Hans Michael Stiebing

ANSATZ ZU EINER ALLGEMEINEN ZEICHENGRAMMATIK

- Thesen, Probleme, Beispiele -

Jeder Vermittlung von Information, sei sie nun verbal, optisch, akustisch usw., ist die Verwendung von Zeichen zu Grunde gelegt, wobei sich das der Vermittlung entsprechende Gesamtzeichen als komplexes Ergebnis von Operationen über einer endlichen Zeichenmenge darstellt, die Analogien zu logischen Operationen aufweisen.

In diesem Aufsatz sollen die einzelnen Zeichenoperationen analysiert werden, die in ihrer Gesamtheit die Struktur einer Grammatik bestimmen, die zur Herstellung von Zeichensystemen und zur Darstellung von Zeichenprozessen dient, deren Entwicklung nach Klärung der aufgewiesenen Probleme in Angriff genommen werden kann.

Operationen über Zeichen

Zur Bildung von Zeichensystemen aus vorhandenen Zeichen sind verschiedene Operationen notwendig. Unter "Zeichen" wird hier eine dreistellige Relation verstanden, deren Theorie nach C.S. Peirce[1] und deren Weiterentwicklung durch E. Walther und M. Bense[2] zu Grunde gelegt wird.

Operationen über Zeichen sind somit endlichstellige Funktionen über geordneten Tripeln. Da jedes Zeichen einer von zehn Zeichenklassen angehört (s.Bense), wird es ausreichen, Operationen bezüglich dieser Zeichenklassen festzulegen. Im Prinzip treten vier verschiedene Formen von Zeichenoperationen auf: Substitution, Adjunktion, Superisation und Iteration[3]. Es ist weiterhin notwendig, deutlich zwischen zeichenexternen und zeicheninternen superierenden Operationen[4] zu unterscheiden: Während es für die zeicheninternen Operationen eine unumgängliche Forderung ist, daß Adjunktion zu offenen, Superisation zu abgeschlossenen und Iteration zu vollständigen Konnexen führt, fordern zeichenexterne Operationen schwächere Formulierungen, da das Ergebnis einer externen Operation von den miteinander verknüpften Zeichen abhängt.[5]

Es ist zu klären, inwieweit und in welchem Sinne arithmetische und logische Operatoren auf Zeichen im Sinne triadischer Relationen anwendbar sind (als

Operation über dem Sinn der betreffenden Zeichen bzw. deren Intension). Die Unterscheidung zwischen zeichenexternen und -internen Operationen und Prozessen zwingt zu einer Untersuchung, inwieweit sich die entsprechenden Operationen unterscheiden.

Als Beispiel mag die Mathematik dienen: Interne mathematische Operatoren sind: alle Rechenoperatoren (+, -, $\cdot$, :, usw.) sowie Mengenoperatoren ($\cup$, $\cap$, $\setminus$ usw.) sowie die zum Vergleich mathematischer oder mengentheoretischer Terme notwendigen Relatoren(=, $\neq$, $<$, $>$, $\subset$, usw.). Zu den externen mathematischen Operatoren hat man dann alle logischen Operatoren zu zählen, die zur Verknüpfung von Formeln und zur Entscheidung von Wahrheit, Zulässigkeit usw. wie zu Beweisen herangezogen werden müssen ($\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$, $\forall$, $\exists$, usw.).

Diese Trennung mathematischer Operatoren in einen (internen) objekt- und einen (externen) metatheoretischen Betrachtungszusammenhang läßt vermuten, daß bei entsprechender zeichentheoretischer Interpretation auch in der Semiotik ein objekttheoretisch-interner und ein metatheoretisch zu begründender externer Bereich vorhanden sind.

Da die Begründung eines Bereiches nur mit Mitteln durchzuführen ist, die außerhalb des betreffenden Bereichs liegen, ist zum Aufbau einer (extern orientierten) Zeichengrammatik zu überlegen, ob diese selbst triadisch-trichotomisch repräsentierbar ist. (Eine Folge der Forderung nach triadisch-trichotomischer Repräsentierbarkeit könnte z.B. die Notwendigkeit sein, nur zweistellige Funktionen (!) über Zeichen (als geordnete Tripel) zuzulassen, da zu jeder zweistelligen Funktion entsprechende dreistellige Relationen existieren. Unter der Voraussetzung, daß jede beliebigstellige Relation dreirelational darstellbar ist, wäre dies dann durchführbar)[6].

Auf jeden Fall ist zur Klärung des Zusammenhangs zwischen arithmetischen und logischen Operatoren einerseits und semiotischen Operatoren andererseits zumindest ein Weg möglich: Es muß untersucht werden, welche arithmetischen bzw. logischen Operatoren welchen semiotischen (internen bzw. externen) Operatoren entsprechen.

Da - zur Entwicklung einer "Zeichengrammatik" - davon ausgegangen werden kann, daß Präsentation prozessualer und systematischer Zeichenzusammenhänge allein "metatheoretisch" formulierbar ist, wird sich die weitere Abhandlung auf externe Zeichenoperationen beschränken. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, daß, da jede Vermittlung zweckorientiert ist, es sich bei der Anwendung von externen Operatoren auf Zeichen nicht um syntaktische oder semantische, sondern nur um pragmatische Prozesse handelt.

Da interne mathematische Operatoren jedoch rein syntaktische (formbezogene) bzw. semantische (bedeutungsbezogene) Funktionen erfüllen, beschränkt sich die Untersuchung und Zuordnung auf die (extern-metatheoretischen) logischen Operatoren, die pragmatische (sinnbezogene) Funktionen einschließen. Es ergeben sich dabei fünf Bereiche:

a. Negation $(\neg)$
b. Junktion $(\vee, \wedge)$
c. Kondition $(\rightarrow, \leftrightarrow)$
d. Modalisation $(\Diamond, D, \Box)$[7]
e. Quantifikation $(\forall, \exists, L)$[8]

Folgende Bemerkungen erscheinen zu diesen fünf Bereichen notwendig:

zu a. Ob es eine der Negation entsprechende externe Zeichenoperation gibt und welche "anschauliche" Interpretation in ihr zugrunde läge, ist unbekannt und muß als offenes Problem betrachtet werden.

zu b. W. Berger hat gezeigt, daß es eine (sinnvolle) Operation "Zeichenvereinigung" gibt[9]. Zusammen mit dem von ihm erwähnten "Zeichenschnitt" sehe ich die Möglichkeit der semiotischen Selektion der Operationen "$\vee$" bzw. "$\wedge$" aus "Zeichenvereinigung" bzw. "Zeichenschnitt".

zu c. Der Versuch, diese Operationen auf Zeichen anzuwenden, leitet den Gedanken sofort auf den Begriff der Substituierbarkeit von Zeichen: "Wenn" ein Zeichen bestimmter Form vorhanden ist, "dann" darf es durch eines bestimmter anderer oder gleicher Form ersetzt werden.

zu d. Jeder Modaliätsoperator in der Modallogik setzt eine vorhandene Aussage bzw. Aussagenverknüpfung voraus, die durch ihn modalisiert wird. Jedes durch Superisation erzeugte Superzeichen setzt ein Zeichen bzw. eine Zeichenadjunktion voraus, von dem aus es superiert wird.

zu e. Partikularisierung, Generalisierung und Singularisierung sind Operationen über einer jeweils vorausgesetzten Menge; Iteration findet über einem gegebenen Repertoire statt.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß Modalisationen und Quantifizierungen einstellige Operationen sind, wodurch wiederum das Problem entsprechender dreistelliger Relationen aufgeworfen wird.

Wie schon angedeutet, gibt es ernsthafte Probleme mit der Negation, die in der Semiotik bisher nur von Max Bense bearbeitet wurden, dessen Ergebnisse aber noch nicht publiziert wurden und nur in Colloquiumsniederschriften existieren.

Aus der weiteren Betrachtung werde ich die Negation hier also heraushalten, obwohl sie zur endgültigen Erstellung einer Zeichengrammatik nötig zu sein scheint. Auf der Basis obiger Anmerkungen sei folgende Zuordnung logischer zu externen semiotischen Operatoren definiert (und damit zur Diskussion gestellt):

Substitution: $\{\rightarrow, \leftrightarrow\}$

Adjunktion: $\{\vee, \wedge\}$

Superisation: $\{\Diamond, \square, \square\}$

Iteration: $\{\forall, \exists, \iota\}$[10]

Im Weiteren wird diese definitorische Zuorndung erläutert.

Substitution

Jede Wissenschaft, die eine Zeichengrammatik anwenden will, muß sich zu Beginn darüber klar werden, welche Zeichensubstitutionen für sie zugelassen werden, da jede Wissenschaft grundlegend auf Zeichensubstitutionen basiert: Sie faßt Phänomene ihres Bereichs als Zeichen für einen gesetzmäßigen Zusammenhang auf und muß, da Wissenschaft an Vermittelbarkeit gebunden ist, in einem anfänglichen Schritt ihre Phänomene in sprachliche (vermittelbare) Ausdrücke umsetzen.

(Es wird im weiteren davon ausgegangen, daß sich entsprechende Überlegungen auf die Zeichenklassen beschränken lassen.)

Jede Wissenschaft hat demnach eine Substitutionsmatrix zu erstellen, in der die zugelassenen Substitutionen angegeben sind. (Es ist darauf zu achen, daß nicht einzelne Zeichen, sondern immer - quasi als "Stellvertreter" - Zeichenklassen angegeben werden!)

Vor der Erörterung einiger (formaler) Möglichkeiten solcher Substitutionsmatrizen soll noch näher bestimmt werden, was als "Substitution" (bzgl. Vertretern von Zeichenklassen) zu verstehen ist: Eine Substitution liegt dann vor, wenn

a. ein einer Zeichenklasse zugehöriges Zeichen durch ein Zeichen derselben Zeichenklasse ersetzt wird, oder wenn
b. ein Zeichen durch ein anderes, das mindestens in einem Bezug nicht mit dem entsprechenden Bezug des ersetzten Zeichens identisch ist, d.h. durch ein einer anderen Zeichenklasse zugehöriges Zeichen, ersetzt wird.

Das jeweils ersetzte Zeichen muß dabei nicht explizit angegeben oder genannt sein.

(Die nun folgenden "Möglichkeiten" sind rein formaler Art: Da die Erstellung der Substitutionsmatrizen, die die in einem wissenschaftlichen, semiotisch betrachteten System zulässigen Substitutionen enthalten, in den Bereich eben dieses Systems gehören, ist hier nur die Darstellung prinzipieller Möglichkeiten solcher Matrizen angezeigt!)

Möglichkeit A.: Der allgemeinste Fall wäre, jede beliebige Substitution zuzulassen. Eine Zeichengrammatik auf der Basis einer entsprechenden Substitutionsmatrix wäre vielleicht als "allgemeine Kunstgrammatik" zu bezeichnen: Es muß dem Künstler jederzeit das Recht zugestanden werden, jedes beliebige Zeichen zur Darstellung (anderer durch Zeichen zu vermittelnder Zeichen) zu benutzen.

Möglichkeit B.: Ein Zeichen darf nur durch ein anderes Zeichen ersetzt werden, das in mindestens einem Bezug mit ihm übereinstimmt.

Möglichkeit C.: Ersetzung ist nur zulässig bei Übereinstimmung in mindestens zwei Bezügen.

Möglichkeit D.: Zeichen dürfen nur durcheinander ersetzt werden, wenn sie in allen drei Bezügen übereinstimmen (d.h. der gleichen Zeichenklasse angehören). Unter der Annahme, daß Zeichen gleicher Klasse immer durcheinander ersetzt werden dürfen, beschreibt diese Möglichkeit die eingeschränkteste Basis einer Zeichengrammatik überhaupt; sie wäre vielleicht als Basis einer "Beweisgrammatik" anzusehen: Nur das "immer" Zulässige kann Grundlage für Beweise sein.

Im folgenden Bild 1 (= Möglichkeit C) wie auch in allen weiteren Untersuchungen wird die von E. Walther vorgenommene Nummerierung der Zeichenklassen verwendet. Als Schreibweise wird vereinbart:

$z_i \rightarrow z_j$ $\hat{=}$ "Wenn ein Zeichen aus der Zeichenklasse z_i vorliegt, darf es durch ein Zeichen aus der Klasse z_j ersetzt werden."

Wenn i=j, dann wird geschrieben: $z_i \leftrightarrow z_j$ [11].

(Der letzte Teil der Vereinbarung soll der Forderung Ausdruck geben, daß in allen Substitutionsmatrizen die Hauptdiagonale voll zu besetzen ist, d.h. Ersetzung durch ein Zeichen der gleichen Klasse immer zulässig sein soll).

Bild 1 (Möglichkeit C) z_i ? z_j [12].

i ? j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$\leftrightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$							
2	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$						
3	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$		$\rightarrow$	$\rightarrow$				
4		$\rightarrow$		$\leftrightarrow$	$\rightarrow$		$\rightarrow$			
5			$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\rightarrow$		$\rightarrow$		
6			$\rightarrow$		$\rightarrow$	$\leftrightarrow$			$\rightarrow$	$\rightarrow$
7				$\rightarrow$			$\leftrightarrow$	$\rightarrow$		
8					$\rightarrow$		$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\rightarrow$	
9						$\rightarrow$		$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\rightarrow$
10						$\rightarrow$			$\rightarrow$	$\leftrightarrow$

Zwei Beispiele sollen erläutern, wie die Substitutionsmatrizen erstellt werden:

(i) z_2 ? z_5

(ii) z_6 ? z_9.

$z_2 = (3.1\ 2.1\ 1.2)$ $\hat{=}$ rhe-ic Sin

$z_5 = (3.1\ 2.2\ 1.3)$ $\hat{=}$ rhe-in Legi

$z_6 = (3.1\ 2.3\ 1.3)$ $\hat{=}$ rhe-sym Legi

$z_9 = (3.2\ 2.3\ 1.3)$ $\hat{=}$ dic-sym Legi

z_2 und z_5 sind in einem Bezug (3.1) identisch, z_6 und z_9 in zwei Bezügen (2.3, 1.3). Folglich gilt für die Möglichkeit B

(1) $z_2 \rightarrow z_5$ und (2) $z_6 \leftrightarrow z_9$,

während in Möglichkeit C nur (2) gilt, wie leicht nachgeprüft werden kann.

Die Möglichkeiten A bis D sind alles Beispiele für symmetrische Substitutionsmatrizen (d.h. diese Matrizen sind spiegelbildlich zur Nebendiagonalen). Zwei weitere (nichtsymmetrische) Möglichkeiten mögen die Betrachtung abschließen: Auf der Basis der von W. Berger definierten Ordnungsrelation " $\subseteq$ " für Zeichenklassen[13] sei definiert:

Möglichkeit E.: Ein Zeichen aus der Zeichenklasse a darf nur durch ein Zeichen der Klasse b ersetzt werden, wenn a $\subseteq$ b (s. Bild 2); und

Möglichkeit F.: (analog zu E) ..., wenn a $\sqsupseteq$ b.
Abgesehen davon, daß die Möglichkeiten E und F als allgemeine "Involvation" bzw. "Replica" angesprochen werden könnten[14], scheint mir E als Grundlage einer "ästhetischen" Grammatik möglich: Wenn höheren ästhetischen Zuständen auch höhere Zeichenklassen entsprechen, dann kann höhere Ästhetizität nur durch Übergang zu höherklassigen Zeichen semiotisch erzeugt werden.

Bild 2 (Möglichkeit E) z_i ? z_j

i ? j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	↔	→	→	→	→	→	→	→	→	→
2		↔	→	→	→	→	→	→	→	→
3			↔		→	→		→	→	→
4				↔	→	→	→	→	→	→
5					↔	→		→	→	→
6						↔			→	→
7							↔	→	→	→
8								↔	→	→
9									↔	→
10										↔

In anderer Terminologie können die oben angeführten nicht-symmetrischen Substitutionsmatrizen (E u. F) als Basen "generierender" bzw. "degenerierender" Zeichengrammatiken bezeichnet werden, wobei unter einer "generierenden" Grammatik eine solche verstanden wird, die zu immer "höheren" Zeichen führt. ("degenerierend" wird analog verstanden.)

Inwieweit es zu den angegebenen formalen Möglichkeiten von Substitutionsmatrizen "reale" Ausformungen gibt, muß weiteren Untersuchungen (in Zusammenarbeit mit entsprechenden Fachwissenschaftlern) überlassen werden; jedoch sind weitere Modifikationen, Kombinationen und Ansätze nicht auszuschließen, sondern eher wahrscheinlich und notwendig.

Adjunktion

E. Walther kennzeichnet die Adjunktion als Zeichenoperation mit reihendem, verkettendem Charakter[15]. Ich bin der Meinung, daß die von W. Berger angeführten Operationen Zeichenvereinigung und -schnitt[16] diesen reihenden ($\hat{=}$ vereinigenden) bzw. verkettenden ($\hat{=}$ schneidenden) Charakter haben. Beide Operationen werden notwendig, je nachdem, ob es sich im darzustellenden "externen" Vermittlungsprozeß um sequentielle (= gereihte) oder simultane (= verkettete) Zeichenübermittlung handelt, wobei auch Mischformen auftreten können.

Drei Beispiele für Zeichenvermittlungssituationen sollen den Unterschied zwischen sequentieller (konsekutiver) und simultaner (koexistenter) Zeichenverknüpfung verdeutlichen:

1. Das Auffassen einer Verkehrssituation durch einen Verkehrsteilnehmer ist ein simultaner Vermittlungsprozeß; sämtliche "Daten" müssen gleichzeitig erfaßt werden.
2. Beim Sprechen bzw. Schreiben oder Lesen handelt es sich um einen rein sequentiellen Prozeß; die "Daten" unterliegen einem kontinuierlichen Ablauf[17].
3. Ein mehrstimmiger (polyphoner) Chor wird vom Hörer als gemischter Vermittlungsprozeß (gleichzeitig simultan und sequentiell) aufgenommen.

Folgende Regeln lassen sich nun für die Adjunktion von Zeichen aufstellen:

> Simultane (sequentielle) Adjunktion zweier Zeichen (aus einer oder aus verschiedenen Zeichenklassen) führt zu einem Zeichen einer eventuell anderen Zeichenklasse: In Mittel-, Objekt- und Interpretantenbezug erscheint jeweils das niedrigste (höchste) der beiden trichotomischen Subzeichen, die in den entsprechenden Bezügen der beiden adjungierten Zeichen auftreten.

Die zugehörigen Formeln lauten:

a. $$a \wedge b \hat{=} (3.i_a\ 2.j_a\ 1.k_a) \sqcap (3.i_b\ 2.j_b\ 1.k_b) = (3.\min(i_a,i_b)\ 2.\min(j_a,j_b)\ 1.\min(k_a,k_b))$$

b. $$a \vee b \hat{=} (3.i_a\ 2.j_a\ 1.k_a) \sqcup (3.i_b\ 2.j_b\ 1.k_b) = (3.\max(i_a,i_b)\ 2.\max(j_a,j_b)\ 1.\max(k_a,k_b))$$ [18].

Superisation

Zeichenexterne Superisation ist immer durchführbar, wenn vorher eine (ebenfalls externe) Zeichenadjunktion stattgefunden hat, also mindestens ein offener Konnex hergestellt wurde[19]. Ein solcher, mindestens offener Konnex kann dann über den darin enthaltenen Zeichen und der aus ihnen hergestellten Adjunktion (durch Modalisation) superiert[20] werden. Superisation wird also als Operation über der "letzten" ihr vorangehenden Adjunktion verstanden, wobei nach folgenden Regeln (durch die Superierung) neue Zeichen generiert werden:

a. Der Möglichkeitsoperator verändert ein Zeichen nicht.

b. Der Wirklichkeitsoperator führt mindestens zu einem dicentischen Zeichen.

c. Der Notwendigkeitsoperator generiert ein argumentisches Zeichen.

Außerdem gilt, daß das durch Superisation generierte Zeichen "minimal" ist[21]. Die zugehörigen Formeln lauten dann:

a. $\Diamond$ (3.i 2.j 1.k) = (3.i 2.j 1.k)
b. ▯ (3.i 2.j 1.k) = (3.max(i,2) 2.max(j,2) 1.max(k,2))
c. $\Box$ (3.i 2.j 1.k) = (3.3 2.3 1.3).

Iteration

Nachdem durch Adjunktionen und folgende Superisationen offene, abgeschlossene oder vollständige Zeichenkonnexe hergestellt worden sind, folgt im abschließenden Schritt die Iteration. Analog zur externen Superisation gehe ich davon aus, daß externe Iteration nicht zwingend vollständige Konnexe erzeugt, sondern (je nach iteriertem Ausgangszeichen) auch zu offenen oder abgeschlossenen Konnexen führen kann.

Handelte es sich bei der Adjunktion um simultane bzw. sequentielle Verknüpfungen von Zeichen, so handelt es sich bei der Iteration um eine simultane (d.h. generalisierende) bzw. sequentielle (d.h. partikularisierende) Operation über schon superierten Zeichen; zu diesen beiden iterierenden Operationen tritt noch eine punktuelle (d.h. singularisierende) Operation bei der Iteration hinzu.

Der Interpretation in den ersten beiden Fällen liegt zu Grunde, daß in der mathematischen Logik All- und Existenzquantifikation als Iteration über Konjunktion bzw. Alternation[22] definiert wird[23]. Generalisierung und Partikularisierung können demnach semiotisch wie folgt gekennzeichnet werden:

> Generalisierung und Partikularisierung über einem Zeichen z_i führen immer zu einer Hauptzeichenklasse z_h (h=1,7,10), wobei gilt:

a. Generalisierung: $z_i \sqsupseteq z_h$ und h ist maximal;

b. Partikularisierung: $z_i \sqsubseteq z_h$ und h ist minimal.

Generalisierung (Partikularisierung) ergibt also die größte (kleinste) Hauptzeichenklasse, die kleiner (größer) oder gleich der Ausgangszeichenklasse ist.

Demgegenüber führt Singularisierung über einem Zeichen immer zur Zeichenklasse (3.1 2.2 1.3), denn " ι x.p(x)." kann folgendermaßen semiotisch interpretiert werden:

"Dasjenige x, ..." ist ein offener, d.h. rhematischer Beginn eines singulären Satzes, der mit "..., für das gilt: ..." hinweisend, d.h. indexikalisierend weitergeführt wird. Die dann folgende Aussage "p(x)" ist immer gültig, muß also als Legi-Zeichen aufgefaßt werden.

Die zugehörigen Formeln lauten:

a. $\forall$ (3.i 2.j 1.k) =
= (3.min(i,j,k) 2.min(i,j,k) 1.min(i,j,k))

b. $\exists$ (3.i 2.j 1.k) =
= (3.max(i,j,k) 2.max(i,j,k) 1.max(i,j,k)).

c. ι (3.i 2.j 1.k) = (3.1 2.2 1.3).

Anwendungsbeispiel "Sprache"

Jede Sprache (natürlich oder künstlich) kann definiert werden als "System von Sätzen über einer Wortmenge", wobei vom Umfang der Wort- und Satzmengen in unserem Falle abgesehen werden kann.

Jedes "Wort" steht dabei als Substitut für einen Gegenstand oder Sachverhalt; und durch (sinnvolle) Adjunktionen der Worte werden einfache Aussagen gebildet, die durch Modalisation gewertet und durch Quantifizierung für einen Gültigkeitsbereich behauptet werden können. (Singularisierung kann dann aufgefaßt werden als Voraussetzung für Substitution auf der nächsthöheren Sprachebene.)

Schlußbemerkung

Zur Relevanz der angegebenen "Arithmetisierungen" sei auf ein Fernziel des "Ansatzes zu einer allgemeinen Zeichengrammatik" verwiesen: die Programmierbarkeit semiotischer Vorgänge. Dazu ist jedoch ein entsprechender Formalismus notwendig, der sich innerhalb einer (noch zu entwickelnden) semiotischen Programmiersprache rechnergerecht umsetzen läßt. Inwieweit die Überlegungen dieser Arbeit als Grundlegung einer allgemeinen (formalen) Zeichengrammatik dienen können, sei weiteren Arbeiten vorbehalten.

Anmerkungen

(1) s.C.S. Peirce: Collected Papers (CP); 8 Bde., 1931 ff., 1958; speziell CP 8.327-378.

(2) E. Walther: Allgemeine Zeichenlehre; Stuttgart 1974; M. Bense: Semiotische Prozesse und Systeme; Baden-Baden, 1975.

(3) vgl. M. Bense: Semiotik; Baden-Baden 1967, 10-12.

(4) Unter dem Begriff "Superierung" werden die Operationen Adjunktion, Superisation und Iteration zusammengefaßt. Entsprechend werden "superieren" und "superisieren" als Verbalformen für "Superierung" bzw. "Superisation" benutzt.

(5) vgl. u. die Adjunktion, die auch zu abgeschlossenen bzw. vollständigen Konnexen führen kann.

(6) vgl. H.M. Stiebing: Dreistelligkeit der Relationenlogik; in: Semiosis 3 (1976), 20-25.

(7) $\Diamond$ *= Möglichkeit,* ▯ *= Wirklichkeit,* $\Box$ *= Notwendigkeit.*

(8) vgl. z.B. G. Frey: Die Mathematisierung unserer Welt; Stuttgart 1967, 82 f. (s. auch Anm. 10).

(9) W. Berger: Zur Algebra der Zeichenklassen; in: Semiosis 4(1976), 20-24.

(10) $\iota.p(x).$ $\hat{=}$ *"dasjenige x, für das gilt: p(x)." vgl. z.B. P. Lorenzen: Einführung in die operative Logik und Mathematik; Berlin, Heidelberg, New York 1969, 94, 100 ff. Dort wird als "Kennzeichnungsoperator" eingeführt. Eine Interpretation als weiterer Quantor erscheint mit Frey jedoch zulässig, der zwischen drei "Arten von Erfahrungssätzen" unterscheidet: Allaussagen (*$\hat{=}$ *Generalisierung), Existenzaussagen (*$\hat{=}$ *Partikularisierung), singuläre Sätze (*$\hat{=}$ *Singularisierung). (s. Frey 82 f.).*

(11) Zur Reihenfolge der Zeichenklassen s. E. Walther: Die Haupteinteilungen der Zeichen von C.S. Peirce; in: Semiosis 3(1976), 32-41:
$i,j = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.$
z_k *= Zeichen aus der k-ten Zeichenklasse.*

Ich werde im weiteren Verlauf die logischen Operationszeichen auch für entsprechende semiotische Operationen benutzen, da hier eine Verwechslung nicht möglich ist und einer möglichen "Normierung" nicht vorgegriffen werden soll.

(12) z_i ? z_j $\hat{=}$ "z_i darf durch z_j ersetzt werden?" (In der Matrix sind zulässige Ersetzungen entsprechend gekennzeichnet.)

(13) s. Berger.

(14) "Involvation" ist die Umkehrung zu "Replica". vgl. z.B. M.Bense, E. Walther: Wörterbuch der Semiotik; Köln 1973, 85.

(15) s. Walther.

(16) Berger

(17) Das Konzept der Ganzheitsmethode, die - mit ihren legasthenischen Konsequenzen - einen simultanen Sachverhalt vortäuscht, stellt sich unter diesem Aspekt erneut zur Diskussion.

(18) vgl. Berger (Zeichenschnitt bzw. -Vereinigung)

(19) Ob Adjunktion notwendige Vorausbedingung für Superisation ist, kann noch nicht endgültig geklärt werden und hängt vermutlich vom jeweiligen Anwendungsbereich ab. Analoges gilt für die Iteration bezüglich der Superisation. Zur Modalitätenlogik vgl. O. Becker, Untersuchungen über den Modalkalkül, 1952 und Max Bense, Vermittlung der Realitäten, 1977.

(20) Es muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß "superieren" als Oberbegriff für "adjungieren", "superisieren" und "iterieren" benutzt wird. vgl. Anm. 4.

(21) Berger nennt den Aufstieg im Hasse-Diagramm "Graduierung". Das "minimale" Zeichen ist dann dasjenige, das vom Ausgangszeichen den kleinsten Graduationsabstand hat, d.h. das mit den wenigsten "Schritten" zu erreichen ist und die genannten Bedingungen erfüllt.

(22) In der Literatur werden für die "oder"-Verknüpfung auch die Bezeichnungen "Disjunktion" und "Adjunktion" gebraucht. Da "Adjunktion" in der Zeichentheorie belegt ist und ich "Disjunktion" dem ausschließenden "oder" vorbehalten möchte, übernehme ich von Hermes (s. Anm. 23) den Terminus "Alternation".

(23) z.B. H. Hermes: Einführung in die mathematische Logik; Stuttgart 1972.

Summary

Any conveyance of information, verbal, optical, acoustical or otherwise, is based on the use of signs, where the super-sign - corresponding to a certain conveyance - can be shown as a compound result of operations on the finite set of all signs involved in a particular conveyance. These sign-operations are analogue to logical operations.

In this essay, there will be performed an analysis of the single sign-operations, which determine as a whole the structure of a grammar for constructing sign-systems as well as for describing sign-processes. The development of such a "universal sign grammar" is to be started after solution of the pointed problems.

SEMIOSIS 9

Internationale Zeitschrift für
Semiotik und Ästhetik.
3. Jahrgang, Heft 1, 1978

INHALT