

— vordenker-archive —

Rudolf Kaehr

(1942-2016)

Title

Kompass — Expositionen und programmatische Hinweise zur weiteren Lektüre der
Schriften Gotthard Günthers

Archive-Number / Categories

1_25 / K02, K01

Publication Date

1994

Keywords

Theory of Polycontextuality, Logic, Cybernetics

Disciplines

Theory of Science, Philosophy of Science

Abstract

An Introduction – without formulas(!) – into the theory of polycontextuality of Gotthard Günther

Citation Information / How to cite

Rudolf Kaehr: „Kompass: Exposition und programmatische Hinweise zur weiteren Lektüre der Schriften Gotthard Günthers“, in: www.vordenker.de (Edition Frühjahr 2012, J. Paul, Hg.)

URL: http://www.vordenker.de/ggphilosophy/rk_kompass.pdf – originally published in: Ernst Kotzmann (Hg.), „Gotthard Günther—Technik, Logik, Technologie“, Profil Verlag, München 1994, S. 81-125.

Categories of the RK-Archive

- | | |
|--|--|
| K01 Gotthard Günther Studies | K08 Formal Systems in Polycontextural Constellations |
| K02 Scientific Essays | K09 Morphogramatics |
| 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 Contextural Programming Paradigm | |

Rudolf Kaehr [*]

Kompass: Expositionen und Programmatische Hinweise zur weiteren Lektüre der Schriften *Gotthard Günthers*

Traveller, there are no paths.
Paths are made by walking.
Antonio Machado 1940

1. Zur Einführung der Polykontextualitätstheorie

Die kalkültechnische Einführung der Polykontextualen 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 polykontextualen Logik betont einen bestimmten kalkültheoretischen Aspekt, der bei den anderen Ausgangspunkten latent oder sekundär 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 polykontextualen Strukturtypentheorie.

Dissemination von formalen Systemen, etwa von logischen Frameworks, heißt im Anschluß an Günther vorerst deren Distribution und Vermittlung. Ein ausgezeichnetes Framework wird zum Leitfaden der Verteilung der Frameworks über verschiedene Orte 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 Selbigkeit 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 werden. 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 Logik 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.

1.1 Stellenwertlogik, Kontextwertlogik und Vermittlungstheorie

Es treten in der Stellenwertlogik für homogene Operationen, etwa logische Junktoren 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

* Ursprünglich erschienen in: Ernst Kotzmann (Hg.), *Gotthard Günther–Technik, Logik, Technologie*, Profil-Verlag, München 1994, S. 81-125.

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 Komplexionen von Logiken. D.h., die Transjunktionen erscheinen nicht als fundamentaler und irreduzibler Bestand der Logik, wie etwa die verschiedenen Elementar-Negationen, sondern lassen sich mit Hilfe 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, mit Hilfe 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 polykontextural, sondern reflexional zu charakterisieren. Sie ist als Stellenwertlogik eine Reflexionslogik 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. Die Unterscheidung von multinegationalen Zyklensystemen und der Akzeptions- und Rejektionsfunktionalität der binären Operationen und deren morphogrammatische Fundiertheit realisiert noch nicht den Unterschied von Ort und Kontexturalität, 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 Strukturlogik, 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 Logik nimmt ihre Stellung ein und besetzt damit ihren Ort. Die Stellenwertlogik ist die Logik dieses Stellungnehmens 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.

1.2 *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 Logozentrismus 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. Mit anderen Worten, 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 Distribuietheit der Stellenwertlogik durch Arithmetisierung (Gödelisierung) wieder rückgängig zu machen. 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-Semantik befriedigt wurden, ohne daß dabei die klassische Ontologie geopfert werden mußte.

Im Gegensatz zur Stellenwertlogik, läßt sich die 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. Bezüglich 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 Indextmengen 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 – allgemein 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. 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 monokontexturalen zur polykontexturalen 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 dieselbe Kontextur, auf die sich die Abbildung bezieht. Die reduktive Abbildung vollzieht sich im Modus der Gleichheit. Die gleiche Kontextur wird auf andere Kontexturen an anderen Orten abgebildet. Damit wiederholt sich die gleiche Kontextur an verschiedenen Orten innerhalb der Komplexion, d.h. der Verbund-Kontextur. Die abstrakte Theorie polykontexturaler Umformungen stützt sich hiermit auf die vier Grundoperatoren der Identität, Permutation, Reduktion und Bi- bzw. Multi-furkation.

Erst beim Typus der bifurkativen Abbildung gilt das Zugleichbestehen 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 wegen ihrer quantitativen Bedeutung der Transjunktionen, müssen umgekehrt die junktionalen Abbildungen als Reduktionen der transjunktiven Abbildungstypen verstanden werden. D.h. Junktionsen 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 Zugleichbestehen 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 bezüglich seiner Formelmenge abgeschlossen, also 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. Es wird also 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* zur Formalisierung von komplexen Zusammenhängen benötigt. Solche Logiken, die Prädikation und Typisierung zulassen, sind etwa mehrsortige Prädikatenlogiken. Zwischen den Sorten lassen sich Ordnungen, meistens Hierarchien, definieren. Diesen Sorten entsprechen in anderer Terminologie Kontexte innerhalb eines universellen Grundbereichs. Über dem gesamten Grundbereich gilt eine Wahrheitswertzuordnung, etwa die Bivalenz der Wahrheitswerte "wahr/falsch" oder auch eine Mehrwertigkeit im klassischen Sinne. Die Kontexte werden also den semantischen Kontexturbedingungen des Grundbereichs unterstellt. Es ist nun eine PKL- Erweiterung konstruierbar, die einzelnen oder allen Kontexten eigene Wahrheitswerte zuordnet und diese unter sich und mit den ursprünglichen Wahrheitswerten des Grundbereichs vermittelt. Damit werden die Kontexte zu Kontexturen erhoben und erhalten ihre eigene Logik. Diese kann selber wiederum eine Basis für Kontexte abgeben. Der inverse Vorgang, daß Kontexturen als Kontexte fungieren, ist auf Grund des proemiellen Wechselspiels zwischen Kontexten und Kontexturen Teil des Formalismus und ermöglicht so deren Zugleichbestehen.

2. Die Intabulation des Weltgeistes

Gotthard Günthers Versuche der Hintergehung des Linienzwangs des phonozentrischen Schreibens

2.1 Die Eintafelung von Kreisen und Pfeilen in Wertetabellen

Chinesische Schrift, Venn-Diagramme (B. Heymann), Pfeil-Diagramme, Dreiecke, Kippbilder, mehrwertige (globale) Logik; Hegels Negation der Negation, eine Permutationstabelle. Die Pfeile zwischen Du und Ich und Es und so. Die Fundierungsfunktion der Pfeile bis hin zur "proemial relationship". Die erste Tabelle: die Reflexionsstufen, die ersten Pfeile: intransitive

Mächtigkeiten; das Vexierspiel von Kanten und Knoten in der Trias; die Auswechselbarkeit und Rotierbarkeit der Begriffe; das Geschichtsphilosophie Diagramm.

2.2 Die Tessalation der Tabellen

Stellenwertprinzip, Kampf um ternäre Funktionen; das Ärgernis der Kombinatorik; Vermittlungstheorie iterativer, akkretiver, integrativer Tabellen; die vollständige Hegel-Tabelle; der Treppengang der Strukturtypentheorie, Deutungsfreiheiten, Eulersche Partitionen und andere Nischen im Rosengarten; die Dominanz des Anfangs.

Das Ärgernis der Linearität der natürlichen Zahlen im Aufbau der transklassischen Logik. Die Angst vor dem Sprung, Reflexionsstufen und Vermittlungssysteme. Die Insuffizienz des Geistes gegenüber kombinatorischer Mächtigkeiten; die Festschreibung des Mißverständnisses und der Zusammenbruch des Entwurfes; die Ausflucht in Hologramme als Vorstufen der Kenogrammatik.

2.3 Die Erfüllung in den kleinen Tabellen

Von den Reflexionsmustern zu den Morphogrammen als Vollendung der kleinen Tafeln; das klägliche Schicksal der Transjunktionen als Indikatoren kybernetischer Subjektivität; Morphogramme als Entblößung bzw. Entkleidung der logischen Tabellen.

2.4 Reguläre Labyrinth und andere Verirrungen

Hamiltonkreise, kürzeste Wege, Fahnen und andere Irrfahrten durch die Tabellation; Kreise und Spiralen (Stufengang des Weltgeistes); das Janusgesicht der Sehnsucht; das uneingelöste Versprechen der Trans-Klassik; die Hegelsche zweite Negation als Sammelbecken und Hindernis; die Sammlung der Negationsgeschichten, der Wortschatz der Negativsprachen.

Das existentielle bzw. meditative manuelle Durchrechnen der Kreise und die späte letztendliche Anerkennung computerunterstützter Kalkulationen durch andere Meditierende.

2.5 Die Tafel der Tafeln: eine Tafelrunde mehr

Das System der Tabellen: Kenogrammatik und Proemialität; die Platzhalter und deren Platzhalter, die Orte der Platzhalter, der unendliche Regreß der Tabulation; der hermetische Streit um die Klassifikation der Kenogrammatik; Kenogrammatik als *tabula rasa* der Semantik und Ontik. Die Verkennung der Ekstase ohne Begierde und Regression. Die gnostische Semantisierung, d.h. Vergeistigung der *kenos* als *kenoma*.

Die Heimholung der platonischen Dihairesen in die Proto-Struktur der Kenogrammatik; Abtastversuche der kenogrammatischen Tafeln.

2.6 Die Intabulation der Spiralen des rechnenden Weltgeistes

Der Lohn des Geistes: die Metamorphose der Zahl (Heureka-Blatt); die Verlobung von Begriff und Zahl, Nähe und Ferne, Verwandlung (Umtausch); das Problem der Pirouette und die Angst vor dem Salto mortale. Die Intuition der philosophischen Zahlen; Die Gegenläufigkeit der Zahlen und die Unentschiedenheit des Ausgangs des Einsatzes angesichts der letzten Schriften. Der späte Absprung vom Anfang.

2.7 Von Heisenberg zu Pythagoras: Versuche zu einer reflexionalen Weltformel

Heisenbergs Vorbild, Reflexionsformeln (1959 und Nachlaß); Neopythagoräische Formeln: Stirling 2. Kind und Maxima, vollkommene Zahlen usw.

Die Angst vor den Arabern: das Fehlen der Algorithmen, Gleichungen und Operatoren; der Reflektor als einziger Operator im Dienste logischer Dualitäten und Definitionen.

2.8 Der Theoretische Hintergrund

Funktionalismus und Strukturalismus als Ablösung der Ontologie; Voraussetzung: natürliche Zahlen. Linearität der Darstellung, Exposition.

Rechnen *versus* Dichten.

Aufklärung *versus* Verführung.

Verkündung *versus* Teamarbeit.

Dogmatismus (intimer Hermetismus) *versus* Diskutierbarkeit (Kritisierbarkeit)

Bilanz des Lebenswerkes: die (nahezu) vollständige Lektüre der Tabellation.

Das Opus postumum und die Epigonen. Innovation und Plagiate.

Das Echo der Rezeption.

Von der Illustration des Begriffs durch Tabellen und Pfeilen zur Beschreibung von Tabellen als Generator transklassischer Begrifflichkeit. Der Sieg der Klempner über die Phrasendrescher; das leitende (und unbekante) Manifest der transklassischen Arbeitsweise.

Die Schützenhilfe der Freunde, die Abgrenzung gegen die Pappkameraden und selbsteingeführten Gegnern.

Die Philosophie der kleinen Zahlen.

Patchwork der philosophischen Texte *versus* Totalität der mathematischen Funktionen.

Vom philosophischen Monument zur experimentellen Laborphilosophie: die Zerrissenheit des Emigrantendaseins. Die Überhöhung der neuen Heimat; das alte Europa insbesondere Berlin als Labor des West/Ost-Konflikts bzgl. der Materialismus/Idealismus/Kybernetik/Debatte.

3. Allgemeine Einordnung der Polykontextualitätstheorie

In der Spannung zwischen Enttäuschungen über die Leistungsfähigkeit bestimmter quantitativer und formaler Methoden (z.B. klassische kybernetische Systemtheorie, Forrester-Modelle) einerseits und Erwartungen gegenüber holistischen Ansätzen andererseits, entstanden in den letzten Jahren verschiedene Leitbegriffe wie Ganzheitlichkeit, Rekursivität, Komplexität, Selbstreferentialität, usw. Hier herrscht dringender Klärungsbedarf, insofern man mit diesen Begriffen bislang bequem aneinander vorbeiredet. Die neuen Begriffe wecken durchaus berechtigte Hoffnung, lassen es aber 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 und den Sozialwissenschaften zeigten, die dort jedoch nur für Spezialisten von Bedeutung waren. Neu dagegen ist, daß sich seit etwa den siebziger Jahren ein breiter begrifflicher Katalog an Konzepten, Argumentationen und Formalisierungsansätzen ausdifferenziert hat, der es leichter gestattet, 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.

3.1 Beispielhafte Gegenüberstellung klassischer und transklassischer Begriffe

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

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

3.2 *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 kurz genannt werden:

- Theorie autopoietischer Systeme (Maturana, Varela)
- Synergetik, Theorie dissipativer Systeme
- Theorie der Selbstorganisation und Emergenz
- Second Order Cybernetics (Konversationstheorie (Pask), Theorie des Beobachters (von Foerster), der Autologie und Komplementarität (Löfgren))
- Radikaler Konstruktivismus (von Glasersfeld)
- Polykontextualitätstheorie und transklassische Logik (Günther)
- Theorie der Beschreibung in der Endophysik und Quantenlogik
- Komplexe und kybernetische Systemtheorie (Rosen)
- Hierarchie-Theorie (Pattee)
- Theorie des Unterscheidens (Bateson, Spencer-Brown)
- Holismus (v. Bertalanffy, Spann)
- 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. Sie erfüllen nur partiell elementare Kriterien transklassischer, also anti-reduktionistischer und komplexer Begriffsbildung wie die der "Erzählbarkeit", Formalisierbarkeit, Implementierbarkeit und der Realisierbarkeit.

4. Programmatisches zur Formkonzeption der PKL

4.1 *Einbettung und Bestimmung neuer Formkonzeptionen*

In den späten 60er Jahren sind einige Ansätze zu einer Theorie der Form entstanden, die in ihrem historischen und systematischen Zusammenhang noch nicht zur Kenntnis genommen und untersucht wurden. Ich weise auf einige Tendenzen hin, die ich mit Stichworten markiere. Die Aufteilung in autologische und heterologische ist nur vorläufig und soll an transzendentallogische Einsichten erinnern.

A. Antinomische Formkonzepte (Autologie)

Autopoiesis (Maturana, Varela)
 Indikation, Reentry (Spencer-Brown)
 Parakonsistenz (Arruda, Asenjo)
 Autologie (Löfgren)
 Katastrophe (Thom, Petitot)
 Transfinite Rekursion (von Foerster)

B. Heterologische Formkonzepte (Heterologie)

Chiasmus (Sollers, Derrida)
 Proemial Relationship (Günther)
 Différance (Derrida)
 Morphogramm (Günther)
 Kenogrammatik (Günther)
 Polykontextualität (Günther)
 Heterologie (Kristeva)

Eine neue Formkonzeption ist auch in der mathematischen Kategorientheorie bestimmend (z.B. Adjunktion).

Neuere Konzepte, die formverändernd sind, tauchen tendenziell im Begriff des Objekts im objektorientierten Paradigma der Programmierung und in den Versuchen zum Subsymbolischen im Neo-Konnektionismus auf.

Ein Kriterium für die Relevanz eines neuen Formkonzepts ist die Frage nach seiner Einbettbarkeit im Sprachrahmen des Logoentrismus. Ich unterscheide dabei zwei Strategien, die Simulation und die Subversion bzw. Dekonstruktion. Zur Simulation gehören etwa die Konzepte "Katastrophe", "Reentry", "Synergetik" usw., zur Dekonstruktion zähle ich "Différance", usw. und etwa "Proemial Relationship", "Kenogramm", "Kontextur". Untersucht und verglichen werden sollten die Ansätze von Derrida (Philosophie), Petitot (Mathematik, Semiotik) und Günther (Philosophie, Logik, Kybernetik).

° Einige Vor-Überlegungen

Nach den Kriterien Dirk Baeckers für einen Formbegriff, daß er sich a) in eine Differenz auseinanderlegen läßt, b) als Operation ausgewiesen werden kann und c) ein Medium mitbestimmt, in dem er jeweils leistungsfähig ist, ist weder die "Différance" noch die "Proemial Relationship" eine Form. Denn beide sind nicht als Operation bestimmbar und lassen sich auch nicht in eine Differenz auseinanderlegen. Beide beanspruchen "Bedingung der Möglichkeit", "Ermöglichungsgrund" von "Differenz" und Operativität überhaupt zu "sein".

Schon hier zeigen sich die Schwierigkeiten einer "dekonstruktiven Explikation" etwa von "Différance". Wäre sie als Grund für Differenz bestimmbar, dann könnten wir uns der onto-theologischen Tradition anvertrauen.

Die Situation ist verwickelter und läßt sich etwa wie folgt für die "Proemial Relationship" charakterisieren. Eine solche Charakterisierung kann nur umständlich und "verdinglichend" sein, zumal das Wechselspiel zwischen begrifflicher Sprache und mathematisierender Schreibweise hier vorerst ausgeklammert wird. Dies gilt insbesondere für die komplexe Unterscheidung von "Gleichheit, Selbigkeit und Verschiedenheit" im Sinne einer Dekonstruktion von "Identität und Diversität".

° 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: Was Operator war, wird Operand und, 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 Orte verteilen. Diesen Möglichkeitsspielraum eröffnet uns die Unterscheidung von Gleichheit und Selbigkeit.

Was Operator an einem Ort, ist Operand an einem andern Ort und umgekehrt. Wie man leicht sieht, werden dadurch vier Orte eingenommen bzw. werden dabei vier Orte generiert. Damit sind aber alle strukturellen Möglichkeiten zwischen Operator und Operand im Modus von Gleichheit und Selbigkeit durchgespielt. Deshalb, und weil mit der Unterscheidung Operator/Operand eine Elementar-Kontextur bestimmt ist, beginnt die Polykontextualität nicht mit Eins, sondern mit Vier; daher die Vierheit.

° Kriteriologie

Für eine Theorie der Form bzw. der Formation der Form lassen sich also strukturelle Kriterien angeben: Wieviele Konstituenten sind im Spiel? Und wie ist die Struktur des Zusammenspiels der konstitutiven Begriffe gegeben? Ist sie zu einer Präsenz zu bringen, bleibt sie verborgen? Ist sie einbettbar, selbstexplikativ, wie ist ihre Intertextualität zu bestimmen? Ist sie im Sprachrahmen der Prädikatenlogik (höherer Stufe) modellierbar, formalisierbar, realisierbar oder nicht?

° Zur Polykontextualität

- Es wird also nicht "eine Differenz" eingeführt, 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.
- Die Polykontextualität basiert auf Vierheit, Ordnungs- und Umtauschrelation der Proemialrelation. Da es diese Begrifflichkeit in der Relationenlogik in dieser Art nicht gibt,

ist die Proemialrelation keine Relation, daher nicht einbettbar und muß ihre Begrifflichkeit dekonstruktiv zur alten selber erzeugen.

Daß polykontexturale Begrifflichkeiten sich im nachhinein als Pool von Operationen im Sinne der monokontexturalen Formkonzeption einsetzen lassen, ändert nichts daran, daß sie nicht auf diese zurückführbar sind.

4.2 Zur Formkonzeption im Werk Günthers

Von der Kontra-Aristotelik zur Kenogrammatik und der Idee einer Negativsprache

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

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

Das Jenseits der Semantik ist die Mantik. Vor jeder Semantik ist die Mantik.

2. Zwischen der Form der Darstellung der Theorie der Form und der Theorie der Form selbst besteht ein wesentlicher Unterschied.

Die Darstellung ist apodiktisch, die Entwicklung der Theorie der Form ist experimentell (heuristisch, marginal).

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

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

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

4. Die Entwicklung der Theorie der Reflexionsform bewegt sich in zwei differenten Medien: dem philosophisch-begrifflichen und dem mathematisierenden Zeichengebrauch. Zudem simultan in deutscher und US-amerikanischer Sprache.
5. Die Form der zwei differenten Medien ist chiasmisch.
6. Die Form des Chiasmus ist proömisch. D.h. es wird weder auf die naturphilosophische, noch auf die rhetorische Figur des Chiasmus zurückgegriffen.
7. Die Form des Beobachtens ist eine abgeleitete, sie rekonstruiert das Gegebene. Die Form der PK ist die Form der Konstruktion. Sie sagt, was ist, sie kreierte das, was die Beobachtung rekonstruiert.
8. Die Form der PK geht nicht aus vom Menschen, sondern vom "Leben des Alls".

Formation der Form

Die polykontexturale und kenogrammatistische Formkonzeption läßt sich bestimmen als zweifache Negation (Negation und Verwerfung) der klassischen aristotelisch-leibnizschen Formkonzeption.

Die erste Negation entspricht der Hegelschen Kritik an der Kantschen Vernunftkritik, der Selbstbewußtseinstheorie des Verhältnisses von Denken und Selbst.

Die Verwerfung entspricht der Schellingschen Konzeption des Außer-sich-Seins der Vernunft, d.h. der Willensphilosophie.

Formation der Form: Form, Negation der Form, Verwerfung der Negation der Form, das Spiel der Formen.

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

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

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

2. Die bis dahin sich im Medium des Denkens vollziehenden Entwürfe und Apparate, werden in einem Prozeß der Verwerfung der Hegemonie des Denkens hinterfragt bzw. richtiger durch die Eigengesetzlichkeit der mathematischen Technik hintergangen und die Bereiche des Außer-sich-Seins der Vernunft, des Anderen der Vernunft, entdeckt: Kenogrammatik, Kontextualität, polykontexturale Zahlentheorie und Spekulationen zur "Gattungszahl", Proemialrelation, Willenstheorie. Philosophisch vollzieht sich eine Abkehr von Hegel und eine Entdeckung einer materialistischen Deutung der Schellingschen Naturphilosophie: Heterarchie der Gründe, Wille, Handlung. Damit auch Verwerfung der Philosophie der amerikanischen *Second Order Cybernetics*.
3. Die Mathematisierung der transklassischen Theorien bleiben weitestgehend der klassischen extensionalen Mathematik verhaftet. Ein Fakt, auf den sich die Kritiker überflüssigerweise fixiert haben.

Dies trotz der frühen und intensiven Auseinandersetzung mit der Grundlagenkrise der Mathematik und der dezisiv transklassischen Stellungnahme dazu. (siehe auch den Briefwechsel mit Kurt Gödel, der als Platonist trivialerweise nichts verstehen konnte).

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

Das heißt, daß wir die Welt nur soweit erkennen (erste Form) können, als wir sie erkennen können (zweite Form), aber daß (dritte Form) wir dies können, ist nicht wiederum eine

Eigenschaft unseres Könnens, sondern der Welt: Welterkenntnis ist Weltereignis (vierte Form).

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

5. Cybernetic Ontology: Skizze der polykontexturalen Begrifflichkeit

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 Nichtgrund, 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 Verbundkontextur bzw. einer Polykontexturalität verbunden.

Damit wird postuliert, daß die Beschreibung eines komplexen Systems (bekanntlich dadurch definiert, 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. Der Komplex wird hierarchisiert, einmal durch die Abfolge der Beschreibungsschritte und dann durch die metatheoretische Einvernahme durch die Hierarchie von Logik und Applikation derselben. 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 Polykontexturalitätstheorie, 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 vorlogischen Gesetzen entsprechen, für die 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.

5.1 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) **Evolute 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 Konstanthaltung 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 multinegationale Systeme, die in der Lage sind, eine vielseitige System-Umgebungs-Relationalität zu konstituieren und Umgebung nicht 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, somit den logisch-strukturellen Spielraum, für Simulation und Modellierung externer Systeme. Heterarchische Systeme sind strukturell in der Lage sich "ein Bild von sich selbst" zu machen. Ein strukturell ernstgenommenes 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. Das heißt, daß ein klassisch definiertes System die Dualität von System/Umgebung annehmen, akzeptieren muß und sie nicht als Ganzes 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 Ab-Grenzung.

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 Negationszyklensystemen und den verschiedenen Graden 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 Desi-

gnation 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.

5.2 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. Ihre Begriffsbildungen sind epistemologisch angeordnet noch vor der Unterscheidung von Subjektivität und Objektivität.

5.3 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 einem objektiven und einem subjektiven, d.h. in einen thematischen und einem 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 postindustrielles 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.

5.4 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 einzel-

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

5.5 Zur Prozessualität komplexer Systeme

Da komplexe Systeme aus relativ autonomen Teilsystemen bestehen, kann ein Prozeß in einem Teilsystem anfangen und in ihm verweilen, Iteration, oder in ein anderes Teilsystem übergehen, 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 poly-kontexturaler Prozeß sich fortsetzen.

Damit ist die Grundlage für eine irreduzible Poly-Prozessualität angegeben. Die komplexen Phänomene der Mehrzeitigkeit, der Gegenzeitigkeit und der Polyrhythmie 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- und der Stringtheorie 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 Mehrlinigkeit 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 intra-systemischen 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. Für eine Entscheidungstheorie bedeutet das, daß in ihr keine trans-kontexturalen 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 Intransitivität 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 die 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.

5.6 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. 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/PrädikatRelation von Sätzen, deren Logik durch die Aussagenlogik bestimmt wird. Die Aussagenlogik mit ihren zwei Wahrheitswerten ist das logische Modell einer Monokontextur. 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 intro-kontexturale Eigenschaften 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 gibt an, als was die einzelnen Kontexturen im Verbund fungieren. So gibt eine Veränderung des Objekts eine Funktionsveränderung der Verbund-Struktur an.

Die polykontexturale Fundierungsrelation fundiert nicht Objekte, sondern Relationen und Funktionen zwischen Kontexturen vom Standpunkt einer oder mehrerer anderer Kontexturen des Verbundes, die als Elementarkontexturen fungieren. Die Fundierungsfunktion fundiert den relationalen Zusammenhang der Gesamtstruktur auf der Basis vorgegebener Kontexturen. Der Standpunkt, von dem aus eine Kontextur thematisiert wird, ist zwar funktional als konstante, kontextural als Elementarkontextur, jedoch nicht als Objekt definiert. Eine Konstante läßt sich relational als Reflexivität, Selbstzyklus, bestimmen und kann daher als Elementarkontextur interpretiert werden. Ein Objekt ist 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 polylokale 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 Systemen sich diese in ihrer Bestimmung verändern. Die Identität eines polykontexturalen Objekts vollzieht sich im Gebrauch, in der Funktion des Objekts im Gesamtkontext und verändert sich im Übergang zu einem anderen Kontext. Die Identität des Objekts bewahrt sich nur in intra- kontexturalen Prozessen. Vom Standpunkt der Polykontexturalität ist das klassische Identitätsprinzip also ein abgeleitetes, ein Spezialfall der ganzheitlichen kontexturalen Dynamik des heterarchischen Objekts.

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

6. Publikationen zur Polykontexturalitätstheorie

6.1 Arbeiten des Autors

- Kaehr, R., Seehusen, J., Thomas, G.: Deskriptive Morphogrammatik. FEoll-GmbH, Paderborn, 1974.
- Kaehr, R.: Materialien zur Formalisierung der dialektischen Logik und der Morphogrammatik. In: G. Günther Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik. 2. Aufl., Felix Meiner Verlag, Hamburg 1978.
- 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 u. BMFT 1980.
- Kaehr, R.: Das Messproblem bei Mensch/Maschine Kommunikationsprozessen. Stiftung Warentest, Berlin 1980.
- Kaehr, R.: 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.
- 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.

- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Transdisziplinarität in der Technologieforschung und Ausbildung. Interdisziplinäre Technik, IATM 87, S. 93- 102.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Again, the Computer and the Brain. Journal of Molecular Electronics 4, 1988, S. 31-37.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Lernen in Maschinen und lebenden Systemen. Design & Elektronik, Ausgabe 6, S. 146-151, Verlag Markt und Technik 1989.
- Kaehr, R.: SUFI's DRAI: Wozu Diskontextualitäten in der AI. ÖGAI Journal, Vol.8/1 1989, S. 31-38.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Polycontextural Modelling of Heterarchies in Brain Functions. In: Models of Brain Functions, (R.M.J. Cotterill ed.) Cambridge University Press 1989, S. 483-497.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Transjunctional Operators in Cognitive Modelling for Advanced Robotics. In: Advances in Support Systems Research (G.E. Lasker, R. Hough edS.), S. 530-550, Ontario, Canada.
- Kaehr, R.: Kalküle für Selbstreferentialität oder selbstreferentielle Kalküle? In: Forschungsberichte 288, S. 16-36, FB Informatik, Universität Dortmund 1990.
- Kaehr, R., Ditterich, J.: Self-Referentiality, Transjunctional Operations, Polycontexturality. In: Mutual Uses of Cybernetics and Science. (G. de Zeeuw, R. Glanville EdS.), S. 127-136, Thesis Publishers Amsterdam 1991.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Cognitive Modelling for 'Advanced Robotics'. Machine Learning, Heterarchy, Polycontexturality. In: Mutual Uses of Cybernetics and Science. (G. de Zeeuw, R. Glanville EdS.), S. 193-208, Thesis Publishers Amsterdam 1991.
- Kaehr, R., Goldammer, E. von: Problems of Autonomy and Discontexturality in the Theory of Living Systems. In: Analyse von dynamischen Systemen in Medizin, Biologie und Ökologie. Reihe Informatik-Fachberichte (D.P.F. Möller, O. Richter Eds.) Springer 1991, S. 3-12.
- Kaehr, R.; Khaled, S.: Über Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik. Interview in: Spuren, Nr. 38, Okt. '91, Hamburg, S. 47-53.
- Kaehr, R.: Interview in: Die Seinsmaschine. Thomas Schmidt, Freistil 1991, WDR Köln.
- 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.; Goldammer, E. von: Das Immunsystem als kognitives System. 5. Eberburger Gespräch, GI-AK 4.5.2.1 ASIM, Fortschritte der Simulation in Medizin, Biologie und Ökologie 4: März 1992, Informatik-Berichte 92/6 TU Clausthal, S. 249-259.
- Kaehr, R.: Zur Logik der 'Second Order Cybernetics'. IKS-Berichte, Heft 1, Dresden 1992.
- 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, stw 1068 Suhrkamp 1993.
- Kaehr, R.; Khaled, S.: Kenogrammatische Systeme. In: Information Philosophie, 21. Jahrgang, Heft 5, 1993, Lorrach. Wiederabdruck von "Über Todesstruktur, Maschine und Kenogrammatik"., Interview, in: Spuren, Nr. 38, '91, Hamburg.
- Kaehr, R.: Dekonstruktion der Tekno-Logik. Hinführungen zur Graphematik. 1993, Volkswagen-Stiftung, Projekt "Theorie komplexer biologischer Systeme.", Arbeitsbericht Nr. 5 (Aufsatzsammlung des Autors).
- Kaehr, R.; Mahler, Th.: Morphogrammatik. Eine Einführung in die Theorie der Form. KBT, Heft 65, S. 251, Klagenfurt 1994.
- Kaehr, R.; Ziemke, A.: Realitäten und Rationalitäten. Jahrbuch für Selbstorganisation, Duncker & Humblot Berlin 1995, in prep.
- Kaehr, R.: Darstellung komplexen Wissens. Handbuch der Informatik, Künstliche Intelligenz Bd. 6.5, Oldenbourg Verlag München, in prep.

Weitere Publikationen, Diplomarbeiten und Dissertationen

- Sonja Gaede: Zur Subjekt-Objekt-Dialektik in der öffentlichen Planung. Dipl.-Arbeit 1972, FB 02 TU Berlin.
- Peter Hejl: Komplexität Planung und Demokratie. Sozialwissenschaftliche Planungstheorien als Mittel der Komplexitätsreduktion und die Frage ihrer Folgeprobleme. 1972 FU Berlin FB 15. (S.a.: Zur Diskrepanz zwischen struktureller Komplexität u. traditionellen Darstellungsmitteln der funktional-strukturellen Systemtheorie. In: Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie. (F. Maciejewski ed.) Suhrkamp 1974)
- Illan Kreitmann: Planungsmethode und Planungsmodell der kybernetischen Systemtheorie, ihre Logikkonzeption und ihr Einsatz im ökonomischen System der Leitung und Planung der sozialistischen Länder. TU Berlin FB 02, 1973
- Kranich, R.: Dialektische Meditationen. Materialien zum Bewußtseinswandel. Wuppertal 1973
- Ditterich, J.: Zum Verhältnis von logischer Struktur und Gesellschaftstheorie in Modellen der Stadtplanung. Dipl.-Arbeit TU Berlin FB 02 1975. (S.a.: Logikwechsel und Theorie Selbstreferentieller Systeme in: Zukunft als Gegenwart (D. Hombach ed.), ZETA O1 Rotation, Westberlin, 1982, S. 120-154)
- Grochowiak, K.: Die formale Struktur der Zirkulation bei Marx. Zur Anwendung der Kontextwertlogik in der politischen Ökonomie. Dipl.- Arbeit FU Berlin, FB 15, 1976
- Fiedeler, F.: DIE WENDE, ansatz einer genetischen anthropologie nach dem system des I-CHING. Verlag Werner Kristkeitz, Berlin 1976
- Nielsen, P.: Der reflexive Gedanke. Eine sprachphilosophische Untersuchung von Gotthard Günther's Auffassung negativer Sätze. In: Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik. Die Idee und ihre philosophischen Voraussetzungen. Diss. Kopenhagen 1980
- Ulrich, G.: Konzepte der psychologischen Konstitutions- und Dispositionsforschung. Ein Beitrag zu ihrer wissenschaftslogischen Fundierung. In: Fortschr. Neurol. Psychiat. 49, 1981, S. 295-312
- Hejl, P.: Sozialwissenschaft als Theorie selbst-referentieller Systeme. Campus Verlag; Forschung; Bd. 285, 1982
- Baldus, C.: Partitives und distriktives Setzen. Eine symbolische Konstruktion der apriorischen Synthetik des Bewußtseins in Fichtes Wissenschaftslehre 1794/95. Felix Meiner Verlag, Paradeigmata 2, Hamburg, 1982
- Meyer, E.: Zählen und Erzählen. Für eine Semiotik des Weiblichen. Medusa Verlag Berlin, 1983
- Thomas, G.G.; On Permutographs. In: Proc. of the 10th Winter School, Ser. II, num. 2, 1982, Palermo, 1982
- On Kenographs, in: Proc. of the 12th Winterschool on Abstract Analysis, Ser. II, num. 11-1983, Palermo, 1984
- Introductions to Kenogramatics. In: Proc. of the 13th Winterschool on Abstract Analysis, Ser. II, num. 11-1985, Palermo, 1985
- Meyer, E.: Universum/Pluriversum. Gotthard Günther, ein Denker der Zukunft?, in: taz, Montag, 25.3.85, S. 10-11, Berlin 1985
- Thomas, G.G.: On Kenogrammatic Numbers, Structures and Relations. In: Proc. of the 14th Winterschool on Abstract Analysis, Ser. II, num. 11-1986, Palermo, 1986
- Härle, C.-C.: Über den Begriff der transklassischen Maschine. In: Basler Magazin No. 17, 23., S. 6-7, Basel 1988
- Bammé, A. et al. (Hrsg.): Gotthard Günther und die Folgen. Klagenfurter Beiträge zur Technikdiskussion (= KBT), Heft 22, Klagenfurt, 1988
- Pfalzgraf, J.: Zur Formalisierung polykontexturaler Logiksysteme. Abschlußbericht zum ZS-Projekt, Elektronik-System-Gesellschaft, ESG, München, 1988, 55
- Mogg-Koenen, E.: Polykontexturale Logik: PKL, EL-P, ESG, Abschlußbericht zum ZS-Projekt, Elektronik-System-GeS., München, 1988.
- Paul-Roemer, G.: Alternative Ökonomie zwischen Markt und Staat. FB Gesellschaftswissenschaften, Bergische Univ. Gesamthochschule Wuppertal, 1988.
- Nitsch, F.; Houben, G.: Entwicklung einer Programmierumgebung zur Behandlung polykontexturaler Systeme (Bd. I und Bd. II) UniBw München, FB Informatik, Institut f. Programmiersprachen und Programmentwicklung.

- Vogel, R.: Darstellung und höhere Operatoren für komplexe PKL-Systeme. Dipl.-Arbeit, FB Informatik, Institut f. Programmiersprachen und Programmentwicklung UniBw München, 1989.
- Riese, T.: Der philosophische Raum. Beitrag zum "Workshop. Poly-kontextualität" der 5. Österreichischen AI-Tagung, Innsbruck, in: ÖGAI Journal Vol 8/1, 1989, S. 39-46.
- Meyer, E.: Der Unterschied, der eine Umgebung schafft. In: Informatik-Fachberichte 221, H. Schellhove (Hrsg.), Frauenwelt- Computerräume. GI-Fachtagung, Bremen, September 1989, Proceedings S. 102-108, Springer, 1989. Der Unterschied, der eine Umgebung schafft. Kybernetik-Psychoanalyse-Feminismus. Turia & Kant, Wien, 1990.
- Ditterich, J.: Selbstreferentielle Modellierung. Biologie-Kybernetik. Kategorientheoretische Untersuchungen zur Second Order Cybernetics und ein polykontexturales Modell kognitiver Systeme. KBT, Heft 36, 1990.
- Oberheber, U.: Spiel der Ordnungen. KBT, Heft 33, Klagenfurt, 1990.
- Ziemke, A.: Biologie der Kognition und transklassische Logik. KBT, Heft 45, Klagenfurt, 1990.
- Paul, J.; von Goldammer, E.: Neural Net Applications in Medicine. In: Symbols versus Neurons? (J. Stender, T. Addis, eds.) IDS-Press Amsterdam 1991, S. 215-231.
- Böcher, E.: Fundamentalkritik der Evolutionstheorie(n). Private Universität Witten/Herdecke GmbH, Fakultät für Medizin, 1991.
- Ziemke, A.: Biologie der Kognition und transklassische Logik. KBT Heft 45, Klagenfurt, 1991. Selbstorganisation und transklassische Logik. In: Selbstorganisation, Bd. 2, Duncker & Humblot, Berlin 1991.
- Pfalzgraf, J.: Logical Fiberings and Polycontextural Systems. In: Fundamentals of Artificial Intelligence Research. (Eds.) Ph. Jorrand, J. Klemen, Springer 1991, S. 170-184.
- Pfalzgraf, J.: Logical Fiberings and Polycontextural Systems. RISC-LINZ Rep. Ser.No. 91-13.0.
- Pfalzgraf, J. et al.: Towards a Toolkit for Benchmark Scenarios in Robot Multitasking. RISC-LINZ Report Series No. 91-45.0.
- Heise, St.: Analyse der Morphogrammatik von Gotthard Günther. KBT Heft 50, 1992. Klagenfurt (S.a. Steffen Heise-Dinnebier, Dipl.- Arbeit, TU Berlin, FB Informatik, 1991).
- von Goldammer, E. et al (Hrsg.): Kybernetik und Systemtheorie. Wissenschaftsgebiete der Zukunft?, ICS-Symposium. Dresden Nov. 1991, 215 Seiten, Verlag Manfred Wessels, Greven, 1992 (IKS-Berichte, Heft 1, 1992).
- Oberheber, U.: Komplexität oder die Bedingung der Möglichkeit. Zur Polykontextualitätstheorie von Gotthard Günther. Diss., IFF- Klagenfurt, 1992.
- Paul, J.: Exploration medizinischer Daten mit Hilfe von Computersimulationen neuronaler Netze am Beispiel der Thermoregulationsdiagnostik. Diss. Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Medizin, 1992.
- Esposito, Elena: L'Operazione di osservazione: Costruttivismo e teoria dei sistemi sociali. Franco Angeli, Milano 1992.
- Ziemke, A.: Kybernetik, Systemtheorie und Transklassische Logik. In: IKS-Berichte, Heft 1, 1992.
- Mahler, Th.: Kombinatorische Analyse der Polysemie. Untersuchungen zur Morphogrammatik und Polykontexturaler Logik. In: IKS- Berichte, Heft 1, Dresden, 1992.
- Goldammer, E. von; Spranger, H.: Kybernetik und Systemtheorie: Aus der Sicht der Medizin. In: IKS-Berichte, Heft 1, Dresden, 1992.
- Castella, J.: Différance und Kenogramm. In: IKS-Berichte, Heft 1, Dresden, 1992.
- Castella, J.: Konstruktion oder Modell des Geistes. In: Spuren, Nr. 39, 1992, Hamburg 1992, S. 31-33.
- Meyer, E.: Die Ähnlichkeit der Maschine. In: Spuren, Nr. 39, 1992, Hamburg 1992, S. 27-30.
- Mahler, Th.: Morphogrammatik. Darstellung, Implementierung, Applikation und Analyse. Volkswagen-Stiftung Projekt "Theorie komplexer biologischer Systeme. Arbeitsbericht Nr. 1, 1993.
- Castella, J.: Rekonstruktion der Polykontextualitätstheorie im Hinblick auf philosophische Probleme komplexer Systeme. Volkswagen- Stiftung, Arbeitsbericht Nr. 3, 1993.

- Bashford, St.: Zur Formalisierung und Implementierung polykontexturaler Logiken. Volkswagen-Stiftung Projekt "Theorie komplexer biologischer Systeme", Arbeitsbericht Nr. 5, 1993.
- Castella, J.: Kreise, Unterschiede, Negativität. Graphematische Probleme der künstlichen Intelligenz. In: Spuren, Nr. 41, 1993, S. 57-60.
- Matzka, R.: Semiotische Abstraktionen bei Gotthard Günther und Georg Spencer-Brown. In: Acta Analytica, Slowenien, 1993.
- Pfalzgraf, J.; Stokkermans, K.: On Robotics Scenarios and Modelling with Fibered Structures. RISC-LINZ Report Series No. 93-58, (erscheint in: Springer, Series Texts and Monographs in Symbolic Computation, Eds. J. Pfalzgraf, D. Wang, 1994).
- Pfalzgraf, J.: On Geometric and Topological Reasoning in Robotics. erscheint in: Annals of Mathematics and AI. 1994.

The text was originally edited and rendered into PDF file for the e-journal <www.vordenker.de> by E. von Goldammer

This material may be freely copied and reused, provided the author and sources are cited

Zitiervorschlag: Rudolf Kaehr, *Kompass: Exposition und programmatische Hinweise zur weiteren Lektüre der Schriften Gotthard Günthers*, in: www.vordenker.de (Edition Frühjahr 2012, J. Paul, Hg.) – Erstveröffentlichung: Ernst Kotzmann (Hg.), *Gotthard Günther—Technik, Logik, Technologie*, Profil Verlag, München 1994, S. 81-125.

vordenker

ISSN 1619-9324