtive bzw. hierarchische Ordnung zwischen den Satzformen nicht denkbar.

Spontaneität und Kreativität im Frage- und Antwortverhältnis ist nur möglich, wenn die Frage aus der Subsumtion der Aussage entlassen wird und beide Systeme ihre je spezifische Eigengesetzlichkeit zur Geltung bringen können. Dialoge mit bewußtseinsanalogen Maschinen müssen also davon ausgehen, daß zwischen Frage-Antwortsystemen nicht eine Hierarchie, sondern eine Heterarchie das Verhältnis regelt.

6.2 Die Interrogativ-Logik

führt auf der Grundlage der Aussagenlogik, also einer Logik der Urteile, diverse Frage-Funktionen ein und untersucht die Gesetze dieser durch jene Funktionen erweiterten Logik. Wie die Context Logik ist auch die Interrogativ-Logik eine angewandte und keine reine Logik und daher nur für beschränkte praktische Zwecke geeignet.

Wie sich das hierarchische Verhältnis zwischen Aussagen und Fragen im logischen Formalismus zeigt, sei kurz dargestellt. Die Hierarchisierung zeigt sich nicht immer offen und oft suggeriert die Darstellung das Gegenteil.

So schreibt J.A. Petrov klar, daß Aussagen „wahr“ oder „falsch“ sind, Fragen jedoch weder wahr noch falsch. Fragen sind „korrekt“ oder „inkorrekt“. Da Petrovs Erotetical Logic (1969) (Fragelogik) die Gültigkeit der klassischen Aussagenlogik unangestastet läßt, enthält sie zwei verschiedene Formelsorten:

- a) reine aussagenlogische Formeln mit den Werten "T" (True) und "F" (False), also $p, q \in \{T, F\}$
- b) Formeln mit dem Operator "?", also Fragen mit den Werten "C" (Correct) und "I" (Incorrect), also

$A, B \in \{C, I\}$

Es scheint als ob Frage- wie Aussagesystem autonom wären. Beide haben ihre je eigene Semantik. Für Aussagen gilt etwa

$(A \wedge B = T) \equiv ((A = T) \text{ und } (B = T))$ und für Fragen etwa

$(A \vee B = C) \equiv ((A = C) \text{ oder } (B = C))$ und für die Mischformen

$((A \vee p) = T) \equiv (A = C) \text{ und } ((P \rightarrow A) = C) \equiv ((A = C) \text{ und } (p = T))$.

Die Herrschaft der Aussagen (logik) über die Frage (logik) verrät sich jedoch an der Definition der Negation, diese gilt nämlich nur für die Aussagen:

$((\neg p) = T) \equiv (p = F)$

$((\neg p) = F) \equiv (p = T)$

jedoch $((\neg A) = C) \equiv (A = C)$

D.h. die negierte Frage ist korrekt genau dann, wenn die unnegierte, positive Frage korrekt ist. Mit anderen Worten: „*This rule is substantiated in that, if there is an answer for a negative question, then there is an answer for the positive question, and vice versa.*“ (Petrov, 1969), 19)

Die Korrektheit der Frage wird also auf die Wahrheit der Antwort (Aussage) reduziert. Die Negation kann die Wahrheit und Falschheit der Aussage regeln, jedoch nicht die Korrektheit und Inkorrektheit der Frage. Inkorrekte Fragen werden in Abhängigkeit zu falschen Aussagen definiert:

$((A \wedge p) = I) \equiv ((A = C) \text{ und } (p = F))$

$((p \rightarrow A) = I) \equiv ((p = F) \text{ und } (A = C))$

Damit ist angezeigt, daß die Fragelogik Petrovs die Frageform unter die Logik der Aussagen subsumiert, obwohl er den Fragen eine eigene Semantik (Correct/Incorrect) zugesteht. Die Semantik der Frage wäre nur dann autonom, wenn sie eine eigene Negation besitzen würde. Eine zweite mit der ersten gleichrangige Negation würde jedoch gegen die logische Forderung der Eindeutigkeit verstoßen und damit den Rahmen des Logischen sprengen.

6.3 Die dialogische Logik

von Lorenzen und Lorenz ist eigentlich keine Frage-Antwort-Logik. Sie benutzt den Dialog zwischen einem Proponenten, der eine Aussage behauptet und einem Opponenten, der diese angreift, als metatheoretische Beweismethode für logische Aussagen, die per se keine Frage-Funktoren enthalten. Diese Methode läßt sich für klassische, intuitionistische usw. aber auch für mehrwertige Fuzzy-Logiken mit Erfolg benutzen. (Giles, 1976)

Der Dialog zwischen Opponent und Proponent gilt ausschließlich der dialogischen Wahrheit d.h. der Gewinnbarkeit im Dialog und nicht dem Dialogischen. Die Dialog-Partner haben eine ausschließlich dienende Funktion. Es kann nie der Fall eintreten, daß beide zugleich, jeder von seinem Standpunkt aus, zur Wahrheit gelangen und damit eine dialogische Wahrheit realisieren.

Das TND, das in der dialogischen Logik bezüglich der Wertdefinitheit der Aussagen abgelehnt wird, erzwingt seine Gültigkeit auf der metatheoretischen Ebene zwischen Opponent und Proponent: entweder der Opponent oder der Proponent gewinnt einen Dialog um eine Aussage, ein Drittes ist ausgeschlossen. Diese Beschränkung auf nur zwei Dialog-Partner ist dialogisch nicht begründbar. Warum nicht eine Vielzahl von Kommunikations-Partnern? Doch nur deswegen, weil es der Dialoglogik nicht um einen Dialog, sondern um die (eine und einzige) Wahrheit geht. Die Dialoglogik ist die Logik des sokratischen Dialogs und leugnet die Polylogik.

Im Unterschied zu allen hier untersuchten Logiken, ist die Dialoglogik, obwohl in ihr das TND auch nicht gilt, nicht auf eine mehrwertige Logik zurückzuführen. Lorenzens Kritik führt zu einer Ablehnung jeglicher vorgegebener Wahrheitswert-Semantik. Die Dialogdefinitheit der Aussagen erweist sich als allgemeiner als die Wertdefinitheit.

Epistemologisch betrachtet, handelt es sich bei der Dialoglogik nicht um die Ich-Du-Relation, sondern um die Ich-Es-Relation. Durch das Paar Opponent-Proponent wird nicht eine Ich-Du-Differenz markiert, sondern nur die Differenz von denkendem und gedachten Ich. Die Dialogkonzeption der Dialoglogik entspricht somit dem Monolog. Zu Recht schreibt Lorenzen/Lorenz (1978, p.VII): „*Die 'dialogische' Logik ist keine neue Logik –...*“.

7 Linearität/Solipsismus/Polykontextualität

7.1 Zusammenfassende Kritik

Die drei Tendenzen (Fuzzy-Logic, Context-Logic, Extended Calculus of Indications) lassen sich verstehen als erneute Versuche, das Gödelsche Theorem, das als metalogisches Theorem die immanenten Grenzen jeglicher KI-Forschung angibt, zu um-, hinter-, übergehen, ohne dabei direkt an Ergebnisse und Strategien zur Vermeidung von Antinomien in der älteren

Logikforschung anzuknüpfen.

Alle drei Tendenzen sind aufs engste mit der mehrwertigen Logik verbunden. Die context logic ist zwar per se nicht mehrwertig, sie gilt für die 2-wertige wie für die m-wertige, sie erhält jedoch ihre volle Bedeutung erst im Zusammenspiel mit der logic of significance, die nicht nur eine drei-wertige Logik ist, sondern diese auch eindrücklich zu rehabilitieren versucht. Der ECT ist zwar als indikativer Kalkül der Form noch kein Logikkalkül, arbeitet jedoch mit drei bzw. unendlich vielen Grundformen. Die Logifizierung von ECI liefert einen m-wertigen Logikkalkül à la Kleene mit dem Unterschied, daß die Werte nicht ad hoc eingeführt werden, sondern in ECI generiert werden.

Bei den genannten Erweiterungsversuchen – wie auch allen anderen mir bekannten „Alternativ-Logiken“ – handelt es sich im Prinzip darum, innerhalb des formalen Systems Parametrisierungen von Systemvariablen vorzunehmen und Systemkonstanten zu variablisieren.

Im nachhinein läßt sich sagen, daß keine wesentlich neuen Ergebnisse erzielt wurden – außer eine Fülle von praktischen Methoden und Applikationen. Es ist daher nicht verwunderlich, daß von rein logischer Seite sowohl die fuzzy logic wie auch die mehrwertige Logik in ihren Ansprüchen neue Logiken zu sein, stark kritisiert wurden (Haack, 1974 und Scott, 1976).

7.2 Kritik der Linearität

Frägt man sich, was der eigentliche Grund für das tendenzielle Scheitern der verschiedenen skizzierten Kalküle ist, so läßt sich folgende Antwort geben.

Allen Kalkülen gemeinsam und von keiner Tendenz hinterfragt sind die allgemeinen semiotischen und im Speziellen arithmetischen Voraussetzungen. Jeder Kalkül ist erst einmal nichts anderes als ein formales System mit einem Zeichenrepertoire und diversen Verknüpfungsregeln und hat zur Grundlage das Induktionsprinzip $\text{In: } P(0) \wedge \forall n(P(n) \rightarrow P(n+1)) \rightarrow \forall n P(n)$. Worten: Wenn eine Eigenschaft P dem Ausgangsobjekt O zukommt und wenn aus der Tatsache, daß sie einen beliebigen Gegenstand n zukommt, folgt, daß sie auch dem Gegenstand n+1 zukommt, so kommt die Eigenschaft P allen Gegenständen zu.

Das Induktionsprinzip ist kein logisches, sondern ein spezifisch arithmetisches Prinzip. Es setzt die prinzipielle Linearität und Lückenlosigkeit (Konnexität) der Reihe der natürlichen Zahlen voraus. Mit anderen Worten, es hat zur Voraussetzung die Einzigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen (Kategorizität des Peano-Axiomen-Systems). Es gibt nur eine Reihe der na-

türlichen Zahlen und alles Mathematische und auch alle Kalküle versammeln sich letztlich auf dieser Linie. Die Linearität ist das Grundprinzip aller Formalismen.

Es ist daher kein Zufall, daß Spencer-Brown von seinen Lesern nicht mehr an Voraussetzung verlangt, als eben gerade dieses unhinterfragte Vertrauen in die Reihe der natürlichen Zahlen.

Schon ein Ernstnehmen der Metaphorik „Linie“ zeigt, daß der „Kreis“ (die Selbstrückbezüglichkeit) innerhalb des Kalküls der Linearität ein Wunschtraum bleiben muß.

Der Wunschtraum heißt: Eine „Linie“ wird im „Unendlichen“ zum „Kreis“.

Wiederholen wir v. Foersters Explikation der Brownschen und Varelaschen re-entry (Uroboros) – Spekulation: „*f(X) sei die Form einer algebraischen Formel, dann lassen sich Formeln beliebiger Länge erzeugen: $y=f^{(n)}(X_n)$.*“

Für $n \rightarrow \infty$ erhalten wir einen rekursiven Ausdruck unendlicher Länge und wegen der Gleichheit von

$$y = \lim_{n \rightarrow \infty} f^{(n-1)}(x_{n-1}) = \lim_{n \rightarrow \infty} f^{(n)}(x_n)$$

erhalten wir $y=f(y)$. also $f=[f]$ und dieser Ausdruck wird von Varela mit dem Symbol für re-entry, selfreference, autonomy „ $[\]$ “ bezeichnet“. (v. Foerster, 1975.)

Unter der Voraussetzung der Abstraktion der potentiellen und der absoluten Realisierbarkeit (Petrov, 1971) läßt sich diese Konstruktion wohl denken, sie läßt sich jedoch nicht operativ und faktisch realisieren. Die Aufgabe der KI-Forschung ist jedoch die faktische Realisation und nicht die abstrakte Spekulation. Die einzige Tendenz in der mathematischen Grundlagenforschung, die sich wagt die unbeschränkte Gültigkeit der Abstraktion der potentiellen Realisierbarkeit zu hinterfragen, ist der Ultra-Intuitionismus. Von philosophischer Seite ist es die auch mathematisch radikalere Polykontextualitätstheorie Gotthard Günthers. Beide Theorien sind noch wenig erforscht und haben Anlaß zu absurden Mißverständnissen gegeben. Die unkritische Übernahme des Prinzips der potentiellen Realisierbarkeit aus der Mathematik in die KI-Forschung bringt diese in Widerspruch zu ihrem Prinzip der Machbarkeit. Machbar ist danach nur das, was finit und eindeutig formulierbar ist (McCulloch und Pitts (1965)).

Der Ultra-Intuitionismus ist nun in der Lage zu zeigen, daß nicht einmal die natürlichen Zahlen finit und eindeutig definierbar sind. Die natürlichen Zahlen und ihre Arithmetik sind jedoch der Prototyp einer konstruktiven, d.h. machbaren Theorie. Die Einführung

der natürlichen Zahlen unter dem Postulat der Einzigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen führt zu einem Zirkel: die einzuführenden Zahlen werden bei der Einführung als schon existent und disponibel vorausgesetzt. Die klass. Logik verbietet jedoch Zirkelschlüsse.

D.h. eine Zahl Z_n wird definiert als die n -fache Anwendung der Nachfolgeoperation X auf die Anfangszahl (Null) Y , also

$$X^n Y = X(X(\dots(XY)\dots)) \text{ für } n > 0$$

n-fach X (n ist Schrittzahl)

und $X^0 Y = Y$

Die Zahl 10^{12} wird danach definiert durch die 10^{12} -fache Anwendung der Nachfolgeoperation auf die Anfangszahl: $Z_{10^{12}} = X^{10^{12}} Y = X(X(\dots(XY)\dots))$
 $10^{12}X$ -fach

Woher weiß man, daß 10^{12} eine Zahl ist? Offensichtlich muß schon vor der Konstruktion der Zahl 10^{12} bekannt sein, daß sie eine in der Reihe der natürlichen Zahlen vorkommende Zahl ist, sonst ließe sie sich ja nicht als Schrittzahl benutzen. Würde sie in der Zahlenreihe nicht vorkommen, würde sie durch die Schrittzahl gerade konstruiert und würde somit im Widerspruch zur Annahme doch vorkommen. Kommt sie jedoch vor, so entsteht ein Zirkel, da sie, will man sie konstruieren, sich selbst als Schrittzahl voraussetzt.

Dieser Zirkularität entgeht man nur dann, wenn die traditionelle Annahme der Eindeutigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen aufgegeben wird und eine Vielzahl von Zahlenreihen und eine Vielzahl von korrespondierenden Logiksystemen zugelassen wird. (Yessenin-Volpin, 1970 und Günther, 1979)

Die aufgewiesene prinzipielle Zirkularität mag in der Reichweite der endlichen, konkret erzeugbaren Zahlen nicht ins Gewicht fallen, da die Existenz der jeweiligen Schrittzahl gesichert ist. In der KI-Forschung sind jedoch kleine Zahlen uninteressant, selbst astronomische Zahlen erscheinen bei der Modellierung kognitiver Funktionen als recht klein.

Große Zahlen werden leicht durch die Potenzfunktion erzeugt: $e(m,n) = m^n$.

Die Potenzfunktion läßt Zahlkonstruktionen zu, die durch Addition und Multiplikation allein nicht möglich sind, so etwa die Bernayszahl $67^{(257\ 729)}$. Jede Komponente dieser Zahl ist faktisch realisierbar. Bei dem Versuch die faktische Realisierbarkeit der Bernayszahl zu beweisen, entsteht der bekannte Zirkel, daß diese als Schrittzahl der Induktion vorausgesetzt werden muß.

Parikh hat nun in einer wichtigen Arbeit (Parikh p.26) beweisen können, daß die Potenzfunktion e

$(m,n) = m^n$ nicht faktisch realisierbar ist. D.h. daß die Zahl m^n faktisch realisierbar sein kann, z.B. 10^2 , daß jedoch aus zwei Zahlen m, n die faktisch realisierbar sind, die Potenzfunktion $e(m, n)$ nicht faktisch realisiert werden kann: die arithmetische Formel $\forall(x) \forall(y) \exists(z) (x^y = z)$ ist nicht faktisch realisierbar.

Das KI-Prinzip der faktischen Machbarkeit (McCulloch-Pitts) trifft also nicht einmal für das elementarste Instrumentarium der KI-Forschung selbst zu. Die Bindung der Machbarkeit an die Eindeutigkeit ist also nicht haltbar. Eindeutigkeit heißt logisch (Zweiwertigkeit und) Hierarchie. Es ist bis heute von der KI-Forschung übersehen worden, daß McCulloch schon 1945 sich gezwungen sah, das Hierarchieprinzip zu ergänzen. Heterarchien erzeugen zirkuläre Relationen und verstoßen damit gegen ein Hauptgesetz der Logik, nämlich gegen die Transitivität. Statt $a \Rightarrow b, b \Rightarrow c. \Rightarrow a \Rightarrow c$ entsteht $a \Rightarrow b, b \Rightarrow c. \Rightarrow c \Rightarrow a$. Nach McCulloch entstehen Intransitivitäten aufgrund irreduzibler Komplexität. Weiter Argumente dazu, siehe (Kaehr, Das Meßproblem... §2, 1980).

Das Problem des potentiellen und des aktuellen Unendlichen – von einer Kritik des Aktual-Unendlichen sehen wir ab, da es schon vom Konstruktivismus (etwa Lorenzen) kritisiert wird – taucht in allen von uns skizzierten Kalkülen auf:

a) Für die Konstruktion einer einzelnen Form für Selbstreferentialität in ECI, nämlich „[]“ ist das Aufgebot unendlich vieler re-entry-Schritte nötig. Nämlich 1) das Potentiell-Unendliche als Schrittzahl der re-entry und 2) das Aktual-Unendliche als finite Form in dem die potentielle Unendlichkeit der Schrittzahl aufgehoben ist.

b) Für die Vermeidung einer antinomischen Situation mit Hilfe der mehrwertigen Logik sind unendlich viele Werte erforderlich.

c) Die *Context Logic* stoppt den unendlichen Regreß durch einen Universalkontext, der selber von unbegrenzter Extension ist.

d) Die *dialogische Logik* vollzieht den Übergang von den materialen zu den formalen Dialogen durch eine „Einsicht“, womit sie sich als intuitionistische Logik auszeichnet. (Lorenzen, p.2, 1978)

7.3 Solipsismus-Kritik

Betrachten wir die oben skizzierten Logik- und Kalkülkonzeptionen, so fällt auf, daß sie alle eine solipsistische Grundlage haben.

Ein Subjekt, ein Observer usw. vollzieht – etwa im CI oder ECI – eine Distinktion in einem Distinktions-

bereich, macht eine Aussage im Aussagenkalkül usw. Das Subjekt dieser Tätigkeiten bleibt jedoch außerhalb des Kalküls, der Kalkül erscheint als subjektiv- bzw. standpunktunabhängig. D.h. jedoch, daß alle konkreten Subjekte, die einen konkreten Kalkül benutzen, sich diesem einen und einzigen Subjekt (des Kalküls), dem Subjekt überhaupt, einem Über-Ich, unterordnen müssen. Die klassischen Kalküle haben eine transzendente Subjektivitätskonzeption zu ihrer Voraussetzung. Solange die Logik nur die Aufgabe hat, die allgemeinen Gesetze der objektiven, d.h. von jeder Subjektivität befreiten Welt, zu beschreiben, ist diese Konzeption optimal. Sie entspricht dem klassischen Paradigma: *„The properties of the observer shall not enter into the description“*. (Howe u. Foerster, 1975)

Die KI-Forschung hat jedoch die Aufgabe gerade Subjektivität zu modellieren. Sie soll also Subjektivität in technischen Modellen simulieren, ohne sie dadurch zu verdinglichen. Sie steht also vor dem Paradox Subjektivität zu objektivieren. Das gelingt ihr aber nur dann, wenn ihre Kalküle Subjektivität nicht ausschließen, sondern einschließen. Eine eingeschlossene, in einem Kalkül, d.h. auch in die Welt eingeschlossene Subjektivität, ist im Gegensatz zur transzendenten eine immanente Subjektivität. (Günther, p. 332, 1976)

7.4 Polykontextualitätstheorie

Gotthard Günther hat diese Konzeption einer immanenten Subjektivität und ihre Folgen für die Kalkültheorie ausführlich entwickelt.

„Ist aber die Autonomie der Ich-Subjektivität gegenüber der Du-Subjektivität nicht in einem absoluten Subjekt aufhebbar (...), dann wird der Gegensatz von Ich und Du für die formale Logik relevant.“ *„Jedes Einzelsubjekt begreift die Welt mit derselben Logik, aber es begreift sie von einer anderen Stelle im Sein.“* (Günther, Bd. III, 87)

Die Stellenwerttheorie gibt nun an, wie die eine Logik von verschiedenen Einzelsubjekten angewandt wird und wie das Zusammenspiel von Gleichheit (der Logik) und Verschiedenheit (des Standpunktes) formal vor sich geht.

Die klassische Form-Inhalt-Konzeption, die eine entsprechende Trennung zwischen Logik-Theorie und Anwendung der Logik erzwingt, ist in der Güntherschen Stellenwerttheorie aufgehoben. Sie ist eine Theorie der Applikation (Praxis) der (logischen) Theorie.

Die Günthersche Stellenwertlogik ist ursprünglich aus einer Kritik an der mehrwertigen Logik entstanden. Statt, wie in der klassischen mehrwertigen Logik die neuen Werte als Zwischenwerte, Werte etwa zwischen „0“ und „1“, also zwischen „wahr“ und „falsch“, zu deuten, hat Günther sie als Stellen-Werte, die den Ort eines Wertpaares, d.h. einer Logik, angeben, interpretiert. Diese Günther-Logik wurde in (Kaehr, 1978) mit Hilfe der Tableau-Methode ausführlich dargestellt. Hier geht es mir darum, mit den einfachsten technischen Mitteln einen Einblick in die Möglichkeiten der Konstruktion neuer Strukturzusammenhänge zu geben. Das scheint am einfachsten an Hand des Calculus of Indications möglich zu sein, da er im Vergleich etwa zur Aussagenlogik ein Minimal-kalkül des Formalen darstellt.

Die Taktik ist folgende:

a) Alle bisherigen Erweiterungsversuche haben irgendwelche Änderungen innerhalb des jeweils vorgegebenen Kalküls unternommen (Parametrisierung der Wahr-Falsch-Dualität für die mehrwertige Logik, der Satzvariablen für Kontextlogik usw.). Diese Parametrisierungen werden konservative Erweiterungen genannt, weil sie die ursprüngliche Konzeption der Form bewahren. Sie erzeugen (notwendige) Liberalisierungen der Kalküle, die oft mit einer besseren Anpassung an ökonomische Erfordernisse einhergehen. Einer immanenten Erweiterung wird hier nicht weiter nachgegangen.

b) Eine Erweiterung von Außen scheint unsinnig zu sein, da das Außen entweder selber wieder ein Kalkül wäre, oder aber von ganz anderer Art und daher nicht nachvollziehbar. Es bleibt also nur noch die Möglichkeit die eine Logik bzw. den einen Kalkül sowohl als Außen wie auch als Innen, als transzendent wie auch als immanent, zu interpretieren und zu gebrauchen. Kurz gesagt: Wir vermehren, distribuieren den einen Kalkül und verketten, vermitteln die einzelnen Kalküle miteinander. Ohne daß intern am Kalkül etwas verändert wird, wird seine Hegemonie gebrochen, er wird vermaßt. Die Einheit wird zur Vielheit. Diese Vielheit, die erst rein numerischer Art ist, wird durch die Vermittlung der Kalküle strukturiert. Die Vielheit zerfällt nicht in ihre isolierten Elemente, sondern wird ein strukturiertes Ganzes, eine System-Ganzheit. Dieser Distributions- und Vermittlungsprozeß wird hier kurz skizziert, eine genauere Darstellung erfährt er bzgl. der Logik in (Kaehr, 1978).

7.5 Der 3-kontexturale Indikationskalkül

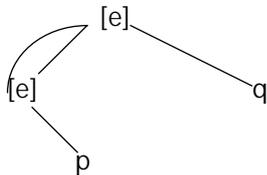
(fehltZZZZ)

7.6 Selbstreferentialität und re-entry in 3-CI:

Die Konzeption der Selbstreferentialität als re-entry erfüllt die Ansprüche eines Paradigmawechsels nicht. Dieser sollte gemäß Varela und von Foerster einem Wechsel von der transzendenten zur immanenten Subjektivitätskonzeption entsprechen: „A schiff from the classical paradigm of ‘the properties of the observer shall not enter into the description’, to a paradigm where ‘the description shall reveal the properties of the observer’. This paradigm shift makes the world a different world“. (Varela, 1978, p.300)

Die Einführung einer dritten Form [] zwischen e und [e], wie dies im ECI geschieht, verändert die Welt (der Form) nicht, sondern domestiziert und vereinnahmt das Andere, das Fremde und immunisiert es dadurch in seiner subversiven Kraft. Die von uns eingeführte Kalkülkonzeption generiert durch die Mechanismen der Distribution und Vermittlung neue, außerhalb der ursprünglichen Form liegende, Formkonzeptionen.

Es soll nun angedeutet werden, wie innerhalb dieser neuen Konzeption SR modelliert werden kann. Gegeben sei die re-entry Formel: $f = [[f] p] q$. Sie hat, wie gezeigt, eine unendliche Form:



Jeder Durchgang durch die Schleife gehört zur Form, es gibt konkret keine Möglichkeit die Schleife zu verlassen. Im Unendlichen gilt (angeblich) $\infty = \infty + 1$, also $f = [f]$, das Unendlich ist a) konstruktiv, also Schritt für Schritt, unerreichbar und b) das Andere des Endlichen. Zwischen beiden herrscht eine unüberschreitbare Schranke, denn $\neg \exists n: m = m + 1$, SR als re-entry in ECI heißt, daß im selben Kalkül zugleich das Eine (das Endliche) und sein Anderes (das Unendliche) als indikative Formen enthalten sind. An diesem Widersinn ist der ECI gescheitert.

Der 3-CI bietet nun, abstrakt gesprochen, Platz für beide Bereiche und zwar durch CI_1 und CI_2 . Operationen innerhalb von CI_1 führen nie zu CI_2 , zwischen beiden besteht eine totale Schranke. Diese Schranke trennt das Eine (CI_1) von seinem Anderen (CI_2) unabhängig von der Länge der jeweiligen indikativen Formeln. Selbst die kleinste Form in CI_1 ist von der kleinsten Form in CI_2 durch einen „unendli-

chen“ Abgrund getrennt. SR läßt sich nun verstehen als der Übergang von CI_1 zu CI_2 . Diese neue Operation, die eine finite Form aus CI_1 in CI_2 wiederholt, ist kurz gesagt die Vermittlungsoperation von CI_1 und CI_2 , die vom Standort des Kalküls CI_3 aus vollzogen wird. Dieser Kalkül CI_3 fungiert dabei als Kontext einer hier nicht untersuchten Kontextlogik. Re-entry erscheint bei dieser Deutung als eine spezielle Eigenschaft vermittelter Systeme. Mit anderen Worten: Vermittelte Systeme besitzen per se selbstreferentielle Eigenschaften.

Der 3-CI besitzt keine spezielle Form für Selbstreferentialität, wie etwa Varelas ECI die re-entry-Form [], er ist gar kein Kalkül für SR (Calculus for SR), sondern ein Kalkül der SR.

Das Studium der SR ist also nicht das Studium des Verhaltens einer oder mehrerer Formen innerhalb eines Kalküls, sondern das Studium der Gesetze des Gesamtkalküls. Die verschiedenen Formen der SR, ihre Komplexität, werden durch die verschiedenen Kalküle untersucht. Sekundär läßt sich die zirkuläre re-entry-Konzeption der SR beliebig in die Teilkalküle CI_i einführen. Dazu auch (Kaehr, 1978, S. 57)

7.7 Frage-Antwort-Konzeption in der Polylogik

7.7.1 Die Logifizierung von 3-CI

wird durch folgende Modellierung geleistet:

- a) Logifizierung der Forme
 $\text{Log}([e]_1) = T_1 \text{Log}(e_1) = F_1$
 $\text{Log}([e]_2) = F_2 \text{Log}(e_2) = |F_2$
 $\text{Log}([e]_3) = T_3 \text{Log}(e_3) = T_3$

- b) Logifizierung der Operationen
 $\text{Log}(pq) = p \vee v q$
 $\text{Log}([p]_i) = N_i p, i = 1, 2.$

- c) Logifizierung Axiome

Aus a) – c) erhalten wir die Polylogik G^3 mit den entsprechenden Tableau-Regeln.

Diese Polylogik ist ausführlich in (Kaehr, 1978) beschrieben, ebenso finden sich dort auch alle ihre wichtigsten Gesetze.

7.7.2 Die Polylogik

eignet sich für Frage-Antwort-Systeme, weil sie verschiedene, inkommensurable Systeme heterarchisch zu verknüpfen in der Lage ist. D.h. die Systeme können koordiniert und müssen nicht subordiniert bzw. subsumiert werden, ebenso werden zirkuläre Formen vermeden. So läßt sich der Widersprüche er-

zeugende Frage–Antwort–Zyklus:
heterarchisieren zu:

Dabei entspricht jeder Frage–Antwort–Stufe ein formales, komplexes System; der Widerspruch ist vermieden und die Systeme sind autonom. Beispiel: Ein Subjekt S_1 sein ein Antwortsystem. Antworten sind binär strukturiert, sie treffen zu: " w_1 " oder treffen nicht zu: " f_1 " (bei Petrov: T,F).

Ein Subjekt S_2 sein ein Frage–System. Fragen sind binär strukturiert, sie sind berechtigt: " w_2 " oder unberechtigt: " f_2 " (bei Petrov: C,I).

Die Vermittlung von S_1 und S_2 sei

$w_3 \quad w_1 \longrightarrow \neg f_1 \quad : \text{Logik}_1$	Logik_3	$\text{eine } w_2\text{-}$
$f_3 \quad f_2 \longrightarrow w_2 \quad : \text{Logik}_2$		er Wert-

Je für sich ist sowohl die Frage– wie auch die Antwortlogik autonomes Teil–System des Ganzen. Als Ganzes regelt das Frage–Antwort–System die Koordination der beiden Teilsysteme und besitzt entsprechende holistische Eigenschaften. Entsprechend läßt sich die erotetical logic von Petrov heterarchisieren:

Entsprechend läßt sich die erotetical logic von Petrov heterarchisieren:

Semantik: $T_3 \quad T_1 \longrightarrow \neg F_1 \quad : \text{Antworten-Logik}$

$I_3 \quad I_2 \longrightarrow C_2 \quad : \text{Frage-Logik}$

Regel: Die Regeln der Polylogik müssen umgeschrieben werden mit Hilfe der Substitutionen:

$T_{1,3}$ zu $T_{1,3}$, F_1 zu F_1 , F_2 zu C_2 , $I_{2,3}$ zu $I_{2,3}$.

Das Meßproblem

1 Das System-Umwelt-Problem in der Mensch-Maschine-Kommunikation

1.1 Die archimedische Mensch-Maschine-Relation

1.2 Die kybernetische Mensch-Maschine-Relation

1.3 Das Meßproblem in der kybernetischen Mensch-Maschine-Relation

2 Präferenzlogische Rationalitätsannahmen beim Meßproblem

2.1 Die Rationalitätskonzeption

2.2 Zur Kritik der Präferenzrationalität

2.3 Das Problem der Intransitivität der Präferenzrelation

3 Modellierungsskizze der Reduktion von Komplexität in polykontexturalen Systemen

3.1 Intransitivität als Standpunktwechsel

3.2 Kognition und Volition

Das Meßproblem

1 Das System-Umwelt-Problem in der Mensch-Maschine-Kommunikation

Bevor das Meßproblem in der Mensch-Maschine-Kommunikation thematisiert werden kann, muß erklärt werden, um welchen Typus der Mensch-Maschine-Relation es sich handelt. Zur Unterscheidung der Typen gehe ich von der Maschine aus und unterscheide grob zwei wesentliche Typen: a) den archimedischen und b) den kybernetischen Maschinentyp. Die zwei Maschinentypen und die entsprechenden Mensch-Maschine-Kommunikationen lassen sich anhand von System-Umwelt-Verhältnissen charakterisieren. Jedem dieser Verhältnisse entspricht ein bestimmtes basales arithmetisches System, das die Grundstruktur der jeweiligen Meßprozesse determiniert. Da es sich hierbei um ungewohnte und schwierige grundlagentheoretische Gedankengänge handelt, sollen sie nur kurz anvisiert werden. Zugänglicher für eine Darstellung und Kritik sind die präferenzlogischen Probleme der Entscheidungstheorie, die eng mit dem Problem der Messung von Ertrag, Gewinn, Nutzen, Befriedigung zusammenhängen und die auch für die Mensch-Maschine-Kommunikation von Bedeutung sind.

1.1 Die archimedische Mensch-Maschine-Relation

Die archimedische Mensch-Maschine-Relation läßt sich mit objektivierenden Begriffen und Methoden beschreiben. Sie realisiert sich gänzlich im Bereich des Objektiven, ihr epistemologisches Modell ist die Ich-Es-Relation. Zeit- und Raumstruktur sind klassisch. Das menschliche Subjekt tritt als solches nicht in Erscheinung. Die archimedische Maschine läßt sich deuten als eine Projektion der menschlichen Körperfunktionen in das technische Artefakt. Die Relation zwischen Mensch und archimedischer Maschine ist also eine Beziehung zweier Körper zueinander. Ob diese Beziehung willentlich eingegangen wird oder

nicht, ändert an der Struktur der Beziehung nichts. Obwohl sich erst im Gebrauch der Gebrauchswert eines Apparates realisiert, läßt er sich als objektive Relation zwischen den Eigenschaften des Apparates und seiner Zweckbestimmung angeben. Das menschliche Subjekt als Benutzer des Apparates bleibt dabei im Hintergrund, es ist nur Träger der Funktion und kann auch durch einen anderen Apparat substituiert werden. So ist etwa der Gebrauchswert eines Staubsaugers objektiv meßbar als Relation zwischen seinen apparativen Eigenschaften und seiner Zweckbestimmung. Als Träger der Funktion kann ein Roboter eingesetzt werden. Die archimedische Mensch-Maschine-Relation ist ein objektives Ereignis in der Umgebung eines menschlichen Subjekts. Elemente dieser Umgebung lassen sich binär beschreiben, sie sind in der Umgebung oder sie sind es nicht, selber haben sie keine Umgebung. Ihrer Binärstruktur entspricht im theoretischen Modell die Zweiwertigkeit der Logik, der Binärcode der Informationstheorie, kurz die Binärstruktur aller formalen Systeme. Es besteht eine Isomorphie zwischen der ontologischen, der logischen und der arithmetischen Struktur. Dem Meßprozeß entstehen hier keine theoretischen Probleme.

1.2 Die kybernetische Mensch-Maschine-Relation

Der Gebrauchswert von kybernetischen, d. h. bewußtseinsanalogen Maschinen läßt sich nicht mehr objektivieren, erst im Gebrauch, in der Handlung realisiert sich die kybernetische Mensch-Maschine-Relation. In der Kommunikation mit der Maschine ändert sich die Zweckbestimmung und damit wieder die Eigenschaften, Dispositionen der antwortenden Maschine. Interaktion, Frage-Antwort-Prozesse und nicht physikalisch-physiologische Ereignisse sind hier bestimmend. Die Interaktion, der Erlebnischarakter des Verhältnisses, ermöglicht und konstituiert eine Einsicht in die Relation zwischen Mensch und Maschine. Diese ideelle, kognitive und volitive „Verdoppelung“ der Relation ist der Ort der Subjektivität in der kybernetischen Mensch-Maschine-Relation. Die Relation wird erfahrbar, andererseits wird sie durch diese Erfahrung konstituiert. Epistemologisch entspricht dieser Relation das Ich-Du-Modell. Die Relation ist also nicht mehr ein physikalisches Ereignis in der Umgebung eines Subjekts, sondern das Verhältnis eines Systems zu seiner Umgebung. Das Ich-Es-Verhältnis ist jedoch in dieser neuen Beziehung nicht eliminiert, sondern aufgehoben als gemeinsame Umgebung von Mensch und Maschine. Sowohl das Ich wie das Du stehen in

einer Beziehung zum Es. Das vollständige epistemologische Modell der kybernetischen Mensch–Maschine–Kommunikation ist somit Du Ich Es Das Ich hat also zwei Umgebungen: die archimedische und die kommunikative. Die interne Struktur dieser Relationen soll hier nicht analysiert werden.

1.3 Das Meßproblem in der kybernetischen Mensch–Maschine–Relation

Für das Meßproblem ist hier zu berücksichtigen, daß das binäre Modell nicht mehr ausreicht, an seine Stelle tritt ein (mindestens) ternäres Modell, das durch eine 3–kontexturale Logik und eine ternäre Arithmetik beschrieben werden muß, wenn seine Komplexität nicht wieder auf die binäre reduziert werden soll. D.h. jeder Bereich muß sein eigenes ihm spezifisches arithmetisches System besitzen und dieses muß mit den anderen arithmetischen Systemen vermittelt sein. Unter ternärer bzw. n–ärer Arithmetik kann selbstverständlich nicht die Arithmetik der klassischen n–ären Zahlensysteme gemeint sein. Denn ähnlich wie sich die mehrwertige Logik auf die zweiwertige Logik, die multi–successor Arithmetik auf die lineare Arithmetik reduzieren läßt, ist auch die klassische n–äre Arithmetik auf die binäre reduzierbar. Weiterführende Gedanken hierzu finden sich in (Günther 1980, pp. 236–254 und pp. 260–296).

Meßprozesse in Bezug zur Mensch–Maschine–Kommunikation müssen hier mit komplementären Satzsystemen und Messmethoden arbeiten. Es muß komplementär die Erlebnis– wie die Ereignis–Komponente gemessen werden, also sowohl die Ich–Es– wie die Ich–Du–Relation muß im Messprozess berücksichtigt werden. Als Vermittlung von beiden erscheinen die Messprozesse in der Du–Es–Relation. Dem Erlebnisbereich müßten wohl hermeneutische Methoden, Befragungen usw. zugeordnet werden, dem Ereignisbereich psychophysikalische u.ä. Meßtechniken und dem vermittelnden Du–Es–Bereich Methoden, die im Schnittpunkt von Ereignis– und Erlebniskategorien stehen. Diese wären nicht objektivistisch und nicht hermeneutisch zu erfassen. Ein Bereich dieser Art ist die non–verbale Kommunikation, das Verhalten des Körpers zu sich und zu andern, jedoch nicht in der archimedischen Relation. Als Methode wäre hier die Video–analyse zu nennen. Der Messung entsteht in der kybernetischen Mensch–Maschine–Relation das Problem, daß sie sich in drei differenten und vermittelten arithmetischen Systemen und einer dazu korrespondierenden komplexen Logik von Frage und Antwort für die Ich–Du–Relation, Protokollaussagen

für die Ich–Es–Relation und Morphologie der Indikationen für die Du–Es–Relation vollziehen muß. (Weiterführende Literatur zur philosophischen Maschinentheorie siehe (Günther 1976 und 1980.)

2 Präferenzlogische Rationalitätsannahmen beim Meßproblem

2.1 Die Rationalitätskonzeption

Die Rationalitätskonzeption, die eine Messung von Entscheidungsprozessen innerhalb der Mensch–Maschine–Kommunikation, wie etwa bei der Verbraucherberatung durch Zweiweg–Kabelfernsehen, vorausgesetzt wird, definiert sich durch die Minimalforderungen der Vollständigkeit und der Transitivität der Zielpräferenzierung. D.h., daß der betrachtende Mensch in einer Mensch–Maschine–Kommunikation „über eindeutige Präferenzordnungen seiner Motive sowie der von ihm zur Motiverfüllung erstrebten Außenweltzustände verfügt und daß er bei seinen auf Herstellung der gewünschten Außenweltzustände zielenden Handlungsantizipationen auf der Grundlage jener Präferenzordnungen optimierenden Problemlösungen anstrebt, nämlich bestimmte parametrisierte Zielgrößen zu minimieren oder zu maximieren sucht.“ (Stachowiak, p. 74) Die formale Präzisierung der Minimalforderungen: Dem betrachtenden Menschen i sei eine Präferenzfunktion u_i zugeordnet. x_1, x_2, \dots, x_R seien die sämtlichen Zielzustände, die die Außenwelt von i annehmen kann. Durch $u_i(x_p, x_q)$ mit $p, q \in \{1, 2, \dots, R\}$ und u_i werde ausgedrückt, daß i den Zielzustand x_p dem Zielzustand x_q vorzieht. Dann gilt:

A1) Axiom der Vollständigkeit. Für alle p, q ist entweder $u_i(x_p, x_q)$ oder $u_i(x_q, x_p)$.

A2) Axiom der Transitivität. Für alle p, q, r mit $p, q, r \in \{1, 2, \dots, R\}$ mit $p > r$ und $q > r$ folgt aus $u_i(x_p, x_q)$ und $u_i(x_q, x_r)$ die Präferenzen $u_i(x_p, x_r)$.

A1) und A2) zusammen heißen das Axiom der individuellen Präferenzrationalität. Analog dazu werden die Axiome der kollektiven bzw. der Gruppenpräferenzrationalität definiert. Auch für sie gelten die Axiome der Vollständigkeit und der Transitivität. Zum Meßproblem der individuellen Präferenzrationalität schreibt Stachowiak: „Vom einzelnen Menschen auf der Grundlage dieser 'Mindestrationalität' zu maximierende Parameter (komplexe) werden mit Ertrag, Gewinn, Nutzen, Befriedigung usw. bezeichnet. Von diesen Entitäten werde grundsätzlich angenommen, daß sie meßbar sind, gegebenenfalls mittels Maß-

bewertung von Enumerationsvariablen.“ (Stachowiak, p. 76)

2.2 Zur Kritik der Präferenzrationalität

Vom Standpunkt des Konstruktivismus und der dialogischen Logik läßt sich jedoch das TND, das dem Vollständigkeitsaxiom zugrunde liegt, nicht legitimieren. Das TND zwingt zu Existenzannahmen, die nur in endlichen und homogenen, jedoch nicht in komplexen Systemen, begründbar sind. Das Axiom der individuellen und kollektiven Präferenzrationalität muß daher spezifiziert werden als klassisches Axiom der Präferenzrationalität. Anders ist die Situation bei der Beurteilung des Transitivitätsprinzips der Präferenzrelation. Nach Lenk (Lenk p. 628) ist die Konsequenzlogik, also die Logik der Implikation für die die Transitivität gilt, ein fester Kern der Logik überhaupt, der auch einer konstruktivistischen Kritik standhält. Ohne Transitivität keine Logik, und alle speziellen Logiksysteme lassen sich verstehen als Erweiterung dieser Kernlogik. Wer diese Kernlogik und ihre Transitivitätsregeln angreifen will, gerät in einen Zirkel. *„Rationales, folgerndes Vorgehen in der Kritik wird aber auf logische Grundgesetze wie etwa das der Transitivität der operativen Implikation nicht verzichten können. Sonst wäre die Rationalität der Kritik selbst aufgegeben. Es handelt sich hier nicht um eine 'materielle' Theorie, sondern um die Instrumente einer jeden möglichen rationalen Kritik (jedes formalen richtigen Folgerns), die folglich der rationalen Kritik auf derselben Stufe entzogen bleiben müssen, wenn ein Zirkel vermieden werden soll,...“* (Lenk p. 628) Das Axiom der Transitivität der Präferenzrationalität ist vom Standpunkt der Logik immer begründbar. Es ist also im Logischen gut verankert.

2.3 Das Problem der Intransitivität der Präferenzrelation

Im Widerstreit zu den genannten praxeologischen Rationalitätsannahmen der Vollständigkeit und der Transitivität steht die enorme Komplexität praxeologischer Situationen. Komplexität sei mit Peter Brand, (Brand, p. 11) folgendermaßen definiert: *„Ein System heißt komplex, wenn zu seiner vollständigen Beschreibung mehr als ein Kontext nötig ist.“* Einem Kontext entspricht formal ein Boolesches Modell, das durch die klass. Logik beschrieben wird.

Diese Definition ist nicht objektivistisch, sondern bezieht das System auf den jeweiligen Betrachter. *„Es*

kann nämlich weder ausgeschlossen werden, daß ein neuer Aspekt an einem System wahrgenommen wird, noch daß ein neuer leistungsfähiger Kontext gefunden wird, der mehrere vorher benötigte Kontexte in sich vereint. Man kann den Eindruck gewinnen, daß die Komplexität eines Systems von der Wahrnehmungsseite her ständig zunimmt, von den jeweils verfügbaren Kontexten her gesehen, jedoch ständig abnimmt. Jedenfalls ist deutlich, daß ein System nicht an sich, sondern für einen Beobachter komplex ist.“ (Brand, p. 12)

Brand betont weiter, daß das Kriterium für komplexe Systeme *„nicht die rein quantitative Vielfalt, sondern die qualitative Vielfalt von Kontexten ist“*. Diese qualitative Vielfalt erzeugt eine Inkompatibilität (Unvereinbarkeit) die sich nicht durch einen gemeinsamen Formbegriff reduzieren läßt.

Es fragt sich nun, ob die Rationalitätskriterien der Vollständigkeit und der Transitivität auf komplexe System mit ihrer Vielheit irreduzierbarer Kontexte zutreffen können.

Nimmt man den Antireduktionismus ernst, dann zeigt sich gleich, daß das Axiom der Vollständigkeit nicht zutreffen kann. Denn seine Gültigkeit ist gerade durch einen Präferenzbereich beschränkt, d.h. die Alternativen zwischen denen eine Präferenzrelation gilt, gehören zu einem qualitativ bestimmten Bereich. Würden sie für alle Kontexte gelten, hätten wir einen umfassenden Standpunkt angenommen, und die Komplexität bleibt nur dann erhalten, wenn das Vollständigkeitsaxiom kontextspezifisch gilt, d.h. jeder qualitativ verschiedene Kontext besitzt ein ihm zugehöriges Vollständigkeitsaxiom.

Wegen der Inkompatibilität der Kontexte kann auch das Axiom der Transitivität in komplexen Systemen nicht gelten. Die Transitivität der Präferenzrelation zwischen drei Alternativen setzt eine Homogenität des Zusammenhangs der Alternativen voraus. Diese Homogenität wird durch das Vollständigkeitsaxiom, das dem Satz vom ausgeschlossenen Dritten gleichkommt, garantiert. Stammen die Alternativen aus differierenden Kontexten, kann zwischen ihnen keine Transitivitätsrelation bestehen, da diese ja nur innerhalb einer Boole'schen Algebra definiert ist und nicht zwischen verschiedenen Boole'schen Algebren. Der klassischen Aussagenlogik fehlen dazu die technischen Mittel. Bekanntlich besitzt sie nur eine Implikation, die innerhalb einer Boole'schen Algebra, d.h. eines Kontextes gilt. Es fehlt ihr also eine Implikationsfunktion, die zwischen den Kontexten gilt. Die Minimalforderung Vollständigkeit und Transitivität sind nur für homogene, d.h. von jeglicher Subjektivität gerei-

nigte Systeme zutreffend. Solche homogenen Systeme werden durch die klassische Logik beschrieben. Verletzungen der Transitivität der Präferenzrelation also Intransitivitäten, sind Ausdruck nicht reduzierbarer Komplexität und haben die Form: $a \rightarrow b, b \rightarrow c \Rightarrow c \rightarrow a$.

Es stellt sich die Frage, wie eine Logik beschaffen sein muß, um komplexen Systemen und den darin auftretenden Intransitivitäten gerecht zu werden. Brand hat klar gesehen, daß die Analyse komplexer Systeme – in seinem Fall das internationale politische System (Weltmodell) – auf Grundlagenfragen der Logik führt. (Siehe dazu auch Hejl 1974 und Bühl 1969.)

Ein Kontext eines komplexen Systems wird nach ihm durch ein Boole'sches Modell beschrieben. Da ein komplexes System nicht durch einen einzigen Kontext vollständig beschrieben werden kann, reicht ein Boole'sches Modell für seine logische Deskription nicht aus. Daher werden Boole'sche Modelle höherer Ordnung eingeführt. Brand betont, daß *„die Inkompatibilität zwischen den ursprünglichen Kontexten nicht aus der Welt geschafft werden können, aber die Kontexte werden in dem neuen, reicheren Kontext bequemer handhabbar, ...“* (Brand, p. 13).

Was sich abspiegelt, ist eine sukzessive Aufhebung von Komplexität in Boole'schen Modellen höherer Ordnung im Sinne der Russell/Whiteheadschen Typentheorie, d.h. durch „Hierarchisierung“. *„Auf einer hierarchisch höheren Ebene erhält man dabei eine klassisch logische Beschreibung, die auf der niedrigeren Ebene allein nicht möglich ist.“* (Brand, p. 13)

Obwohl Brand ausdrücklich Komplexität nicht vernichten, sondern trotz ihrer Inkompatibilität Kontexte nur „aufheben“ möchte, ließe sich leicht beweisen, daß dies mit Hilfe der Typentheorie nicht möglich ist, und zwar durch den Beweis der Theoreme der Typenreduktion.

Ich beschränke mich auf eine kurze Plausibilitätsargumentation zur Typenreduktion.

Obwohl bei der Typenreduktion die Ausdrucksfähigkeit der reduzierten Sprache erhalten bleibt, geht die Hierarchisierung in Typen verloren. Die Typenreduktion besagt gerade, daß alles, was in einem komplexen System zur Darstellung kommt, auch in einem homogenen System untergebracht werden kann. Da Brand seine Komplexitätsreduktion mit der Hierarchisierung verbindet und diese die Inkompatibilität der Komplexe retten soll, ist sein Ansatz zum Scheitern verurteilt.

Selbst wenn man auf die Typenreduktion verzichtet und von der vollen Typentheorie und ihrer Spra-

chenhierarchie ausgeht, läßt sich das Subjekt des Betrachters nicht in das System einbeziehen, da die Hierarchie nicht abschließbar ist und jede n -Stufe bezüglich der $n+1$. –Stufe zum Objektbereich des Beobachters wird. Das Subjekt wird also sozusagen ins Unendliche abgeschoben. Dies steht im Widerspruch zur Behauptung, daß ein System nicht an sich, sondern für einen Beobachter komplex ist. Brand sieht zwar, daß die Einbeziehung des Beobachters in die Beobachtung gegen das Prinzip der Objektivität verstößt, vergißt jedoch, daß die Boole'sche Logik und die Typentheorie gerade die Logik der Objektivität sind. Die Einbeziehung des Beobachters in die Beobachtung entspricht einem Paradigmawechsel, denn das klassische Paradigma wird gerade durch Ausschluß der Subjektivität definiert.

Das Problem der Hierarchisierung hätte statt mit der Typentheorie und ihrer Hierarchisierung der Prädikationsfunktion auch mit einer mehr-sortigen Logik angegangen werden können. Jeder Sorte dieser Logik wäre ein Kontext des System zuzuordnen. Die Kritik verläuft analog zur Kritik an der Typentheorie. Ähnlich zum Satz der Typenreduktion gibt es einen Satz der Sortenreduktion: Eine n -sortige Logik ist prinzipiell nicht ausdrucksfähiger als eine einsortige Logik. Selbstverständlich haben mehrsortige Logiken evident praktische Vorteile.

Die Erklärung der Intransitivität durch Hierarchisierung auf der Basis der klassischen Logik impliziert, daß der Präferenzbegriff (aber auch Begriffe wie „Entscheidung“, „Wahl“ usw.) den logischen Begriffen wie Unterscheidung, Zuordnung untergeordnet ist. Die Präferenzlogik wird dann naheliegenderweise als angewandte Logik und nicht als reine Logik konzipiert. Von einem praktischen Standpunkt aus ist diese Entscheidung legitim, denn es gibt heute noch kein Logiksystem, das erlaubt, Denk- und Handlungsbegriffe, d.h. kognitive und volitive Konzepte gleichrangig nebengeordnet und nicht subsumtiv, also heterarchisch zu konzeptualisieren. Die Unlösbarkeit des Problems der Intransitivität der Präferenzrelation zeigt jedoch an, daß diese Modellierung der Volitionsdomäne in der Kognitionsdomäne reduktiv und vorläufig ist.

3 Modellierungsskizze der Reduktion von Komplexität in polykontexturalen Systemen

3.1 Intransitivität als Standpunktwechsel

Präferenzlogiker und Entscheidungstheoretiker haben sehr wohl gesehen, daß die Verletzung der Transitivitätsannahme auf subjektive Faktoren und auf Probleme von Komplexität der Situationen zurückzuführen ist. Es wurden daher verschiedene multidimensionale Entscheidungslogiken konstruiert. Da diese Logiken auf der klassischen Aussagenlogik basieren, die Subjektivität ausschließt, sind sie in ihrer Effektivität für unsere Problematik zu begrenzt. In dem Maße, wie Subjektivität in einem Kalkül hineindefiniert wird, ist diese nicht mehr Anlaß zu Störungen des Kalküls, sondern ihre Aktivitäten, z.B. Standpunktwechsel, erhalten in ihm einen exakten und geregelten Ausdruck. (Huber 1977 u. 1979 u. Rescher 1969)

Die Verletzung der Transitivitätsregel ist meines Erachtens auf einen Standpunktwechsel des Entscheidungssubjekts in einem komplexen System zurückzuführen. Einem Standpunktwechsel entspricht auf der Objektseite ein Kontextwechsel. In komplexen Systemen sind praxeologische Entscheidungen nicht notwendigerweise transitiv. Der Grad ihrer Intransitivität wird durch den Grad der Komplexität des Systems bestimmt. Je mehr inkompatible Kontexte zur Verfügung stehen, desto größer ist die Möglichkeit von einem Kontext (genauer: einer Kontextur) zum anderen überzuspringen. Diese Kontexturwechsel erzeugen die Intransitivität, je Kontextur existiert eine intra-kontexturale Transitivität. Es gibt intra-kontextural, d.h. innerhalb der Logik einer Kontextur, keine Möglichkeit, den Schluß „aus $u_1(a, b)$ und $u_1(b, c)$ folgt $u_1(a, c)$ “ zu leugnen. Denn diese Leugnung, d.h. Kritikfunktion, setzt für ihre Verbindlichkeit, bzw. für die Garantie ihres Kritikerfolges die Transitivität als Minimum an Logik voraus.

In komplexen Systemen fungiert je Kontextur eine Logik. Beispielsweise gelten folgende Transitivitäten je Logik:

T_1 : $u_1(a, b)$ und $u_1(b, c)$ folgt $u_1(a, c)$

T_2 : $u_2(b, a)$ und $u_2(c, b)$ folgt $u_2(c, a)$

T_3 : $u_3(a, b)$ und $u_3(b, c)$ folgt $u_3(a, c)$.

Eine Implikationskette kann nun in T_1 beginnen, etwa „ $u_1(a, b)$ “ und „ $u_1(b, c)$ “ und durch einen Standpunktwechsel in T_2 weitergeführt werden mit „ $u_2(c, a)$ “. Dabei sind die Objekte „a“, „b“, „c“ untereinander verschieden. „ a_1 “, „ a_2 “, „ a_3 “ usw. sind un-

ter sich nicht identisch, sie gehören verschiedenen Logiken an, sie sind jedoch unter sich gleich, d.h. es ist das gleiche Objekt von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet, bzw. das gleiche Objekt in verschiedenen Kontexten. Der Standpunktwechsel von T_1 zu T_2 leugnet nicht die Gültigkeit der Transitivität in T_1 , gelehnt wird jedoch die Relevanz dieses Schlusses für das Subjekt von T_1 .

Die zwei Folgerungen „ $u_1(a, c)$ “ und $u_2(c, a)$ “ widersprechen sich. Es muß ein dritter Entscheidungsstandpunkt eingeführt werden, wenn eine definitive (elementare) Entscheidung vollzogen werden soll, z.B. T_3 : $u_3(a, c)$.

Mit T_3 wird die Gültigkeit von T_1 und T_2 nicht gelehnt, sondern als irrelevant für die Entscheidung u_3 erklärt.

Im Gegensatz zur Brand'schen Lösung – diese fungiert hier im Exempel für den klassischen Ansatz – besteht im Übergang zu T_3 keine Hierarchisierung von T_1 , T_2 , T_3 . Bei Brand muß ein Boolesches Modell höherer Ordnung gefunden werden. Diese sind ihrer Hierarchisierung wegen subsumtiv. In subsumtiven Systemen gilt das Inversionsprinzip: Der Entscheidungsweg von oben nach unten koinzidiert mit dem Entscheidungsweg von unten nach oben. Es gibt keine Entscheidungsfreiheit, die es ermöglichen würde, von einem Entscheidungsort auf einem anderen Weg zum Entscheidungsursprung zurückzugehen.

In der polykontexturalen Logik gelten nicht subsumtive, sondern mediative Gesetzmäßigkeiten. T_3 : $u_3(a, c)$ umfaßt zwar auch T_1 und T_2 und führt zur definitiven Entscheidung, stellt jedoch selbst auch nur einen möglichen Standpunkt innerhalb der komplexen polykontexturalen Logik dar. Die Entscheidung zwischen $u_1(a, c)$ und $u_2(c, a)$ wird durch einen Standpunktwechsel, Kontextwechsel, d.h. durch Einführung eines neuen Relevanzgesichtspunktes und nicht durch eine Subsumierung vollzogen. Selbstverständlich bleiben die intra-kontexturalen Transitivitäten und Subsumtionen je Kontextur erhalten.

3.2 Kognition und Volition

Die polykontexturale Logik stellt den Apparat bereit, Intransitivitäten, Standpunktwechsel formal zu beschreiben. Damit ist jedoch noch nicht erklärt, wie Standpunktwechsel formal zustande kommen können.

Unter der Voraussetzung, daß volitive und kognitive Prozesse gleichrangig sind und deren Zusammenspiel in der polykontexturalen Logik dargestellt

werden kann, muß ein Standpunktwechsel bezüglich der Präferenzierung als Produkt einer Kognition verstanden werden.

Werden volitive Prozesse thematisiert, muß dies in einem Rahmen geschehen, der den subthematischen, kognitiven Prozessen genügend Spielraum läßt. Verletzt ein volitiver Prozeß seine Rationalitätspostulate, also etwa die Transitivität, und wird dadurch irrational, dann zeigt ein Thematisierungswechsel, daß diese Irrationalität ihre guten Gründe in der Kognitivdomäne hat, denn dort hat sich ein Wechsel der kognitiven Voraussetzungen der Volition vollzogen. Kurz: Entscheidungssprünge haben ihren Grund in neuen, nicht thematisierten Einsichten.

Der umgekehrte Fall, daß kognitive Sprünge aufgrund subthematischer Entscheidungen entstehen, ist hier nicht in Betracht zu ziehen.

Wichtig ist, daß beide Prozesse, der kognitive wie der volitive, gleichrangig, heterarchisch sind und sich zugleich ereignen.

Literatur zu Kognition und Volition (Günther 1980, pp. 203–240).

Damit ist mit einfachen Mitteln der Gedankengang skizziert. Eine ausführliche Darstellung von Konzeption und Apparat der polykontexturalen Logik und einer entsprechenden Entscheidungslogik als Basis für eine Theorie der Meßprozesse in der Mensch–Maschine–Kommunikation bleibt noch zu leisten.

Dies müßte a) direkt auf die Gestaltung der Software–Technik (semantische Netze, Entscheidungsbäume usw.) appliziert werden und/oder b) als korrekatives und emanzipatorisches Informationsmodell zusätzlich zum klassisch funktionierenden Service angeboten bzw. propagiert werden.

Einschreiben in Zukunft

1 Die Pilze von Babel

2 Nach der Sprachverwirrung

2.1 Charakteristika universalis und LINCOS

2.2 Robot und extra-terrestrische Kommunikation

3 Negativsprache

3.1 Aufgabe und Abgrenzung

3.2 Positiv-/Negativsprache

3.3 Paradoxie der Selbstentthronung

4 „Unum necessarium“

4.1 Entbindung

4.2 Leibniz' Dyadik

4.3 Zahl und Begriff

4.4 Ganzheit und Zahl

5 Die vier Stufen der Materialität

5.1 Morphogramm und kenogrammatisches System

5.2 Das Geviert der Proemialrelation

6 Tetraktys und Mühlebrett

7 Labyrinth und Negativität

7.1 Verbot des Umwegs Parmenides'

7.2 Meontik

7.3 Strukturtypen

7.4 Deutungsfreiheit

7.5 Wege im Labyrinth

EINSCHREIBEN IN ZUKUNFT

Bemerkungen zur Dekonstruktion des Gegensatzes von Formal- und Umgangssprache in der Güntherschen Theorie der Negativsprachen und der Kenogrammatik als Bedingung der Möglichkeit extra-terrestrischer Kommunikation

1 Die Pilze von Babel

Der Paradigma-Wechsel, wie er sich in der Grundlagenforschung der amerikanischen Kybernetik, der „second order cybernetics“, vollzieht, die Transformation der Praktiken der Symbolisierungsweisen, die damit verbunden sind, gehen einher mit einer radikalen Entthronung des Menschen, mit einer neuen Bestimmung der Stellung des Menschen im Kosmos, so daß der allgemeine Rahmen, in dem sich die historischen Paradigmenwechsel bislang vollzogen haben, einer Dekonstruktion unterworfen ist.

Um zu verstehen, welche Auswirkungen ein solcher Epochenwechsel auf die Sprache, die Notationsmittel zur rationalen Darstellung des Wissens, die Symbolisierungsweisen zur Erschließung der Welt, ausübt, welche Veränderung der Sprache und der Schrift vollzogen werden müssen, um eine solche Entstellung des Menschen zu vollbringen, will ich zwei für die Sprache, d.h. für das menschliche Selbstverständnis, grundlegende Erfahrungen ins Spiel bringen: den Turmbau zu Babel und die Mondlandung der Apollo-Mannschaft. Beide geben eine jeweils neue Stellung des Menschen im Kosmos an, und beide bewirken eine Entstellung der menschlichen Sprache.

Bekanntlich ist der Turmbau zu Babel durch einen sprachlichen Eingriff Gottes vereitelt worden.

Anders beim ersten technischen Werk des bibli-

schen Menschen, beim Bau der Arche Noah. Dieses Werk hatte zur Aufgabe, die von Gott geschaffenen Geschöpfe, Mensch und Tier, vor der Sintflut zu retten, d.h. sie zu versammeln und in eine andere Gegend zu transportieren. Die Versammlung wiederholt als Aufzählung in inverser Reihenfolge die Ordnung der Geschöpfe, „*je ein Paar, Männlein und Weiblein, daß sie lebendig bleiben bei dir*“ (1), die eine binäre Anordnung der Lebewesen ist, vollzogen von einem durch Gott ausgezeichneten Lebewesen, Noah. Mit dieser Wiederholung der Ordnung der Geschöpfe ist eine gewisse Ablösung von der ursprünglichen Erdverwurzelung und Ortsgebundenheit geleistet. Das göttliche Werk ist transportabel geworden und läßt sich in unverdorrene Gegenden verschiffen. Damit ist kurz vor der Vernichtung der Menschen durch ihren Schöpfer und der Vernichtung des göttlichen Werks, also kurz vor ihrer Selbstvernichtung, die Schöpfung durch eine Iteration gerettet. Das Werk gelingt Noah, weil es die göttliche Ordnung unangetastet läßt. Mit anderen Worten: Gott selbst ist es, der mit Noah einen Bund eingeht und ihm die konkreten und detaillierten Handlungsanweisungen für die Transaktion gibt. Gott selbst vollbringt, in Stellvertretung durch Noah, das Werk der Dislozierung seiner Geschöpfe.

Im Gegensatz zur rein terrestrischen Bestimmung der Arche Noah, ist der Turmbau zu Babel radikal extraterrestrisch motiviert. Es handelt sich dabei um einen direkten Verstoß gegen die göttliche Ordnung. Der Turmbau soll mithilfe des irdisch Gegebenen das Jenseits erstürmen, soll das Diesseits und das Jenseits überbrücken, mit dem erklärtem Ziel, seinen Erbauern selbst einen Namen zu machen. Die Konstrukteure wollen sich einen von Gottes Namensgebung verschiedenen, selbstgeschaffenen, zweiten Namen geben, einen künstlichen Namen. Diese Selbstbenennung soll die Einheit des Volkes konstituieren, also die Vielfalt der Geschlechter verbünden. Sich selbst einen Namen machen heißt zweierlei: 1) sich selbst einen Namen geben; Konstitution des „Selbst“; und 2) sich von anderen einen Namen geben lassen durch Anerkennung des Werks; „Ich-Du-Beziehung“.

Dieser erste Versuch einer Selbstbestimmung des biblischen Menschen wird von Gott hart bestraft, und zwar durch die Annulierung der Intersubjektivität der Arbeitssprache, durch die Vernichtung der Universalität ihres Codes, durch die Stiftung von Differenzen; Streit und Krieg sind die Folgen. Die über das gemeinsame technische Werk erarbeitete Einheit der Geschlechter zerfällt.

Zwei Erfahrungen sind hier relevant: 1) Die natürliche Sprache hat, als von Gott gegebene, das von

Gott Geschaffene abzubilden, getreu und adäquat zu wiederholen. Im Gegebenen ist der Prozeß der Schöpfung erloschen. Etwas ist gegeben oder nicht gegeben – tertium non datur. In diesem Sinne ist die Arbeitssprache der Turmbauer zweiwertig und monokontextural, intersubjektiv und interobjektiv auf die Positivität des Gegebenen bezogen. In dem Moment jedoch, wo die Arbeitssprache beides, das Diesseits und das Jenseits zugleich zu designieren hätte, wird ihre Monokontexturalität zwangsläufig zerrissen. Es übersteigt die Kapazität der Einheitssprache, Positivität und Negativität zugleich zu designieren. Die Grenze, das Obstakel zwischen dem Diesseits und dem Jenseits, läßt sich nicht in einem homogenen Sprachsystem, einer einwertigen Ontologie und ihrer zweiwertigen Logik, d.h. in einer Positivsprache, modellieren. Die Chaotisierung der Sprache, symbolisiert im göttlichen Eingriff, ereignet sich als Folge der Inadäquatheit der sprachlichen Mittel des Turmbaus.

2) Auf Erden sich selbst einen Namen machen, kann ohne einen Umweg über das Jenseits, ohne Transzendierung der Positivität des irdisch Gegebenen, also ohne Grenzüberschreitung und labyrinthische Wege, nicht gelingen.

Ein Selbstbezug ohne Umweg, wie er heute in der 'second order cybernetics' in immer neuen Anläufen versucht wird, ist wegen der Monokontexturalität seiner formalen Methoden zum Scheitern verurteilt. Das Jenseits also muß säkularisiert werden und das kann nur durch eine Spaltung des Diesseits geschehen, denn nur das Diesseits ist dem Menschen operativ zugänglich. Durch eine erste Negation muß die Inhaltlichkeit des Jenseits vernichtet, und das so entleerte Jenseits mithilfe einer zweiten Negation in das Diesseits verschoben werden. Die Kluft, die die Dichotomie von Diesseits und Jenseits konstituiert, ist durch die Säkularisierung nicht aufzuheben oder zu nivellieren. Die zwei Negationsschritte der Säkularisierung der Dichotomie von Diesseits und Jenseits etablieren eine irreduzible Diskontexturalität im Diesseits. Denn der Prozeß der Säkularisierung und Dekonstruktion des Jenseits hat die Kluft, die Spaltung der Welt in Diesseits und Jenseits, zur Voraussetzung, gehört sie doch zum bejahten Diesseits ebenso sehr wie zum negierten Jenseits.

Damit wird das Jenseits, der „neue Himmel“ (Günther) zu einer zugänglichen und fundamentalen Aufgabe einer transklassischen Technologie, einer Aufgabe sowohl der Erschließung und Erkundung des Weltraums und der Realisierung extra-terrestrischer Kommunikation, wie auch der Erforschung neuer Welten einer entgründeten Geistigkeit.

2 Nach der Sprachverwirrung

Die verschiedenen Versuche der Konstruktion einer Universalsprache lassen sich als Unternehmungen verstehen, die ursprüngliche Einheit der menschlichen Sprache, wie sie vor dem göttlichen Eingriff bestand, wieder herzustellen. Eine solche zweite, vom Menschen selbst erfundene und daher künstliche Sprache, bzw. eine Begriffsschrift, versucht die allen Menschen gemeinsame Vernünftigkeit, einen minimalen rationalen Konsensus, zu kodifizieren. Ebenso soll sie göttlichen Eingriffen ihrer Künstlichkeit wegen entzogen sein. Eine solche Idealsprache soll einen Schiedsrichter in allen Streitfragen darstellen und dem Frieden unter den Menschen dienen. So soll etwa die Leibnizsche Universalsprache nicht nur die Entdeckung neuer Wahrheiten in den sogenannten exakten Wissenschaften ermöglichen, sondern auch metaphysische und ethische Fragen einer rechnerischen Behandlung zuführen, und als *ars iudicandi* jede Meinungsverschiedenheit durch Bereitstellung eines rein formalen und voll kontrollierbaren Entscheidungsverfahrens beilegen können. Ihr quasi-mechanischer Charakter werde den Irrtum aus unserem Denken verbannen und damit eine *filum meditandi* liefern, einen Ariadnefaden also, der uns durch das Labyrinth verwickelter Schlußweisen in den verschiedenen Wissenschaften sicher geleiten werde.

2.1 Charakteristika universalis und LINCOS

Der Mythos der Universalität des Codes ist geprägt durch die Angst vor dem göttlichen Eingriff der Differenz.

Für die Idee der menschlichen Sprache, als einer prinzipiell allen Menschen gemeinsame, liegt die Macht der Differenz im Jenseits. Sie ist die ständig drohende Macht der Vernichtung, das Apriori des Krieges. In der Idee der Leibnizschen Universalsprache ist der Versuch unternommen worden, durch eine künstliche Sprache ein Bollwerk gegen die vernichtende Macht der Differenz zu errichten. Die künstliche Sprache ist gegen einen jenseitigen Eingriff gefeit, weil sie ein Werk des Menschen selbst, und nicht wie die natürliche Sprache, eine Gabe Gottes ist, die jederzeit zurückgenommen werden kann. Die Leibnizsche *characteristica universalis* ist die Sprache des Friedens im Modus der Bekämpfung seines Anderen, der Differenz.

In naiver Selbstverkenning ihrer Grenzen, findet das Leibnizsche Projekt einer *characteristica universa-*

lis, über die neopositivistische Konzeption einer wissenschaftlichen Einheitssprache, seinen konsequenten Abschluß in der lingua cosmologica, LINCOS, des Logikers Freudenthal (2), mit der das Phantasma des Phonologismus in Erwartung einer Antwort in den Weltraum projiziert wird.

Der Mechanismus des Übergangs von der Einheit der Universalsprache zu ihrer Vielheit ist in ihr selbst nicht integriert. Sie ist eine neue Arbeitssprache nicht so sehr des Handelns als des Denkens und Erkennens und kennt Vielheit nur außer ihr, als die Vielheit der natürlichen Sprachen. Solange nicht versucht wird, in der Universalsprache selbst die Tatsache ihres Geschaffenseins abzubilden, erfüllt sie ihre Aufgabe der Einheitsstiftung. Der dadurch herbeigeführte Frieden basiert auf dem Krieg gegen das Andere der Vernunft und gegen andere Vernunft. Mit dem Versuch einer Selbstbegründung der Vernünftigkeit der Idealsprache, zerfällt ihre einheitsstiftende Universalität und Geschlossenheit in eine infinite Folge sich selbst spiegelnder Idealsprachen und in eine Schar alternativer und heterodoxer Logiksysteme.

Die Erfahrung des Turmbaus zu Babel wiederholt sich im Bereich der künstlichen Positivsprachen, sowohl in der mathematischen Grundlagenkrise als auch im Satz von Gödel. 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 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 Gültig-

keit 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)

Der Primat des Phonologismus und seiner Logik über die Äußerlichkeit der Arithmetik verhindert nicht nur die Selbstdefinition des logischen Subjekts, seine Selbstbestimmung, sondern auch die Ablösung der Subjektivität vom Kalkül. Die Unabschließbarkeit des logischen Systems bindet dieses und beunruhigt es un- ausgesetzt in der Iteration der Selbstbespiegelung. Die Unabschließbarkeit der Metasprachenhierarchie charakterisiert das logische Subjekt als unglückliches. Die unabgeschlossene, undefinierte und unentschiedene, d.h. innerweltlich nicht realisierte Subjektivität kann nur sich selbst, immanent, in einer infiniten Folge von Selbstbespiegelungen begegnen, jedoch nicht dem Anderen. Der Mangel an Selbstbestimmung verhindert die Bildung eines Selbst, das Ich für ein Du sein könnte. Erst die Begegnung mit dem Du würde jedoch den infiniten Reflexionsprozeß des unglücklichen Bewußtseins zum Abschluß bringen, weil nur ein Du als Anderes eine Grenze und Umgebung für die Einbettung der infiniten Iteration in die Endlichkeit der Realität abgeben kann.

2.2 Robot und extra-terrestrische Kommunikation

Die Erkundung des Weltraums, das Verlassen der Erde impliziert zwangsläufig die Möglichkeit der Begegnung mit extra-terrestrischem Bewußtsein. „*Das Raumschiff tötet den Symbolismus der klassischen Metaphysik, und damit zerstört es die klassische Lebensform.*“ (4) Denn in dem Moment, wo der Mensch seinen natürlichen Lebensraum verläßt, kann er den neu erschlossenen Raum nicht ohne imperialistische Selbsttäuschung zu seinem eigenen machen. Der neue Lebensraum kann immer schon die Umwelt einer anderen Intelligenz oder aber der neutrale Ort

einer Begegnung mit ihr sein. *„Es ist selbstverständlich, daß, sollte der Mensch jemals die Erde verlassen und sich in stellare Räume ausbreiten, dies nicht geschehen kann, ohne daß der Umfang seines Bewußtseins im entsprechenden Maße wächst. Und mehr als das: sein gegenwärtiges terrestrisches Seelentum wird sich in ein 'stellares' verwandeln müssen, um den Aufgaben gewachsen zu sein, die ihm in einem kosmisch erweiterten Lebensraum notwendig begegnen müssen.“* (5)

Es handelt sich hier nicht um Überlegungen, mit welcher empirischen Wahrscheinlichkeit eine solche Begegnung in nächster Zeit stattfinden könnte, sondern darum, daß schon die bloße Einsicht in die Möglichkeit einer extra-terrestrischen Begegnung, ihre existenzielle und theoretische Verarbeitung, die Selbstdefinition des Menschen radikal transformiert. Die Einsicht und Erfahrung der Notwendigkeit der Möglichkeit einer Begegnung mit extra-terrestrischer Intelligenz impliziert einen Paradigmawechsel des menschlichen Selbstverständnisses, der einer Selbstentthronung des Menschen gleichkommt. Vom Standpunkt der Kybernetik ist nicht so sehr die Existenz von Leben auf einem anderen Planeten ein Problem, als vielmehr die Nichtexistenz von Leben auf einem Planeten, der analoge Systemeigenschaften besitzt, wie ein von Lebewesen bewohnter Planet. (6)

Das Rationalitäts-Paradigma der künstlichen Sprachen ermöglicht zwar die technische Realisation des Fluges zum Mond, jedoch nicht eine entsprechende Kommunikation. Auf dem Mond begegnet dem irdischen Astronauten nur die Natur in neuer Mächtigkeit. Diese Mächtigkeit überwältigt ihn, da er diese Erfahrung in seiner solipsistischen Einsamkeit machen muß. Auf dem Mond begegnet der Astronaut nur sich selbst und erfährt erneut als irdischer Mensch seine Ohnmacht der Natur gegenüber. Schon nur der Positionswechsel von der Erde zum Mond, und die Erfahrung der Erde als Mond des Mondes ist von solcher existentieller Mächtigkeit, daß er mit den Mitteln eines objektivistisch geschulten Denkens nicht mehr verarbeitet werden kann. (7) Auf der Erde, dem Menschen gegenüber, ist die Erfahrung des Anderen, die Begegnung des Du, die das unglückliche Bewußtsein des irdischen Menschen erlösen, die transfiniten Iterationen zum Abschluß bringen könnten, nicht mehr zu realisieren: Die Homogenisierung der Differenzen hat sich planetarisch installiert, sowohl kognitiver wie auch volitiver Prozesse. Eine partielle Ablösung menschlicher Bewußtseinsfunktionen geschieht in der Modellierung derselben im technischen Artefakt der künstlichen Intelligenz. (8) Selbst wenn eine totale Wiederholung

der menschlichen Subjektivität im technischen Artefakt möglich wäre, bliebe noch die Geworfenheit des menschlichen Daseins, seine ihm nicht vermittelte Faktizität, technisch nichtrealisiert. M.a.W., was sich einer maschinellen Inkarnation entzieht, ist das Existential der „Selbstheit“ als Bedingung der Möglichkeit von Ich- und Du-Subjektivität (9) der autopoietischen Grundverfassung des menschlichen Daseins. *„Hier waltet ein Gefühl, in dem, vorläufig noch unausgesprochen, die Einsicht lebendig ist, daß in dem intelligenten Robot dem Menschen seine eigene vergangene Geistigkeit entgegentritt; eine Geistigkeit freilich, die er als Arbeit an die Außenwelt hat abgeben müssen, um einen Weg für ein weiteres und tieferes Verständnis seiner selbst freizumachen. Was uns in der Maschine begegnet, ist gewesenes Leben, ist lebendiges Fühlen und alte Leidenschaft, die der Mensch nicht gescheut hat, dem Tod der Objektwelt zu übergeben. Nur dieser Tod ist das Tor zur Zukunft.“* (10)

Was sich im technischen Artefakt wiederholen läßt, ist jedoch bestimmt durch die Beziehung von Schöpfer und Geschöpf. Die Schöpfungsrelation Gott/Mensch wiederholt sich in der Relation Mensch/Maschine, damit ist das hierarchische Prinzip der Schöpfung säkularisiert und im Diesseits realisiert. Unberücksichtigt bleibt der heterarchische Aspekt der Schöpfung. Der biblische Mensch wiederholt die Arbeit seiner Erschaffung in der Konstruktion und Fabrikation seiner von ihm abgelösten Subjektivität in der künstlichen Intelligenz. In der Fabrikation seines Abbildes emanzipiert sich der Mensch von seinem Schöpfer und findet sich wieder in der planetarischen Faktizität seiner Geworfenheit. Der in das Dasein geworfene Mensch bedarf der außerirdischen Begegnung für seinen Abschluß.

„Daß aber selbst ein geschichtlicher Hintergrund, der den Menschen von seinen Uranfängen einbezieht, letzten Endes etwas historisch Vorläufiges ist, geht aus dem folgenden Ereignis hervor: Man hat unter der Annahme, daß stellare Zivilisationen existieren, Botschaften in den Weltraum hinausgesandt, in der vagen Hoffnung, daß sie eines Tages von den Angehörigen einer solchen Zivilisation aufgefangen und entziffert werden können. Sollte es möglich sein, eines Tages ein Kommunikationsmittel zu entwickeln, das nicht nur die Erde, sondern auch außerirdische Kulturen in seinem Verständnisbereich voll überdeckt, dann dürfte es notwendig sein, aus den elementaren hermeneutischen Bedingungen einer solchen inter-stellaren Sprache alles das auszuschließen, was ganz individuell irdisch ist und sich auf fremden Sternen vielleicht

nicht wiederholt hat. Dann könnte überhaupt nicht mehr die Rede davon sein, daß der Mensch das Subjekt der Weltgeschichte ist, wie unsere geisteswissenschaftliche Tradition mit unglaublicher Naivität mehr oder weniger stillschweigend voraussetzt.“ (11)

Es müßte dann aber gesagt werden, daß der Mensch, dadurch daß er sich in Abgrenzung zur extra-terrestrischen Intelligenz auf das beschränkt, was ganz „individuell irdisch ist“, zu sich selbstgefunden hätte. Denn gerade diese Abstreifung der irdischen Materialgebundenheit des menschlichen Codes im Prozeß der Abgrenzung von der außerirdischen Subjektivität ist es, die das menschliche Bewußtsein von seinem terrestrischen Solipsismus befreit. Gewiß ist diese Abgrenzung nicht durch eine Einschränkung des Codes, sondern nur durch eine radikale Vertiefung und Erweiterung der Operativität der gegenwärtigen Symbolisierungs-techniken zu vollziehen. In diesem Sinne ist die Begegnung mit der außerirdischen Intelligenz das Apriori des Abschlusses des irdischen Bewußtseins und seiner Einbettung in die kosmische Entwicklungsstufe der Subjektivität.

Im Vollzug der Projektion menschlicher Subjektivität in die Maschine ereignet sich beim Menschen ein Identitätswechsel: Die Abgabe der subjektiven Funktionen an die Maschine befreit ihn von der Objektgebundenheit seiner Subjektivität. Dieser Loslösung des Menschen und seiner Schreibweisen von der Materialgebundenheit des Phono-Logos entspricht invers die Einschreibung der zu sich kommenden irdischen Materie in den vor-schriftlichen Inzisionen des altsteinzeitlichen Menschen. Von dieser Erdgebundenheit befreit und vermittelt durch die künstliche Intelligenz, ist nun die Möglichkeit einer Begegnung mit außerirdischen Intelligenzen erreicht. „Wir stellen fest, daß der Mensch mit Hilfe der Maschine als Denkprothese Problembereiche sichtbar machen kann, deren bloße Existenz dem natürlichen und technisch ununterstützten Denken überhaupt nicht zum Bewußtsein kommen können. Es gehört zum Wesen des natürlichen Bewußtseins, das noch nicht durch kybernetische Denkprothesen unterstützt ist, daß es bestimmte spirituelle Fragen überhaupt nicht stellen kann, weil der Wirklichkeitsbereich, in dem sie auftreten, für es überhaupt nicht existiert.“ (12)

Das biblische Analogon zum heterarchischen Schöpfungsprozeß ist bekanntlich der Lilit-Mythos. Lilit's Heimsuchung des irdischen Menschen steht also noch bevor.

3 Negativsprache

Heute entsteht somit dem Kalkültheoretiker und Grammatologen, nachdem die philosophische Idee des formalen Systems und des Kalküls formalisiert und der Prozeß der Automatisierung der Beweisverfahren etwa von Logikkalkülen in vollem Gange ist, die Aufgabe, Schriftsysteme zu entwickeln, mit denen die völlige Andersartigkeit des Anderen und die vorbehaltlose Komplexität selbstreferentieller Strukturen operationalisiert werden können. Das ist nur möglich, wenn die neuen Schreibweisen in der Lage sind, 1. ihre Rationalität von der Innerlichkeit, dem Phonologismus des menschlichen Denkens, abzulösen; und 2. die Prozessualität der Namensgebung, der Benennung im weitesten Sinne, der Selbstbenennung, jenseits sprachanalytischer Tabus, ohne Objektivierung, d.h. Verdinglichung, einzuschreiben.

3.1 Aufgabe und Abgrenzung

Was Subjektivität überhaupt und insbesondere menschliche Subjektivität ist, läßt sich nur verstehen, wenn der Mensch sich nicht als einsames Zentrum der Welt, als Subjekt der Geschichte hochstilisiert, sondern wenn er sich als eine notwendig zu-fälliges Ereignis des Universums sieht. „Nicht der Mensch ist das Subjekt der Geschichte, sondern das was wir – etwas hilflos – als das All bezeichnen. Was dann unter Subjektivität zu verstehen ist, das wird zwar menschliches Bewußtsein und Selbstbewußtsein als engen – und wahrscheinlich nicht übermäßig wichtigen – Spezialfall einschließen. Es ist aber kaum zu erwarten, daß das menschliche Ich sich in einer solchen ins Universale ausweitbaren Subjektivität wiedererkennen kann. Um eine solche aber muß es bei einer äußersten Konfrontation von Form (Logos) und Inhalt (Substanz) gehen“. (13) Das neue Selbstverständnis des Menschen entthront ihn, erlöst ihn von der Erdgebundenheit seiner Formkonzeption und Operationalität (Phono-Logos) – „Jede Materialgebundenheit muß einen Formalismus schwächen“ (14) – und bringt ihn als selbstreferentielle, konkrete Systemganzheit zum Abschluß durch die Möglichkeit der Begegnung mit extra-terrestrischer Realisation der Subjektivität, vermittelt durch die von ihm entworfene künstliche Intelligenz. Die Tendenzen einer vehementen Ablehnung der künstlichen Positiv-Sprachen als Vehikel des philosophischen Denkens sollte sich nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch die künstlichen Positiv-sprachen, trotz ihres äußerlich non-phonetischen Schrifttyps, durch und durch im Dienste des Phonolo-

gozentrismus stehen. Der Atomismus des Zeichenrepertoires, die prinzipielle Linearisierbarkeit aller formalen Strukturen (Markov), ihr Reduktionismus, wie auch der Glaube ihrer semantischen Einbettbarkeit in die natürliche und nicht-hintergehbare Umgangssprache, Dominanz der Muttersprache usw., ihre Unentscheidbarkeit und damit Bindung an die transzendente Kreativität des Kalkülkonstruktors, die negative Teleologie ihres Wahrheitsbegriffs, die Subsumierung des Dia- und Polylogischen unter die Herrschaft der ontologischen Wahrheit, all das ist nur die andere Seite des Natürlichsprachlichen, sei es nun in der Philosophie oder Dichtung, und nicht seine Entfremdung oder gar Entartung.

Die Hierarchie von Rede und Schrift wiederholt sich im Verhältnis von natürlicher und künstlicher Sprache. Daß in der positivsprachlichen Konzeption von Operativität, Strukturalität, Prozessualität usw. das exakte und operative Denken und Handeln überhaupt zu seinem konzeptionellen Abschluß gekommen sei, es kann dabei auf die Limitationstheoreme von Gödel-Rosser-Church-Markov hingewiesen werden, und daß daher das einzige non-restriktive Medium einer Dekonstruktion der abendländischen Metaphysik die Dichtung sei, da nur sie ohne Referenz auf eine vorgegebene Präsenz sich vollziehe, ist ein seit Hegels Attacken gegen den Formalismus in der Philosophie geläufiger Topos, der nichtsdestotrotz ohne Beweis geblieben ist.

Angesichts der philosophischen, semiotischen wie auch allgemein ökonomischen Relevanz der Mathematik, ist deren Dekonstruktion von besonderer Brisanz. Selbstverständlich handelt es sich bei einer solchen Dekonstruktion der mathematisch-logischen Symbolisierungsweisen, die zu einer polykontexturalen, sich selbstbeschreibenden, kenogrammatischen Konzeption der Operativität führt, nicht um ein Ignorieren des Gödelschen Satzes, sondern um eine Hinterfragung der Voraussetzung des Limitationstheorems. So schreibt Geiser: *„The problem of escaping from Gödel's arguments is not the insolvable problem of 'formalizing the unformalizable' as some have despairingly felt, but, as explicitly stated by Essenin-Volpin, to modify and extend our traditional means of formalization, means which already involve implicit assumptions as to the categorical nature of the natural numbers.“* (15)

3.2 Positiv-/Negativsprache

Im Rahmen der Güntherschen Idee einer Nega-

tivsprache (16) erweist sich die natürliche Sprache, wie ihre zugehörige künstliche Idealsprache, als Positivsprache. Die Positivsprache hat die Aufgabe, das Vor-gegebene adäquat abzubilden, zu wiederholen; sie ist eine Zeichensprache (Repräsentamen). Ihren Abbildcharakter behält sie bei, auch auf der Stufe des symbolischen Zeichengebrauchs, der durch die Ablösung vom Objekt gekennzeichnet ist, da sie durch den Atomismus ihres Zeichenrepertoires unter der Herrschaft der Identität steht.

Das Verhältnis von Rede und Schrift, natürlicher und künstlicher Sprache, wird von der Konzeption der Negativsprache nach Maßgabe der Enttrottung der menschlichen Subjektivität neu geregelt. Die Negativsprache implementiert die Erfahrung von Babel und bereitet die extra-terrestrische Kommunikation vor. Sie ist keine künstliche Sprache, die der natürlichen entgegengesetzt wird. Das Geschaffensein der Sprache und ihre Vielfalt sollen in der Negativsprache säkularisiert werden. Nicht ein Vorgegebenes soll formuliert und formalisiert, sondern die Bedingungen der Möglichkeit von natürlicher und künstlicher Sprache überhaupt sollen eingeschrieben werden. Daher ist sie keine Sprache, die sich auf ein vorgegebenes Sein bezieht und Erkenntnisse vermittelt.

Gemäß ihrem Ultra-Transzendentalismus – soll doch der Prozeß der Genesis von Umgangs- und Formalsprache und ihre Dissemination, ohne Verdinglichung eingeschrieben werden – ist sie *„vielmehr ein Codex für Handlungsvollzüge“* (17), Handlungsvollzüge jedoch, deren Prozessualität sich nicht durch eine positivsprachliche pragmatische Handlungstheorie, Praxeologie oder Prozeßlogik objektivieren lassen. Die Negativität der Negativsprache bezieht sich sowohl auf das Nichts der Meontik wie auch auf die Leere der Kenogrammatik. Damit ist garantiert, daß sich die Negativsprache vom Primat der menschlichen Subjektivität löst, und daß diese zugleich in ihr als Teilsystem enthalten ist, und so die universalen Kommunikationsmittel, vermittelt über die künstliche Intelligenz, für extra-terrestrische Begegnungen bereithält. Über diesen Umweg entledigt sich das planetarische Denken und seine Technologie des Zwangs des logozentrischen Denkens zur Selbstdestruktion und zur Ausbeutung und Vernichtung der Erde.

Der Chiasmus von Umgangs- und Formalsprache auf dem Hintergrund von Positiv- und Negativsprache läßt sich folgendermaßen zusammen-fassen: *„Die klassische positive Umgangssprache wird um der größeren Präzision willen auf die eindeutige Formalsprache reduziert, sie bleibt aber aufgrund ihrer größeren Beweglichkeit, sowie der fehlenden Selbst-*

referenz der formalen Positivsprache, deren Metasprache. Bei Beibehaltung des Kriteriums der Präzision wird nun die begriffliche Überdetermination, die den Spielraum der Umgangssprache ermöglichte, in die Formsprache eingeführt, die durch ihre polykontexturale Struktur zur Negativsprache wird. Damit ist der Vorteil der Umgangssprache in der Formalsprache aufgehoben. Da die Komplexität der Umgangssprache aber durch das Prinzip der Evidenz, d.h. ihre positive Intention, in engen Grenzen bleibt, wird sie mithilfe der prinzipiell in ihrer Komplexität unbeschränkten formalen Negativsprache zu einer negativsprachlichen Umgangssprache erweitert. Damit ist der Gegensatz von Umgangssprache und Formalsprache auf der Ebene der Negativsprache wiederhergestellt, allerdings in umgekehrter Rangordnung. Die negativsprachliche Umgangssprache ist nicht mehr die oberste Metasprache.“ (18)

Die Negativsprache entspricht dem Paradigma-Wechsel zwischen Philosophie und Technik, wie er von Günther in „Idee, Zeit und Materie“ charakterisiert wurde: „Damit entwickelt sich eine bisher nicht dagewesene historische Situation. Hatte in der eben vergangenen Epoche die Technik am Ende eines geschichtlichen Prozesses gestanden, zu dessen endgültiger Liquidierung sie diente, so ist ihr Platz – in ihrer transklassischen Gestalt – jetzt am Anfang einer Epoche. (...) Wurde in der klassischen Periode zuerst über die Welt nachgedacht und erzeugte das derart erreichte Resultat den Wunsch, sie zu verändern, drängt der technische Ergeiz, der sich durch Mangel an tieferen theoretischen Einsichten ingenieur-technisch aufgehalten sieht, jetzt nach einem zweiten Denken, das sich nicht mehr, wie das erste, einem fertigen Sein gegenüber sieht, sondern das auf die ewig im Werden begriffene technische menschliche Schöpfung antwortet.“ (19)

3.3 Paradoxie der Selbstenthronung

Die Selbstenthronung des Menschen versetzt ihn in eine paradoxe Situation, der gegenüber die klassischen philosophischen und mathematisch-logischen Paradoxien und Antinomien nur die Spitze des Eisbergs sind, die sich in ihr von selbst auflösen. „Schärfer gefaßt, besteht die Dethronisierung des menschlichen Bewußtseins darin zuzugreifen, daß das System der menschlichen Rationalität keineswegs das System der Rationalität des Universums ist. Es liefert nur einen infinitesimalen Bruchteil des letzteren. Das Universum 'denkt' in aristotelischen Kategorien

nur dort, wo es sich um Totes handelt. Es ist der Tod, den der Mensch in sich fühlt und dem er nicht entfliehen kann, es sei denn, er gibt sich selbst auf. Aber diese Selbstaufgabe, die, wissenschaftstheoretisch gesprochen, den Übergang zu einer transklassischen Logik bedeutet, scheint ein zu hoher Preis zu sein, und deshalb klammert sich die gegenwärtige Philosophie noch immer verzweifelt an die aristotelische Logik, die nicht verlangt, daß der Mensch in weiten Bereichen sein privates Evidenzbewußtsein preisgibt und durch den Rechenprozeß ersetzt.“ (20) Wie ist es dem menschlichen Bewußtsein möglich, eine Theorie der Rationalität des Lebens überhaupt und des Universums zu entwickeln, wenn es selbst nur einen verschwindenden Teil derselben und nicht die 'Krönung der Schöpfung' ausmacht?

M.a.W., wie kann ein monokontexturales Denken den Text einer polykontexturalen Welt einschreiben? Oder, wie soll ein prinzipiell auf die logische Zweiwertigkeit beschränktes Bewußtsein eine generell mehrwertige Logik und Wirklichkeitskonzeption denken? Die Paradoxie läßt sich erhellen, wenn zusätzlich zum Denken das 'Gedächtnis' (die Annahme der verdrängten Inskription) als Bewußtseinskategorie hinzugenommen wird. Die Thematisierung bzw. Kontextuierung eines Weltausschnittes muß immer von dem komplementären Wissen um die Partialität der Elementarkontextur, innerhalb derer gedacht wird, begleitet werden. „Die Welt hat unendlich viele ontologische Orte, und in jedem ist sie, wenn derselbe isoliert betrachtet wird, durch ein zweiwertiges System darstellbar.“ (21)

Die Koexistenz dieser Orte, ihr komplexes Zusammenspiel, wird nun in der mehrwertigen Orts- und Stellenwertlogik der Polykontextualitätstheorie beschrieben, berechnet und registriert.

Das Licht der Welt, der logos spermaticos, kommt, wenn er kommt, nicht von oben, es ist die Finsternis selbst, die sich tastend erhellt. Innerhalb des Paradigmas des Logo-zentrismus mit seiner Licht-metaphysik ist es der Mensch, der die Gesetze der Natur (von ihrem Buch in seine Bücher) schreibt; die Gesetze des Lebens hingegen schreiben sich selbst in das Leben ein, das ist der Paradigma-Wechsel wie er in von Foersters Theorem Number Three der 'second order cybernetics' improvisiert wird: „The Laws of Nature are written by man. The laws of biology must write themselves.“ (22) Der Übergang von der Rede und ihrer Schrift zu einer uneingeschränkten Symbolisierungsweise verlangt das Opfer eines Sprunges, der jeden Satz und seinen Gegensatz hinter sich läßt: den salto mortale. Nach dem Urteil des Königsberger Phi-

losophen ist dieser vorsätzliche Sprung allerdings „ein Absprung von Begriffen zum Undenkbaren, ein Vermögen der Ergreifung dessen, was kein Begriff erreicht, eine Erwartung von Geheimnissen oder vielmehr Hinhaltung mit solchen, eigentlich aber Verstimmung der Köpfe zur Schwärmerei und insofern 'der Tod aller Philosophie'. (23)

4 „Unum necessarium“

Einen ersten Schritt in der Entbindung der Schreibweisen der künstlichen Sprache von ihrer Gebundenheit an die menschliche und d.h. solipsistische Konzeption der Subjektivität leistet die Umkehrung der Verhältnisse von Logik und Arithmetik, Begriff und Zahl.

Damit wird dem Denken ein Vertrauen in die Äußerlichkeit, den Mechanismus, den Tod eröffnet. Die Zahl ist das Andere des Gedankens, des Begriffs. Der Begriff gehört als logischer zum System der Rede, des Gehörs und des Gehorsams, also der Innerlichkeit, des Gewissens; die Zahl dagegen zum System der Schrift, des Sehens, des Spiels, der Äußerlichkeit.

4.1 Entbindung

Ein erstes Vertrauen in die Zahl, nicht als Zahlengedanke, sondern in ihrer außer-phonetischen Äußerlichkeit, als Gegenüber des Denkens, kann das Denken dort erfahren, wo Zahl und Begriff koinzidieren.

Die Symmetrie, die zwischen den koinzidierenden Systemen besteht, wird durch die Vorherrschaft des Logischen über das Arithmetische etabliert. Diese Situation ist zwar für alle Sprachen konstitutiv, tritt jedoch besonders augenfällig in der Leibnizschen Dyadik in Erscheinung.

In der mathematischen Grundlagenforschung ist ein solcher Positionswechsel verschiedentlich vollzogen worden. So wird etwa im Konstruktivismus Goodsteins die Zahl nicht als ein Prädikat 2. Stufe, also logisch, sondern als formales Zahlzeichen eines rekursiven Systems eingeführt und die Logik sekundär daraus gewonnen. D.h. die Logik wird durch die Arithmetik begründet.

Solange die Affinität zwischen Begriff und Zahl aufrechterhalten bleibt, ist mit dem Positionswechsel allein noch keine Entkoppelung der Subjektivität vom Kalkül geleistet. Dazu bedarf es einer zusätzlichen Verschiebung der koinzidierenden Systeme und zwar derart, daß die Vorherrschaft der Logik über die Arith-

metik gebrochen wird, und die Symmetrie zugunsten einer Asymmetrie erweitert wird.

Eine Entkoppelung der Subjektivität, als dem freien und solitären Vermögen der Applikation von Regeln, vom Kalkül, impliziert zugleich eine strukturelle Implementierung von Subjektivität in den Kalkül.

Der Ort, wo sich Begriff und Zahl im europäischen Denken treffen, und von wo aus eine enge Verwandtschaft des europäisch-philosophischen Denkens mit dem alttestamentarischen Schöpfungsmythos und dem chinesischen Denken des I Ching gesehen wurde, ist die von Leibniz entdeckte und heute in der Kybernetik technisch realisierte und in ihren Möglichkeiten erschöpfte *nouvelle science des nombres*, die Dyadik. (25)

Die Verwandtschaft der Leibnizschen Dyadik mit dem chinesischen Buch der Wandlung, den Trigrammen (Pa-kua), hat sich allerdings als missionarischer Wunschtraum erwiesen, und die Deutung der biblischen Schöpfung mithilfe von 1 und 0, mit Sein und Nichts, als bloße Illustration für fromme Gemüter wie etwa Herzog Rudolf August.

Die Dyadik macht jedoch einen Isomorphismus zwischen Binär-Arithmetik und Semantik der zweiwertigen Aussagenlogik augenfällig, und gibt damit den Ort an, von dem aus eine Erweiterung und Dekonstruktion der wissenschaftlichen und philosophischen Notationssysteme und Symbolisierungsweisen in Angriff genommen werden kann, soll eine Befreiung der skripturalen Arbeit von den Produktionsverhältnissen der Aneignungs- bzw. Positivsprachen vollzogen werden können.

4.2 Leibniz' Dyadik

Die Bedeutung der Leibnizschen Binärarithmetik ist nicht so sehr mathematischer als metaphysischer Art. Zahlendarstellungen mit anderer als dekadischer Basis, waren Leibniz aus der Tradition bekannt. Etwa das tetradische System von Erhard Weigel und das duodezimale System Pascals. Weigel versuchte mit seiner Tetradi an die pythagoreische Tradition der Tetraktys anzuknüpfen.

Die Idee einer Reduktion der arithmetischen Basis auf nur 2 Einheiten zur Erzeugung der natürlichen Zahlen, muß im Zusammenhang mit dem Reduktionismus der *Characteristica Universalis* gesehen werden.

Leibniz präsentiert seine *nouvelle science des nombres* mit den Worten: „*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.

Zu forderst wird erinnert, daß diese Art zu rechnen, gar nicht dahin gemeinet, als ob man sie im gemeinen Gebrauch einführen sollte, sondern sie dienet zur Betrachtung, so wohl der der Natur der Zahlen selbst, als auch des wunderbaren Vorbilds der Schöpfung, so sich darin ergiebet. Gleich wie man bey der gemeinen Weise zu Rechnen, nicht mehr als zehn Grund-Ziphern brauchet, nemlich 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, und also, wenn man im Zehlen mit schreiben bis auff zehen kommen, wieder anfänget von 1; und die 0 dabey füget, und also zehen bezeichnet mit 10; Und gleich wie einige gelehrte Leute anstatt der fortsetzung mit Zehen gebraucht die fortschreitung oder progression mit Vier, dergestalt daß sie nur vier Grund-Ziphern brauchen, nemlich 0, 1, 2, 3, und also bey Vier wiederanfangen, mithin anstatt des Zeichens 4, bey solcher rechnung 10 sezen; Also habe ich vor das natürlichste, ursprünglichste und einfältigste gehalten, mit der allerersten fortschreitung zu bedienen, nemlich mit 2, also daß man nach der Verdoppelung wieder vorn anfänget, denn der gestalt (welches wunderbarlich scheint) folget nothwendig, daß man alle Zahlen schreiben könne, ohne einige andere Grundziphern zu brauchen als 0 und 1; und anstatt zwey schreibt man 10." (26)

„Daraus folgt nun daß nach dieser neuen bezeichnung viel schöne eigenschaften in den Zahlen ordentlich herfür kommen müßen, so nach gemeiner weise nicht leicht zu bewircken; denn wo die grundzeichen ordentlich, muß auch /sich/ eine ordnung in allen demerzeigen, so daraus fließet.

Man siehet auch bey diesem Vorbild, daß in allen Dingen derganzen Welt eine schöne ordnung sey, wenn man nur auf deren Ursprung komt, nemlich 0 und 1. Eins und sonst Nichts." (27)

„...; so gibt dieses schonne vobild eine angenehme und hohe betrachtung über das unumneccessa rium, wie nemlich aus Gott allein, als dem Vollkommensten und Einfältigsten) Eins, und sonst Nichts, alle anderen Dinge entspringen." (28)

Gegen eine Erweiterung der Dyadik, die neben Gott und dem Nichts die Materie designieren müßte, schreibt Leibniz in seinem Brief an Herzog Rudolf August: „wie unrecht die heidnische philosophie, die materi als einen mit-ursprung, Gott gleichsam an die Seite gesezet." (29)

4.3 Zahl und Begriff

Die besondere logisch-semantische Bedeutung

der Leibnizschen Dyadik sieht Günther in der Herstellung einer Affinität zwischen Logik und Arithmetik. Das dyadische Erzeugungsschema der natürlichen Zahlen ist isomorph mit dem Schema der Begriffsdichotomie. „Seine Dyadik entspricht der Zweiwertigkeit. Aber diese Affinität von begrifflicher Ordnung und Zählmethode bezieht sich allein auf jene sub specie aeternitatis Situation, in der sich die beiden isomorphen Aussagensysteme invers gegenüber stehen und in der noch keine Rede davon ist, daß in der Geschichte dieses Verhältnis durch die Zeit verdreht und das eine das Erbe des anderen wird. Die Dyadik zählt im Zeitlosen. Ihr unschätzbare Verdienst aber ist, daß sie uns die grundsätzliche Affinität zwischen Begriff und Zahl deutlich vor Augen führt.“ (30)

Dieser Zusammenhang zwischen Zahl und Begriff bzw. Zeichen und Bedeutung gilt auch ganz allgemein für die strukturellen Grundlagen der Texttheorie und insbesondere für die Theory of Strings (31), bzw. die logische Semiotik. Versteht man unter logischer Semiotik ein Quadrupel $S = (M, E, e, R)$: dabei ist M die Menge der Zeichenreihengestalten, kurz Zeichen, von S , E die Menge der Atomgestalten von S , e die Leergestalt, das Leerzeichen von S , und R die Verkettungsrelation, Konkatenation von S , für die Axiome einer freien Halbgruppe mit Einheits-element gelten, dann läßt sich zeigen, daß eine Semiotik mit höchstens abzählbar vielen Atomzeichen bereits im Rahmen einer Semiotik mit nur einem Atomzeichen und dem Leerzeichen allein rekursiv aufgebaut werden kann. Die abzählbar vielen verschiedenen Atomzeichen der Menge E lassen sich mithilfe eines einzelnen Atomzeichens und dem Leerzeichen definieren.

Werden zwei Atomzeichen und ein Leerzeichen zugelassen, dann ist die Grundoperation der Semiotik, die Konkatenation bzw. dual dazu die Substitution, sogar explizit definierbar und alle induktiven Definitionen dieser Semiotik lassen sich gleichwertig durch explizite Definitionen ersetzen.

Ein semiotischer Quadrupel mit nur einem Atomzeichen und dem Leerzeichen ist identisch mit der Theorie der natürlichen Zahlen. Allgemein sind also semiotische Quadrupel Systeme verallgemeinerter Arithmetiken mit mehr als nur einer Nachfolgerrelation. Solche verallgemeinerten Arithmetiken mit mehreren Nachfolgeoperationen sind jedoch in ihrer Leistungsfähigkeit bezüglich Rekursivität, Berechenbarkeit, Ausdrucksstärke usw. der uni-linearen Arithmetik genau sowenig überlegen wie etwa die mehrbändige oder mehrköpfige Turing-Maschine der Einbandmaschine; sie sind äquivalent. In diesem Sinne bilden die semiotischen Quadrupel keine echte

Erweiterung der klassischen Arithmetik, denn sie lassen den Zahlbegriff im Wesentlichen, d.h. in seiner Atomizität, Identität, Rekursivität unberührt.

Semiotische Quadrupel sind nun die zeichentheoretische Grundlage aller formalen Systeme bzw. Kalküle. Kalküle selektieren aus der Menge der Zeichenreihen der logischen Semiotik 1) die sinnvollen Ausdrücke, die Formeln, 2) die wahren Formeln, die Sätze bzw. Theoreme des Kalküls und 3) wird eine Ableitungstheorie angegeben, die jeder Teilmenge von Sätzen eindeutig eine Ableitungsmenge von Sätzen zuordnet. Eine mathematische Theorie ist nun danach nicht anderes als ein durch semantische Begriffe wie 'Aussage', 'Gedanke', 'Wahrheitswert' gedeuteter Kalkül. (32)

Die Trichotomie der Selektionsschritte eines Kalküls von der Produktion der Zeichenreihen bis zu seinem Theoremen, lassen sich als Verkettung von 3 Teilkalkülen, d.h. von 3 Elementar-Kalkülen auffassen. Ein allgemeiner Kalkül ist daher nach Lorenzen (33) ein überlagerter Kalkül. Der metatheoretische Hauptsatz dieser Kalkültheorie lautet nun, daß sich alle überlagerten Kalküle gleichwertig durch einen einzigen Elementar-Kalkül darstellen lassen.

Die Polykontextualität der transklassischen Kalkültheorie, der Graphematik, wird durch das Konzept der Heterarchie zum Ausdruck gebracht. Transklassische Kalküle sind also nebengelagerte elementare Kalküle irreduzibler Komplexität.

Wegen des Isomorphismus' zwischen Dyadik und m-Adik bezüglich der natürlichen Zahlen, allgemein der Reduzierbarkeit der Semiotik auf den Binarismus, erscheint eine Erweiterung des Zahlenbegriffs, der Arithmetik der natürlichen Zahlen, ein absurdes Unterfangen zu sein.

Nach der Erweiterung der 3-dimensionalen euklidischen Geometrie zur m-dimensionalen nicht-euklidischen Geometrie, der zweiwertigen Logik zur mehrwertigen Logik, ist die Erwartung einer Erweiterung der uni-linearen Arithmetik zur multi-linearen Arithmetik der natürlichen Zahlen legitim. Noch bis vor wenigen Jahren war jedoch eine solche Erwartung tabu. Erweiterungsversuche wie die Birkhoffsche General Arithmetics, die rekursive Wortarithmetik Vuckovics (34) wie auch die interessanten Zahlbereichs-konstruktionen im Rahmen einer mehrwertigen Mengenlehre (35) haben das Konzept der natürlichen Zahlen nicht aufgelöst; die natürliche Zahl mit all ihren identitätstheoretischen Implikationen bleibt bei den genannten Theorien unangetastet.

Das Problem einer Erweiterung der Konzeption der natürlichen Zahlen liegt darin, daß jede Erweite-

rung nur mithilfe der natürlichen Zahlenselbst erfolgen kann. Damit schleicht sich eine *petitio principii* ein. Die neuen Zahlenkonstruktionen befinden sich, dadurch daß sie in Abhängigkeit zu den natürlichen Zahlen konstruiert sind, nicht auf derselben systematischen Ebene wie die natürlichen Zahlen, und stellen daher für deren Alleinherrschaft keine Gefahr dar.

Ob eine verallgemeinerte Arithmetik nur einen oder mehrere Nachfolgeoperatoren hat und somit eine beliebige Zahl einen oder mehrere Nachfolger besitzt, und ob ihre Struktur kommutativ, zyklisch oder nicht-kommutativ ist, ist solange für das Problem einer echten Erweiterung der natürlichen Zahlen irrelevant, als nicht garantiert ist, daß die Erweiterung die Zahl und die Zahlenkonzeption selbst und nicht eines ihrer Derivate betrifft. Bei allen Erörterungen zu einer Erweiterung der Konzeption der natürlichen Zahlen wird vorausgesetzt, daß die Uni-Linearität der natürlichen Zahlen garantiert ist. Unter Linearität bzw. Konnexität wird in der Arithmetik die Eigenschaft verstanden, daß zwei Zahlen entweder gleich oder ungleich, also vergleichbar bzw. zusammenhängend sind, also $a > b \vee a < b \vee a = b$.

M.a.W., für eine beliebige natürliche Zahl gibt es einen und nur einen Vorgänger und Nachfolger, jedoch keinen Nachbarn. Die Uni-Linearität bzw. die Einzigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen läßt sich mathematisch, nicht beweisen. D.h. das Peano-Axiomensystem ist nicht in der Lage, die natürlichen Zahlen selbst zu charakterisieren, sondern nur deren Struktur. Diese kann jedoch von ganz verschiedenen konkreten Systemen realisiert werden. Die natürlichen Zahlen müssen daher als vorgegeben angenommen und können nur *post festum* begründet werden. Davon zeugt die bekannte Aussage Kroneckers: „Die ganze Zahl schuf der liebe Gott; alles andere ist Menschenwerk.“

Die einzigen Ausnahmen zur Apologie der Identität in der philosophischen und mathematisch-logischen Konzeption der Zahlentheorie machen das anti-traditionalistische Programm des Ultra-Intuitionismus des seit Ende der sechziger Jahre in den USA lebenden Russen Alexander Yessenin-Volpin, und die Polykontextualitätstheorie Gotthard Günthers wie sie zur selben Zeit am Biological Computer Laboratory (BCL) in Urbana, Illinois (36), entwickelt wurde.

Yessenin-Volpin, auf dessen Metakritik der Grundlagen der Mathematik und Konzeption einer mehrlingigen Arithmetik hier nicht eingegangen werden kann, schreibt zum eleatischen Identitätsprinzip der Mathematik: „*Already Heraclitus pointed out that the notion of identity is not completely clear. But mathe-*

maticans 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 an 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." (37)

4.4 Ganzheit und Zahl

Günther macht in seiner Arbeit „Idee, Zeit und Materie“ darauf aufmerksam, daß die strukturelle Differenz zwischen der Binär- und beispw. der Ternär-Arithmetik darin liegt, daß nur die Zahlkonfigurationen des Binärsystems redundanzfrei sind. Damit ist gemeint, daß Konfigurationen des Ternärsystems wie 11, 22 und 10, 12, 20, 21 holistisch äquiform sind. D.h. einzig in der Dyadik herrscht eine Isomorphie zwischen der Identität der Zahlzeichen, der Ziffern und der Gestalt der Zahlkonfigurationen. In der Leibnizschen Dyadik versammeln sich somit die zwei Koinzidenzen: 1) die Koinzidenz von Elementarismus (Atomismus) und Holismus (Morphogrammatik).

Es ist nun naheliegend, die Koinzidenz von Atomismus und Holismus, wie sie sich in der Dyadik zeigt, zum Ausgangspunkt der intendierten Erweiterung der Arithmetik zu machen, d.h. die Koinzidenz von Element und Gestalt ist zugunsten der Gestalt zu destruieren.

Ist bei Leibniz 1 und 0 mit Sein und Nichts, in der Logik mit Positivität und Negativität, interpretiert, so ist in einer holistischen Konzeption der Arithmetik eine solche Modellierung nicht mehr möglich, da es sich in ihr nicht mehr um eine Deutung der Elemente, der Elementarzeichen handeln kann (etwa 0 als Negativität), sondern sic eine mögliche Deutung nur auf die Gestalt, das Morphogramm, beziehen kann. Denn die zwei Gestalten (011) und (100) sind morphogrammatisch gleich. Die Leibnizsche Dyadik hat gewiß verschiedene Realisationen je nach der Wahl der Zeichen, die für die Bezeichnung von Sein und Nichts gewählt werden, prinzipiell jedoch immer nur zwei Realisationen, die zueinander dual sind. Ist das Zeichenrepertoire $Z = \{0, 1\}$ so sind die Dyadiken D_0 und D_1 , wobei 0 als Leerzeichen für D_0 und 1 als Leerzeichen für D_1 fungiert, zueinander dual:

$$\begin{array}{cc} 0 & 1 \\ / \backslash & = / \backslash \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{array}$$

Wenn von der Dyadik und allgemein von einem Kalkül die Rede ist, so istgenaugenommen immer von

einem allgemeinen Äquivalent und nicht von der konkreten Realisation, also immer von einem abstrakten und nicht von dem jeweiligen konkreten Kalkül, die Rede. Wenn als Repräsentant der abstrakten Dyadik die Realisation D_0 gewählt wird, wie bei Leibniz, dann ist die Inversion einer Konfiguration wie (110), also (011), keine dreistellige Zahl der Dyadik D_0 . Damit ist noch einmal gezeigt, daß die dyadischen Zahlen keine Ganzheiten, Morphogramme sind, sondern atomare Zeichenreihen im Sinne der logischen Semiotik, obwohl bei ihnen eine Koinzidenz zwischen Zahlfigur und Gestalt sichtbar wird.

5 Die vier Stufen der Materialität

Die Erweiterung der Dyadik muß von deren verdecktem Holismus ausgehen und ihn bei der Erweiterung bewahren. Unter dieser Voraussetzung vollzieht sich der Übergang von der Dyadik zur Triadik zwangsläufig nach folgenden Regeln:

- 1) Die Dyadik muß in der Triadik enthalten sein und
- 2) Die Triadik muß holistisch definiert sein.

5.1 Morphogramm und kenogrammatisches System

Der Erzeugungsgraph für die Dyadik: 0

$$\begin{array}{c} / \backslash \\ 0 \quad 1 \end{array}$$

Ihre Regeln sind:

Zeichenrepertoire: $Z = \{0, 1\}$

Anfangsregel: $\Rightarrow 0$

Nachfolger $R_0 : X \Rightarrow X0$

Nachfolger $R_1 : X \Rightarrow X1$

X ist Objektvariable

Der Erzeugungsgraph für die Triadik ist nun nicht

$$\begin{array}{c} 0 \\ / | \backslash \\ 0 \quad 1 \quad 2 \end{array}$$

sondern

$$\begin{array}{c} 0 \\ / \backslash \\ 0 \quad 1 \\ / | \backslash \\ 0 \quad 1 \quad 2 \end{array}$$

Ebenso läßt sich die holistische Triadik nicht durch die Hinzufügung einer zusätzlichen Nachfolge- regel $R_2, R_2 : X \Rightarrow X2$, zum Regelsystem der Dyadik definieren. Dieses Vorgehen entspräche der üblichen Definition der ternären Zahlen. Die Nachfolgeregeln der Triadik sind holistisch, d.h. sie fügen das Nachfol-

ge-Element in Abhängigkeit nicht so sehr von der Menge der Zeichen des Repertoires, als vielmehr von der Gestalt der Sequenz, die progressiv zu erweitern ist, ein. Die Progression erfolgt somit über einen retrograden Umweg durch das Morphogramm hindurch.

In der morphogrammatischen Genese besteht dadurch ein Vorrang der Beziehung-auf-anderes vor dem Narzißmus der Selbstbeziehung der atomaren Semiose, der „Fundamentalsemiose der Autoreproduktion der Zeichen durch Zeichen“ (40). Die Auto-*poiesis* der Morphogrammatik ereignet sich differentiell und nicht abstrakt konkatenativ.

Das Regelsystem der Triadik:
 Zeichenrepertoire: $Z = \{0, 1, 2\}$
 Anfangsregel: $\Rightarrow 0$
 Nachfolgerregel: $X \Rightarrow W_n X, 0 \leq n \leq \max(x)$

Die Koinzidenz von Holismus und Atomismus in der Dyadik zeigt sich nun leicht dadurch, daß die retrograde Definition der Dyadik mit der konkatenativen Definition zusammenfällt.

Allgemein wird die kenogrammatische n-Adik der Tritostruktur durch das Regelsystem:

$$Z = \{0, 1, 2, \dots, n\}, n \in \mathbb{N}$$

$$R_0: \Rightarrow 0$$

$$R_n: X \Rightarrow W_n X, 0 \leq n \leq \max(X) + 1$$

Die Gleichheit (=) zweier Zeichenreihen F und G wird in der rekursiven Wortarithmetik definiert durch die semiotische Gleichheit (\equiv) ihrer Atomfiguren. Für

$$F = (f_1, f_2 \dots f_n) \text{ und } G = (g_1, g_2 \dots g_m) \text{ gilt:}$$

$$F = G \text{ gdw. für alle } i, 1 \leq i \leq n: f_i \equiv g_i \text{ und } n = m$$

D.h.: Die Isomorphie von Zeichenreihen wird sukzessiv durch die semiotische Gestaltgleichheit der Atomzeichen definiert.

In der Kenogrammatik (der Tritoebene) wird jedoch von der semiotischen Gleichheit der Zeichen abstrahiert: Zwei Morphogramme bzw. Kenogrammsequenzen F, G mit $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$ und $G = (g_1, g_2, \dots, g_m)$ sind kenogrammatisch gleich (\approx) genau dann, wenn für alle $i, j, 1 \leq i, j \leq n$ gilt: $f_i \# f_j \text{ gdw. } g_i \# g_j$.

Also:

$$F \approx G \text{ gdw. f.a. } i, j, 1 \leq i, j \leq n: f_i \# f_j \text{ gdw. } g_i \# g_j$$

Beispiele: $(001) = (112), (012) = (021)$.

Daraus ergibt sich, daß alle semiotisch verschiedenen Atomzeichen kenogrammatisch gleich sind:

Für alle Atomzeichen

$$A_i, A_j: A_i \approx A_j \text{ gdw. } A_i = A_j \text{ oder } A_i \# A_j \text{ bzw.}$$

$$\neg(A_i \approx A_j) \text{ gdw. } A_i = A_j \text{ et } A_i \# A$$

Da es der Kenogrammatik nur um die Gestalt, das Morphogramm, und nicht um den Atomismus der Semiotik geht, sind alle verschiedenen atomaren Zeichen bezüglich ihrer Gestalt gleich, sie sind Repräsentationen einer Individualgestalt, einer Monade. Die kenogrammatische Ungleichheit existiert für Individualgestalten nicht, insofern fungieren sie strenggenommen genauso wenig als Morphogramme, wie die Zahl 1 als Zahl. Die Monaden sind nur dann kenogrammatisch ungleich, wenn die semiotischen Atomzeichen sowohl gleich wie ungleich sind, ihre Bestimmung also kontradiktorisch ist.

Von kenogrammatischer Gleichheit und Ungleichheit läßt sich erst für Morphogramme mit mindestens zwei Teilgestalten, also zweistelligen Monomorphien, d.h. Dyaden, sprechen. Monomorphien sind eingestaltige Figuren, Morphogramme, beliebiger Stelligkeit. Die Elemente, aus denen die Ganzheiten aufgebaut sind, sind keine Zeichen mehr. Weder repräsentieren sie etwas, noch unterstehen sie dem syntaktischen Identitätsprinzip. Sie sind weder Präsentamen noch Repräsentamen. Eingeschrieben werden die Leerstellen, die sich nach der Abstraktion, d.h. nach der Durchstreichung des Signifikanten und des Signifikats Zeichen oder Ziffern, sondern aus Leerstellen, d.h. Kenogrammen. *„We therefore, introduce a new type of symbol which we shall call 'kenogram'. Its name is derived from the term 'kenoma' in Gnostic philosophy, which means ultimate metaphysical emptiness.“* (41)

Zeichen haben ein materielles Substrat, durch das sie physisch, innerweltlich, realisiert werden, von dem jedoch durch das Prinzip der Identifizierbarkeit abstrahiert wird. Das Substrat hat gewisse Bedingungen zu erfüllen, die durch den Atomismus der Semiotik und die Zeichenverarbeitungssysteme diktiert sind. Zwischen Substrat und Zeichen, token und type, besteht eine Inhalt-Form-Relation. Morphogramme als Form der Form, Formation der Form, „*übergewegensätzliche Kategorialform*“ (Lask), realisieren sich im Medium nicht der graphischen Substanz, sondern des Semiotischen.

Das 'Substrat' der Morphogramme und Kenogramme sind Zeichen. Das heißt nun nicht, daß Morphogramme semiotische Konstrukte im Sinne neuer Identitätstheoretischer Idealitäten sind. Sie werden zwar in einem ersten Schritt durch Abstraktion aus dem Semiotischen gewonnen, die Dekonstruktion des Zeichens ist jedoch mit einer zusätzlichen Verschiebung des Fundierungszusammenhanges verbunden.

Die Morphogramme werden mit Hilfe der Zeichen produziert, diese erweisen sich vom Standpunkt der Morphogrammatik als Redukate, Kristallisationen derselben. Die Morphogrammatik entsteht als formale Theorie historisch und konstruktiv aus der Semiotik, d.h. ihrer Dekonstruktion, ist dieser jedoch systematisch, im Sinne einer allgemeinen Theorie der Symbolisierungsweisen, als Bedingung der Möglichkeit vorgeordnet.

Den Zeichen als Produkten der Semiose vorgeordnet ist die Semiose selbst in ihrer sich jeglicher semiotischen Indikation entziehenden Prozessualität. Die Morphogramme sind nicht nur die „*Leerstrukturen der (logischen, R.K.) Operationen*“ (42), ebenso inskribieren sie die Prozessualität und Operativität der Semiose in ihrer Gestalt als Produktions- und Autoreproduktionsprozeß der triadisch-trichotomen Zeichensysteme. Die Fundamentalität und Universalität der Semiotik wird damit fundamental relativiert. Ohne diese Verschiebung und als bloße Klassifikationstheorie ist die Morphogrammatik mathematisch-kombinatorisch untersucht worden. (43)

Relevant für die Semiotik der linearen Zeichenreihen ist die Wiederholbarkeit (Iterierbarkeit) verschiedener Atomzeichen. Im Tritosystem der Kenogrammatik wird von der Identität der Zeichen abstrahiert und ihre Wiederholbarkeit in der Sequenz bewahrt. Die neue Invarianz des Tritogramms ist die Position eines Kenogramms in der Sequenz. Da es sich bei der Kenogrammatik um den Grundriß einer allgemeinen Theorie der Symbolisierungsweisen handelt, und diese allgemein charakterisiert wird durch den jeweiligen Modus der Iterierbarkeit ihrer Figuren, stellt sich die Frage einer weiteren Verallgemeinerung der Tritostufen der Kenogrammatik. Von der Gleichheit oder Ungleichheit der Atomzeichen kann nicht mehr weiter abstrahiert werden; eine weitere Reduktion muß also ihre Positionalität betreffen. Das System der Kenogrammatik, in dem auch von der Position der Kenogramme abstrahiert wird, ist das Deutero-System. Eine weitere Reduktion ist möglich, wenn nach der Abstraktion von der Position des Kenogramms nun auch von der Anzahl nicht der semiotisch, sondern der trito-grammatisch äquivalenten Kenogrammsequenz, also von den Monomorphien der Tritostruktur, abstrahiert wird. Damit wird das Proto-System der Kenogrammatik aufgedeckt, in dem ein absolutes Minimum an Wiederholbarkeit der Kenogramme bestimmend ist, d.h. nur ein einziges Kenogramm darf wiederholt werden. (44)

Die Tabelle I faßt die vier Schriftsysteme der Graphematik zusammen: die Proto-, Deutero- und Trito-

struktur der Kenogrammatik, und die Wertstruktur des disseminativen Systems. Die Hinzufügung von Einheiten zu einer Gestalt, einer Kenogrammsequenz, einem Morphogramm, sei sie iterativ oder akkretiv, wird jedoch als endlos bzw. unbeschränkt wiederholbar verstanden. Es scheint, als ob die Abstraktion der potentiellen Realisierbarkeit (45) auch die Konstruktion der Morphogramme bestimme und damit eine Unruhe, einen Drang zum Unendlichen in sie hinein bringe. „*Die schlechte Unendlichkeit ist an sich dasselbe, was das perennierende Sollen;...*“ (Hegel). Das Telos der Morphogrammatik ist jedoch gerade nicht das Unendliche, sondern die definite Gestalt beliebiger Finitheit. „*On the other hand, a morphogramm is, as the term intends to convey, a 'Gestalt'. And it is the intrinsic character of a Gestalt that it is finite. The infinite Gestalt is a contradiction in adjecto.*“ (46)

Morphogramme sind in sich abgeschlossen und erweitern sich aus sich heraus sowohl emanativ wie evolutiv. Die Abgeschlossenheit der Morphogramme, die sich mit dieser jedoch keiner Präsenz anheimgeben, hat ihren Grund auch darin, daß sich die Dichotomie von Sequenz und Regel, von Operator und Operand in der Morphogrammatik nicht etablieren kann. Diese erst würde die Äußerlichkeit der Regel garantieren und damit die Möglichkeit ihrer monotonen Iteration.

Nachdem nun die vier Systeme der Graphematik, das System der Dissemination, der Semiotik und die Titro-, Deutero- und Protostruktur der Kenogrammatik, angedeutet worden sind, stellt sich die Frage, ob nicht 1) noch weitere Abstraktionen möglich und 2) ob nicht Zwischenstufen in die Klassifikation einschleubar sind.

Ad 1: Eine weitere Reduktion scheint möglich. Von den Proto-Gestalten läßt sich jede Gestalthaftigkeit abstrahieren und übrig bleiben nicht n proto-ungleiche Gestalten, sondern n arithmetische Einheiten, die sich zur natürlichen Zahl n zusammenfassen lassen. Damit wäre die Proto-Struktur auf den Anzahlbegriff der klassischen Arithmetik reduziert und der Ausgangspunkt der Erweiterung der Arithmetik, etwa die Leibnizsche Dyadik, wieder erreicht, womit sich dieser Abstraktionsschritt ad absurdum führt. D.h. das Absehen von der Gestalt der Morphogramme führt trivialerweise aus dem Bereich der Morphogrammatik hinaus.

Ad 2: Zwischenstufen und andere Klassifikate wurden von Schadach (47) eingeführt. Da diese Systeme nicht durch das Gestaltprinzip, sondern durch das quantitative Auftreten von Atomzeichen mitdeterminiert sind, müssen sie als nicht genuin kenogramma-

tisch abgelehnt werden. Beispielsweise sind nach der Abstraktion der Äquivalenz-Relation II (aaaa) non-äq (bbbb), jedoch (aaab) äq (bbba), da vier Einheiten versus drei Einheiten stehen.

5.2 Das Geviert der Proemialrelation

Verstehen wir unter den Abstraktionsschritten einen Chiasmus, bzw. eine Proemialrelation zwischen der Gleichheit und Verschiedenheit von Zeichenreihen, so ist festzustellen, daß es sich um eine geschlossene Proemialrelation handelt.

Die Tabelle I zeigt, wie schrittweise von 1 bis 4 die kenogrammatischen Systemen eröffnet werden und wie die 5 (und alle Zahlen größer als 5) innerhalb des Rahmens der 4 verbleiben. „*Five-place sequences add nothing to the distinction between proto-structure, deuterostructure and tritosturcture; they only repeat them.*“ (48) Die 4 schließt die Kenogrammatik strukturtheoretisch ab und eröffnet, rekursiv und retrograd, die Sukzession ihrer komplexen m-kontexturalen Systeme.

M.a.W., für die Sukzession der kenogrammatischen Systeme müssen erst die 4 Konstituentien aufgebaut werden; die Zahl 5 ist die erste Iteration der durch die 4 Systemebenen (Wert-, Trito-, Deutero-, Protoebene) charakterisierten Graphematik. (49) In der Zahl 1, dem semiotischen Atomismus, koinzidieren alle Systemebenen, die Zahl 2 eröffnet die Differenz von Zeichen und Kenogramm, die Zahl 3 die Differenz von 'Individuen' und 'Art', und die 4 die von 'Art' und 'Gattung', von Kenogrammsequenzen bzw. Morphogrammklassen. Mit der Zahl 4 ist also die volle Desedimentierung in Proto-, Deutero und Tritostruktur erreicht, und damit die Möglichkeit in einer reinen Strukturtheorie, die noch nicht durch die Differenz von Form und Materie belastet ist, die Unterscheidung von struktureller Gattung, Art und Individuum einzuführen.

Dem Mechanismus der Dekonstruktion entsprechend, wird durch die Einführung der Universalien in die Kenogrammatik deren hierarchische Struktur in eine heterarchische transformiert. Zwischen den kenogrammatischen Universalien herrscht diesbezüglich nur sekundär, etwa bei den Reduktionstypen, ein Hierarchie. Die Heterarchie der kenogrammatischen Proto-, Deutero- und Tritostruktur erstreckt sich auf die 'Wertebene', d.h. auf das System der disseminativen Zeichenökonomie. Heterarchie bzw. Gleichursprünglichkeit der drei kenogrammatischen Symbolisierungsweisen bedeutet, daß zwischen ihnen ein gegenseitiger Fundierungszusammenhang hergestellt werden kann, derdurch die Fundierungsrelation

geregelt wird.

Die Hierarchien der kenogrammatischen Systeme der Titro-, Deutero- und Protostruktur haben je einen und nur einen Anfangs- bzw. Wurzelpunkt, des weiteren koinzidieren ihre Anfänge in der 1; trotzdem kann diesem Wurzelpunkt keinerlei Auszeichnung, etwa als arche, Ursprung usw., gegeben werden. Denn das kenogrammatische System als Ganzes hat seinen Anfang nicht in der Zahl 1, sondern in der Zahl 4. Mit der 4 ist die Kenogrammatik konstituiert. Der 'Anfang' der Kenogrammatik ist somit strukturell komplex, d.h. daß es keine metaphysische Auszeichnung eines Ursprungs als eines ersten Anfangs gibt. Gleichzeitig wird aber die Ontologie des Ursprungs nicht durch eine bloße noch so radikale Verneinung unterworfen, etwa nach dem Gestus, der den Grundsatz 'Es gibt nur einen Grund des Seienden' substituiert durch seine Verneinung 'Alles Seiende ist Grund des Seins'.

Die Dekonstruktion des Ursprungs vollzieht sich in einer komplexen Durchdringung der Kategorien 'Konstante', 'Variable', 'Relation' (bzw. 'Funktork', 'Operator' usw.) Diese Triadik wird dichotomisiert und hierarchisiert in einem formalen System, dadurch daß die Kategorien 'Konstante' und 'Variable' zur 'Trägermenge' des formalen Systems zusammengefaßt werden und die 'Relatorenmenge' entgegengesetzt werden. Die Heterarchisierung dieser Dichotomie wird durch die allen Relationen vorangehende und zugrundeliegende Proemialrelation geleistet. Ihre Funktion ist es, die Triadik zu konstituieren und zu disseminieren, insofern ist sie das 'Eine des Dritten', von dem die Formel der Maria Prophetissa zeugt: „*Aus Eins wird Zwei, aus Zwei wird Drei, und das Eine des Dritten ist das Vierte.*“

Denn die trichotome Tektonik eines formalen Systems wird nicht in sich erweitert, etwa durch die Hinzufügung einer weiteren Differenzierung der Trägermenge oder der Operationsmenge, sondern dadurch, daß es als das 'Eine des Dritten', d.h. in seiner Einheit distribuiert wird. Distribution heißt, daß sich die Trichotomie, so wie sie allgemein notiert ist in: „*Aus Eins wird Zwei, aus Zwei wird Drei*“, an verschiedenen Orten 'gleichursprünglich' wiederholt. Die Regel der Distribution, die 'Wiederholungsregel', die Dissemination ist das Vierte als die iterierbare Drei. Der komplexe Mechanismus der Diremption der Dreiheit, Triadik, Trichotomie oder auch 'Thirdness' ist das Vierte, die 4, die Operation der Tetraktys. Der Wiederholungsmodus der Diremption der 'Thirdness' ist nun nicht der Modus der 'ewigen Wiederkehr des Gleichen', wie er im archaischen Chiasmus formuliert

ist, sondern vielmehr der Modus der iterativen und akkretiven Erschließung neuer Komplexitätsstufen von Welt-Raum-Zeit.

Es ist daher ein neuer Reduktionismus, wenn mit Peirce die Reduzierbarkeit beliebig m-adischer Relationen auf die 'Thirdness' behauptet wird. Der Beweis der Reduktion verdrängt die Funktion der Produktions- und Reduktionsregel als Operator. Operaius: Schreiber, Arbeiter. Subjektive Tätigkeit: „Die Arbeit als die absolute Armut: Die Armut, nicht als Mangel...“ (Marx), sondern als allgemeine Möglichkeit, als Ermöglichung. Sie ist die vierte Kategorie. Die Einbeziehung der Reduktionsregel in das Kategoriensystem erzeugt eine wesentliche Entstellung desselben und zwar in zweierlei Hinsicht. Einmal eröffnet die Vierheit die Möglichkeit der Bildung komplexer Kategoriensysteme. Die Vierheit schließt das System nicht ab, sondern eröffnet es. Jedes neue m-kategoriale System ist im Verhältnis zum Peirceschen System der Triadik gleichwertig bzw. gleichursprünglich. Es hat seine, ihm spezifischen, nicht-reduzierbaren Eigenschaften. In anderer Hinsicht schließt die Vierheit das System ab, indem sie gegenläufig zum polykategorialen und disseminativen System, vertikal die drei verdrängten Schreibweisen der Kenogrammatik wieder annimmt. (50) die „proemial relationship“, wie sie von Günther in „Cognition and Volition“ eingeführt wurde, stellt für die Theorie der formalen Systeme ein Novum dar.

„However, if 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 relation (x or y) becomes a relator, we obtain

$$R_i(x_{i-1}, y_{i-1})$$

where $R_i = x_{i-1}$ or y_{i-1} . 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 'prefaces' the symmetrical exchange relation and the order relation and forms, as we shall see, their common basis. (Greek: proomion = prelude) Neither exchange nor order relation would be conceivable to us unless

our subjectivity could establish a relationship between a relator in general and an individual relatum. Thus the proemial relationship provides a deeper foundation of logic as an abstract potential from which the classic relations of symmetrical exchange and proportioned order emerge. It does so, because the proemial relationship constitutes relations such; it defines the difference between relation and unity – or, which is the same – between a distinction and what is distinguished, which is again the same as the difference between subject and object.(...)

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. (...)

Thus the proemial relation represents a peculiar interlocking of exchange and order. (...) We can either say that proemiality is an exchange founded on order; but since the order is only constituted by the fact that the exchange either transports a relator (as relatum) to a context of higher logical complexities or demotes a relatum to a lower level, we can also define proemiality as an ordered relatum on the base of an exchange. (...).?? the switch in the proemial relationship always involves not two relata but four!“ (51)

Zwischen dem Relator und seinen Relata besteht in einer Relation immer eine Rangordnung, wie etwa zwischen Negativität und Positivität. Die Relata können unabhängig vom Relator, als Elemente, existieren, der Relator jedoch nicht. Ein Relator ist immer Relator von Relata und hat keine selbständige Existenz. Diese Hierarchie zwischen Relator und seinen Relata ist grundlegend für alle relationalen Systeme des Logozentrismus. Sie gilt ebenso für alle anderen entsprechenden Konzepte wie etwa Funktionen, Morphismen, Operationen usw.

Die Umtauschrelation bezieht sich somit immer auf den Wechselzwischen dem Relator einer Relation der Stufe m und dem Relatum einer Relation der Stufe m – 1 und umgekehrt. Die Proemialrelation läßt sich vorläufig notieren als 4-stellige Relation

PR (Ordrel (\Rightarrow), Umtrel (\Rightarrow), Relator R, Relatum x) und als Diagramm:

$$\begin{array}{ccc} m+1: R_{i+2} \Rightarrow x_{i+1} & & \\ & \updownarrow & \\ m: & R_{i+1} \Rightarrow x_i & \end{array}$$

Die Proemialrelation, die im definitonischen Sinne selbst keine Relation sein kann, denn sie ist als Präoium (proomion) die 'Einleitung', der 'Anfang' und

'Beginn', die 'Schwelle', das 'Vorspiel' und die 'Vorspiegelung' jeglicher Relationalität, entgründet die Hierarchie zwischen Relator und Relatum zu einem Mechanismus des Zusammenspiels von Ordnungs- und Umtauschbeziehung zwischen Relator und Relatum, der in der logozentrischen Relationenlogik (Peirce, Schröder, Russell/Whitehead) keine Entsprechung hat und der nur mit dem Chiasmus Heraklits und der pythagoreischen Analogie in Verbindung gebracht werden kann. Was Relator ist, kann Relatum werden, und was Relatum ist, kann Relator werden. Nicht verwechselt werden darf dieser Wechsel jedoch mit dem „*switch in the summer from our snow skis to water skis and in the next winter back to snow skis.*“ (52)

Die Proemialrelation regelt den Zusammenhang zwischen dem disseminativen und dem kenogrammatishen System. Die offene Proemialrelation erzeugt rekursiv und retrograd polykontexturale Strukturen wachsender Komplexität und Kompliziertheit durch die Verkettung von Umtausch- und Ordnungsrelationen logischer und arithmetischer Art. Dadurch werden komplexe formale Systeme kreiert, die zwanglos Spielraum für jede Form von Selbstbezüglichkeit bereitstellen, ohne damit antinomische Situationen erzeugen zu müssen. Wird die Proemialrelation als Mechanismus der Vermittlung von Umtausch- und Ordnungsrelation verstanden, dann drängt sich die Frage auf, ob die Proemialrelation selbst eine Ordnung- oder eine Umtauschrelation ist. Die Proemialrelation ist eine irreduzible 4-stellige 'Relation' zwischen zwei Relata und zwei Relatoren, die sich im Mechanismus der Vermittlung realisiert, die jedoch selbst keine Relation sein kann und deren Relationalität sich in der Kenogrammatik einschreibt.

D.h., daß das Ordnungsverhältnis zwischen dem 'Relator' PR der Proemialrelation und seinen vier Relata vermittelt ist mit dem Umtauschverhältnis zwischen dem 'Relator' PR und der kenogrammatishen Einschreibung seiner Relationalität. Die Proemialrelation als Relation ist also selbst ein Mechanismus der Vermittlung von Umtausch- und Ordnungsrelationen. Sie ist somit selbst proemiell. Die Relationalität des Relators der Proemialrelation inskribiert sich in der Kenogrammatik als geschlossene Proemialrelation durch die drei kenogrammatishen Strukturen. Ihrem Doppelcharakter entsprechend, als Dissemination der formalen Systeme und als Desedimentation verdeckter Schreibweisen, ist sie der Mechanismus der Einheit von vor-schriftlicher und nach-schriftlicher Relationalität.

Dieser Wechsel von Relator und Relatum, einge-

schränkt auf sich selbst, d.h. als Zirkularität, ist es, der sowohl die diversen Antinomien erzeugt, wie auch als neuer „Wert“ bzw. neue Form Uroboros (53) zur Modellierung selbstreferentieller Systeme benutzt wird.

An dem Resultat, daß unbeschränkte Selbstreferenz, und nur diese ist hier von Interesse, in formalen Systemen zu Widersprüchen führt und diese damit trivialisiert, ändern auch die parakonsistenten Logiken (54) bzw. die 'dialectical logic' nichts, da in ihnen zwar Widersprüchlichkeit zugelassen ist, jedoch nicht fundamental, sondern sekundär. D.h. die Basislogik, wie natürlich auch ihre Syntax und Semiotik, bleiben dem Widerspruchstabu unterworfen.

Welche Formen des Selbstbezugs einem formalen System erlaubt sind, ohne es zu zerstören, hat Dorothy L. Grover in 'Propositional Quantification and Quotation Contexts' untersucht: „*Therefore our results show that – although unrestricted self-reference leads to inconsistency – partial self-reference need not.*“ (55) *Andererseits ist die Angst vor Paradoxien und Antinomien sichtlich einer gewissen Neugierde und Domestizierung gewichen.* (56) *Und J.F.A.K. van Benthem schreibt gegen die Furcht vor Paradoxien in seiner Arbeit mit dem doppelsinnigen Titel 'Four Paradoxes': "But why? What mathematical result would be more exciting than the discovery of a contradiction in, say Peano arithmetic? Who believes that mathematics would come to an end because of such an event? I say that, within a century, it would count as the greatest advance ever in the mathematics, having led to an incomparably better understanding of the concept of 'number'."* (57)

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.

Die Analogie ist ursprünglich ein Begriff der Mathematik, der in der pythagoreischen Schule entwickelt wurde und der als Gleichnis auf Homer zurückgeht. Ist ein logos das Verhältnis zweier Glieder ($a : b$, in heutiger Notation) zueinander, so ist die Analogie die Synthese von zwei logoi, also eine viergliedrige Proportion ($a : b = c : d$). Dabei müssen die Verhältnisse, logoi, sprachlich bezeichnet werden, wobei der Ausdruck mit seinem Inhalt, dem betreffenden Verhältnis, als identisch gedacht wird, da die Verhältnisse als solche und nicht ihr operatives bzw. numerisches Resultat von Interesse sind. Je nachdem welches der beiden Verhältnisse als Bezogenes, d.h. als Relatum fungiert, läßt sich die Analogie als Wechselverhältnis von zwei Verhältnissen verstehen. Die

Analogie ist damit also eine Relation von Relationen. (58) Bei einer solchen Bestimmung der Analogie als 'Proportion' und 'Relation von Relationen' muß jedoch beachtet werden, daß die Analogie ursprünglicher ist als die prinzipiell binäre bzw. dyadische Konzeption der Relation der mathematischen Relationstheorie bzw. Logik.

Die Analogie ist nicht ursprünglich eine Synthese von logoi, denn diese ist selbst kein logos, sondern umgekehrt, die logoi, die Verhältnisse, sind Derivate und Redukte der ganzheitlichen und viergliedrigen Analogie nach Maßgabe des Binarismus der 'zweiwertigen' Logik Aristoteles', die bekanntlich „*alles andere ist als ein Vehikel des Analogie-Denkens.*“ (59) Eine gewisse Nähe, Verwandtschaft und Entsprechungen mannigfacher Art allerdings findet die Günthersche 'Proemialrelation' in den 'Konstrukten' Derridas: Différance, Dissemination, Logik des Supplements etc. Sollen wir jedoch weiterhin 'engelische Wörter' suchen, wenn uns die Möglichkeit zu deren 'Berechnung' tendenziell gegeben ist?

6 Tetraktys und Mühlebrett

Der Übergang von der Aristotelischen zur Platonischen Zahlentheorie läßt sich verstehen als der Übergang von der uni-linearen zur multi-linearen Zahlentheorie, und diese findet ihren Abschluß in der pythagoreischen Konzeption der Tetraktys. Aristoteles wendet sich in seiner Kritik an Platon „*gegen das Verfahren, für jeden einzelnen Bereich ein bestimmtes Prinzip (als 'Maß') anzusetzen.*“ (60)

„*Diejenigen aber, welche die mathematische Zahl als die erste ansehen, und so immer eine Wesenheit nach der anderen, und für jede andere Prinzipien setzen, machen die Wesenheit des Ganzen unzusammenhängend (denn die eine Wesenheit hat auf die andere durch ihre Existenz oder Nichtexistenz gar keinen Einfluß) und nehmen viele Prinzipien an. Das Seinende aber mag nicht schlecht beherrscht sein. Nimmer ist gut Vielherrschaft der Welt; nur einer sei Herrscher!*“ (61)

„*Überhaupt aber ist die Annahme von irgendeiner Verschiedenheit der Einheiten unstatthaft und eine willkürliche Erdichtung (ich nenne aber willkürliche Erdichtung dasjenige, was mit Gewalt der zugrundegelegten Ansicht (Hypothese) angepaßt ist); denn weder nach der Quantität noch nach Qualität sehen wir, daß sich eine Einheit von der anderen unterscheidet, und es ist notwendig, daß jede Zahl einer anderen gleich oder ungleich sei, was von allen Zahlen, namentlich*

von den einheitlichen gilt. Wenn also eine Zahl weder kleiner noch größer ist, so muß sie gleich sein; das Gleiche und überhaupt Ununterschiedene setzen wir aber bei den Zahlen als Identisch (Tauta).“ (62) Aristoteles kritisiert unter der Voraussetzung der Uni-Linearität der natürlichen Zahlen den dimensionalen Aufbau der Welt, d.h. die polykontexturale Struktur der Platonischen Zahlentheorie, ihre Mehrlinigkeit und ihre Unabgeschlossenheit. Bei Platon fehlt eine Theorie des finiten Abschlusses der Vielheit der Prinzipien.

Die Idee eines Abschlusses der Mehrlinigkeit der Zahlen findet sich in der Pythagoräischen Tetraktys bzw. in der Zehnzahl. Diese Pythagoräische Idee, die auch bei Platon zahlentheoretisch nicht entwickelt ist, wird von Aristoteles mit bezeichnender Leidenschaftlichkeit kritisiert: „*Denn Ideenlehre enthält hierüber keine eigentümliche Untersuchung; die Anhänger derselben erklären nämlich, die Ideen (ideai) seien die Zahlen, über die Zahlen aber sprechen sie bald so, als seien derselben unendlich viele, bald wieder als seien sie mit der Zehnzahl begrenzt und abgeschlossen; weshalb aber die Anzahl der Zahlen gerade so groß sei, dafür aber führen sie keinen ernstlichen Beweis.*“ (63)

„*Ferner ist es ungereimt, wenn die Zahl nur bis zur Zehnzahl reichen soll, während doch das Eins in höherem Sinn Seiendes (mallon tion) ist und die Formbestimmung (eidos) ist für die Zehnzahl; denn das Eins als Eins hat keine Entstehung (Genesis), die Zehnzahl aber hat eine. Doch versuchen sie ihre Ansicht unter der Voraussetzung auszuführen, daß die Zahl bis zur Zehnzahl abgeschlossen und vollendet sei.*“ (64) Die Tetraktys ist bis heute unverstanden geblieben. „*Man betrachtet eine solche Auszeichnung der ersten zehn Zahlen im allgemeinen als ein Kuriosum.*“ (65) Nach Lohmann besteht sie „*bekanntlich aus den Zahlen 1 bis 4, deren Summe dann 10 ergibt, wodurch nach pythagoreischer Auffassung die 'Zehn' zu einer Art von Gattung im Verhältnis zu diesen Zahlen wird.*“ (66)

Günther hat in 'Identität, Gegenidentität und Negativsprache' darauf hingewiesen, „*daß die berühmte Tetraktys der Pythagoräer sich in dem von Aristoteles stammenden zweiwertigen Schema der Zahlenordnung nicht unterbringen läßt. An der Stirnseite dieser 'aristotelischen' Zahlenpyramide steht zwar, wieweit man sie auch verfolgt, unweigerlich die nächste Quadratzahl. Das stimmt aber bei der 'pythagoräischen' Pyramide, die sich aus der sinngemäßen Erweiterung der Tetraktys ergibt, schon auf der vierten Stufe nicht mehr, wie die folgende Zahlenordnung*

zeigt: $r: (1, 2, 4, 7, 11)$, $l: (1, 3, 6, 10, 15)$.

Ebensowenig aber stimmt es auf der Rückseite, wo man 'aristotelisch' auf der dritten Stufe 7 erwartet, wir aber 'pythagoräisch' statt dessen 6 vorfinden.

Was hier den Interpreten der platonischen Zahlenspekulation entgangen ist, ist die Tatsache, daß die aus der Tetraktys hervorgegangene Folge 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, usw. nichts anderes ist als die arithmetische Sequenz, die wir bereits anlässlich des triangulären Aufbaus der natürlichen Zahlen bei Gauß kennenlernten. Es ist schwer, sich der Vermutung zu entziehen, daß der arithmetische Hintergrund des Ideensystems vielleicht nicht dem klassischen Verständnis des Zählens entspricht, sondern einer arithmetischen Struktur, die weit über das hinausgeht, was die philosophische Tradition bisher unter Zahl verstanden hat. " (67)

Des weiteren ist von Lohmann der Hinweis gegeben worden, daß das Wort 'Tetraktys' ein Verbal-Substantiv zu tetraksomai 'mit der Tetrade operierend' ist. *„Die Zahlen 1, 2, 3, 4 ergeben nicht nur als Summe die Zehn (d.i. die Grundlage, gr. putmen, des Zählens), sondern das 'Operieren mit der Tetrade' (tetraktys) – darunter die Bildung der 3 'symphonem' Intervalle Oktave, Quint, Quart als 1: 2, 2: 3, 3: 4 – ist für die Pythagoräer so wichtig, daß sie auf die Tetraktys den heiligen Eid schwören.“* (68) *„Als 'Tetraktys' ist die Vielzahl das zusammenfassende Symbol aller Strukturen des Universums... Die Tetraktys ist der Weltprozeß seiner Form nach, zugleich mit seiner 'Reproduktion' im 'Denken' (noein) und so auch in der Gestalt der Reproduktion oder Produktion 'musikalischer' Strukturen.“* (69)

Die Tetraktys als 'Gattung' und Operation ist jedoch nicht erfaßt, wenn sie proto-arithmetisch verstanden wird, etwa als Proto-Nachfolgeoperation. Zwar erzeugt die Proto-Arithmetik die Zehnzahl im pythagoräischen Sinne als Summe von 1, 2, 3, 4, die proto-arithmetische Gattungszahl selbst wird jedoch schon durch die Summe $1 + 2 + 3$ definiert.

Die 'Gattungszahl' der Proto-Arithmetik ist demnach nicht die Zehnzahl, sondern die Sechszahl. Die Dyadik besitzt die Dreizahl als Gattungszahl $1 + 2$.

Die Kenntnis der Generierung der Gattungszahl bzw. ihrer Struktur reicht aus, um durch Iteration dieser, alle Zahlen des betreffenden Systems zu generieren. Dabei gibt die Gattungszahl die Struktur der Generation und die Anzahl der Elemente derselben an. Keine Gattungszahl jedoch besitzt die Tritoarithmetik. Bei jedem Nachfolgerschritt wird das Schema der Generierung verändert, d.h. die Tritogramme sind kenogrammatistische Individualgestalten, die sich nicht

unter eine Gattungszahl subsumieren lassen. Die Deutero-Struktur liegt zwischen der Gattung der Proto-Zahlen und der Individualstruktur der Trito-Zahlen und stellt nach dem Universalien-schema eine Art dar.

Die systematische Auszeichnung der 4 mag willkürlich erscheinen; warum nicht die 3 oder die 11 und warum eine und nicht mehrere oder gar alle Zahlen?

Die Kritik Aristoteles' an der pythagoräischen Auszeichnung der 4 bzw. der 10 setzt die Linearität der natürlichen Zahlen und das Prinzip der potentiellen Realisierbarkeit voraus. Erst dann entsteht ein Konflikt zwischen der Reihe der natürlichen Zahlen, d.h. einer beliebigen Zahl und der Auszeichnung einer Zahl dieser Reihe als Gattungszahl der Reihe selbst.

Wird jedoch unter der 4 die 'Gattungszahl' der 4 Schrifttypen der Graphematik verstanden, also das Geviert der geschlossenen Proemialität, dann entsteht kein Widerspruch zwischen Auszeichnung einer Zahl und der Zahlenreihe selbst. Die 4 eröffnet die Vielfalt der Zahlensysteme der Polykontextualität, liegt jedoch als solche nicht in der Reihe der natürlichen Zahlen einer beliebigen Kontextur. Aristoteles lehnt die Auszeichnung der 4 (und mit ihr die der 10) ab, ist aber selbst gezwungen, die 1 auszuzeichnen. Denn die Uni-Linearität der Reihe der natürlichen Zahlen setzt die 1 als Maß der Zahlen und als unum der Unizität der Reihe voraus. Die Auszeichnung der 4 unter der Voraussetzung der Uni-Linearität heißt, daß die vertikale Sprachachse der Graphematik auf die horizontale Linie der natürlichen Zahlen projiziert wird.

Der Widerspruch zwischen 'Gattungszahl' und 'Reihenzahl' ist somit das Produkt einer Verdeckung, einer Koinzidenz der beiden 'Zahlenachsen'. Dabei wird auch stillschweigend vorausgesetzt, daß die Zahlziffern selbst eindeutig und nicht einer Überdetermination ausgesetzt sind. Aristoteles' Kritik verfängt auch dann nicht, wenn sich die 4 vertikalen Sprachschichten nicht legitimieren lassen und ihre Anzahl vergrößert oder verkleinert werden muß.

Die Kritik an der Auszeichnung einer bestimmten Zahl vor der anderen durch die transklassische Arithmetik, kann sich jedoch nicht auf Aristoteles berufen, denn seine Kritik umfaßt generell die Mehrlingigkeit der platonischen Zahlen und diese wiederum ist ein wesentlicher Charakter der transklassischen Zahlentheorie.

So argumentiert Günther: *„Aristoteles ist im Recht. Es ist notwendig, konsequent zu sein. Entweder sehen wir uns gezwungen, nicht nur der Monas, der Dyas, der Triade usw., kurz jeder pythagoräischen n-Zahl den Rang einer ontologischen Idealität zuzubilligen oder aber die ganze Problemsicht ist verfehlt*

und keine Zahl hat die Würde einer Idee–außer vielleicht die Einheit und die aoristos duas, die man aber beide nicht als Zahlen zu betrachten braucht. Daß die zweite Auffassung nicht haltbar ist, lehrt die Geistesgeschichte vergangener Epochen.“ (70)

Günther insistiert also auf der Auszeichnung jeder Zahl und nicht nur der pythagoräischen Tetraktys. D.h. jede Zahl hat die Würde einer Idee und erhält somit eine logisch–strukturelle Relevanz in der Polykontextualitätstheorie. Dort entspricht jeder natürlichen Zahl m eine bestimmte irreduzible m –kontexturale Qualität.

Damit geht aber die Idee der Auszeichnung, des Abschlusses und die Dialektik von offenem und geschlossenem System, wie sie sonst in der Kenogrammatik von Relevanz ist, verloren. Läßt sich keine Zahl auszeichnen, sondern müssen umgekehrt alle Zahlen einer Auszeichnung würdig sein, so führt sich die Idee der Auszeichnung ad absurdum. Daß alle natürlichen Zahlen logisch–strukturell ausgezeichnet werden können, ist aber das Resultat einer vollständigen Dekonstruktion der Konzeption der uni–linearen aristotelischen Arithmetik wie sie in der Kenogrammatik und der Polykontextualitätstheorie vollzogen wurde. Mit der isolierten Thematisierung der Iterierbarkeit der m –kontexturalen Zahlensysteme wird das wenig dialektische Moment der schlechten Unendlichkeit zugelassen.

Der Buchstabe (syllabe), das Element, die Atomgestalt der logozentrischen Schreibweise ist im Griechischen eine Einheit von Laut–, Noten– und Zahlzeichen. Der Buchstabe markiert zugleich Laut, Ton und Zahl.

„Der Buchstabe ist bei den Griechen auch Zahl! Und die griechische Zahl ist wiederum ein stoicheion – das stoicheion eines Fortschreitens, nicht nur als Schatten–Länge des 'Gnomon', sondern auch als reine Zahl.“ (71)

Der 'Gnomon' ist der senkrecht auf der Erde stehende 'Zeiger einer Sonnenuhr, dessen Schatten–Länge die Zeit und den wechselnden Sonnen–Stand angibt. Die markanten Punkte der von der Schattenspitze durchlaufenden Bahn, bezogen auf den Schattensprung, werden mit dem später ins Lateinische mit 'elementum' übersetzten Wort stoicheion bezeichnet.

Bekanntlich gebraucht Demokrit das Buchstaben–Gleichnis für seinen Atomismus in dem Sinne, daß er den Aufbau der Welt aus Atomen mit der Zusammensetzung der griechischen Rede und Schrift aus den 24 Buchstaben des griechischen Alphabets vergleicht. Nach demselben atomistischen Modell, je-

doch ins Idealistische gewendet, verfährt Platon in seiner Dihairesis des Ideen–Kosmos. Beide 'Atomismen' beschränken sich auf die Ausarbeitung des Laut– und Zahl–Aspekts des Buchstabens und lassen den dynamischen Aspekt des Buchstabens, den Ton, nicht voll zur Geltung kommen. Dies geschieht im Pythagoreismus, wo eine Kosmologie des Weltklangs und der Weltharmonie entwickelt wurde, die noch in Keplers Sphärenmusik nachklingt.

Anaximander hat den Gnomon in Griechenland eingeführt. Seine Entstehung geht über die babylonische Astronomie zurück bis in die Altsteinzeit. Dort hat die 'große' Sonnen–Uhr die Gestalt eines 'Mühlebretts' mit dem Gnomon als Weltachse in der Mitte.

Mit der Angabe der vier Himmelsrichtungen, des Sonnenstandes, der Bewegung des Schattens und der Veränderung seiner Lage, mit der Vermittlung der Grundfiguren der Weltdeutung 'Dreieck', 'Viereck', 'Kreuz' und 'Kreis' mit den 24 Schnitt– und Eckpunkten, bildet die große Sonnen–Uhr, das 'Mühlebrett', die erste Weltorientierungs–Maschine des Menschen, der vor–schriftlichen Epoche. Die in dieser kosmologischen Maschine eingeschriebenen Grundkategorien der Weltordnung in Raum und Zeit, bilden das Paradigma innerhalb dessen sich die Etappen der Entwicklung der schriftlichen Symbolisierungsweisen, in zunehmender Abstraktion und Verdrängung des vor–schriftlichen 'multi–dimensionalen' Kategoriensystems über Picto–, Ideo– und Phonographie und innerhalb des Alphabetismus als 'künstliche Sprache' bis zum 'semiotischen Quadrupel' mit nur einem Atomelement, herauskristallisiert haben. Von daher läßt sich der Phonologismus verstehen als Abbildung der tabularen 24 Knotenpunkte auf die Linearität des Weltstabs, der selber nur einen, den im Alphabet nicht repräsentierten, 25. Punkt, die Null, das Leerzeichen, das den Griechen fehlt, einnimmt und ihn dabei verdeckt, dessen Schatten jedoch über alle anderen gleitet.

Die fundamentale Trichotomie aller logozentrischen formalen Systeme läßt sich interpretieren als das Resultat der Projektion der 3 quer zum senkrecht stehenden Weltstab verlaufenden Abgrenzungslinien der Bereiche des Mühlebretts.

Damit ist eine radikale Verkehrung der realen Verhältnisse vollzogen: die zu 'zählenden' Punkte liegen auf dem Stab, der den 'zählenden' Schatten wirft; die Punkte, Stigme, liegen im Schatten des Schattens.

Der Schatten wurde zum Symbol des Vergänglichen und Immateriellen der menschlichen Seele und des Lebens überhaupt. War die Seele bei Pythagoras noch eine 'Zahl in Bewegung', so ist sie bei Hegel der

'Schatten im Schatten', also der sich auf sich beziehende Schatten.

Die vorschriftlichen Inzisionen sind keine geometrischen, sondern kosmographische Figuren, die sich weniger auf die Erde als auf das astronomische System Erde–Mond–Sonne mit dem 'ewigen Fixsternenhimmel' als Hintergrund beziehen. (72)

Im Mühlebrett findet sich die historisch erste und vor-schriftliche Einschreibung der Formel der Maria Prophetissa: „Aus 1 wird 2, aus 2 wird 3, und das 4. ist das Eine des Dritten.“ Denn das 4. der 3 Stufen ist der aufrecht in ihnen stehende Gnomon, Weltstab, dessen Schatten die drei Stufen abtastet und sie damit iteriert. Das 4. ist also die Wiederholung der Einheit des Ersten, Zweiten und Dritten.

Die kosmische Orientierung der zu sich kommenden irdischen Materie im steinzeitlichen Menschen in seiner vor-schriftlichen Inzision wiederholt sich bei der Ablösung des nach-schriftlichen Menschen von der Erde durch die Konstruktion einer inter-stellaren, nicht an seine Existenz gebundenen Schreibweise.

Demnach ist die nach-schriftliche Schreibweise nicht etwas völlig Neues, sondern ein komplexer Prozeß mit den 4 simultanen Tendenzen: 1) Distribution, Dissemination, Vermassung und Vermittlung des Alphabetismus als der höchsten Abstraktionsform der Schrift, die keine weiteren Abstraktionen mehr zuläßt; 2) der sukzessiven Wiederannahme der verdrängten Schichten der Schrift, also der Pikto- und Ideographie bei 3) einer gleichzeitigen Inversion der Reihenfolge der historischen Schichten bei der Wiederannahme, was einer Reflexion und Transformation ihrer Rationalität von einer natürlich gegebenen in eine künstliche und maschinell unterstützte involviert und 4) die Entdeckung und Erschließung der vor-schriftlichen Schreibweisen. (73)

7 Labyrinth und Negativität

„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.“ (74)

7.1 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.“ (75)

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 verharrt, 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.

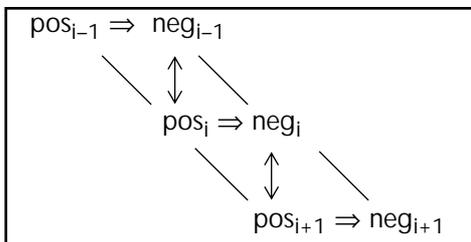
7.2 Meontik

Durch die Dekonstruktion der Dichotomien Positivität/Negativität und Designation/Non-Designation, läßt sich, im Übergang von der logischen Semantik zur Meontik, das Chaos der parmenideischen Negativität strukturieren. In der Semantik der zweiwertigen Logik koinzidieren die zwei Dichotomi-

Strukturtypen

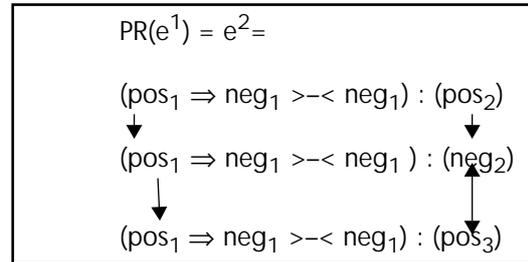
en. Diese Koinzidenz wiederholt sich in entsprechender Umformulierung auch in allen anderen nicht semantisch begründeten Logiken. Nach Maßgabe der Vermittlungsbedingungen (Linie–Stern) wiederholt sich in der Mehrwertigkeit der Stellenwertlogik je Stelle die klassische Dichotomie von Positivität und Negativität. Die Sequenz dieser semantischen Dichotomien wird nicht linear im Sinne der natürlichen Zahlen generiert, sondern tabular, als Chiasmus von Ordnung – und Umtauschrelation. Zwischen Positivität und Negativität. Die Sequenz dieser semantischen Dichotomien wird nicht linear im Sinne der natürlichen Zahlen generiert, sondern tabular, als Chiasmus von Ordnung– und Umtauschrelation. Zwischen Positivität und Negativität besteht eine Ordnungsrelation, die Negativität impliziert die Positivität, diese jedoch nur sich selbst. Die Selbstreflexion der Negativität transformiert diese in eine Positivität höherer Stufe. Dieser Wechsel ist symmetrisch und wird durch die Umtauschrelation geregelt. Gegenseitig fundiert werden die Ordnungs– und die Umtauschrelation folgendermaßen: jeweils mindestens zwei Umtauschrelationen fundieren eine Ordnungsrelation, und jeweils mindestens zwei Ordnungsrelationen fundieren eine Umtauschrelation.

Für die Linearstruktur der Meontik gilt also:



Dabei entspricht $pos_i \Rightarrow neg_i$ die Asymmetrie der Ordnungsrelation, $neg_i = pos_{i+1}$ der Stufenwechsel der Reflexivität der Negativität und $neg_i \Rightarrow pos_{i+1}$ die Symmetrie der Umtauschrelation.

Es handelt sich dabei also um eine Applikation der Proemialrelation, und zwar der offenen, auf die Terme Positivität und Negativität bzgl. der logischen Komplexität der Meontik, also Ordnungs– und Umtauschrelation: $PR = [Rel_{\Rightarrow}, Rel_{>-<}, pos, neg]$. Als meontische Einheit wird die triadische Vermittlung von Ordnungs– und Umtauschrelation gesetzt, $e^1 = (pos_1 \Rightarrow neg_1, neg_1)$, die erste Distribution ist:



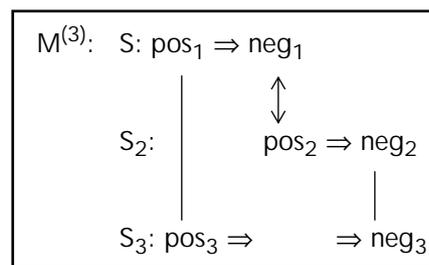
Es wird also e^1 als Anfang gesetzt und die Generierungsoperation PR erzeugt die pos./neg.–Ketten der Linearstruktur der Meontik, d.h.:

$$R_0: \Rightarrow e^1$$

$$R_1: e^n \Rightarrow e^{n+1}$$

Die Anzahl der Terme einer Meontik der Komplexität n ist somit 3^n . Ist eine meontische Sequenz gegeben, etwa: $pos_1 \Rightarrow neg_1 >-< pos_2 \Rightarrow neg_2$ – die die zwei Semantiken 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: $pos_1 = pos_3$ und $neg_2 = neg_3$.

M.a.W. die Semantik bestimmt die Kommutativität der Meontik, die aus drei Semantiken besteht und durch die drei Relationen Ordnung, Umtausch und Koinzidenz geregelt wird. (76)



Gegenläufig zur Generierung und Konstituierung der meontischen Struktur, erfolgt ihre Deskription, d.h. Dekomposition, Aufzählung ihrer Teile, ganzheitlich, gemäß der Fundierungsrelation.

7.3 Strukturtypen

Beim Übergang von der Semantik zur Meontik entkoppelt sich die Koinzidenz von Positivität/Negativität und Designation/Non-Designation. Die Positi-

vität/Negativität-Verhältnisse müssen daher erneut in ihrer Gesamtheit in die zwei Bereiche der Designation und der Non-Designation aufgeteilt werden. Die Tabelle gibt die Aufteilung der Meontik in Designation/Non-Designation und Logik/Ontologie an.

Vom klassischen Standpunkt der Positivität aus bilden alle Distributionen der zweiwertigen Semantik Stufen der Negativität. Nach ihr gibt es einen und nur einen positiven Wert und alle folgenden Werte sind Werte der Negativität. Das chiasmische bzw. proemiale Schema der Distribution der Semantik befreit diese von der Linearität und damit von ihrer Fixierung auf den einen Anfang. Ursprungsmythisches Denken ist es, wenn der eine positive Wert als solitäre Positivität ausgezeichnet wird. Meontisch ist das zu Denkende nicht gegeben, etwa als Positivität des Seins oder als Thema usw., sondern das durch Deutungen Erschlossene. Nicht Positivität und Negativität, sondern Designation und Non-Designation sind Deutungskategorien.

TABLE 1 Strukturtypen

m	D	ND	Systemcharakter
1	1	0	Omtologie (mono-kontextural)
2	1	1	Logik (zweiwertige)
3	1 2	0	Ontologie (drei-kontextural)
4	1 2	1	Logik (mono-kontextural)
5	1 2	2	Logik (zwei-kontextural)
6	1 2 3	0	Ontologie (drei-kontextural)
7	1 2 3	1	Logik (zweiwertige in 3-Kontextur)

Der negative Wert wiederholt in der Semantik den positiven, diese Abbildungsfunktion übernehmen in der Meontik die designationsfreien Werte. Die Non-Designation wiederholt binomial aufgebaute Designationsstrukturen und etabliert damit ein System von Logiken je Strukturtyp. Diese sind polythematische Ontologien, 'first order ontologies' bzw. Verbundkontexturen, deren Pluralität fundamental ist und die sich nicht auf Regional-Ontologien oder auf einen ontologischen Poly-Thematismus bezieht. (77) Dem entspricht die meontische These von der größeren Mächtigkeit des Nicht-Seins gegenüber dem Sein. Das Nicht-Sein ist nicht die bloße Wiederholung, Spiegelung, Abbildung, usw., das nur Parasitäre, Derivative, der Ausfluß des Seins. Eine Texttheorie und insbesondere eine 'Logic of Fiction' findet ihre 'Semantik' nicht in der 'Value Gap Theory' oder in einer

'Free Logic', sondern in der Meontik der Polykontexturalitätstheorie.

7.4 Deutungsfreiheit

Eine polykontexturale Logik ist im Allgemeinen komplex genug, um eine designierte Verbundkontextur nach verschiedenen Modalitäten zu deuten. Als was eine Verbundkontextur gedeutet wird, hängt von der Anzahl der non-designativen Werte und der Wahl ihrer jeweiligen Partition ab. Die Deutung bewegt sich zwischen der monotonen Iteration eines jeweiligen Themas und seiner ungleichzähligen Partition.

TABLE 2

m	Designation	Non-Designation
20	1 2 3 4 5	1 4 2 3 5 1 1 1 2 1 1 1 1 1

Die Deutungsfreiheit entbindet das Subjekt vom Zwang der Nachahmung des Vorgegebenen und gibt ihm die Freiheit, komplexes Sein, Polykontexturalität, als das zu deuten, als was es sie in einem jeweiligen geschichtlichen Handlungszusammenhang braucht.

7.5 Wege im Labyrinth

Eine Strukturierung der Meontik, die sich auf die Distribution von Positivität und Negativität bezieht, leistet die Negation. Sie stellt eine Inversion dar von positivem und negativem Wert des betreffenden Subsystems und eine Permutation der restlichen Subsysteme. Je nachdem in welchem meontischen Bereich sich die Inversionen abspielt, lassen sich ganzheitlich drei Typen von Inversionen bzw. Negationen unterscheiden. Die 'ontologische' Inversion bezieht sich auf den Designationsbereich, die 'epistemologische' Inversion auf den Bereich der Non-Designation und die 'logische' Inversion bzw. die Negation regelt den Umtausch zwischen designativen und non-designativen Werten. Werden die meontischen pos./neg. Sequenzen als Folge natürlicher Zahlen notiert, dann läßt sich die Negation bzw. Inversion als Umtausch zweier beliebiger benachbarter Werte der Variable X und der Permutation der betroffenen Subsysteme definieren.

Das Negationssystem $N^{(4)}$ wird definiert durch die drei Negationen N_1, N_2, N_3 , und ihre Gesetze und die Regel der Gleichheit:

$$N_i(N_i(X)) = X^{(4)}, i = 1, 2 \quad : \text{Involution}$$

Wege im Labyrinth

$N(N_3(X^{(4)})) = N_3(N_1(X^{(4)}))$: Kommutativität
 $N_1(N_2(N_1(X^{(4)}))) = N_2(N_1(N_2(X^{(4)})))$
: Zyklizität
 $N_2(N_3(N_2(X^{(4)}))) = N_3(N_2(N_3(X^{(4)})))$
: Zyklizität

Die Anzahl der Permutationen von m ist $m!$, also für $m=4$, 24. Diese 24 Elemente werden lexikographisch nach $i_1 < i_2 < i_3 < i_4$, $1 \leq i \leq 4$ angeordnet. Alle 24 Permutationen der 4 logischen Werte lassen sich mit den drei Negatoren generieren und in dem Permutographen $PG(4)$ des Negationssystems anordnen.

In der klassischen Logik ist das Verhältnis von Affirmation X und Negation $N(X)$ eindeutig bestimmt, d.h. $N(N(X)) = X$. Unter Negation wird hier nur die primäre und basale Negation einer Logik und nicht ihre möglichen sekundären abgeleiteten Negationen verstanden. Dagegen läßt sich die Affirmation $X^{(4)}$ im Negationssystem $N(4)$ durch eine Vielzahl verschiedener Negationsfolgen charakterisieren; etwa:

$$X^{(4)} = N_{1,2,1,2,1,2} X^{(4)} = N_{1,3,2,3,2,3,1,2,1,2} X^{(4)}$$

Es stellt sich die Frage nach der genauen Anzahl der negationalen Äquivalenzen und damit nach der Anzahl der Negationszyklen durch einen Knoten (Affirmation) des Permutographen $PG(4)$. Weiterhin ist auch die Frage nach der Anzahl der Negationszyklen überhaupt, also auch der Zyklen, die nicht durch einen Knoten, sondern durch mindestens zwei disjunkte Knotenmengen gehen.

Die 4-kontexturale Affirmation $X^{(4)}$ läßt sich nach den EDV-Berechnungen durch genau 2713 verschiedene Negationsfolgen der Länge 4 bis 24 darstellen, wobei die letzteren die Hamiltonkreise sind, die von Günther in „*Das Janus-Gesicht der Dialektik*“ (79) erstmals im Rahmen der transklassischen Logik untersucht werden. Die Anzahlbestimmung der Tabelle berücksichtigt nicht den Richtungssinn der Zyklen, also ihre Rechts- bzw. Linksläufigkeit. Zusätzlich zu den Zyklen lassen sich eine Fülle weiterer Möglichkeiten durch das Labyrinth zu gehen berechnen.

Die labyrinthische Struktur der Erkundung des Weges des Seins ist ein Selbstzyklus und koinzidiert mit der Positivität der Wahrheit. Eine erste Vermittlung von Positivität und Negativität ist in einem triadischen System des Denkens gegeben. In ihm befindet sich der erste Zyklus, der in sechs Schritten rechts bzw. links herum begehbar ist. Nur zwei Wege sind hier möglich. Ein ternäres System mit seinen 24 Stationen ermöglicht schon insgesamt 3750 zyklische Wege im labyrinthischen Graphen.

Dadurch, daß die Affirmation in der Meontik vielfältig bestimmt werden kann, erhält sie eine Überbe-

stimmung, Überdetermination und Vieldeutigkeit, mit der sie die Komplexität der Negativsprache fundiert. Die Äquivalenzen der multi-negationalen Systeme lassen sich nicht mehr als zeitlose Relationen zwischen Affirmation und Negation verstehen, ihre oft vielfach verschlungenen Wege durch die Negativität, durch die Meontik, implizieren eine Geschichte. Welcher Weg gewählt wurde, ist durch Erfahrungen motiviert, die nicht aus dem Negationssystem stammen; hier kreuzen sich kognitive und vollitive Prozesse, also Meontik und Kenogrammatik.

Die Gegebenheitsweise eines Weges durch das Labyrinth verändert sich in der Meontik und damit auch der Charakter des Labyrinths selbst. Das Labyrinth ist nicht mehr die drohende Gefahr, in die ein Mensch geraten kann, der Weg durch den Hades usw., sondern das Geflecht der Welten, in dem wir immer schon leben. Wenn es nur eine Welt gibt, dann gibt es auch nur einen Weg (durch das Labyrinth). Die Vielzahl der meontischen Wege, die kein Ariadnefaden mehr auf eine Linie reduziert, sind nicht vorgegeben und können daher auch nicht gefunden werden. Im Suchen werden sie erschlossen.

Die Negationsfolgen geben den einmal gewählten Weg durch das Labyrinth an. Sie sind nicht nur multi-negationale Äquivalenzen, die die Struktur der Meontik bzgl. Affirmation und Negation angeben, sondern ebenso Imperative, die die Art, Richtung und Länge des Weges bestimmen; sie stellen somit einen *allgemeinen Codex für Handlungsvollzüge* (Günther) für die von Parmenides verbotenen labyrinthischen Wege dar, die durch den 'Hohlraum des Nichts' und durch das 'Tor der Zukunft' führen.

*Traveler, there are no path.
Path are made by walking.
Antonio Machado (1940)*

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

6 Zur Machbarkeit der Großen Zahlen

7 Literatur

Spaltungen in der Wiederholung

Angesichts der enormen Erfolge der Computerwissenschaften was Parallelisierung und Verteilung von algorithmischen Prozessen anbelangt und der noch rapideren Entwicklung der Computertechnologie bzgl. der Realisierung immer mächtigerer 'number crunchers' und der trotz allem wenig sichtbar werdenden echten Erfolge oder gar Durchbrüche in der Künstlichen-Intelligenz-Forschung, stellt sich erneut die Frage nach der Fundiertheit der Grundannahmen dieser Unternehmungen. Also insbesondere die Frage, nach der Adäquatheit der Mathematik und ihrer Theorie der natürlichen Zahlen als Basis der Konstruktion künstlicher Intelligenz oder gar künstlicher Lebewesen im Sinne der Bionik oder der artificial-life-Forschung. 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*“.

1 Linearität und Positionalität

„*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)

Obwohl in ihnen gegensätzliche Tendenzen wirksam sind, ist in allen phonetischen Schriftsystemen das Prinzip der Linearität und das Prinzip der Positionalität eng miteinander verbunden. Gerade in der Arithmetik, in der das Prinzip der Linearität am reinsten verwirklicht ist, spielt die Positionalität eine konstitutive Rolle für die Definition und Produktion der Zahlen. Der Motor einer geradezu überschwenglichen Generi-

erung von Zahlen unter Beibehaltung der Linearität bietet das Positionalitätssystem mithilfe der Potenzfunktion. Durch sie lassen sich Zahlen beliebiger Größe erzeugen, ohne daß diese konkret, etwa als Strichfolgen, realisiert werden müssen.

„*Die Verwendung mehrerer Ziffern und das (von den Indern konsequent auch für die Schrift ausgebildete) Positionssystem gestattet die rasche Entscheidung des Größer und Kleiner für weit höhere Zahlen, als die einfachen aus lauter hintereinander gesetzten Einsen bestehenden Zahlzeichen; es ist ihm praktisch gewaltig, doch nicht prinzipiell überlegen. Die Grundzahl des Zahlsystems, als welche und die Zehn dient, ist in verschiedenen Kulturen verschieden. Die indische, vor allem die buddhistische Literatur schweigt in den Möglichkeiten, durch das Positionssystem, d.h. durch Verbindung von Addition, Multiplikation und Potenzieren ungeheure Zahlen eindeutig zu benennen. Trotz aller wuchernden Phantastik ist doch etwas wahrhaft Grosses darin lebendig; der Geist fühlt zum ersten Mal ganz seine Kraft, durch das Symbol über die Grenzen dessen hinaus zu fliegen, was sich anschaulich vollziehen lässt.*“ (Weyl, 30)

Die Positionalität ist das kreative und spekulative Moment in der elementaren Arithmetik. Sie impliziert jedoch auch die Gefahr, einer Zerstörung des Prinzips der potentiellen Realisierbarkeit, durch ihre, der reinen Linearität entgegengesetzten Tendenz zur Veräumlichung. Insofern als sich die Arithmetik als Wissenschaft, d.h. als reine Arithmetik, wie sie im Gegensatz zur praktischen ägyptischen Arithmetik von den Griechen konzipiert wurde, für die Gesetze der Zahlen interessiert und damit unter der Dichotomie Theorie/Praxis steht und sich ihre Anwendung als sekundär erweist, entsteht zwischen Linearität und Positionalität kein Konflikt. Die Positionalität steht, soweit sie überhaupt ausgebildet ist, im Dienste der Linearität. Als eigentliches Hindernis einer Weiterentwicklung des Denkens und seiner Notationstechniken erweist sich immer deutlicher deren eigenes Produktionsverhältnis, die Linearität.

„*Das rätselhafte Modell der Linie ist also gerade das, was die Philosophie, als sie ihren Blick auf das Innere ihrer eigenen Geschichte gerichtet hielt, nicht sehen konnte. Diese Nacht hellt sich in dem Augenblick ein wenig auf, wo die Linearität – die nicht der Verlust noch die Abwesenheit, sondern die Verdrängung des mehrdimensionalen symbolischen Denkens ist – ihre Unterdrückung lockert, weil sie allmählich die lange Zeit von ihr begünstigte technische und wissenschaftliche Ökonomie zu sterilisieren beginnt.*“ (Derrida, 1974, 153)

Der Kantische Kritizismus, der das Denken vor der unkontrollierbaren Spekulation abgrenzen will, läßt das Prinzip der potentiellen Realisierbarkeit in seinem „Das: Ich denke, muß alle meine Vorstellungen begleiten können“ nicht nur unangetastet, sondern gibt ihm eine transzendental-philosophische Begründung. Ebenso lassen auch die kritizistisch eingestellten Tendenzen der mathematischen Grundlagenforschung wie der Intuitionismus, der Operativismus, der Dialogismus und auch der Formalismus das Prinzip der potentiellen Realisierbarkeit und damit die Gültigkeit des Potentiell-Unendlichen unangetastet.

„Etwas Neues aber geschieht, wenn ich die aktuell vorkommenden Zahlzeichen einbette in die Reihe aller möglichen Zahlen, welche durch einen Erzeugungsprozeß entstehen gemäß dem Prinzip, daß aus einer vorhandenen Zahl stets durch Hinzufügung der Eins eine neue, die nächstfolgende, erzeugt werden kann. Hier wird das Seiende projiziert auf den Hintergrund des Möglichen, einer nach festem Verfahren herstellbaren geordneten, wenn auch ins Unendliche offenen Mannigfaltigkeit von Möglichkeiten. Dies ist der Standpunkt, den wir ... bei der mathematischen Begründung der Arithmetik durch das Prinzip der vollständigen Induktion einnahmen. Hierauf stützen wir uns, wenn wir von einer Billion = 10^{12} Papiermark sprechen. Denn mittels Definition durch vollständige Induktion gewinnen wir aus dem arithmetischen Urprozeß, der in $n+1$ verwandelt, die Operation der Multiplikation mit 10 und dann durch ihre 12malige Anwendung, ausgehend von 1, die gewünschte Zahl 10^{12} . Die Zahlzeichen 10 und 12 können wir dabei in Strichen hinschreiben; für 10^{12} geschah es niemals, und doch 'fingieren' wir eine solche Zahl.“ (Weyl, 30)

Abgelehnt wird durch den Kritizismus das Prinzip der aktuellen Realisierbarkeit, also das Aktual-Unendliche der Mengenlehre, jedoch nicht das Prinzip der Identifizierbarkeit und das Prinzip der potentiellen Realisierbarkeit von Zeichenreihen. Eine Kritik an diesen Prinzipien jeder Zeichenproduktion oder gar deren Elimination scheint absurd und selbstdestruktiv zu sein. Ist ein Element überhaupt identifizierbar, so ist diese Identifikation unbegrenzt iterierbar. Überall wo das Element, das Zeichen in einem Text auftaucht, läßt es sich identifizieren. Die Umkehrung davon ist im Prinzip der potentiellen Realisierbarkeit formuliert. Ist ein Element überhaupt gegeben, so läßt es sich unbeschränkt notieren. Identifikation und Iteration sind die zwei Minimalbedingungen der Semiotik. Zeichenergebnis und Zeichengestalt, token und type, usw. sind die basalen Dichotomie. Im Prozeß seines Gebrauchs

verändert sich ein Zeichen nicht. Es hat kein Leben, nur Form. Der Calculus of Indications in Laws of form (G. Spencer Brown, 1969) faßt nochmals seine Grundgesetze zusammen und zwar durch die zwei Axiome:

Axiom 1 *„The value of a call made again is the value of the call.“*, d.h. $\neg\neg = \neg$

Axiom 2 *„The value of a crossing made again is not the value of the crossing.“*, d.h. $\neg\neg = .$

Das erste Axiom faßt die zwei Prinzipien der Identifikation und der Iteration in einer Gleichung zusammen. Ist eine Form gegeben, dann läßt sie sich wiederholen; die Iteration einer Form ist eine Form, sie läßt sich als Form identifizieren.

Das zweite Axiom regelt das Verhältnis von Form und Inhalt, type und token, etwa so: die Form einer Form ist ein Inhalt und ein Inhalt ist ein Inhalt und keine Form und wird als Inhalt nicht notiert. Daß die semiotischen Prinzipien der Identifikation und der Iterierbarkeit selbst noch in der Reflexionstheorie der Morphogrammatik eine dominante Rolle spielen, obwohl dort die klassische Logik schon verlassen wurde, jedoch noch nicht die klassische Arithmetik, zeigt sich auch in *„Cybernetic Ontology“* (Günther, Bd.I, p.295–296). Das Unendliche als Teil des Endlichen

Die Säkularisierung des Jenseits des Potentiell-Unendlichen, sein *„und so fort ins Unendliche“*, in Richtung einer ultrafiniten, konkreten innerweltlich realisierbaren und nicht nur der Möglichkeit nach konkretisierbaren Arithmetik der natürlichen Zahlen muß die Bindung an das Prinzip der Linearität auflösen und die Symmetrie von Linearität und Positionalität in eine Asymmetrie zu Gunsten der Positionalität verschieben. Der Mechanismus der Säkularisierung des Unendlichen, die Arithmetik ist immer eine Theorie des Unendlichen, wird bestimmt durch Umkehrung und Verschiebung der Termini Linearität, Positionalität und das Endliche, das Unendliche. Zum einen wird das Verhältnis vom Endlichen zum Unendlichen bezüglich ihrer Mächtigkeit verkehrt: nicht das Endliche ist ein Teil des Unendlichen, im Gegenteil, das Unendliche ist ein Teil des Endlichen. So der amerikanische Begründer der Kybernetik nach einer Gesprächsaufzeichnung des Philosophen Günther *„McCulloch seemed to imply that this order should be reversed and that infinity should be robbed of its primordial rank of awareness which is a product of the equally finite system of the physical brain.“* (Günther, 1975, 15) Und weiter: *„...not the finite is embedded in the Infinite but ... the Infinite – be it conceived as potential or actual – is, in the metaphysical sense, only a subordinated element of Finitude ...“* (ibid. 21).

Anmerkung (Zettel)

Daß das Unendliche im Endlichen eingebettet sei (McCulloch, Günther) ist zwar very nice oder auch very surprising, von der Denkfigur her jedoch banal, da nur eine Inversion des (intuitiven, nicht-mengentheoretischen, contorschen) alten Satzes, der besagt, daß das Endliche im Unendlichen, daß das Endliche ein Teil des Unendlichen sei, So kühn diese Inversion auch sein mag, so stellt sie doch nur den ersten Schritt der Proemialisierung dar, der zweite, die Verschiebung und mit ihr die Paläonymie bzw. die Wiederholung des Alten, fehlt.

Der Clou ist nicht, daß das Unendliche teil des Endlichen ist sondern, daß das endliche (des Unendlichen) „unentscheidbar“ ist. Bekanntlich ist jede endliche Menge entscheidbar (zumindest aufzählbar).

Anders: daß auch für das Endliche (des Unendlichen) das TND nicht als gültig vorausgesetzt werden kann. Daß also auch im Endlichen die Gesetze des Unendlichen gelten, daß die intuitionistische Kritik am Unendlichen sich für Endliche (des Unendlichen) wiederholen. (s.a. Feasibility, Parikh)

Das Endliche des Unendlichen heißt: die Distribution des Unendlichen in der Kenogrammatik verwandelt das Unendliche, es wird zum ultra-intuitionistischen Unendlichen: endlich und unabgeschlossen zugleich.

2 Dissemination der Reiheder natürlichen Zahlen

Diese Verkehrung beruhigt sich nun nicht in einem strengen Finitismus für den das Unendliche jeglicher Art nichts anderes ist als eine Mythologie. Seit dem Gödelschen Unvollständigkeitssatz ist das Programm des strengen Finitismus selbst als Mythologie entlarvt. Die Einzigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen wird aufgelöst und in eine Vielheit von Zahlenserien aufgefächert. Die Auffächerung der Linearität der natürlichen Zahlen, der Peano-Folgen, bedeutet nicht, daß die einzelnen distribuierten Linearitäten einen gemeinsamen Anfangspunkt haben, ihre Dissemination wird durch die polykontexturale Logik geregelt.

„Zunächst muß festgehalten werden, daß in einem polykontexturalen 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, p.275)

Die distribuierten Peano-Folgen werden nicht in einem summum bonum versammelt, jede einzelne hat ihren eigenen Anfang, diese sind also nicht hierarchisch sondern heterarchisch organisiert. Die Heterarchie nun ist die von der Fixierung auf die Linie entbundene Positionalität wie sie in der polykontexturalen Logik durch das Orts- und Stellenwertprinzip, d.h. durch den Kontexturierungs- und den Kontextuierungsprozeß definiert wird. Die kontexturale Abgrenzung der einzelnen Peano-Folgen voneinander, bedeutet nicht, daß sie isoliert bleiben, vielmehr entsteht die Möglichkeit eines transkontexturalen Übergangs: Eine Zahlenfolge beginnt in einer Kontextur, stößt auf ein Obstakel und setzt sich in einer anderen Kontextur fort. Es sind also zwei differente Zählprozesse zu unterscheiden; der intrakontexturale, der innerhalb einer Kontextur abläuft und der transkontexturale, der die Kontexturen selbst als Zähl-einheiten hat. Durch die Möglichkeit des transkontexturalen Übergangs wird der Überstieg vom Endlichen ins Unendliche mit endlichen Mitteln vollzogen. Denn intra-kontextural gibt es keine noch so große Zahl die aus ihrer Kontextur hinausführt. Dem transkontexturalen Übergang entspricht ein Sprung für den keine lineare Iteration einspringen kann. Die Eigenschaft der translinearen Zahl ist für die lineare Zahl genau so transzendent und unerreichbar wie das Unendliche. Insofern hat die neue Zahl der alten gegenüber wegen ihrer Diskontexturalität, d.h. wegen der Kontexturschranke, die zwischen ihnen liegt, die Qualität des Infiniten. Als solche und innerhalb ihrer Kontextur ist die infinite Zahl jedoch wiederum eine endliche Zahl und damit Ausgangspunkt für neue Iterationen sowohl intra- wie transkontexturaler Art. Der Ultra-Intuitionismus ist nicht ein sog. strenger Finitismus, noch hat er etwas mit den Nonstandard-Modellen der Arithmetik zu tun, sondern er ist ein Ultra-Finitismus.

Die Begriffe finit/infinit, endlich/unendlich sind komplementäre Begriffe. Es gibt kein Endliches ohne Unendliches und umgekehrt. In einer monokontexturalen Logik und Arithmetik läßt sich jedoch deren Dialektik nicht entfalten. Das mathematische Interesse ist jeweils einseitig auf das Unendliche, was ihr Telos anbelangt, ausgerichtet. Die Ordnung der beiden Begriffe ist daher starr und zeigt sich in einer hierarchischen Unterordnung des Endlichen unter das Unendliche. Die Polykontexturalität bietet den Spielraum für die freie Entfaltung dieser Dialektik. Daher

kann das was in einer Kontextur per se als Unendliches gesetzt ist, in einer anderen Kontextur als ein Endliches gegeben sein, ohne daß sich die beiden Bestimmungen gegenseitig stören. Durch einen Kontexturwechsel kann das für sich Endliche zum Unendlichen werden und umgekehrt. Die Dekonstruktion der komplementären Begriffe finit/infini extendiert diese um die neue Dichotomie transfinit/ultrafinit. Dabei entspricht kurzgesagt, dem Ultrafiniten die Konzeption des strengen Finitismus, jedoch ohne dessen Restriktionen und dem Transfiniten die Cantorsche Zahlenkonstruktionen, jedoch ohne ihre anti-operative Spekulation.

3 Zur Arithmetik der Arithmetik

Bekanntlich sind seit Aristoteles für das herrschende Denken alle philosophischen, semiotischen und mathematisch-logischen Konzepte der Zahl dem Linearitätsprinzip treu geblieben. Damit subsumieren sie sich alle unter die aristotelische Konzeption von Zahl, Zeit und Zeichen. Eine leichte Abweichung vom dichotomisch-logozentrischen Zahlkonzept findet sich bei der auf Peirce zurückgehenden Fassung der Zahl als „triadische Zeichenzahl“ in Benses „*Zeichenzahl und Zahlensemiotik*“. Bense entwickelt allerdings nicht eine von der Linearität entbundene semiotische Zahlentheorie, sondern eine triadisch-trichotome Begründung der vorgegebenen Konzeption der natürlichen Zahlen. Gegenläufig zur Dissemination der linearen Arithmetik entsteht damit die Notwendigkeit einer zusätzlichen Arithmetik, die den Zusammenhang der Vielheit der polykontexturalen Arithmetiken regelt, also eine Arithmetik der Arithmetik. Diese Arithmetik, die second order arithmetics, die die Zählbarkeiten der disseminierten arithmetischen Systeme zählt, muß frei sein von der Materialgebundenheit der gezählten Arithmetiken. Die Materialgebundenheit ist dabei nicht empirisch zu verstehen, sondern gibt die qualitative und kontexturale Abgrenzung der verschiedenen Arithmetiken an. Diesem interkontexturalen, von jeglichem Sinnhaften und Arithmetischen entbundenen Bereich entspricht die Kenogrammatik (Kaehr, 1991). Der neue Zahltypus der 'second order arithmetics', die „*philosophischen Zahlen*“, hat somit zum „*Thema nicht die Wahrheit des Seins des Seienden, sondern die Wahrheit der Negativität des Nichts*“ (Günther, Bd.III, 285).

4 Der Ultra-Intuitionismus Jessenin-Volpins

„*Polysemie mathématique? Jamais. Les assemblage de signe qui constituent en leur materialité les textes mathématique sont univoque par construction.*“ (Desanti, 37)

Eine erste mathematische Dekonstruktion der Linearität der Reihe der natürlichen Zahlen leistet der Ultra-Intuitionismus des russischen Mathematikers Alexander S. Yessenin-Volpin. Die unkritische Übernahme des Prinzips der potentiellen Realisierbarkeit aus der Mathematik in die Künstliche-Intelligenz-Forschung bringt diese in Widerspruch zu ihrem eigenen Prinzip der Machbarkeit. Machbar ist danach nur das, was eindeutig und finit formulierbar ist (McCulloch-Pitts, 1965).

Der Ultra-Intuitionismus ist in der Lage zu zeigen, daß nicht einmal die natürlichen Zahlen finit und eindeutig definierbar sind. Die natürlichen Zahlen sind jedoch der Prototyp einer konstruktiven, d.h. machbaren Theorie. Die Einführung der natürlichen Zahlen unter dem Postulat der Einzigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen führt zu einem Zirkel: die einzuführenden Zahlen werden bei der Einführung als schon existent und disponibel vorausgesetzt. Zirkuläre Definitionen sind jedoch auch für die Arithmetik katastrophal, sie trivialisieren das System. Zirkularität darf dabei jedoch nicht mit der Rekursivität der Definitionsschemata verwechselt werden. (Kaehr, 1980, 44)

„*I ask: why has such entity as 10^{12} to belong to a natural number series? Nobody has counted up to it (10^{12} seconds constituting more than 20000 years) and every attempt to construct the 10^{12} -th member of sequence $0, 0', 0'', \dots$ requires just 10^{12} steps. But the expression 'n steps' presupposes that n is a natural number i.e. a number of a natural number series. So this natural attempt to construct the number 10^{12} in a natural number series involves a vicious circle. This vicious circle is no better than that involved in the impredicative definitions of set theory: and if we have proscribed these definitions we have to proscribe the belief in existence of a natural number 10^{12} , too.*“ (Yessenin-Volpin, 1970, 4–5)

D.h. eine Zahl Z_n wird definiert als die n-fache Anwendung der Nachfolgeoperation X auf die Anfangszahl (Null) Y, also

$$X_n Y = X(X(\dots(XY)\dots)) \text{ für } n > 0$$

n-fach X (n ist Schrittzahl)

und $X_0 Y = Y$

Die Zahl 10^{12} wird danach definiert durch die 10^{12} -fache Anwendung der Nachfolgeoperation auf die Anfangszahl:

$$Z_{10^{12}} = X10^{12} Y = X(X(\dots(XY)\dots))$$

$10^{12}X$ – fach

Woher weiß man, daß 10^{12} eine natürliche Zahl ist? Offensichtlich muß schon vor der Konstruktion der Zahl 10^{12} bekannt sein, daß sie eine in der Reihe der natürlichen Zahlen vorkommende Zahl ist, sonst ließe sie sich ja nicht als Schrittzahl einsetzen. Würde sie in der Zahlenreihe nicht vorkommen, würde sie durch die Schrittzahl gerade konstruiert und würde somit im Widerspruch zur Annahme doch vorkommen. Kommt sie jedoch vor, so entsteht ein Zirkel, da sie, will man sie konstruieren, sich selbst als Schrittzahl voraussetzt. Dieser Zirkularität ist nur zu entgehen, wenn die traditionelle Annahme der Eindeutigkeit der Reihe der natürlichen Zahlen aufgegeben wird und eine Vielzahl von Zahlenreihen und notwendigerweise auch eine Vielzahl von korrespondierenden Logiksystemen zugelassen werden. Logik und Arithmetik müssen als gleichgestellt verstanden werden, als Antworten zweier differenter gleichurprünglicher Fragen, die heterarchisch in der Kenogrammatik fundiert sind.

Die Dekonstruktion der Arithmetik und Semiotik muß entsprechend auf die Logik ausgedehnt werden. Das letztere wird allerdings vom Ultra-Intuitionismus nicht eingelöst. Die ultra-intuitionistische Kritik an den Grundlagen der Mathematik und wegen ihrer Radikalität, an allen semiotischen Systemen überhaupt, wird von der etablierten Mathematik und Semiotik wie Hao Wang (1974, 290) berichtet, als „an elaborate joke“ abgetan.

NACHTRAG 1996

Mitteilungen aus dem Internet

„I should temper my gospel fervor enthusiasm for PRA by observing that while I agree with Tait (Finitism, J. of Philosophy, 1981, 78, 524-546) that PRA is THE NECESSARY AND SUFFICIENT logic for talking about logics and proofs, *there exists at least someone who refuses to believe in PRA* (Yessenin-Volpin, The Ultra-Intuitionistic Criticism..., Intuitionism and Proof Theory, North-Holland, 1970, pp. 3-45).

But this fellow also refuses to believe in 10^{12} , which seems to fly in the face of teraflops and terabyte memories.

Bob (Robert S. Boyer <boyer@CLI.COM>)

There is no safety in numbers, or in anything else. Thurber.“

Wie wenig Verständnis für die im Text behandelte Problematik angesichts des „Computerzeitalters“ zu erwarten ist, zeigt das obige Zitat von Bob.

Woher wissen wir von den *teraflops and terabyte memories*?

Wer hat sie gezählt und wie?

Selbstverständlich sind sie berechnet worden und die Ergebnisse bezweifelt niemand – gewiß sind sie auf der Basis der nicht faktisch begründbaren Potenzfunktionen berechnet worden und nur diese sagen aus, wie viele flops pro Sekunde in der oder durch die Maschine laufen.

Die Evidenz, die die Basis der Begründung abgeben sollte ist in den Rechner verschoben worden.

Warum auch nicht?

Doch eine rechnerfundierte Mathematik – unabhängig von egologischer Fundierung – existiert heute noch nicht.

Analog ist die Problematik der maschinellen Lösung des Vierfarben-Problems.

Daß zumindest ein qualitativer Bruch zwischen einer egologisch und einer maschinell begründeten Mathematik besteht, sollte nicht ganz übersehen werden.

Noch bleibt der Beweis der Äquivalenz der beiden aus.

NACHTRAG-Ende

5 Dekonstruktion des Prinzips der Induktion

Das Prinzip der arithmetischen Linearität wird auch im Prinzip der vollständigen mathematischen Induktion (IP) vorausgesetzt. Es lautet: wenn eine Eigenschaft P dem Anfangselement O zukommt und wenn aus der Tatsache, daß sie einem beliebigen Gegenstand n zukommt folgt, daß sie auch dem Gegenstand n+1 zukommt, so kommt die Eigenschaft P allen Gegenständen zu. Symbolisch IP: $P(0) \wedge \forall n(P(n) \rightarrow P(n+1)) \rightarrow \forall n P(n)$.

Der Ultra-Intuitionismus stellt das Prinzip der Linearität in Frage. Sein erster Schritt einer Dekonstruktion ist eine Negation der Gültigkeit des Induktionsprinzips (non-IP) $\neg(P(0) \wedge \forall n(P(n) \rightarrow P(n+1))) \rightarrow \forall n P(n)$

Unter der Voraussetzung einer wahrheitsdefiniten klassischen Logik läßt sich non-IP umformen zu $P(0) \wedge \forall n(P(n) \rightarrow P(n+1)) \wedge \exists n \neg P(n)$ In Worten: Das Prädikat P gilt für das Anfangselement und für den Nachfolgeschritt von n zu n+1 für alle n und es gibt ein Element n, für das das Prädikat P nicht zutrifft.

Die Existenz eines Elements n, das nicht die Eigen-

schaft P besitzt, ist unter der Voraussetzung der Linearität absurd, zumal es für non-IP keine kleinste, nicht-realisierte Zahl gibt. Die Implikation $P(n) \rightarrow P(n+1)$ gilt für alle n . „Die Abstraktion der faktischen Unendlichkeit, schreibt Petrov, läßt sich ziemlich schwierig mit der Intuition in Einklang bringen, ...“ (Petrov, 1971, 13)

Daß sich eine Erweiterung der Arithmetik und der Semiotik im Sinne einer Entbindung von der menschlichen egologischen Subjektivität nicht nach Maßgabe der Intuition, dem „Prinzip aller Prinzipien“ (Husserl), vollziehen läßt, ist wiederum naheliegend. Der Teilsatz ' $\exists n \rightarrow P(n)$ ' von non-IP verliert dann seine Absurdität, wenn er als Anfangsglied eines zweiten Dekonstruktionsschrittes verstanden wird. ' $\exists n \rightarrow P(n)$ ' bedeutet, daß ' $P(n)$ ' nicht im eigenen Linearitätssystem, sondern in einem anderen existiert. Die Ungültigkeit im Linearitätssystem L_1 koinzidiert mit der Gültigkeit im Linearitätssystem L_2 . Daß es eine Zahl gibt, die auf der Linie L_1 nicht existiert, obwohl es keine kleinste Zahl in L_1 gibt, für die das gilt, heißt, daß die betreffende Zahl sich auf einer anderen Linie befindet. Danach haben Zahlen sowohl Vorgänger und Nachfolger als auch Nachbarn. Ihre Konzeption widerspricht jeder Intuition, da sie ihre Eindeutigkeit verloren haben und sich nicht mehr in einer Präsenz versammeln lassen. Ihre Einführung heißt daher auch ultra-intuitionistisch. So ist etwa die Zahl Eins sowohl Anfang eines Zahlensystems, wie auch beliebiger Teil, z.B. Ende, einer anderen die erste kreuzenden Zahlengeraden. Der Ultra-Intuitionismus im Sinne Yessenin-Volpina ist nicht identisch mit einem strengen Finitismus. Sein Ziel ist die Entgründung der Mathematik und nicht ihre Reduktion auf ein technisch disponibles klassisches Fragment.

6 Zur Machbarkeit der Großen Zahlen

Große Zahlen, wie sie zur Konstruktion künstlicher Intelligenz notwendig sind, werden leicht durch die Potenzfunktion eingeführt. $e(m,n) = m^n$ Die Potenzfunktion läßt sich verstehen, als zweite Applikation des Positionalitätsprinzips. Ihre Elemente sind Zahlen, die durch die erste Applikation des Positionalitätsprinzips mithilfe eines finiten Zeichenrepertoires, als lineare Zeichenreihen gebildet wurden. Die Potenzierung dieser Zahlen erzeugt wiederum Zahlen, d.h. eine Potenzzahl wird als Zahl verstanden. Damit wird behauptet, daß die Potenzzahl auf eine Zahl abbildbar ist. Gewiss ist die Potenzzahl 10^2 auf die Zahl 100 abbildbar, d.h. $10^2 = 100$. Es lassen sich jedoch sehr

leicht Potenzzahlen hinschreiben, die ihrer Größe wegen, genausowenig faktisch als Zahl im Positionssystem ausgeschrieben werden können, wie die Zahl 1 Billion als Strichfolge. Parikh hat nun in seinem Research Report „Existence and Feasibility“ bewiesen, daß die Potenzfunktion nicht faktisch realisierbar ist. D.h., das Prädikat $P(x,y,z): x^y=z$ ist faktisch realisierbar, jedoch nicht die Aussage, $\forall(x)\forall(y)\exists(z)(x^y=z)$. Mögen zwei Zahlen m, n faktisch realisierbar sein, so muß es die Potenz $e(m,n)$ nicht sein. Dieses Resultat hat nun direkte Folgen für den metatheoretischen Limitationssatz von Gödel.

Bekanntlich wird er über die Arithmetisierung der Syntax gewonnen. Diese wiederum funktioniert nur dank der Potenzfunktion: den Zeichen des Lexikons des formalen Systems werden Primzahlen zugeordnet, jeder Aussage, d.h. Zeichenreihe, entspricht dadurch eine Zahlenfolge, dieser wird nun eindeutig eine Zahl, die Gödelzahl. Der Gödelsche Satz ist also nicht faktisch realisierbar. Er hat zur Voraussetzung die Abstraktion der potentiellen Realisierbarkeit. Die Kette Mathematik/Ideologie (Badiou, 1969) setzt sich fort mit der Dekonstruktion der Ideologie der Linearität und der Entwicklung einer trans-linearen Arithmetik.

Ist einmal das Limitationstheorem relativiert auf einen bestimmten historischen Typus einer allgemeinen Symbolisierungsweise, dann verlieren auch seine apologetischen Applikationen etwa bei der Frage, ob bewußtseinsanaloge Maschinen möglich seien oder nicht ihre Relevanz und Stringenz. Das Prinzip der künstliche Intelligenzforschung, das Prinzip der faktischen Machbarkeit (McCulloch-Pitts) trifft also nicht einmal für den Prototypen einer konstruktiven Theorie, d.h. für das elementarste Instrumentarium der KI-Forschung selbst zu. Die Bindung der Machbarkeit an die Eindeutigkeit ist nicht einmal für die Arithmetik realisierbar. Eindeutigkeit heißt logisch Zweiwertigkeit und Hierarchie. Es ist von der KI-Forschung übersehen worden, daß McCulloch sich schon 1945 gezwungen sah, das Hierarchieprinzip durch ein komplementäres Heterarchieprinzip, das kein summum bonum kennt, zu ergänzen. Heterarchien erzeugen in der Logik jedoch Zirkularitäten und verstoßen damit gegen das Hauptgesetz der klassischen Logik, gegen die Transitivität der Implikation und die Monotonie der Folgerungsrelation.

Dadurch daß die Potenzfunktion über das faktisch Realisierbare hinausreicht, ist sie das Produkt einer spekulativen Reflexion. Die graphematische Dekonstruktion der Potenzierung tangiert nun nicht ihre spekulative Kraft große und gar super-astronomische

Zahlen zu setzen, sondern ihre logozentrischen Voraussetzungen, Atomismus und Linearität, die der Realisation ihrer Potenz Grenzen setzten, die ihr wesensfremd sind. Die Linearität ist ein Produkt der Verdrängung und Unterdrückung der prinzipiellen Tabularität skripturaler Systeme. Eine freiere Entfaltung erhält die Positionalität der Potenzfunktion in einer tabularen und holistischen Arithmetik. Potenz-zahlen beliebiger Größe lassen sich immer durch Distribution ihrer Komponenten über verschiedene Kontexturen tabular-faktisch, d.h. ultra-finit realisieren. M.a.W., die Nicht-Realisierbarkeit einer Zahl in einer Arithmetik einer bestimmten Kontextur ist ein Obstakel und erzwingt einen transkontexturalen Übergang. Daher dekonstruiert sich eine nicht-realisierte Potenzzahl in 1) ihre faktisch-realisierte Komponenten, Basis und Exponent und 2) in die faktisch-realisierten transkontexturalen Übergänge; also in ein arithmetisch-logisches Verbundsystem realisierbarer Operationen einer polykontexturalen Theorie natürlicher Zahlen. Die Angst des logozentrischen Denkens vor dem Nichtsein, dem Nichts und der Leere, haben den Gebrauch der Positionalität an die Linearität gebunden. Der virtuose Gebrauch der Null und die Einsicht in ihre Vielfältigkeiten definieren anstehende Aufgaben einer grammatologischen bzw. graphematischen Grundlagenforschung in Mathematik, Logik und Computerwissenschaften. Einen 'nicht-überschwenglichen Gebrauch' der Möglichkeiten der Positionalität, einen Gebrauch, der nicht versucht „*im Transfiniten aus der Linie einen Kreis zu erträumen*“ (Meyer, 1983, 159), sondern einen innerweltlich realisierbaren, der den arithmetischen Text der lebenden Textur 'living tissue' einzuschreiben vermag, kann nur durch die Befreiung der Positionalität von ihrer Gebundenheit an die Linearität der unmittelbaren Gegebenheit der Zeichen, durch ihre Vermassung, d.h. durch unbeschränkte Zerstreung und Vermittlung, geschehen.

7 Literatur

- Bense, M. *esthetica*, agis, Baden-Baden, 1982
Badiou, A. *Le Nombre et els nombres*, Paris 1990
Desanti, J.T. *Materialisme/Epistemologie*. in: *Tel Quel* 58, Paris 1974
Günther, G. *Number and Logos, Ms.*, 1975 *Die Metamorphose der Zahl, Ms.*, 1984
Herken, R. (Ed.) *The Universal Turing Machine*, Oxford 1988
Ilfrah, G. *Unviervalgeschichte der Zahl*, Campus, Frankfurt/M New York, 1986
Krämer, S. *Symbolische Maschine*, Darmstadt 1988
Martin, G. *Klassische Ontologie der Zahl*, Köln 1956
McCulloch, W. *Embodiments of Mind*, MIT Press 1965
Meyer, E. *Zählen und Erzählen*, Medusa, Berlin 1983

Literaturnachweise

(Chronologisch geordnet)

Kaehr, R., Ditterich, J. „Einübung in eine andere Lektüre. Diagramm einer Rekonstruktion der Güntherschen Theorie der Negativsprachen.“ *Philosophisches Jahrbuch*, 86. Jahrgang, 1979, S. 385-408.

Kaehr, R. „Neue Tendenzen in der KI-Forschung. Metakritische Untersuchungen über den Stellenwert der Logik in der neueren Künstlichen-Intelligenz-Forschung.“ *Stiftung Warentest Berlin- BMFT 1980*, 64 S.

Kaehr, R. „Das Meßproblem bei Mensch/Maschine Kommunikationsprozessen.“ *Stiftung Warentest-BMFT, Berlin 1980*, 21 S.

Kaehr, R. „Einschreiben in Zukunft. Bemerkungen zur Dekonstruktion des Gegensatzes von Formal- und Umgangssprache in der Güntherschen Theorie der Negativsprachen und der Kenogrammatik als Bedingung der Möglichkeit extra-terrestrischer Kommunikation.“ in: *ZETA 01, Zukunft als Gegenwart, Rotation Westberlin 1982*, S. 191 – 237.

Kaehr, R., Matzka, R., Ditterich, J., Helletsberger, G. „Skizze einer graphematischen Systemtheorie. Zur Problematik der Heterarchie verteilter Systeme im Kontext der New 'second-order' Cybernetics“ in: „*Organisatorische Vermittlung Verteilter Systeme.*“ *Forschungsprojekt Siemens-AG München 1985*, 120 S.

Kaehr, R. „SUFIs DRAI: „Wozu Diskontextualitäten in der AI?“ *ÖGAI Journal*, Vol.8/1 1989, S. 31 – 38

Kaehr, R. „Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle?“ in: *Forschungsberichte 228*, S.16-36, *FB Informatik, Universität Dortmund 1990*

Kaehr, R. „Vom 'Selbst' in der Selbstorganisation. Reflexionen zu den Problemen der Konzeptionalisierung und Formalisierung selbstbezoglicher Strukturbildungen.“ in: „*Aspekte der Selbstorganisation.*“ *Informatik-Fachberichte 304* (W. Niegel, P. Molzberger Eds.), Springer 1992, S. 170 – 183

Kaehr, R. „Spaltungen in der Wiederholung.“ in: *Spuren*, Heft Nr.40, Hamburg 1992

Kaehr, R.: „Disseminatorik: Zur Logik der 'Second Order Cybernetics', Von den 'Laws of Form' zur Logik der Reflexionsform.“, in: Dirk Baecker (Hrsg.), *Kalkül der Form*, Suhrkamp 1993