

zum Inhalt reflexiver Intentionen werden. In der Reflexion wird Quantität qualitativ erfaßbar.

T 99 : "Reflexion" soll Intentionierung von Intentionen heißen.

Das Kind muß diese Logisch-mathematischen Reflexionserfahrungen machen (die es allerdings selber noch nicht weiß, noch sprachlich-kalkültechnisch transzendieren kann), weil es sonst zu sozialen Beziehungen nicht fähig wäre, denn diese erfordern koordinierte Urteils- und Sinnherstellung. Eine Theorie, die mathematisch-logischem Wissen Gedankenlosigkeit zuspricht, geht an dieser Problemlage vorbei und zeugt von Reflexionsverleugnung. So schrieb Wittgenstein :

"Der Satz der Mathematik drückt keinen Gedanken aus" (Wittgenstein 1964, 102)

Logisch-Mathematisches muß erfahrungsorientiert aufgebaut werden und ist nicht tautologisch.

Wie ist aber aus den bisherigen Gedanken ein Ansatz für Mathematik zu entwickeln ? Diese Frage soll nun bedacht werden.

#### 4.5 Mathematik

Entsprechend der bisherigen Gedankenentwicklung entspringt mathematisch-logisches Wissen der Reflexion auf Intentionenformen. Logisch-Mathematisches ist auch ohne Wissen davon möglich. Bei der Reflexion auf das Verhältnis, daß ich mit Hilfe von Etwas Anderes intēdiere, setzt auch Brouwer vermutlich an :

"Die mathematische Betrachtung kommt als Willensakt im Dienste des Selbsterhaltungstriebes des einzelnen Menschen in zwei Phasen zustande, die der zeitlichen Einstellung und die der kausalen Einstellung. Erstere ist nichts anderes als das intellektuelle Urphänomen der Auseinanderfaßung eines Lebensmomentes in zwei qualitativ verschiedene Dinge, von denen man das eine als dem anderen weichend und trotzdem als durch den Erinnerungsakt behauptet empfindet. Dabei wird gleichzeitig das gespaltene Lebensmoment vom Ich getrennt und nach einer als Anschauungswelt zu bezeichnenden Welt für sich verlegt. Die durch die zeitliche Einstellung zustande gekommene zeitliche Zweiheit oder zweigliedrige zeitliche Erscheinungsfolge läßt sich dann ihrerseits wieder als eines der Glieder einer neuen Zweiheit auffassen, womit die zeitliche Dreiheit geschaffen ist, usw. In dieser Weise entsteht mittels Selbstentfaltung des intellektuellen Urphänomens die zeitliche Erscheinungsfolge beliebiger Vielfachheit. Nunmehr besteht die kausale Einstellung im Willensakt der "Identifizierung" verschiedener sich über Vergangenheit und Zukunft erstreckender zeitlicher Erscheinungsfolgen. Dabei entsteht ein als kausale Folge zu bezeichnendes gemeinsames Substrat dieser identifizierten Folgen. Als besonderer Fall der kausalen Einstellung tritt auf die gedankliche Bildung von Objekten, d.h. von beharrenden (einfachen oder zusammengesetzten) Dingen der Anschauungswelt, wodurch gleichzeitig die Anschauungswelt selbst stabilisiert wird. Wie gesagt, sind die beiden Stufen der mathematischen Betrachtung keineswegs passive Einstellungen, sondern im Gegenteil Willensakte : es kann jedermann die innere Erfahrung machen, daß man nach Willkür entweder sich ohne

zeitliche Einstellung und ohne Trennung zwischen Ich und Anschauungswelt verträumen, oder die letztere Einstellung aus eigener Kraft vollziehen und in der Anschauungswelt die Kondensation von Einzeldingen hervorrufen kann." (Brouwer 1929, 153/154)

Wenn ich den Text angemessen verstehe, scheint Brouwer zunächst die Fähigkeit der Speicherung von Rezeptionseingängen zu meinen ("Aus-BINANDERfallung eines Lebensmomentes in zwei qualitativ verschiedene Dinge, von denen man das Eine als dem anderen weichend und trotzdem als durch den Erinnerungsakt behauptet empfindet"); diese gespeicherten Etwase werden nun benutzt, um identifizieren zu können, wodurch "in der Anschauungswelt die Kondensation von Einzeldingen" hervorgerufen wird. Allerdings sind diese Gedanken nur der Ansatz :

"Der volle Ausbau des Getriebes der mathematischen Handlungen wird aber erst auf höheren Kulturstufen ermöglicht, und zwar durch die mathematische Abstraktion, mittels deren man die Zweiheit ihres dinglichen Inhaltes beraubt und nur als leere Form, als gemeinsames Substrat aller Zweiheiten übrig behält. Es ist dieses gemeinsame Substrat aller Zweiheiten, das die Urintuition der Mathematik bildet" (Brouwer 1929, 154).

An dieser Aussage verstehe ich nicht, wie man eine "Zweiheit ihres dinglichen Inhaltes" berauben und als Substrat Form zurückbehalten kann. In dieser Arbeit wird mindestens von einer Dreiheit ausgegangen, denn das, was "durch den Erinnerungsakt behauptet" wird, kann erst durch eine hinzukommende Verbindungsleistung in einen Identifizierungsprozess gelangen. Abstrahiert man von Inhalt und Objekt, dann erhält man von dieser Dreiheit bloße Form zurück.

Doch nicht nur hierin unterscheidet sich der hier versuchte Ansatz von dem Brouwers. Brouwer geht von elementaren Befunden aus, die er funktionalisiert; hier dagegen werden diese Befunde relationalisiert und in ein kybernetisches Konzept aufgehoben, wodurch dieser Ansatz sich schließlich nicht an der Selbstreflexion zu beschränken braucht, weil er Konzepte zu produzieren gestattet, die auch extrospektiv zu nutzen sind. Für die folgenden Erörterungen bleibe ich allerdings auf der funktionalen Ebene stehen, weil dies einfacher ist und die relationale nicht ohne die funktionale herausgearbeitet werden kann. Ich werde die Gedanken auch nur so weit führen, wie es dem Zweck der Arbeit entspricht, nämlich zu klären, ob Form Reflexionsbefund sein kann.

Im Unterschied zu Brouwer, der von der Zweiheit ausgeht, die willkürlich hervorgerufen werden kann, setzt Piaget bei der Handlungs-koordination an :

"Die Zahl resultiert aus der Koordination der Handlungen" (Piaget 1972b, 141).

Es sind daher "die logisch-arithmetischen Operationen das Ergebnis einer Abstraktion von den Handlungen und nicht vom Objekt" (Piaget 1972b, 139).

Es besteht also "die Zahl ausschließlich aus einem System von Hand-



lungen oder Operationen (...), die auf die Objekte ausgeübt werden, aber von den speziellen Eigenschaften dieser Objekte nicht abhängt" (Piaget 1972b, 133; s. auch 113 ff.).

Ich vermag nicht nachzuvollziehen, wieso Zahl aus einem System von Handlungen bestehen kann. Zwar steht Zahl oder allgemeiner Menge entsprechend den hier entwickelten Gedanken auch immer in Handlungszusammenhängen und wird erst zum Inhalt, wenn Sinn und Urteil reflektiert werden, aber Menge den Handlungen absehen zu wollen, das vermag ich nicht einzusehen und theoretisch mir erklärlich zu machen. Handlungen mögen ebenso wie andere Dinge, etwa Äpfel oder Intentionen, gezählt werden, aber dies wird durch die erhandelten Intentionen über diese Dinge ermöglicht, die nicht die ermöglichenen Handlungen sind.

Auch dem Ansatz von Lorenzen vermag ich dem hier entwickelten Gedanken gemäß nicht zu folgen. Er beginnt mit einem Strichkalkül und knüpft an schon vorhandenes Vermögen an, das "wir in der Grundschule" (Lorenzen 1965, 6) erlernt hätten. Über diesen Strichkalkül macht er nun Aussagen und entwickelt so, auch an logisches Vorverständnis anknüpfend, eine intuitiv-konstruktive Mathematik. Dieser Ansatz thematisiert nicht reflektierend das Mathematische, sondern nutzt es intuitiv und räumlich-anschaulich gebunden. Will man diese Kritik an Kantischer Denkweise orientieren, mag man mit Kambartel auch wie folgt formulieren :

Der "mathematische Konstruktivismus (Dingler, Lorenzen)" hat "Recht, wenn er seine Analyse der Arithmetik auf die "räumliche Synthesis" gründet (...). Jedoch bleibt dabei der - kantisch gesprochen - "transzendente" Kern der Arithmetik, nämlich daß sie ein Wiederholungsmaß begründet, und damit das Anwendungsproblem der Arithmetik unerwähnt." (Kambartel 1968, 126).

Diesen verschiedenen Ansätzen von Brouwer, Piaget und Lorenzen ist ein <sup>elementar</sup> funktionaler Ansatz gemeinsam. Relationalisierungsprobleme werden nicht erwogen. So weit ich die Literatur kenne, gibt es einen kybernetisch-handlungstheoretischen Ansatz, der sich an der reflexionsempirisch zu erfassenden Intention zunächst orientiert, nicht. Es bleibt also nichts anderes übrig, als erste tastende Versuche in Richtung mathematischer Gedanken selbst zu beginnen.

Mathematisches wird in der Mathematik beurteilt. Objekte der Mathematik sind selbst Urteilsbestandteile, aber auch die Formen der Sinnintentionen. Urteile über Mathematische Objekte besitzen selbst Mathematisches. Die Urteils- und Objektebene werden erhandelt. In den Sinn dieser Handlungen geht selbst wieder Mathematisches ein. Aus dieser Erwägung ergibt sich, daß Mathematik ein auf verschiedensten Ebenen sich abspielender Prozeß sein muß, dessen genaue Analyse wohl große Schwierigkeiten bereiten wird, aber unumgängli

dann ist, wenn man ihn objektivieren will. Eine solche Analyse kann hier nicht durchgeführt werden. Ich muß mich für erste Überlegungen auf vereinfachende Schemata stützen.

Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, bleibe ich theoretisch und versuche keine längeren reflexionsempirischen Analysen. Hierzu nötigt mich auch der oben erwähnte Umstand, daß die menschliche Bewußtseinsenge nur eine geringe Anzahl von Verschaltungsformen bewußt werden läßt ( - und dann vermutlich schon als Zusammenschaltungsergebnis). Dieser Sachverhalt nötigt jede wissenschaftliche Theoriekonstruktion, den jeweiligen Erfahrungsbereich zu verlassen und mit Hilfe von Modellen Theorie aufzubauen. Schon wenn ich 10 mal 10 rechne, verlasse ich den eigentlichen formalen Verschaltungsbezug und nutze einen Kalkül, <sup>der</sup> den Verschaltungsbezug verdinglicht analogisiert. Solche Kalkülmodelle lassen sich dann reflexionsempirisch zuordnen, wodurch die jeweiligen Ergebnisse in der Zeit anwendbar werden. Es gilt für Modelle :

"Modelle : das sind stets Modelle nicht nur wovon, sondern Modelle auch für wen, Modelle ferner in welcher Zeitspanne (der Original-Repräsentation) und Modelle wozu." (Stachowiak 1972, 121).

Auf die Wovon-Relation will ich hier kurz eingehen. Wenn der reflexionsempirische Bezug verlassen und die Theorie mit Hilfe <sup>von</sup> Modellen entwickelt wird, dann muß dasjenige, was im empirischen Bezug problemgebunden erfaßt wird, auch im Modell problemadäquat repräsentiert werden. Wenn ich etwa feststelle, daß ich mit Hilfe von Etwas über Etwas sinnhaft intendiere und urteile, und in solchen Intentionen - wie <sup>ich</sup> auch reflexionsempirisch bemerke - sich Identifizierungsweisen konstituieren, etwa Mengen als positive Schaltungen von inhaltsidentischen Intentionen, dann muß auch dieser Sachverhalt im Modell wiederkehren, wie hoch auch die Mächtigkeit der Menge sein mag. Mengenbildung ist also nach diesem reflexionsempirischen Bezug zu modellieren, ob es sich nun um die Anzahl 3 oder 1 000 000 handelt. 1 000 000 vermag menschliches Bewußtsein nicht zu bilden, jedoch im Modell darzustellen. Jedes Modell bleibt nur so lange Modell, als es etwas ist, wofür es steht. Geht dieser Bezug verloren, verliert dieses Etwas den Charakter des Modells. Dies gilt auch für das Unendlichkeitsproblem, zu dem Cantor für diesen Zusammenhang **Bedenkenswertes** schreibt :

"Ich möchte nun aber denjenigen sehen, der bei der endlichen Zahl „Tausendmal Million“ oder selbst bei noch viel kleineren Zahlen alle darin vorkommenden Einheiten une intuitu distinkt und präzise sich vorstellen kann. Ein solcher lebt heutigestages unter uns ganz sicherlich nicht. Und trotzdem haben wir das Recht, die endlichen Zahlen, auch wenn sie noch so groß sind, als Gegenstände der diskursiven, menschlichen Erkenntnis anzusehen und sie wissenschaftlich nach ihrer Beschaffenheit zu untersuchen; dasselbe steht uns auch in bezug auf die transfiniten Zahlen zu. Jenem Ein-




wand gegenüber gibt es also nur eine Antwort : die Bedingung, welche Ihr selbst, sogar an den kleinen, endlichen Zahlen, nicht zu erfüllen und zu leisten imstande seid, dieselbe mutet Ihr uns<sup>zu</sup> in bezug auf die unendlichen Zahlen ! Ist ein unbilligeres Verlangen von Menschen an Menschen jemals gestellt worden ? (Cantor 1966, 402).

Cantor schließt hier vom Modellcharakter hoher Zahlen, welche Menschen nicht schaltungsmäßig zugänglich sind, auf die Erlaubnis, dieses Modell zu erweitern. Doch eine Modellerweiterung ist nur dann zulässig, wenn sie im empirischen Bezug Verwendung findet und nicht im Widerspruch zu den anderen Modellregeln steht.

In welchem Verhältnis steht nun aber die Konzeption des Aktualunendlichen zu der reflexionsempirisch zu fundierenden Modellregel für Mengen?

T 100 : "Menge" heißen positive Verschaltungen (Verschaltungsmenge) von inhaltsidentischen Intentionen und deren Bestimmungen und Inhalte oder Begriffe (Begriffsmenge)

Ich möchte die folgenden Gedanken auch mit Hilfe einer Pfeilsymbolik vermitteln. Hierzu wurde ich von Finsler (1926) angeregt, der allerdings den Pfeil nutzt, um die Menge auf Elemente zu beziehen. Hier wird dagegen der Pfeil selbst als Symbol für die jeweilige Menge genommen. Finsler erreicht hierdurch, daß ~~es~~ eine Menge, die er als Kreis darstellt, sich selbst enthalten kann, was nach dem hier entwickelten Intentionalitätskonzept nicht möglich ist, jedenfalls auf der Verschaltungsebene, inhaltlich mag man sich dagegen Paradoxien zusammenspinnen, die als Sinninhalt zu nicht realisierbaren Handlungen führen und den Verschaltungsprozeß durcheinanderbringen:

"Eine sich selbst enthaltende Menge läßt sich durch einen Ring darstellen, von dem ein Pfeil ausgeht, der zu dem Ring selbst zurückführt :  " (Finsler 1926, 693).

Das Pfeilschema vereinfacht das Verschaltungskonzept insofern, als der Pfeil sowohl die Verschaltungsbestimmung in der Intention, als auch die mögliche primäre Verschaltung repräsentieren soll. Weiterhin nimmt das Pfeilschema hier keine Rücksicht auf den Aggregatcharakter von Intentionen. Im folgenden Beispiel steht also " 'Apfel' " für den Inhalt der Intentionen, "Apfel" für das Objekt und der Pfeil für die Verschaltung und deren Bestimmung.



Der Pfeil drückt hier eine Existenzfeststellung aus, die man etwa mit Randbedingungsangaben wie folgt zur Sprache bringen mag : "Hier gibt es einen Apfel". Aber hier ist entweder das "gibt" oder das "einen" überflüssig, denn eine Binerverschaltung ist eine Existenzangabe; die Existenzvariable zu "gibt" ist schon durch die Bestimmung zu "einen" ausgefüllt; "gibt" könnte auch durch "zwei", "drei" usw. näher bestimmt werden. In diesem Sinne konkretisiert Quine den Existenzquantor durch Zahlen :

"Wir sagen, daß die Apostel zwölf sind, aber nicht in dem Sinn, in dem wir sagen, daß sie fromm sind : wir sprechen jedem Frömmigkeit zu, aber nicht Zwölfheit. Der Satz "Die Apostel sind fromm" hat die Form " $(x)(Fx \supset Gx)$ " mit "F" für "Apostel" und "G" für "fromm"; der Satz "Die Apostel sind zwölf" dagegen hat nicht diese Form, ist eher der reinen Existenzquantifikation " $(\exists x)Fx$ " vergleichbar. Diese übliche Quantifikation könnte als "Die Apostel sind wenigstens einer" gelesen werden; analog können wir "Die Apostel sind zwölf" als " $(\exists_{12} x)Fx$ " geschrieben denken, unter Benutzung eines sogenannten numerisch definiten Quantors." (Quine 1969, 295).

Natürliche Zahlen konstituieren inhaltsidentisch gebundene Existenzfeststellungen. Der normale Sprachgebrauch irritiert hier; statt "Es gibt drei Apfel hier" kann man daher auch sagen: "Hier: drei Apfel" :

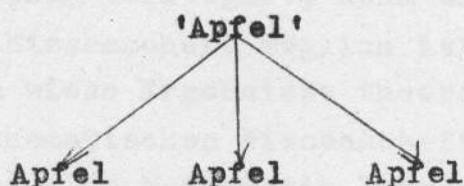


Bild 5

Jede Assoziation von Existenzbehauptungen besteht auch aus Einsen, etwa : "Es gibt hier einen Kugelschreiber, eine Tasse und eine Schreibmaschine". Es läßt sich daher allgemein formulieren :

T 101 : Jede Existenzfeststellung bedarf einer natürlichen Zahl.

Die Rede von irgendeiner Existenz bedarf immer schon einer Zahlbestimmung :

"Meine Behauptung lautete: Um das logische Existenzzeichen, also das Zeichen für "es gibt mindestens ein x, so daß ..." zu verstehen, müsse man bereits über ein inhaltliches Verständnis des Zahlbegriffs "eins" verfügen." (Stegmüller 1969, 56).

Nun sind natürliche Zahlen selbst intendierbar und damit deren Existenzen feststellbar. Natürliche Zahlen werden hier mit Hilfe von natürlichen Zahlen gezählt, etwa die Eins, Zwei und die Drei; sie ergeben drei Zahlen :





T 102 : Eine natürliche Zahl ist endlich.

Hieraus folgt ( entsprechend T 101, S. 108 ):

T 103 : Jede Existenzbehauptung muß endlich sein. Die Annahme einer unendlichen Menge - etwa von natürlichen Zahlen - steht im Widerspruch zur natürlichen Zahl oder allgemeiner: zur Menge.

Auch die Eins in "0,01 m" ist eine dekadisch eingeordnete und auf eine Einheit, den Meter, relativierte natürliche Zahl.

Cantors Erweiterung des Modells der Zahlen steht dem hier entwickelten Gedanken gemäß im Widerspruch zu den Regeln, die das Modell konstituieren. Sie ist daher nicht zuzulassen.

Aus diesen Gedanken zur Existenz folgt weiterhin :

T 104 : Mathematik liefert mögliche Formen für beliebige Überprüfungen. Formwissenschaften sind deswegen 'universal', weil Formen mögliche Überprüfungen konstituieren. Formwissenschaften können sich selbst in Selbstreflexion Formen möglicher Überprüfungen geben.

T 105 : Wer nicht Mathematisches zu erklären vermag oder einen Erklärungsbezug verleugnet, kann auch nicht erklären wie empirische Wissenschaft möglich ist. Hiermit bleibt auch unerklärlich, wieso Ergebnisse theoretischer Mathematik in nicht-mathematischen Wissenschaften angewandt werden können, wieso also Mathematik Formenlieferant ist.

Wie ist nun der mathematische Intentionsprozeß theoretisch zu modellieren ? Am Beispiel einfacher Rechnungen möchte ich erste theoretische Gedanken einer intentionsgebundenen und kybernetisch aufhebbaren, reflexionsempirisch/ orientierten Mathematik entwickeln.

Ich beginne mit der sprachlich eintrainierten Gleichung:  $2 + 2 = 4$ .

F 47 : Was bedeutet " $2 + 2 = 4$ " ?

Ich behandle die Frage allein von der Objektebene her orientiert und nur intentionalistisch, gliedere also nicht nach Sinn und Urteil auf.

Trotz dieser erheblichen Vereinfachungen und den schon oben angegebenen, sind immer noch drei Interpretationen möglich. " $2+2=4$ " bringt also verschiedene Strukturmöglichkeiten zur Sprache. Die Gleichung - und nicht nur diese - ist mehrdeutig.

1. Inhaltidentische Interpretation :

Jeweils zwei inhaltidentisch intendierte Etwase, - etwa Zahlen oder Apfel -, werden nochmals inhaltidentisch zu ~~demselben~~ <sup>einem weiteren</sup> Inhalt verschaltet; dies ergibt  $2 + 2 = 4$  :

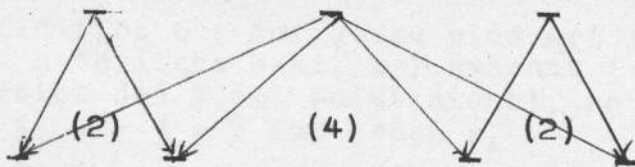


Bild 7

2. Objektidentische Interpretation :

Hier werden nicht zwei Mengen zu einer synthetisiert, sondern eine Menge wird objektidentisch analysiert. Eine Vier wird mit Hilfe zweier Begriffszweien bestimmt :

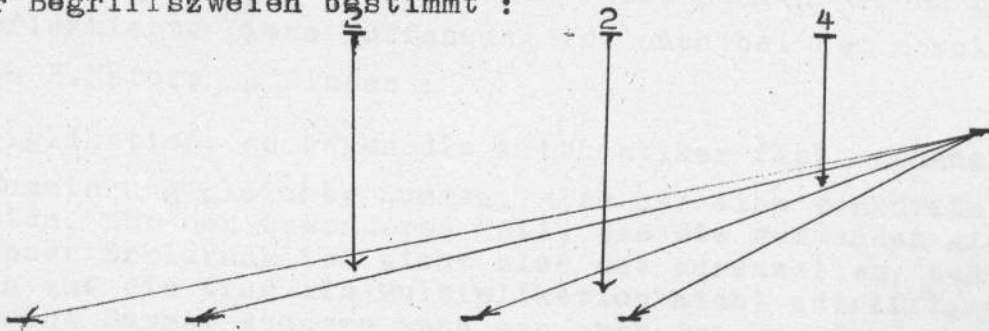


Bild 8

2 und 2 sind also hier zusammen objektidentisch mit 4.

3. Assoziative Interpretation :

In diesem Fall braucht nur der Fall der Inhaltsidentischen Interpretation nochmals reflektiert werden : Eine Zwei und noch eine Zwei ergeben eine Vier, die nicht objektidentisch mit den Zweien ist :

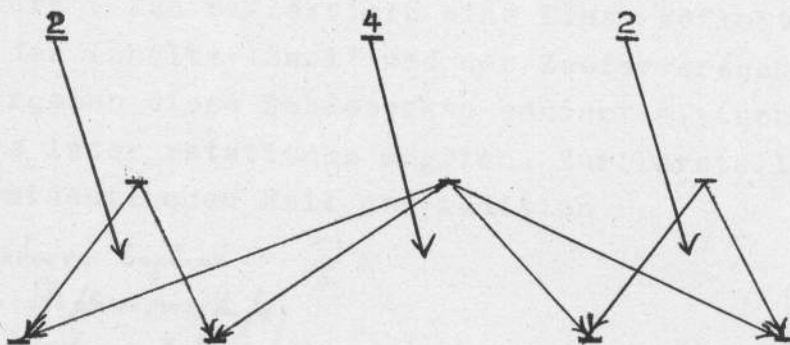


Bild 9

Inwiefern diese Interpretationen und die folgenden Gedanken das dichotomische Schema von analytischen und synthetischen Urteilen sprengt, muß hier offen bleiben.

T 105 : Addition - von  $2 + 2$  etwa - kann inhaltsidentisch, objektidentisch und assoziativ interpretiert werden.

F 48 : Was bedeutet ~~Multiplikation~~ "  $2 \cdot 2 = 4$  " ?

In der Mathematik wird die ~~Multiplikation~~ <sup>Multiplikation</sup> gewöhnlich als Spezialfall <sup>der Addition</sup> ~~dieser~~ auf diese zurückgeführt. So definiert Landau die Multiplikation wie folgt :



"Definition 6 : Auf genau eine Art läßt sich jedem Zahlenpaar  $x, y$  eine natürliche Zahl,  $x \cdot y$  genannt (sprich : mal; aber man ~~schreibt~~ schreibt den Punkt meist nicht), so zuordnen, daß

1)  $x \cdot 1 = x$  für jedes  $x$ ,

2)  $x \cdot y' = x \cdot y + x$  für jedes  $x$  und jedes  $y$ .

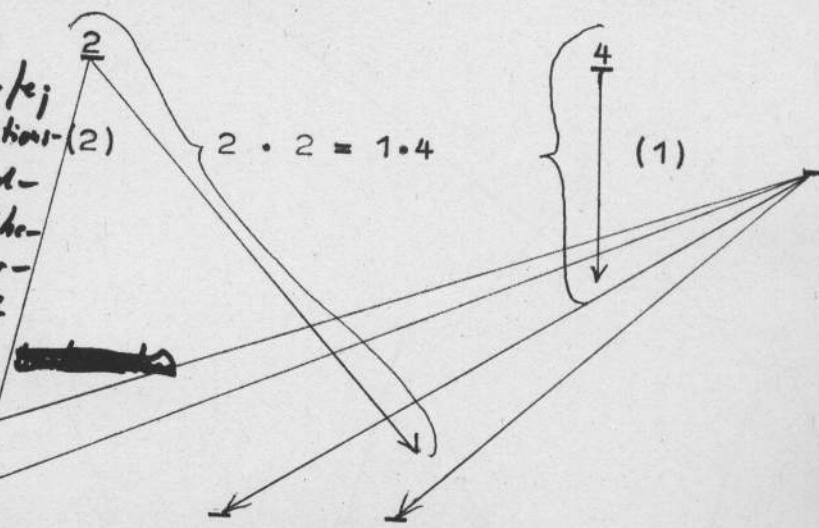
$x \cdot y$  heißt das Produkt von  $x$  mit  $y$  oder die durch Multiplikation von  $x$  mit  $y$  entstehende Zahl" (Landau 1963, 14; anzumerken ist noch, daß  $y' = y + 1$  ist).

Diese bloß kalkulentechnische Zuordnung verdeckt das reflexionsem-  
pirisch aufzuweisende Reflexionsverhältnis, das in die Multipli-  
kation eingeht.  $2 \cdot 2$  sind Zwei Zweien. Zahlen werden gezählt, al-  
so reflektiert. Diese Auffassung ist auch bei dem absoluten Aprio-  
risten P. Natorp zu finden :

"Multiplikation, so sagen die Arithmetiker fast ausnahmslos, ist  
(nur Summierung gleicher Summen, also nur eine verkürzte Form der  
Addition, für den besonderen Fall, daß die Summanden gleich sind.  
In dieser Erklärung ist nicht bloß das auszusetzen, daß sie so-  
gleich auf die Eins als Multiplikation nicht zutrifft, denn Eins  
ist keine Summe; sondern wenn man auch den Weg fände, sie auf die-  
sen Fall künstlich auszudehnen, jedenfalls rückt sie die Haupt-  
sache aus den Augen : daß die Zahl hier, gegenüber der Addition  
und Subtraktion, in einer neuen Funktion auftritt, also, da die  
ursprüngliche Funktion der Zählung ohne Zweifel auch darin liegt,  
gleichzeitig in verschiedenen Funktionen. Summen werden summiert,  
d.h. Zählungen werden gezählt. Bisher aber wußten wir nur, daß die  
Zahl zählt, nicht daß sie gezählt wird." (Natorp 1910, 135/146).

Natorp schreibt von einer neuen Funktion. Zahlen werden gezählt.  
Wenn ich von einer Eins rede, dann intenziere ich mit dem Inhalt  
'Eins' und der Einerverschaltungsform ein Objekt, das eine Eins  
ist; kurz : ich reflektiere eine Eins. Reflektiere ich mit ~~Hilfe~~  
Hilfe des Inhalts 'Zwei' und der Zweiverschaltungsform Zweien,  
dann ergeben diese Zahlobjekte addiert 4. Auch hier sind wieder  
mehrere Interpretationen möglich. Zur Darstellung nütze ich den  
~~inhalt~~ objekt  
inhaltidentischen Fall der Addition :

Die Belegung mit Faktoren beginnt  
mit der höchsten Reflexionsstufe;  
von den jeweils niederen Intention-  
stufen werden nur die Bestand-  
teile belegt, welche von den höhe-  
ren noch nicht bestimmt wor-  
den sind. Zusammengefaßt  
werden die Objekte der letzten  
belegten Intentionen und  
zwar deren (mögl., evid.,  
ref.) Verbindungen.



Die letzte ~~Intention~~ Intentionsebene kann zum Inhalt auch Nicht-Zahlinhalte haben.

Bild 10

T 107 : Multiplikation ist Reflexion von Zahlen, die inhaltlich an Zahlbegriffe gebunden ist, und die reflektierte Zusammenfassung der Zahlen...

Diese Interpretationen zur Addition und Multiplikation besitzen noch eine wichtige Folgerung. In der Mathematik werden die Verknüpfungsweisen noch bewiesen, etwa das kommutative Gesetz. (Solche Verknüpfungsüberlegungen sind Basis einiger mathematischer Theorien wie Gruppen- und Körpertheorie). Das kommutative Gesetz besagt, daß etwa  $1+2=2+1$  und  $1\cdot 2=2\cdot 1$  sind; für die Division gilt diese Vertauschbarkeit nicht mehr. Diese schreibtechnischen Umstellungen müssen bewiesen werden. Wird mit diesen Beweisen aber etwas Mathematisches bewiesen ( dazu auch: Kaufmann 1968, 50 ff.) ?

$2\cdot 3$  und  $3\cdot 2$  bedeuten reflexionsempirisch bezogen Verschiedenes : ob ich 2 mal je 3 Äpfel zähle oder 3 mal je 2 Äpfel, ist ein unterschiedlicher Prozeß. Einmal ist die 2 Inhalt, das andere mal Verschaltung. Es muß also nachgewiesen werden, daß  $2\cdot 3$  gleich  $3\cdot 2$  ist. Dem kommutativen Gesetz entspricht in der Multiplikation etwas Mathematisches. Dies trifft jedoch nicht für die Addition zu :  $3+2$  gleicht  $2+3$ , sofern man <sup>von</sup> der Zeit absieht. Das kommutative Gesetz für die Addition ist kein mathematisches Gesetz, sondern eine Kalkülregel, die sich aus der räumlichen Schreibweise ergibt.

F 49 : Was bedeutet "  $2^3$  " ?

$2\cdot 2\cdot 2$  kann man zunächst als 2 mal  $2\cdot 2$  auffassen; dann wären Objekte mit dem Inhalt '  $2\cdot 2$  ' und der Verschaltung 2 zu intendieren. Man erhält so drei Intentionsschichten : 2 mal  $2\cdot 2$  ( 3. Schicht) intendiert Objekte ( 2. Schicht), die Zweien als Objekte besitzen ( 1. Schicht), welche addiert 8 ergeben.

Andererseits kann man  $2\cdot 2\cdot 2$  auch interpretieren als 2 mal 2, deren Objekte Verschaltungszweien sind, die zum Inhalt Zweien haben :

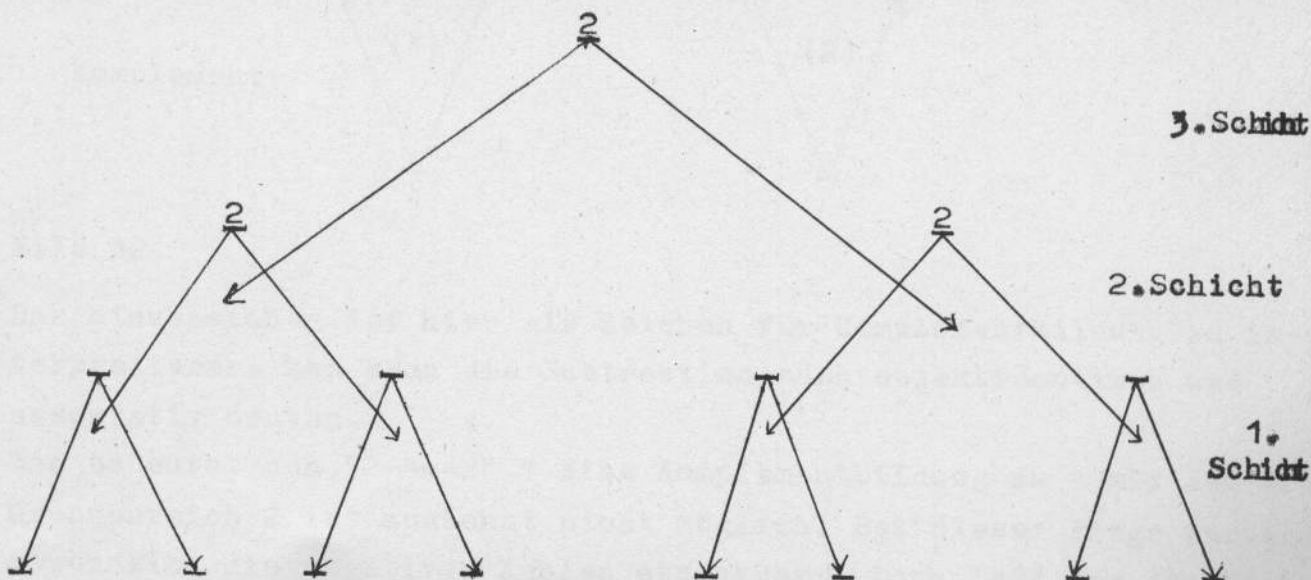


Bild 11



Im Bild 11 habe ich aus Zeichentechnischen Gründen die Addition der ersten Schicht nicht mehr dargestellt.

Die zuletzt gegebene Interpretation nutze ich für die Bestimmung des Potenzierens :

T 108 : Potenzieren ist die reflexive Schichtung von Mengenintentionen mit gleicher Begriffs- und Verschaltungszahl, wobei die Potenz die Reflexionsschicht angibt.

Ob diese Interpretation brauchbar ist, muß sich erst erweisen. Ein erster Prüfstein ist die Frage : Was bedeutet " $2^0 = 1$ " ? Diese Frage ist erst zu klären, wenn die Null erklärt worden ist.

F 50 : Was bedeutet "0" ?

Diese Frage erfordert Vorüberlegungen. Ich nutze hierzu die Subtraktion.

F 51 : Was bedeutet " $2 - 4 = -2$ " ?

Auch diese Frage soll erst mit einer einfacheren angegangen werden Was bedeutet " $4 - 2 = 2$ " ?

Vier Äpfel weniger zwei Äpfel sind zwei Äpfel. Bei gegebenen 4 Äpfeln soll, wenn man zwei fortnimmt, der Rest gesucht werden. Diesen Rest in bezug zu den zwei fortgenommenen des Grundbereichs der vier Äpfel kann man das "Komplement" zu den zwei Äpfeln nennen. Subtrahieren ist also die Suche nach einem Komplement :

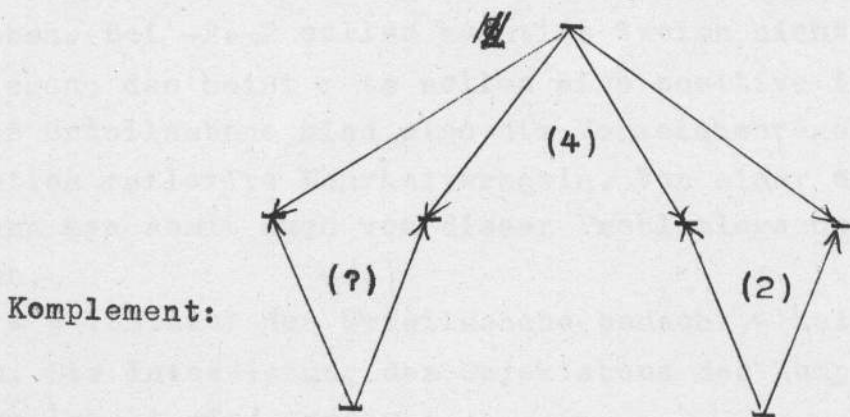


Bild 12

Das Minuszeichen ist hier als Zeichen für Komplementbildung zu interpretieren. Man kann die Subtraktion auch objektidentisch und assoziativ deuten.

Was bedeutet nun " $2-4=-2$ " ? Eine Komplementbildung zu 4 mit dem Grundbereich 2 ist zunächst nicht möglich. Bei dieser Frage werden gewöhnlich die negativen Zahlen eingeführt. Doch läßt das der Modellbezug zu ? Eine willkürliche Erweiterung ist nicht erlaubt. Sie muß eine reflexionsempirische Nützlichkeit besitzen. Doch diese Überlegungen setzen voraus, daß schon die sogenannten positiven

Zahlen bestimmt worden seien, was ja nicht der Fall ist.

F 51 : Was sind positive und negative Zahlen ?

Wenn ich sage: "Zwei Apfel weniger vier Apfel sind - 2 Apfel", dann meint das soviel wie "Es fehlen zwei Apfel" oder "Es ist falsch (Sinnbezug) oder unwahr (Urteilsbezug), daß zwei Apfel da sind". Das sekundäre Verschaltungsergebnis (s.o.S.99) ist also negativ. Die positive Mengenverbindung in der primären Verschaltung wird in der sekundären negativ. Das Negationszeichen bedeutet auf der Urteilebene hier nichts anderes als Unwahrheit und auf der Sinn-ebene Falschheit. Da Mathematik von Intentionsformen handelt, abstrahiert sie auch hier von der jeweiligen Gliedstellung und bringt nur die Negation zum Ausdruck. Hieraus folgt :

T 109 : Wer erklären will, was "Wahrheit" bedeutet, muß auch erklären können, was positive und negative Zahlen sind.

T 110 : Positive Zahlen sind Mengen, die in der sekundären Verbindungsschaltung positiv sind, und negative Zahlen sind Mengen, die in der sekundären Verbindungsschaltung negativ sind.

Diese These ist auch an den anderen Rechnungsarten zu überprüfen, etwa an der Multiplikation :  $+2 \cdot -2$ . Mit dem Inhalt '-2' und einer positiv sekundär bestimmten Verschaltungszahl wird intendiert; es sollen also zwei negative Zweien vorliegen, die addiert -4 ergeben. Bei  $-2 \cdot -2$  sollen negative Zweien nicht negativ zweimal vorliegen; das heißt : es sollen also positive Zweien da sein. Auf der Urteilebene sind also die Vorzeichenregeln in der Multiplikation reflexive Wahrheitsregeln. Von einer einfachen Wahrheit kann man somit auch von dieser Problemlage her gesehen nicht reden.

2 - 4 läßt auf der Urteilebene bedacht - kein wahres Komplement zu. Die Intendierung des Objektebene des Komplements unter ~~dem~~ <sup>dem</sup> ~~gleichen~~ <sup>gleichen</sup> Inhalt wird unwahr :

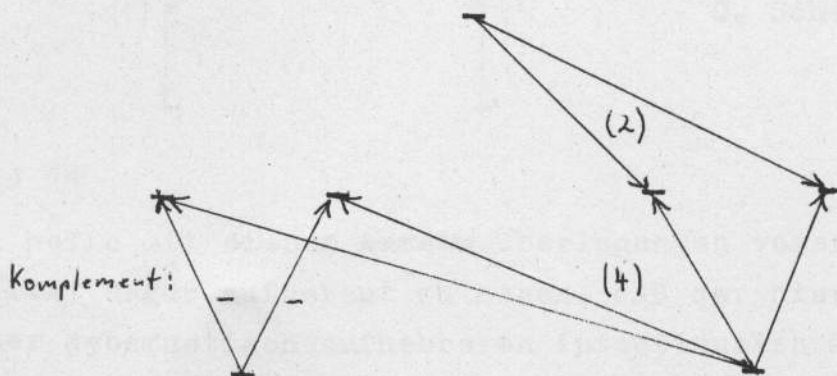


Bild 13



Das Minuszeichen besitzt also zwei Bedeutungen. Einmal deutet es Komplementbildung an, zum anderen negative Zahlen.

T 111 : Subtraktion ist Komplementbildung.

Hiermit sind die gedanklichen Voraussetzungen für die Frage, was "2-2=0" bedeutet, geschaffen. 2-3=-1; nicht ein Apfel ist also nicht dasselbe wie 0 Äpfel. "-1Apfel" bedeutet, daß ich negativ bestimmt mit 'ein Apfel' intendierte. "0 Äpfel" bedeutet dagegen, daß gar nichts mehr mit Äpfeln 'los ist'. Es soll mit dem Inhalt 'Apfel' keine Verbindung oder Intention mehr stattfinden.

T 112 : "Null" bedeutet, daß zu dem zugehörigen Inhalt keine Verbindungen mehr stattfinden.

Hiermit kann ich zum Ausgangsproblem, was " $2^0=1$ " bedeutet, zurückkehren. Die Potenz wurde als Angabe der Reflexionsschicht zur zugehörigen Basis verstanden. " $2^0$ " bedeutet nun entsprechend der hier aufgestellten Vermutung über Null, daß zur Basis<sup>2</sup> keine Reflexionsschicht mehr intendiert werden soll. Geht man nun bei jeder mathematischen Zahlentheorie von Zahlen aus und nicht von Äpfeln o.ä. , dann müßten die Elemente der ersten Schicht der Potenzen Zahlen sein. Von dieser Schicht müßten alle Potenzen ausgehen. Diejenige Zahl, welche hierzu für Rechnungen genügt, ist die Eins. Die 0-te Schicht ist also diejenige Schicht, die nicht mehr unter der Basis intendiert zu werden braucht. Es besteht also kein Basisbezug mehr, nur noch ein Elementbezug zur Basis; hierdurch wird nicht ausgeschlossen, daß die Zahl der Basis auch gleich der der Elemente ist, etwa bei  $1^0$ . Die Null deutet nur an, daß unter der Basis als notwendigem Bezug nicht mehr intendiert wird.  $2^0$  :

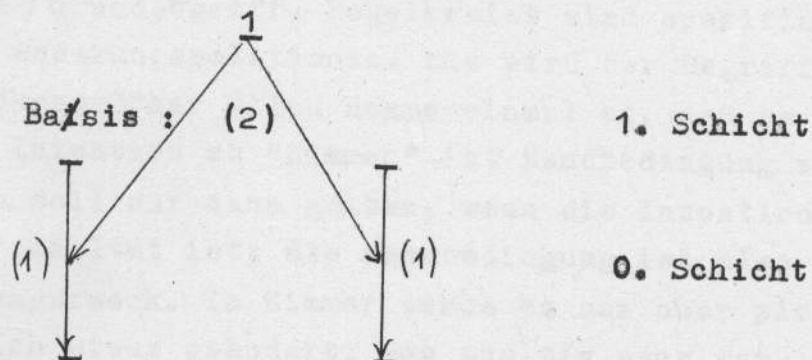


Bild 14

Ich hoffe mit diesen ~~Ansatz~~ Überlegungen vorerst genügend Plausibilität dafür aufgebaut zu haben, daß der hier entwickelte Ansatz einer kybernetisch aufhebbaren intentionalen Mathematik brauchbar sein könnte. Daß er allerdings zu einer komplizierten Mathematik führt, machen schon die wenigen Überlegungen zu Kommutativität und den Vorzeichen deutlich. Dieser Ansatz schließt das

Transfinite aus, weil dessen Existenz nicht einmal zu vermuten ist.

#### 4.6 Form, Mathematik und Kybernetik

Mathematik ist also als Wissenschaft von den Verschaltungen intentionaler Prozesse zu verstehen. Jeder Urteils- oder Sinnprozeß enthält Mathematisches. Welche Folgen besitzt dieser Ansatz für empirische Wissenschaften, die nicht Mathematisches zum Objekt haben? Schon einfache Sachverhaltsbestimmungen, wie Geschwindigkeit - als Quotient aus Weg und ~~Z~~Zeit - , sind nicht bloß Abstraktionsbefunde aus dem sinnlich Erfassten, sondern Reflexionsverhältnisse. In der Division wird der Reflexionsinhalt zu einer Intention gesucht, deren Verschaltung bestimmt (Divisor) und das Objekt gegeben (Dividend) ist, - das ist nur eine der Interpretationsmöglichkeiten).

Das mögliche ~~Me~~sinstrument baut sich also in der entwickelten Urteilshandlung nicht bloß durch eine Intentionsschicht auf, sondern es bilden sich Intentionsschichten als Verarbeitungsketten verarbeiteter Sachverhalte, so daß der empirische Urteilsprozeß als ein komplizierter Reflexionsprozeß aufzufassen ist. Eine Wissenschaftstheorie, die Mathematik als bloßes Kalkülspiel versteht oder auch unabhängig vom empirischen Prozeß behandelt, verfällt dadurch in eine Abstraktionstheorie, die den Reflexionsprozeß nur noch verkümmert in der Konstruktion einer Abstraktion der Abstraktion wiedergeben kann. Eine Semantik wissenschaftlicher Theorien steht mit diesem Ansatz vor einem neuartigen umfangreichen Arbeitsgebiet.

Wie ist eine kybernetische Formbestimmung empirisch zu überprüfen? Für die Kybernetik ist der Begriff der 'Änderung' (oder der Begriff 'Ereignis') Grundbegriff. Regelkreise sind spezifische Ereignisketten oder Änderungsrelationen. Wie wird der Begriff 'Änderung' empirisch überprüfbar? Ich nehme einmal an, daß es im Zimmer hell sei. Die Intention zu "Zimmer" ist Randbedingung: ~~der~~ <sup>die</sup> Helligkeitsintention soll nur dann gelten, wenn die Intention zu "Zimmer" positiv verschaltet ist; die Randbedingung ist also Mittel~~n~~ für den Überprüfungszweck. Im Zimmer werde es nun aber plötzlich dunkel. Es hat sich etwas geändert; was positiv wahr war, ist nun unwahr und wird erst wieder wahr, wenn ich die Intention inhaltlich oder formal ändere, also etwa Urteile, es sei nicht hell.

Reflektiere ich nun auf diese wahrhaftige Formänderung unter derselben Randbedingung, so komme ich auf den Inhalt zu "Änderung", der selbst reflektiert den Begriff 'Änderung' ergibt. 'Änderung' ist also ein Reflexionsbefund. Dieser Reflexionsbefund ist an allem zu überprüfen, was für mich intendierbar ist.



Ein solcher Reflexionsbefund steht aber in einer anderen Funktion als mathematische Formbestimmungen. Das zu erfassende Objekt ist in der Mathematik zunächst die in der Reflexion zu bestimmende Verschaltung, ob nun modelliert oder für geringe Ausmaße auch reflexionsempirisch. Demgegenüber beschränkt sich Kybernetik nicht auf intentionale Verarbeitungsprozesse, sondern versucht beliebige Rückkopplungssysteme -ob nun in der Selbstreflexion oder extrospektiv - zu untersuchen.

In der Kybernetik ist also zunächst von einem beliebigen Objektbereich auszugehen. Dieser mag in der Selbstreflexion gesucht werden oder nicht. Ein jeweiliger Objektbereich ist erst elementaristisch, dann funktional und schließlich relational zu beurteilen. Relational-formale Urteile sind nur über den funktional-elementaristisch-inhaltlichen Weg zu überprüfen. Relationen lassen sich nur durch einen reflexiven Verarbeitungsprozeß erfassen. Die Verschaltungen der ersten Urteilebene müssen beurteilt werden.

Ist dieser Objektbereich selbst ein Verschaltungsprozeß, dann müssen auch hier zunächst elementare, dann funktionale und schließlich relationale Urteile gebildet werden. Wird etwa in der Reflexion festgestellt -wobei hier das Reflexionsobjekt das zu erklärende Objekt ist -, ein Urteil habe eine positive Bestimmung, so liegt eine elementare Feststellung vor. Wird aber weiterhin festgestellt, daß Positionen nur vorkommen, wenn sie in einem Handlungsvollzug auf Anderes bezogen werden, dann liegt eine funktionale Bestimmung vor. Auf dieser Ebene arbeiten alle mir bekannten bisherigen Reflexionsuntersuchungen. Kybernetisch werden diese Reflexionsuntersuchungen erst dann, wenn die elementare Bestimmung der Position nicht mehr gebraucht wird und sie statt dessen problemadäquater durch einen relationalen Zusammenhang bestimmt wird; etwa dadurch, daß Etwas dann Position ist, wenn es in einem sinnhaften Regelkreis steht und gewissen Verschaltungsbedingungen gehorcht. So muß dieses Etwas mit einem gleichartigen Etwas verschaltet, Gleichartiges hervorbringen, und mit einem Ungleichartigem, selbst wieder Ungleichartiges, das dem ersten Ungleichartigen gleicht. Solche zu erweiternden rein relational-formalen Bestimmungen würden dann die kybernetische Erklärung von Logisch-Mathematischem sein, die, weil sie relational-formal ist, auch Elementarbestimmungen zum Inhalt haben kann, die extrospektiv erfaßt werden, <sup>ob nun</sup> technisch oder neurophysiologisch. ~~Die~~ <sup>in</sup> verdinglichte <sup>sind</sup> Gestalt <sup>diese</sup> reflexiv zu erfassenden Relationen ~~in~~ in der Schaltalgebra etwa schon teilweise zu finden.

Hieraus ergibt sich, daß Mathematik selbst in die Kybernetik aufzuheben ist :

T 113 : Mathematik ist ein Teilgebiet der Kybernetik intentionaler Regulationen.

Hier ist nun der Ort, die in der Problemeröffnung (S. 1 ff.) gestellten Fragen aufzugreifen. Kybernetik erklärt sich nicht durch Mathematik, sondern Mathematik ist durch Kybernetik zu erklären. Kybernetik selbst ist als eine spezifische Formwissenschaft zu verstehen.

T 114 : "Form" heißen Verschaltungsergebnisse von Intentionen und deren Bestimmungen innerhalb sinnhafter Regelkreise, und die zugrunde liegenden Sachverhalte, die durch Formbestimmungen e/klar sind.  
zunächst  
Form ist also <sup>zunächst</sup> ein Reflexionsbefund, der in der Reflexion durch Abstraktion von den primären Inhalten gewonnen wird. Dieser Reflexionsbefund kann als zu erklärendes Objekt genommen werden oder auch als Verarbeitungsbefund vorgelagerter Erfassungsstufen des möglichen Meßsystems. Der reflexive Verarbeitungsbefund charakterisiert den zugrunde liegenden Objektbereich ebenso wie primäre Intentionsschichten dies vermögen, welche ja selbst auf nicht sinnhaften Verarbeitungsprozessen des Rezeptionssystems aufbauen. Insofern ist dann 'Form' nicht bloß Reflexionsergebnis, sondern je nach Problemlage beliebig Nicht-Reflexives charakterisierender Begriff.

Doch nicht jede Formbestimmung ist kybernetischer oder allgemeiner systemtheoretischer Art. Wenn ich sage: "Das Licht ändert sich", dann nutze ich nicht nur eine Formbestimmung. Erst wenn Formbestimmungen hinreichen, Probleme zu lösen, soll von systemtheoretischen Intentionen gesprochen werden.

T 115 : Unter "System" sollen Sachverhalte verstanden werden, die allein mittels Formbestimmungen problemadäquat erfaßt werden.

Die oben entwickelte Hypothese darüber, was sinnhaftes Handeln sei, ist systemtheoretischer Art. Kybernetik ist nun als eine spezielle systemwissenschaftliche Disziplin aufzufassen (s. die Zitate zum Anfang der Arbeit; s. auch Loh 1972, 30 ff.). Ich schlage folgende Definition vor :

T 116 : "Kybernetik" heiße Systemwissenschaft rückgekoppelter Formen.

Diese Bestimmung läßt sich nun entfalten über sinnhafte Regelkreise bis zur Mathematik. In ihr liegt auch die Möglichkeit einer kybernetischen Soziologie beschlossen.

#### 4.7 Kybernetik und Soziologie

Soziologie handelt von Sinnsystemen. Sinnhafte Regelkreise können ihre Intentionen mit anderen verschalten oder nicht :

T 117 : "Geist" sollen Regelkreismengen heißen, die der Disposition nach verschaltet werden können. "Ich" heißen die Sinnsystemen geistiger Systeme.



Der Geist eines Menschen oder eines Tieres kann sich nicht mit anderen Menschen oder Tieren verschalten. Man sagt auch, man könne nicht in den anderen hineinsehen, nicht in dessen Haut schlüpfen. Geistige Systeme, die sich beeinflussen, sind Gegenstände für Soziologen. Nun handelt Soziologie weitgehend nicht von Tiergesellschaften oder möglichen sozialen Systemen geistiger Computer, sondern von Menschen. Kybernetische Soziologie, die vom Menschen handelt, muß also spezifisch anthropologisch auszumachende Merkmale berücksichtigen. Soziologie ist hier anthropologisch zu fundieren. Menschliche geistige Systeme zeichnen sich gegenüber tierischen vermutlich dadurch aus, daß sie Reflexion selbst reflexiv-iterativ behandeln können, wodurch auch eine abgestufte Kommunikation möglich wird.

Kybernetisch zu erfassende soziale Sachverhalte sind ~~einmal jene~~ ~~einmal jene~~, die aus bloßen sich beeinflussenden Ansammlungen geistiger Systeme bestehen, die aber selbst keine Regelkreise konstituieren; ein solcher Sachverhalt liegt etwa vor, wenn jemand Lärm macht und andere stört, von denen er nichts weiß. Jede bewußte Einflußnahme auf andere konstituiert demgegenüber sofort einen sozialen Regelkreis. ~~Ein~~ <sup>Diese</sup> sozialen Regelkreise können allerdings auch funktionieren, wenn deren Träger nicht die Totalität überschauen, etwa bei organisierten Beziehungen.

Ein kybernetischer Sachverhalt ist nicht dadurch zu erfassen, daß Fakten zusammengetragen und korreliert werden, vielmehr muß vor jeder Quantifizierung, die kybernetisch sinnvoll sein will, ein Strukturwissen bestehen; dieses kann allerdings durch Korrelation gewonnen werden. Es gilt also zu jeweiligen Problemen ein Relationsgeflecht zu finden, was vermutlich bei den meisten sozialen Problemen der Menschen ~~ist~~ mit Hilfe einer Geschichtstheorie gelingen kann.

Kybernetische Soziologie ist nicht verstehensorientiert, sondern konstruiert Theorie. Verstehen ist nur heuristisch anregend. Hierdurch vermag kybernetische Theorie das eigene durch Sozialisation beschränkte und ermöglichte Verstehensvermögen <sup>zu</sup> transzendieren und Unverständliches - etwa Zukünftiges oder Vergangenes - theoretisch zugänglich <sup>zu</sup> machen. Sofern Kybernetik jeweils problemadäquate Totalität zugänglich macht, ist sie eine Bedingung der Möglichkeit von Emanzipation.

Kybernetische Theorie steht in Konkurrenz zu Theorien, die nicht relational, sondern funktional oder elementaristisch gebaut sind.

F 52 : Welche Relevanz besitzt der kybernetische Ansatz, wenn man die relationalen Möglichkeiten bedenkt ?

Zunächst ist folgendes festzuhalten :

T 118 : Die Relevanz von Kybernetik ist nur dann einzuschätzen, wenn man sich auf die Frage nach dem, was unter "Form" zu verstehen ist, einläßt und die Folgeprobleme bedenkt.

"Der durch die Kybernetik erzwungene Rückgang auf den Begriff der Form konfrontiert uns mit den Ausgangsfragen von Platon und Aristoteles" (Weizsäcker 1971, 15).

Ich beginne mit folgender Ausgangsüberlegung :

T 119 : Zusammenhänge in einer veränderlichen Umgebung, die auf diese Zusammenhänge einwirkt, werden wahrscheinlich auf die Dauer aufgelöst und andere stellen sich ein.

Nun sind Evolution und Geschichte Strukturen entwickelnde Prozesse, die trotz Umwelteinwirkungen ermöglicht werden. Substanzbezogenes Denken fingiert sich hier durchhaltende Identität :

"Unter den Denkvorsetzungen der ontologischen Metaphysik mußte das Seiende sich als nicht nichtseiend ausweisen." (Luhmann 1970, 57; zur Umweltproblematik der Identität s. 1970, 143/144).

Man kann also allgemein fragen :

F 53 : Welche Strukturen sind wahrscheinlich, die Systemprozesse in ihrer Identität trotz veränderlicher Umwelt ermöglichen oder auch erhalten ?

Es müssen solche Prozesse sein, die mögliche Einflüsse auf die Systemprozesse kompensieren. Immer dann, wenn Einflüsse vorkommen, müssen Mechanismen in Gang kommen, die diese ausgleichen oder auch unterbrechen. Dasjenige System, das diese Bedingungen erfüllt, ist der Regelkreis.

Es gibt entweder nur offene Ketten von Beeinflussungsfolgen oder geschlossene. In letzterem Falle kann eine Beeinflussung von einem Element auf das andere wieder über das benachbarte zurücklaufen (Rückwirkung) oder auf nicht benachbarte, aber davor liegende Elemente der Kette zurückgelangen (Rückkopplung). Nur der letztere Fall vermag Einflüsse zu unterbrechen, etwa durch Isolation.

T 120 : Identitätsermöglichende oder auch erhaltende Rückkopplung (Regulation) ist die formal nicht zu hintergehende wahrscheinlichste Form für diejenigen Systemprozesse, die trotz Umweltbeeinflussung ermöglicht oder <sup>auch</sup> erhalten werden.

Man mag allerdings mit einer elementaristischen Bestimmungsweise Faktoren annehmen, die selbst nicht zergliederbar sind und Tendenzen hervorrufen; als solche Faktoren werden etwa Entecheie, Gott und Ich aufgeführt. Die eben aufgestellte Relevanzhypothese gilt nur unter relationaler und nicht notwendigerweise auch unter funktionaler Bestimmungsweise.

Hieraus folgt : Nutzt man die relationale Bestimmungsweise, dann



ist für Prozesse, die trotz Umwelteinflüssen ermöglicht oder auch erhalten werden, zu vermuten, daß sie kybernetischer Art sind; das gilt von biologischen bis<sup>zu</sup> soziaken Prozessen. Dies ist eine heuristische These, welche ihre Relevanz durch Reflexion auf die Möglichkeiten des Erkenntnisapparates erhält. Man kann daher auch so formulieren: wenn in den genannten Gebieten überhaupt eine zergliedernde Analyse und Erklärung möglich ist, dann wird sie kybernetischer Art sein. Empirie, insbesondere als experimentierende Praxis, muß erweisen, ob diese Überlegungen brauchbar sind; doch das gelingt nur, <sup>wenn klar ist</sup> was sich da bewähren soll! — Was sind Formen wie: Wertformen, Denkformen, Naturformen, ...? Was ist mit dem Wort "Form" zu meinen, was ist sein Begriff? Ich habe hier versucht, einen alternativen, reflexionsempirischen Vorschlag zu entwickeln.