

Wolfgang Wildgen

Brunos Logik der Phantasie und die moderne Semiotik

0 EINLEITUNG

1 DIE SEMIOTISCHE GRUNDKONZEPTION GIORDANO BRUNOS (1591)

2 DIE FORMALE ZELLENSTRUKTUR DES GEDÄCHTNISTEMPELS

3 INTERPRETATIVE VERFAHREN IN DER SCHRIFT: DE IMAGINUM COMPOSITIONE

3.1 Kohärenz der Feldbelegung

3.2 Metaphorisch/metonymische Erweiterungen

4 GIORDANO BRUNO UND CHARLES SANDERS PEIRCE (1839-1914): ZWEI SEMIOTIKER IM VERGLEICH

5 BRUNOS GEDÄCHTNISMODELL ALS ARCHITEKTUR EINES MASCHINELLEN GEDÄCHTNISSES

6 SEMIOPHYSIK UND BRUNOS GEDÄCHTNISMODELL

7 SCHLUß

8 BIBLIOGRAPHIE

0 Einleitung

Die Gedächtnistheorie (ars memoriae) bildet einen Hauptstrang im Werk Giordano Brunos, der wie ein roter Faden seit Paris 1582 („De umbris idearum“) bis Frankfurt 1591 („De imaginum ... compositione“) die erhaltenen Publikationen durchzieht. In ihm vereinigen sich Elemente der antiken Gedächtnistheorie (als Teil der Rhetorik), des Lullismus, der neuplatonischen Ideenlehre, der praktischen Geometrie und des Copernicanismus (vgl. Wildgen, 1998). Ich will mich im folgenden auf den logisch-konstruktiven Aspekt beschränken und einen Vergleich zu modernen semiotischen Entwürfen bei Charles Sanders Peirce mit Ausblicken auf aktuelle semiotische Forschungslinien (Semiophysik und Von-Neumann-Automaten) durchführen. Die modernen Vergleichskorrelate sind nicht unmittelbar Aktualisierungen der Entwürfe Giordano Brunos, sondern greifen grundlegende Fragestellungen bei Giordano Bruno im Kontext des 20. Jh. wieder auf. Um den Vergleich zu vereinfachen, gehe ich nicht auf die Entwicklung zwischen „De umbris idearum“ (1582) und „De imaginum ... compositione“ (1591) ein (vgl. für die Entwicklung Wildgen, 1998: 3. Vorlesung).

1 Die semiotische Grundkonzeption Giordano Brunos (1591)

Die Grundidee der Semiotik Brunos (und der neuplatonischen Philosophie des Geistes) besteht in einer Analogiebeziehung zwischen drei Bereichen; die auch als semiotische Ebenen interpretierbar sind (vgl. auch Plotin, Enneaden, Bd. 1: 9-10).

Tabelle 1: Semiotische Ebenen in „De umbris idearum“.

Ontologie	Semiotik
Gott/ Das Universum	Gott (das Eine in der neuplatonischen Tradition) ist die Ursache des Geistes und somit auch der Zeichen; die erste Vielheit sind die Ideen, die (indexikalische) Zeichen Gottes sind. Sie sind Zeichen <i>erster Art</i> . Das Reich der Ideen (ideae) ist die Basis der Semiotik.
Die Natur (natura)	Die Natur wird als Konsequenz/Spur (vestigium) der Ideen (indexikalisches) Zeichen der Ideen aufgefaßt. Wir sprechen von Zeichen <i>zweiter Art</i> .
Der Geist (ratio)	Der menschliche Geist nimmt die Schatten (umbrae) dieser Ideen auf und erkennt, vermittelt durch die Schatten (in der Natur), indirekt die Ideen. Die vom

Ontologie	Semiotik
	Menschen benützten Zeichen sind also <i>dritter Art</i> .

Diese Vorstellung wird von Bruno in „De umbris idearum“ in zwei Figuren verdeutlicht. In der ersten Figur steht die Sonne für das (göttliche) Licht allgemein. Die Zeichen sind in der Form eines universalen Alphabets (lateinisch, griechisch, hebräisch) dargestellt.¹ Die Erde reflektiert das Sonnenlicht und ist somit dessen Spur; sie hat selbst einen Schatten, der wie ein Uhrzeiger auf die Buchstaben des universalen Alphabets weist.²

TYPVS VMBRARVM

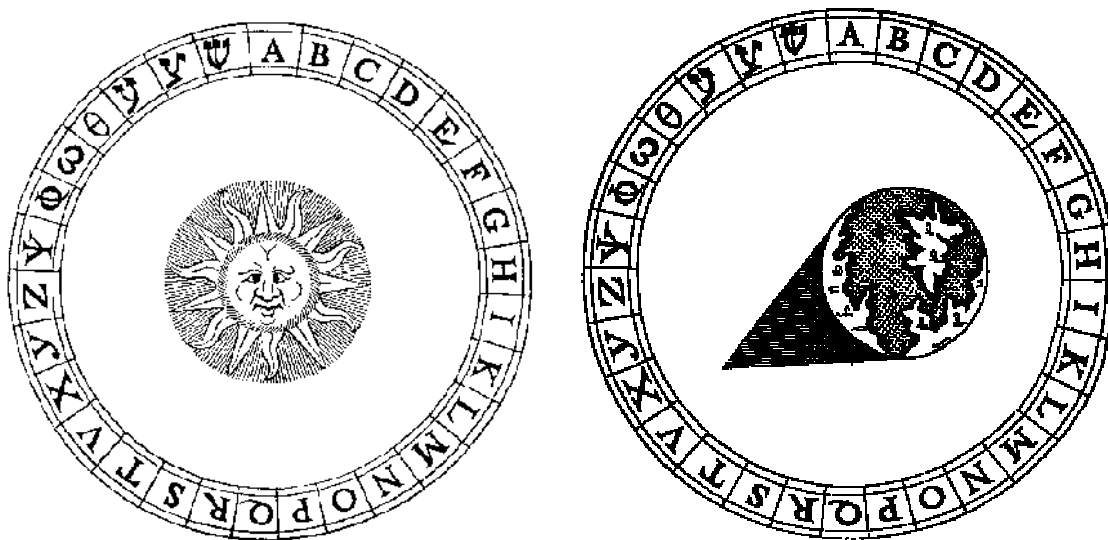


Abbildung 1: Brunos graphische Darstellung seiner Semiotik der Schatten (aus „De umbris idearum“, Bruno, 1991b: 46, 62).

Die Natur ist der Effekt der göttlichen Aktion; sie ist also ein indexikalisches Zeichen für Gott und die Welt der Ideen; der Geist rivalisiert mit der Natur und intendiert über die Erkenntnis der Natur hinaus, die Ideen zu erfassen,³ diese Erkenntnis ist notgedrungen eine indirekte. Die fundamentale Dreiecksbeziehung kann man in einer Weise schematisieren, welche die grundlegende semiotische Triade repliziert.

¹ Sie stehen hier für die Ideen („idearum conceptibus“; Bruno, 1991b: 47), von denen Bruno 30 Grundtypen annimmt. Die Ideen sind also eine begrenzte, gegliederte Klasse, eine diskrete Vielheit. Dieses Moment ist lulisch und nicht neuplatonisch.

² Die Zeichen des Alphabets stehen jetzt für die „intentiones umbrarum“; sie sind gemäß Tabelle 1 ein Zeichen *zweiter Art*.

³ Bei Galilei soll der Geist im Buch der Natur lesen; diese hat somit Gott in der wissenschaftlichen Arbeit verdrängt.

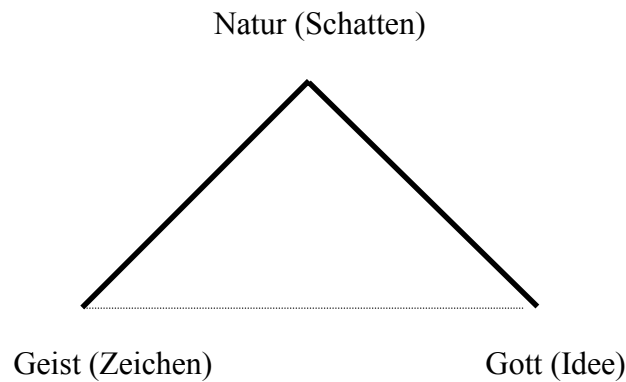


Abbildung 2: Das ontologisch/semiotische Dreieck (vgl. Tabelle 1).

Die indirekte Beziehung verbindet jedoch nicht Zeichen und Gegenstand, sondern Zeichen und Idee. Die durchbrochene Linie gibt eine vermittelte Beziehung an.

In der 1591 in Frankfurt erschienenen Schrift „De imaginum, signorum et idearum compositione“, benutzt Bruno explizit die Pariser Schrift „De umbris idearum“ (Bruno, 1962: Bd. II, 3: 97) als Ausgangspunkt. Die Bilder (imagines) stehen deshalb im Vordergrund, weil sie den Inbegriff des Zeichenhaften, Repräsentierenden darstellen. Sie sind dies deshalb, weil die höhere Erkenntnis per Analogie geschieht und weil der Gesichtssinn der lebhafteste, effizienteste ist, dem alle anderen untergeordnet sind. An dieser Stelle bindet Bruno die antike Gedächtnistheorie in die neuplatonische Erkenntnistheorie ein. Als Konsequenz ist die formale Struktur seines Gedächtnismodells geometrisch und nicht logisch, die zentralen Elemente sind nicht Wörter, sondern Bilder bzw. Konzepte, die in imaginativen Ganzheiten repräsentiert sind. Die Tabelle 1 kann jetzt durch eine Hierarchie von Abbildungsbeziehungen ergänzt werden:

Tabelle 2: Die Position von Bild (imago), Zeichen (signum) und Idee (idea) in Brunos Systems 1591.

Ebene	Beschreibung	Abbildbeziehung	Zeichenebenen	
metaphysisch	die intensive, unendliche Ganzheit	Urbild (Gott)	Ideen	Zeichen (signa)
physisch	die extensive gegliederte Vielheit	(lebender) Spiegel	Spuren	
rational	Gattungen	Bild (imago)	Schatten	

Die Semiotik hat sich in erster Linie um die Bilder zu kümmern, da diese mit den Ideen in einer Beziehung der Abbildung, Spiegelung (mit aktiver Verzerrung) stehen. Als

Realisierungen der Bilder treten „notae“, „signae“, „indicia“ auf (vgl. *ibid.*: 100). Das „signum“ wird verallgemeinernd auch für alle Zeichenrelationen („omnia quae significant“, *ibid.*: 98) genommen, unabhängig davon, ob Ideen, Spuren oder Schatten bezeichnet werden.

Das sind aber nur die Atome des Verstehens und der Verständigung mit Zeichen. Bruno beruft sich auf Aristoteles, als er schreibt (*ibid.*: 91): „Unser Verstehen (d.h. die Operationen unseres Intellekts) besteht entweder aus Phantasietätigkeit oder kommt (zumindest) nicht ohne Phantasie zustande und wiederum: ‘wir verstehen nicht ohne Blick auf Phantasien’. Das heißt, wir verstehen nicht auf eine einfache Weise, in einem Zustand und einer Einzigkeit, sondern durch Komposition, Vergleichung, durch die Vielheit der Begriffe, vermittelt über den Diskurs und die Reflexion.“⁴ Die komplexe Semiotik fügt den abbildartigen Projektionen, die in Tabelle 2 zusammenfaßt sind, mindestens drei weitere Ebenen hinzu, wodurch die Semiotik insgesamt eine Konstruktion mit einer partiell abbildartigen Basis wird.

Zusammenfassend kann man sagen: Das sprachliche Zeichen ist indirekt eine Spur der Idee, direkt ein Schatten dieser Spur. Die Objekte und Sachverhalte in der Natur sind so gesehen auch Zeichen. Diese Beziehung ist allerdings keine einfache, denn die Zeichen sind in Komposition, Reflexion und Diskurs höher organisiert.

Bezeichnet man das konstruktive Moment seiner Semiotik als Logik, das räumlich-imaginale als ein Modell der Phantasie, so kennzeichnet der im Titel genannte Begriff „Logik der Phantasie“ seine Semiotik sehr gut.

Ich werde zuerst den konstruktiven und dann den interpretativen Aspekt exemplarisch darstellen (vgl. Wildgen, 1998: Kap. 4).

2 Die formale Zellenstruktur des Gedächtnistempels

Bruno vertauscht in seiner Spätschrift „De imaginum ... compositione“ das Schalenmodell des Lullus mit einer zellulären Struktur, welche eine Verallgemeinerung der antiken Ortstheorie

⁴ Bruno, *ibid.*: 91: „intelligere nostrum (id est operationes nostri intellectus) aut est phantasia aut non sine phantasia’, rursum: ‘non intelligimus, nisi phantasmata speculemur’. Hoc est quod non simplicitate quadam, statu et unitate, sed in compositione, collatione, terminorum pluralitate, mediante discursu atque reflexione comprehendimus“. Der Begriff der „phantasia“ (φαντασία) ist bei Aristoteles weder Wahrnehmung noch Meinung und die Inhalte der Phantasie sind im Gegensatz zu diesen beiden nicht wahr oder falsch. Diese stellt somit eine Übergangsbewegung dar zwischen dem, was präsent ist und wahrgenommen wird, und dem, was Gegenstand des wahren oder falschen Meinens ist. Die Dynamik dieses Übergangs wird aber nicht näher ausgeführt; dies tut gewissermaßen die Gedächtnistheorie Brunos. (Vgl. Lefèvre, 1997)

ist. Die Hierarchie der Orte hat folgende Zonen:

- den Innenhof eines Hauses vom Typ des antiken Atriums,
- die um den Innenhof angelegten Räume,
- die Stadtanlage bestehend aus Häusern.

Da Bruno wegen der Zuordnung von Bild/Begriff und Buchstabe in seiner Mnemotechnik 24 Häuser, unterteilt in 24 verschiedene Zimmer (8 x 3) annimmt, erhalten wir insgesamt $24 \times 24 = 576$ Räume. Abbildung 3 zeigt diese Grundkonfiguration als eine monoton angelegte Siedlung (vgl. die durch Stadtplanung angelegten Siedlungen der Renaissance).

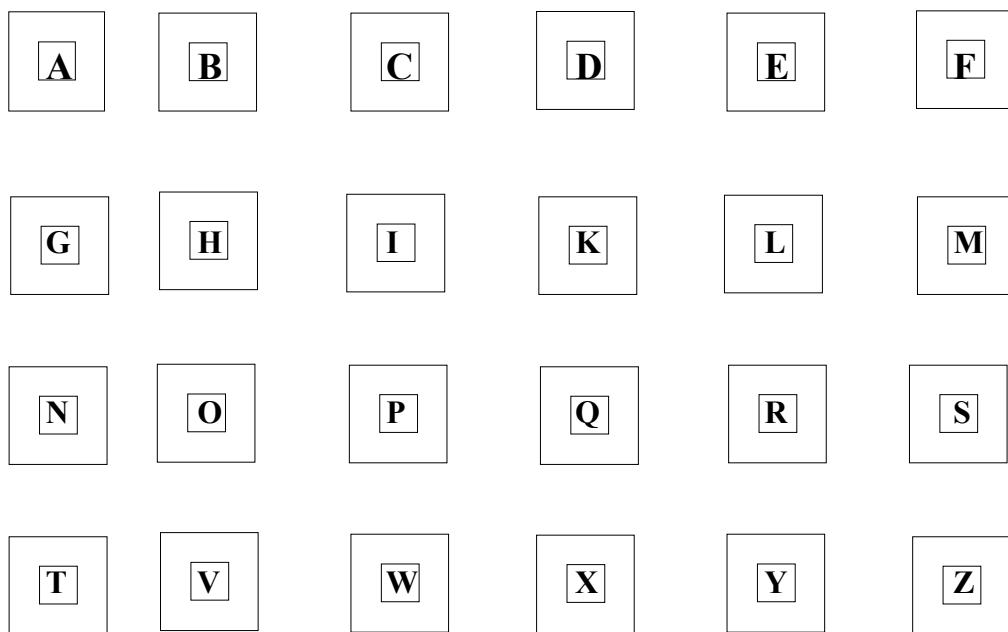


Abbildung 3: Die Siedlung der quadratischen Gedächtnis-Atria.

Jedes Haus hat um den Innenhof herum acht quadratische Räume, die Bruno jeweils in drei kleine Zimmer unterteilt, so daß 24 einzelne Zellen entstehen; den acht quadratischen Räumen entsprechen acht Himmelsrichtungen. In einem Holzschnitt zum „Atrium Altaris“ wird die Art der geometrischen Aufteilung der Räume anhand der Distribution des Alphabets deutlich gemacht (vgl. die Rekonstruktion des Wortgedächtnisses in „De imaginum...“ in Wildgen, 1998: 167-178).

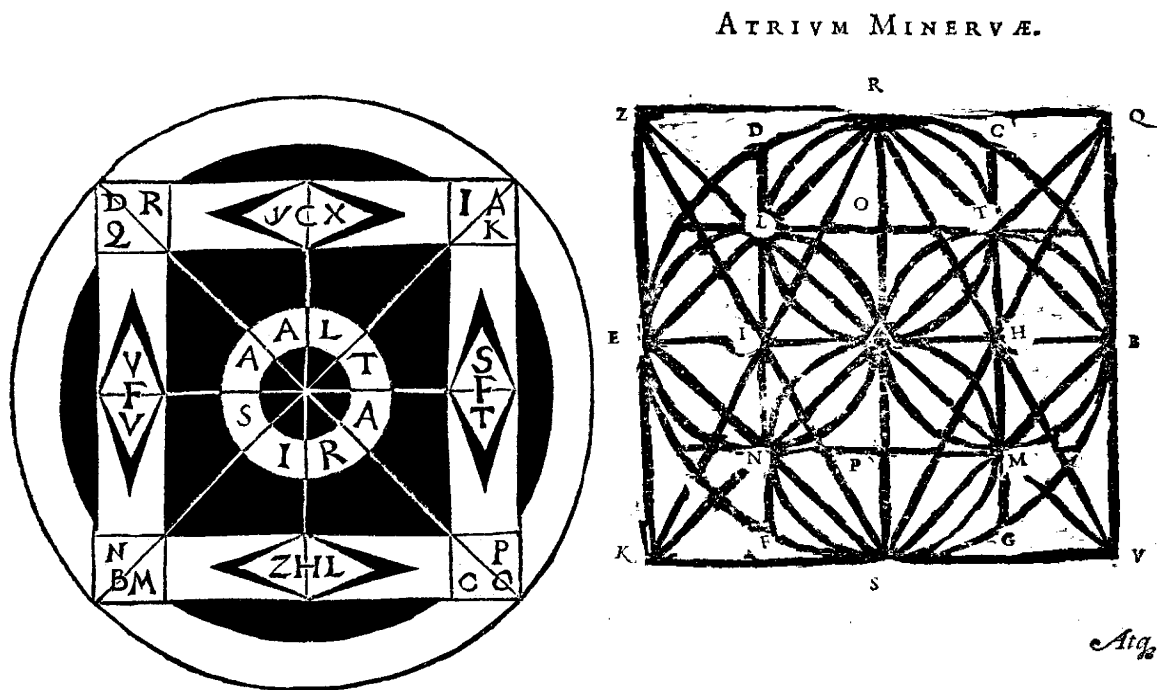


Abbildung 4: Holzschnitt aus Bruno, 1591c: 32 (Buchstabenfeld im „Atrium Altaris“). und aus Bruno, 1591a: 140 („Atrium Minervae“, also eine von drei Figuren der Komplexität)

In der Aufteilung des Flächen entsprechen sich die beiden Figuren auffällig, insbesondere sind die Seiten jeweils in vier Abschnitte unterteilt. Geht man allerdings von der Verteilung der Buchstabengruppen (jeweils drei) und der Bildergruppen in den späteren Abschnitten aus, so liegt offensichtlich eine 3 x 3 Matrix zugrunde, die mit dem „Atrium Minervae“ nicht in Einklang zu bringen ist. Eine solche Tafel läßt sich allerdings auf der Basis des „Atrium Veneris“ (vgl. in „De triplici minimo“; Bruno, 1591a: 138) rekonstruieren, wenn man dessen geometrische Konstruktion in den „Articuli“ (vgl. Bruno, 1962, I,3: 79) zugrunde legt. Um einen mittleren Kreis sind sechs gleich große Kreise angeordnet, die sich berühren und wiederum in einem großen Kreis eingeschlossen sind. Diese Figur ist für Bruno auch der Ausgangspunkt für seine Konstruktion des Sonnensystems⁵. In Abbildung 5 zeige ich links die Grundkonstruktion der Kreise und rechts eine Ausfüllung des umgebenden Quadrates mit eben diesen Kreisen.

⁵ Vgl. Wildgen, 1998: 120-127 und Wildgen, 1999a. Der „große Kreis“ des Copernicus, der Erde und Mond enthält, wird von Bruno zusätzlich mit dem Paar Venus und Merkur belegt. Die Sonne ist somit gleichsam der mittlere Kreis im „Atrium Veneris“ (sie zieht an und bindet wie die Liebe, für die Venus steht); die Teilsysteme Erde/Mond und Venus/Merkur repräsentieren zwei zwischen dem inneren und dem äußeren Kreis rollende Kreise, d.h. das Sonnensystem bildet eine Teilfigur des „Atrium Veneris“ in Abbildung 5 links. Ich nehme an, daß Bruno für die höheren Planeten einen weiteren Ring vorgesehen hatte.

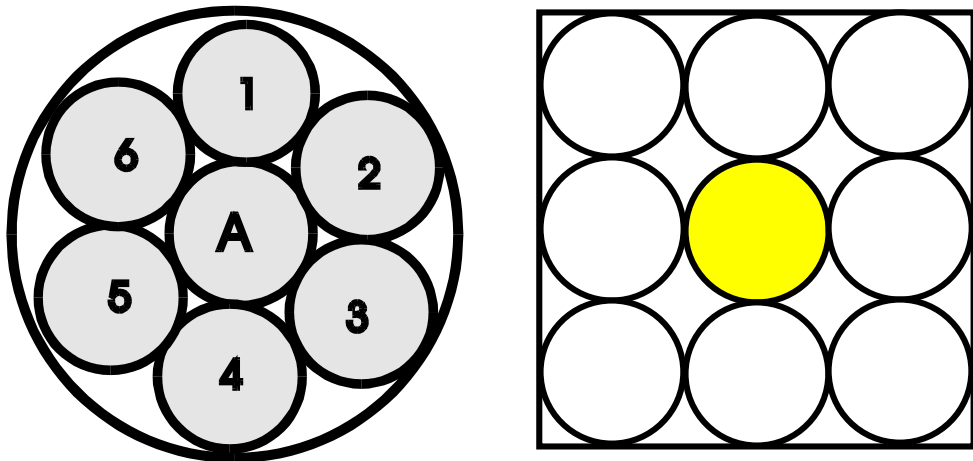


Abbildung 5: Das „Atrium Veneris“ (vereinfachte Darstellung) und eine Erweiterung zum Quadrat

Die in „De imaginum ...“ ausführlich dargestellte Füllung der Räume mit Bildern/Konzepten (Bruno, 1591c: 37-50) legt die in Abbildung 5 (rechts) gezeigte 3 x 3 Matrix nahe. Im Text wird jedes der neun Felder wieder in drei Teilfelder unterteilt (Mitte, links, rechts). In Abbildung 6 wird diese Einteilung zusammen mit der Orientierung der Räume nach Himmelsrichtungen dargestellt.

1	2	3
8		4
7	6	5

Ostecke	Osten	Südecke
Norden		Süden
Nordecke	Westen	Westecke

Abbildung 6: Die Zellenstruktur und die Orientierung der Räume nach Himmelsrichtungen.

Auffällig ist die „objektive“ Gliederung des Raumes nach Himmelsrichtungen; in der Tradition der antiken Rhetorik wäre eine subjektive Orientierung am Körper des Betrachters (vorne —hinten, links —rechts, oben—unten) nahegelegen, da jeder Redner aus seinem Erfahrungsraum geeignete und sein persönliches Gedächtnis fördernde Räume und Bilder auswählte. Die kosmologisch-geographische Einbettung prägt somit eindeutig Brunos

Semiotik.

Wenn wir einen Blick auf Brunos Kosmologie der unendlichen Welten werfen, so sehen wir, daß diese Gedächtnisstruktur sich zwar in eine Architektur von Kreisen, welche den Quadraten eingeschrieben sind, umwandeln läßt; diese sind aber nicht mehr konzentrisch. Die Kreise füllen (als kleine Sonnensysteme) die Fläche aus, und das Bildungsgesetz ist ins Unendliche fortsetzbar. Abbildung 7 exemplifiziert dieses Bauprinzip. Bruno führt aber explizit nur die erste Umgebungsschicht aus. Das semantische und sprachliche Universum ist jedenfalls dem kosmologischen Universum angepaßt, was für die vorherigen Gedächtnisschriften Brunos nicht in dem Maße zutrifft. (Außerdem hat sich seine Kosmologie nach 1582 und erneut bei seinem Aufenthalt in Deutschland verändert.)

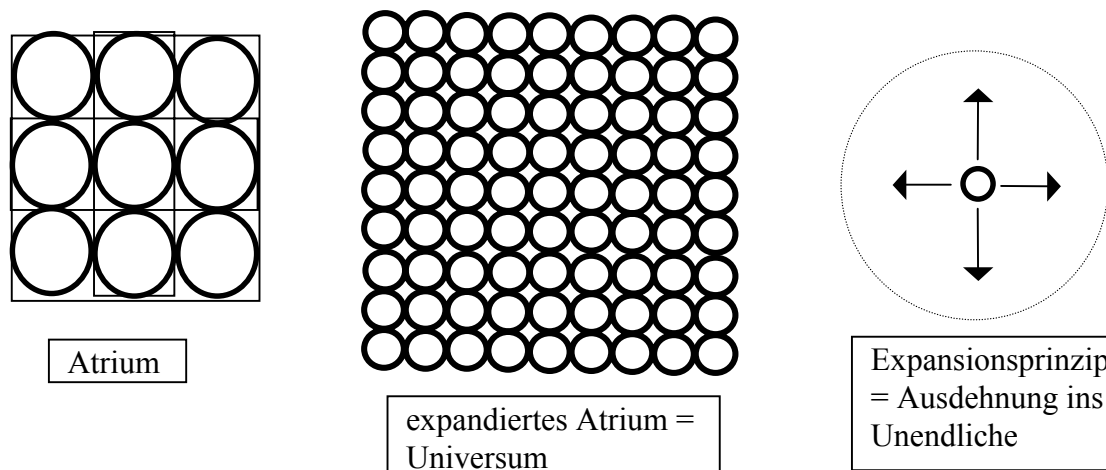


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Atrium und Kosmologie.

3 Interpretative Verfahren in der Schrift:

De imaginum compositione

In die geometrische Struktur des Gedächtnistempels, werden Bilder, Ideen, Zeichen eingefüllt, d.h. die formale semiotische Struktur wird zu einer interpretierten semiotischen Struktur. Ich möchte zwei Aspekte hervorheben:

- a) die Kohärenz der Feldbelegung,
- b) die metaphorischen/metonymischen Erweiterungen.

3.1 Kohärenz der Feldbelegung

Für die Atria (Häuser) erscheint die Belegung der Räume und Kammern recht beliebig. Aller-

dings wird durch die Verschlüsselung eines Wortes als Satz oder Minitext meist ein bizarres Bild erzeugt, das man (innerhalb der mnemotechnisch gewünschten Auffälligkeit) als kohärent bezeichnen kann. Abbildung 8 gibt die Belegung des ersten Hauses (A) (nach der Tabelle in Bruno, 1962, Bd. II, 3: 132) an:

Wasser Pflug Kette	Bad Brustplatte Amphore	Palme Anker Wagen
Schrein Kahn Thron	Atrium des Altares	Stall Früchte Rauch
Kerker Schale Sitz	Ofen Schwert Feuer	Baum Globus Speisen

Abbildung 8: Die Bilder des ersten Atriums.

In einigen Fällen sind semantische Feldbeziehungen erkennbar: Kette — Pflug (semantische Relation = Teil von); Bad — Amphore (letztere dient zum Füllen des Bades, semantische Relation = Instrument); Palme — Anker (des Schiffes, semantische Relation = Kontiguität); Stall—Rauch (bzw. Ausdünstung, semantische Relation = Verursachung); Baum—Globus (semantische Relation = Befindlichkeit auf); Ofen — Feuer — Schwert (semantische Relation = Befindlichkeit und Verursachung im Kontext des Schmiedens); Kerker — Schale — Sitz (semantische Relation = Ort und dessen Ausstattung); Thron — Schrein (semantische Relation = Kontiguität). Insgesamt wird deutlich, daß für Brunos Semiotik nicht einzelne Wörter (oder gar Merkmale) im Zentrum stehen, sondern mit Figuren (Bildern) kombinierte Texte, welche durch eine Lektüre der Gedächtnisstruktur erzeugt werden können.

3.2 *Metaphorisch/metonymische Erweiterungen*

Giordano Bruno bezieht sich bei seinen Prinzipien des analogischen Schließens auf die ägyptische Weisheit und auf das chaldäische Orakel (Bruno, 1962, Bd. II, 3: 111-113 und 1991c: 28-30). Einige der von ihm angeführten Prinzipien sind:

Tabelle 3: Brunos Liste der Prinzipien.

Prinzipien der metaphorisch/metonymischen Erweiterung
Das Ding wird durch seine Figur bezeichnet; der Wagen durch einen (gezeichneten) Wagen; das Feuer durch das Feuer (der Normalfall).
Ein Ding wird durch Unähnliches mit ähnlichem Namen bezeichnet: vitis (Wein) → vita (Leben); equus (Pferd) → aequus (gleich).
Der Bezug wird durch die Teilähnlichkeit der Bezeichnungen hergestellt: praedans (Priester, Betender) → dans (Gebender).
Das Ganze wird durch eines seiner Teile bezeichnet.
Der Bewohner wird nach dem Land bezeichnet.
Eine Person wird durch seine Bekleidung, seine Bewegung, seine Eigentümlichkeit bezeichnet: Janus → Schlüssel.
Das Produkt steht für die Jahreszeit: Blüte → Frühling.

Mit diesen Ähnlichkeitsbeziehungen kann man Analogie-Ketten bilden, so daß ein weitgefächertes Netz von Bedeutungsrelationen entsteht. Ist einmal eine Sequenz von Bildern gegeben, so kann jedes dieser Bilder im Gedächtnisraum nach Analogieprinzipien „wandern“. Das Problem besteht für den Interpreten darin, die Bilder so zu verknüpfen, daß keine losen Enden übrigbleiben, daß einige Fixpunkte entstehen und daß der Angelpunkt der Interpretation nicht ins Unendliche abdriftet.

4 Giordano Bruno und Charles Sanders Peirce (1839-1914): zwei Semiotiker im Vergleich

Der Begründer der modernen Semiotik, Charles Sanders Peirce (1839-1914), erwähnt Giordano Bruno in seiner „Impressionistic list of 300 great men“ unter der Rubrik „Doubtful“ (Ms 470, 1883/4); in dieser Rubrik stehen auch Lullus und Paracelsus. Im Ms 471 (My list of great men) erscheint Bruno nicht, dagegen Copernicus, Fr. Bacon, Tycho Brahe, Galilei, Kepler, Leibniz u.a.; Peirce hätte den Beitrag von Giordano Bruno wesentlich höher eingeschätzt, wenn er dessen geometrisch fundierte Gedächtnistheorie rezipiert hätte.⁶ Wir wissen,

⁶ Ein vergleichbares Fehlurteil unterlief Peirce in bezug auf Kepler. In einer ersten Bewertung sah er in Keplers

daß Peirce ein Exemplar des 1595 gedruckten Textes: „Summa terminorum metaphysicorum, ad capessendum logicae et philosophiae studium, ex IORDANI BRUNI NOLANI Entis descensu manusc. excerpta ...“ des Raphael Egli besaß. Diese Schrift gibt lediglich einen Abriß klassischer Begriffsbestimmungen (im Stile aristotelisch-scholastischer Nomenklaturen) und enthält wenig von Brunos neuem Gedankengut. Peirce verkaufte sein Exemplar 1881 an die John Hopkins Universität, wo er 1879-1884 als Dozent tätig war. Diese Periode war durch die Entwicklung des Pragmatismus und durch intensive Kontakte zu empiristisch-nominalistisch orientierten Freunden im „Metaphysical Club“ gekennzeichnet. Nach seiner abrupten Entlassung 1884 entwickelte Peirce als einsamer Denker in seinem Haus in Milford eine Metaphysik der Evolution, bevor ihn William James als „Vater des Pragmatismus“ wieder in die Öffentlichkeit zurückholte (vgl. Apel, 1975: 155ff). Um die Jahrhundertwende wandelte sich erneut Peirces Standpunkt (der mit dem von James nur oberflächlich übereinstimmte) und er konzentrierte sich auf die Ausarbeitung seiner relationalen (auch graphischen) Logik, die als mathematisch-apriorische Basis seiner Philosophie und Semiotik dienen sollte. Damit näherte er sich dem neuzeitlichen Platonismus, dem auch Bruno verpflichtet ist, wieder an. Apel sagt in diesem Zusammenhang (ibidem: 220):

„Die Mathematik ist die letzte formale Bedingung der Möglichkeit aller phänomenologischen Anschauung, weil sie es allein mit den ‚Schöpfungen unseres Geistes‘ zu tun hat, und damit zugleich aber auch mit den Bedingungen der hypothetischen Imagination überhaupt. Hier kommt Peirce noch einmal auf ein Motiv Kants zurück (und über dieses vermittelt auf den alten Topos *mathematicus creator alter deus*, in dessen Geist die Philosophie der neuzeitlichen Mathematik von Cusanus bis Leibniz angetreten war).“

Wenngleich Peirce nicht bei Bruno ansetzt (was in Anbetracht der stürmischen Entwicklung der Mathematik im 17. und 18. Jahrhundert nicht verwundert), so ist doch seine Philosophie um die Jahrhundertwende mit Grundideen der Moderne, die auch Bruno geprägt haben, eng verbunden. Ich will im folgenden zeigen, daß die graphische Logik, welche Peirce „My chef d’oeuvre“ nannte (Collected Papers, 4. 291), in Brunos Gedächtnistheorie ein semiotisches Äquivalent besitzt.⁷ Die historische Beziehung zu Peirce ist allerdings zu kompliziert und die

Werk ein zufälliges Tasten nach der Wahrheit ohne Methode und theoretische Zielgerichtetheit (Collected Papers, 5.362). 1893 revidierte er nach der Lektüre des Originaltexts von Kepler sein Urteil und nannte dasselbe Werk „the most marvelous piece of inductive reasoning I have ever been able to find“.

⁷ Die Theorie der existentiellen Graphen, in der Peirce seinen Hauptbeitrag zur Logik sah, geht aus von Venns

formale Logik am Ende des 19. Jh. ist eine zu eigenständige Bewegung, als daß man von einer Kontinuität sprechen könnte. Einige Problemlösungsstrategien sind jedoch vergleichbar.

In der Tradition der Gedächtnislehren versucht Bruno im Artifiziiellen Gedächtnis Abstraktes, Nicht-Räumliches durch Konkretes, Räumliches zu ersetzen. Dem Atrium, Feld usw. in Brunos System entspricht bei Peirce das „Sheet of Assertion“ (ibid.: 4.395), d.h. eine (offene) Fläche, in welche Aussagen eingetragen werden. Es fehlt die für Brunos Gedächtnissystem typische Parzellierung, d.h. das „Gedächtnisblatt“ bei Peirce ist eine *tabula rasa*, eine frisch geglättete Wachstafel; Brunos Gedächtnis ist dagegen geometrisch vorstrukturiert. Da Peirce jedoch den möglichen Eintragungen topologische Restriktionen auferlegt, z.B. die Nichtreduzierbarkeit triadischer Relationen auf dyadische und monadische und die Reduzierbarkeit aller höheren Relationen auf triadische, gibt es auch für Peirce feste „figurae“, welche die möglichen Strukturen auf der *tabula rasa* begrenzen. Hierin unterscheidet er sich programmatisch von der zeitgenössischen (und heutigen), im wesentlichen nominalistischen Logik. In Abbildung 9 habe ich die vier Grundkonfigurationen oder Valenzmuster (in der Terminologie der Valenzgrammatik) dargestellt.

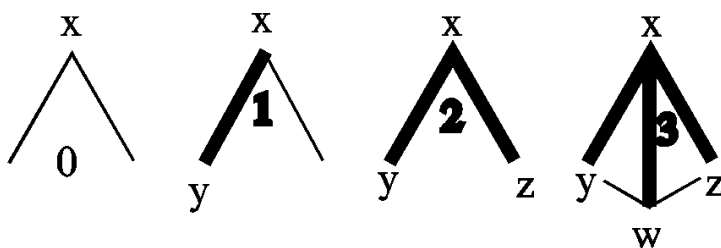


Abbildung 9: Die vier grundlegenden Rhemata bei Peirce

Den vier letztlich topologisch begründeten Inhaltskomplexionen (Peirce liefert allerdings keinen mathematischen Beweis für deren Ausschließlichkeit) werden vier Typen von relationalen „Atomen“ zugeordnet, die sowohl für die Semiotik als auch für die Logik grundlegend sind; sie sind in Tabelle 4 dargestellt:

Buch „Symbolic Logic“ (1880), das seinerseits die Vorschläge von Leonard Euler in „Lettres à une Princesse d'Allemagne“ (1772) weiterführte. Peirce geht kurz auf frühere, allerdings an Präzision mit Eulers Vorschlag nicht vergleichbare Ansätze von Johann Heinrich Lambert ein, dessen „Neues Organon“ acht Jahre vor Eulers Publikation erschien. Außerdem gibt er einen Hinweis auf Alstedius (1614) und auf Juan Luis Vives (1492-1540 [vgl. Collected Papers, 4.353]). Alstedius steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Lullismus des 16. Jh., der Emblematik und mit Giordano Bruno.

Tabelle 4: Typen rhematischer Einheiten in Peirces diagrammatischer (graphischer) Logik

rheme with 0 place :	medad rheme:	a proposition
rheme with 1 place :	monad rheme :	a quality
rheme with 2 places :	dyad rheme :	a dynamical relation
rheme with 3 places :	triad rheme :	a triadic relation

Peirce ist einer der Mitbegründer der modernen Topologie. Bruno bewegt sich im Rahmen der Renaissance-Geometrie, d.h. der sogenannten Praktischen Geometrie. Beide versuchten in vergleichbarer Weise, eine Theorie des Raumes als Grundlage ihrer Semiotik zu nehmen. Die Organisation von sprachlichen Strukturen wird in beiden Fällen über geometrisch angeordnete Kategorien (semantische Rollen) geleistet. Ich möchte den Vergleich anhand von zwei Schemata bei Bruno⁸ noch präzisieren (vgl. Abbildung 10).

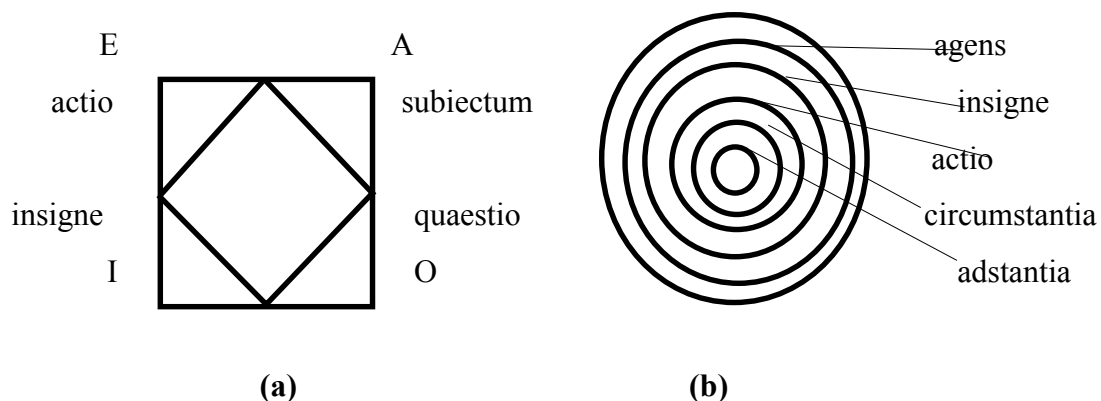


Abbildung 10: Zwei Konstruktionen von Giordano Bruno (1582).

Mit Brunos Schema (Abbildung 10 [a] oben) läßt sich (durch einen „fluxus“, d.h. Weg) eine Sequenz entlang der Seiten des Quadrats: $A \rightarrow E \rightarrow I \rightarrow O$ oder über die Diagonalen $A \rightarrow I \rightarrow E \rightarrow O$ erzeugen. Durch eine Einsetzung von Begriffen/Bildern erhalten wir Sätze mit Subjekt- Verb - Attribut und Umstandsbestimmung, d.h. das geometrische Raster kann wie bei Peirce Behauptungen, Fragen, Antworten organisieren. Die in (b) genannten „circumstantia“ betreffen weitere Ergänzungen des Satzes, die „adstantia“ freie Angaben (in der Terminologie der modernen Valenzgrammatik). Sowohl Bruno als auch Peirce versuchen

⁸ Das Quadrat mit einer Wegesequenz A, E, I, O stammt aus: De compendiosa architectura et complemento

mit ihren Entwürfen eine anschaulich-räumliche Reorganisation der Grammatik (und letztlich auch der Logik). Dieses theoretische Vorhaben ist auch Gegenstand aktueller Bemühungen innerhalb der kognitiven Semantik (vgl. Wildgen, 1993 für einen Vergleich mit aktuellen Entwürfen der „kognitiven Semantik“ und Wildgen, 1994 als Entwurf einer dynamisch-vektoriellen Semantik von Sätzen und Texten).

5 Brunos Gedächtnismodell als Architektur eines maschinellen Gedächtnisses

In einer modernen Abhandlung von D. Hillis: „The Connection Machine“ finden wir ein Inventar moderner Konnexions-Architekturen, und es erstaunt auf den ersten Blick, wie manche der Siegel Brunos hier zu neuem Leben erwachen (vgl. Brunos in London gedruckte gedächtnistheoretische Schriften). Wir finden bei Hillis ein Äquivalent zu den Bäumen des Lullus; es treten Ringe auf, und Brunos „sigillus sigillorum“ ist eine der minimal ausgedehnten Konnexionstopologien (ibid.: 56), vgl. Abbildung 11.

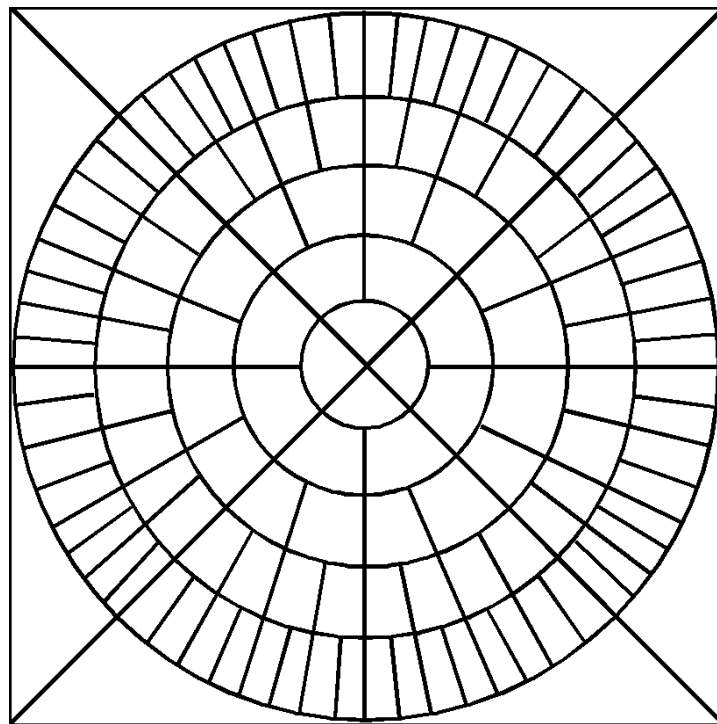


Abbildung 11: Brunos „sigillus sigillorum“ als Archetyp einer um die zentrale Recheneinheit angelegte, sich zunehmend differenzierende Peripherie

Das Grundproblem einer Konnexionstopologie ist eben ein geometrisches: Wie sind eine bestimmte Anzahl von Zellen in der Fläche (im Raum) verteilt, so daß die Konnexionslinien möglichst kurz sind? In diesem grundlegenden Sinn sind Brunos Siegel ein Inventar von Konnexion-Architekturen (des Geistes und [daran angepaßt] des Computers). Der historische Bezug zur Rechenmaschine ist über Leibniz gesichert (vgl. Wildgen, 1998: 85). Er greift in seiner Charakteristik Ideen von Lullus wieder auf und realisiert dessen kombinatorischen Konzepte in der Konstruktion eines Rechenautomaten. Brunos verallgemeinerte Ausarbeitung des Lullischen Systems ist deshalb ein Schritt auf dem Weg, der von Lullus über Leibniz zur modernen Informationswissenschaft führt. Ich will eine noch weiter reichende „Aktualisierung“ am Werke von John von Neumann, speziell seiner Theorie zellulärer Automaten aufzeigen.

John von Neumann (1903-1957) ist eine Persönlichkeit, in der sich der Wissenschaftsoptimismus der 20er Jahre und der Vorkriegszeit spiegelt. Er hatte bereits Ende der 20er Jahre über die mathematischen Grundlagen der Quantenphysik gearbeitet, als Leo Szilard 1929 seine Theorie der Information und Entropie einführte, die dann in den 40er Jahren von Claude Shannon zur Informationstheorie ausgebaut wurde. Mitte der 30er Jahre entwickelte Turing sein Konzept der „Turing-Maschine“, d.h. eines allgemeinen abstrakten Automaten, und 1943 wurde von Neumann durch Wiener auf die von McCulloch und Pitts entwickelten neuronalen Netze aufmerksam gemacht. In den folgenden Jahren versuchte er im Verein mit Neurologen und Biologen ein realistischeres mathematisches Modell der höheren Funktionen des Gehirns zu entwickeln. Ich habe diese Grundzüge seiner wissenschaftlichen Biographie (vgl. Aspray, 1990) deshalb kurz zusammengefaßt, um anzudeuten, daß es, vielleicht das erste Mal seit der Spätrenaissance, wieder eine Situation gab, in der physikalische, mathematische und kognitive Modellbildungen im Verein betrieben wurden (und das auf einem hohen Niveau). Die natürlichen Funktionsweisen des Gehirns (Wahrnehmung, Gedächtnis) dienten dabei jeweils als Relevanzmaß für erzielte Fortschritte. Der neuen und zur Zeit Brunos noch umstrittenen, copernicanischen Theorie entspricht bei von Neumann die ebenfalls noch umstrittene statistische Quantenmechanik. Obwohl von Neumann nicht direkt Vorschläge Giordano Brunos aktualisiert (zumindest erwähnt er ihn nicht), vollzieht sich doch sein Denken in einem Rahmen, der als Aktualisierung der Wissenschaftskrise in der Spätrenaissance angesehen werden kann. Die Übereinstimmungen gehen aber wesentlich weiter als diese sehr allgemeine Parallelität vermuten läßt.

Die quadratischen Gedächtnishäuser mit ihren acht Räumen um das Atrium bei Bruno entsprechen genau der Struktur eines zellulären Automaten bei von Neumann. Diese bilden die Grundstruktur der selbst-reproduzierenden Automaten und auch der modernen parallel verarbeitenden Computer. Burks (1977: 562) definiert den zellulären Automaten wie folgt:

„A cellular automaton is a space-time system of the following sort. The spatial reference frame consists of Euklidean three-dimensional space, divided into equal cubical regions or cells; we also consider the degenerate two- and one-dimensional cases. Time is divided into discrete moments and can be either one-way infinite ($t = 0, 1, 2, 3, \dots$) or two-way infinite ($t = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$).“

Ich will die Tragweite dieser Koinzidenz prüfen, wobei ich die Komplikation bei Bruno, der jeden Raum in drei Abschnitte teilt (und somit 24 Orte generiert), vernachlässige. Abbildung 12 zeigt, den Zustandsraum eines zellulären Automaten (vgl. auch Burks, 1977: 563, der allerdings nur die Nachbarn Nr. 1, 3, 5 und 7 berücksichtigt).

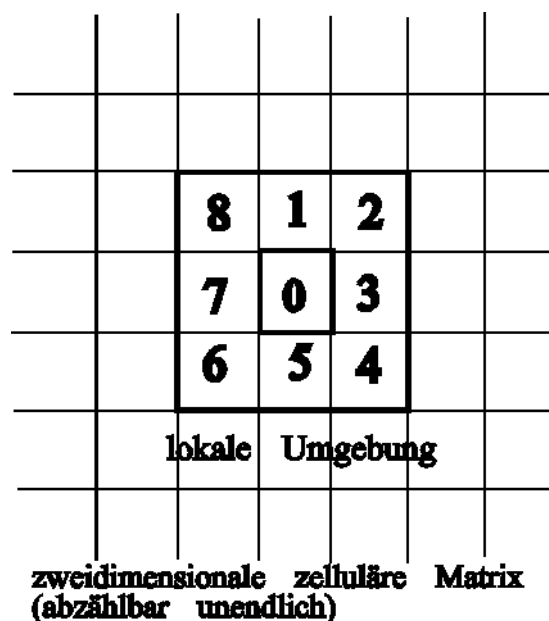


Abbildung 12: Die lokale Umgebung einer Zelle und ein Ausschnitt aus dem globalen Zellenraum im von Neumann- Automaten

Es gibt drei Arten der Nutzung eines zellulären Modells im Kontext der Semiotik:

- Von Neumanns Automaten sind in einer Umgebung angesiedelt, die alle Teile für die Konstruktion enthält, und sie können sich über ein entsprechendes Programm reproduzieren. Das Gedächtnis ist insofern selbstreproduzierend, als bei der Suche im Gedächtnis die gespeicherte Information immer wieder neu zusammengesetzt wird. Brunos Mnemotechnik ist in diesem Sinne ein Modell der Reproduktion von Gedächtnisinhalten.

- b) Bei der Operation in einem zellulären System werden bestimmte Nachbarschaften und Wege häufiger benutzt als andere. Im Laufe der Zeit können jene Zellen, welche häufig verbunden werden, zueinander wandern, d.h. die Konnexionsdistanz kann verringert werden. Auf diese Weise ist das zelluläre Netzwerk adaptiv oder lernend. Die modernen neuronalen Netzwerke nutzen diese Möglichkeit, indem die Verbindungswahrscheinlichkeiten geändert werden.
- c) Schließlich kann das zelluläre Netzwerk wie ein Spiel konstruiert werden, das sich selbst spielt. Das Netzwerk spielt sozusagen alle Möglichkeiten durch, wobei interessante Kombinationen entstehen. Bei geeigneten Regeln, hat die Evolution des Spiels auch Attraktoren aufzuweisen, d.h. gewisse Zustände, die immer wieder vorkommen oder gar nicht mehr oder nur noch marginal verändert werden (oder es gibt feste Rhythmen der Veränderung).

Reale Brettspiele, z.B. Schach, sind als zelluläre Netzwerke mit festgelegter Startkonfiguration und mit Bedingungen für Verlust/Gewinn (Schachmatt) oder Patt bzw. endlosen Wiederholungen, die als Remis gewertet werden, definierbar. Diese Spiele sind endlich, was das Spielbrett angeht, aber im Prinzip unendlich, was die Spielsequenz angeht (im Falle wiederkehrender Spielzyklen). Brunos Gedächtnismodell ist vom Grunddesign her unendlich. Es stellt sich die Frage, wie der Mensch mit endlichen Ressourcen und in endlicher Zeit ein unendliches System durchschauen oder gar beherrschen kann. Brunos Antwort lautet: Die Unendlichkeit ist konstruktiv durchschaubar und selbst-ähnlich, d.h. es kommen immer wieder die gleichen Prototypen vor. Außerdem nimmt er die Existenz archetypischer Komplexionen, die *figurae* an, deren Rolle ich aber in diesem Kontext nicht untersuchen kann (vgl. das „Atrium Minervae“ und das „Atrium Veneris“ in Abbildung 4 und Abbildung 5).⁹

6 René Thoms Semiophysik als Aktualisierung von Brunos Gedächtnismodell

Während noch alle Welt von den Wundern der Physik und deren Wurzeln in Galileis Konzeption einer experimentellen und mathematisch verfaßten Wissenschaft spricht, weist René Thom in seinem 1988 erschienenen Buch „Esquisse d'une Sémiophysique“ mit dem

⁹ In modernen Selbstorganisationstheorien wird häufig eine mittlere Organisationsebene angenommen, von der aus Teilprozesse „synergetisch“ koordiniert und vereinfacht werden und auf die wiederum eine neue Organisation aufbauen kann. Die neue Organisation „emergiert“ vermittelt durch synergetische Prozesse. Die „figurae“ könnten solche kritischen Übergangsstrukturen sein.

Untertitel: „Physique Aristotélicienne et Théorie des Catastrophes“ auf die Begrenztheit des neuen „Paradigmas“ und die Noch-Gültigkeit vieler Einsichten der Naturphilosophie des Aristoteles im lokalen (sublunaren, menschlichen) Bereich hin. Bei der Diskussion aristotelischer Texte unterscheidet er aber zwei Grundcharaktere: den Logiker, oder den Sophisten und den Biologen, Phänomenologen; sein Interesse gilt letzterem. Als Mathematiker ist Thom in Bezug auf die mathematischen Entitäten Platoniker (ibidem: 245):

„Trotz meiner Bewunderung für letzteren (Aristoteles, d.A.), bleibe ich insofern Platoniker als ich an die abgetrennte Existenz („Autonomie“) der mathematischen Entitäten glaube.“ (Übers. d.A.)

In der Diskussion mit Bruno Pinchard (um 1987), die im Anhang des Buches dokumentiert ist, wurden Texte von Aristoteles, Averroes, Thomas von Aquin und Giordano Bruno zur Analyse der eigentümlichen „Nicht-Wende“ bei Galilei herangezogen (cf. ibidem: 234). Thom gibt dabei zu, daß seine Lektüre der Physik des Aristoteles eher im Geiste Einsteins als im dem von Mach erfolgte (ibidem: 245). Die Aktualität Brunos und der wissenschaftsphilosophischen Debatten des späten Mittelalters und der Renaissance ergibt sich daraus, daß der totale Bruch zwischen der aristotelischen und der galileischen Denkweise eine historische Illusion ist, welche durch eine retrospektive Verklärung aller in der Physik Newtons aufgenommenen Tendenzen entstanden ist. Im Grunde ist der Fall der theoretischen Physik ein nicht verallgemeinerbarer Sonderfall, bei dem quantitativ überprüfbare „Gesetze“ in der mathematischen Formulierung analytisch verlängert und damit generalisiert werden können. Daß dieses Prinzip im Bereich der Biologie und der Humanwissenschaft anwendbar und erfolgversprechend ist, erscheint sehr zweifelhaft. Wenn aber der paradigmatische Bruch eine wissenschaftshistorische Illusion (um nicht zu sagen Täuschung) ist, dann muß die Diskussion dort wieder aufgenommen werden, wo sie abgebrochen wurde; d.h. in der Spät-Renaissance, z.B. bei Bruno.¹⁰

Etwas konkreter wird die Beziehung zwischen Semiophysik und Brunos Gedächtnistheorie, wenn man fragt, warum abstrakte Begriffe durch anschaulich-bildhafte zu kodieren sind, warum das Wort- und Buchstabengedächtnis statt durch Wiederholungen durch eine

¹⁰ In Thom (1994:18-21) erzählt der Autor, daß er durch einen Vortrag zum Neuplatonismus zu seinen historiographischen Analysen inspiriert wurde; ein erstes Ergebnis seiner Überlegungen wurde in einer Zeitschrift der Dominikaner in Toulouse abgedruckt (daß der Dominikaner Bruno 1581 in Toulouse gelehrt hat, ist aber nur eine kontingente Parallelität).

komplizierte Übersetzung in eine bildhafte Sprache zu stärken ist oder warum bizarre, affektgeladene Bilder besser behalten werden. Der Bezug zur *sinnlichen Präganz* einerseits und zur *affektiven* (biologisch-kreatürlichen) *Präganz* in der Semiophysik Thoms liegt nahe.

Thoms Grundidee einer „Präganzdiffusion“ paßt erstaunlich gut zum Konzept des Wissensbaumes, das Bruno von Lullus übernommen hat, und das wohl auf den porphyrischen Baum der Gattungen zurückzuführen ist. Thom gibt dieser Idee einen biologischen und einen mathematischen Sinn: erstens sind die Verzweigungen bei den Gattungen evolutionär interpretierbar (in der Ontogenese sind entsprechend die Körperteile embryologisch auf Zellteilungen und –differenzierungen zurückführbar), zweitens sind solche „Bifurkationen“ auch formale Eigenschaften sich stabil entfaltender dynamischer Systeme (wie sie in der Katastrophentheorie behandelt werden). Die mathematische Struktur erweist sich dabei als eine abstrakte Voraussetzung lebender Formen, eine Konzeption, die den neuplatonischen Vorstellungen Giordano Brunos sehr nahe steht.

In Abbildung 13 wird der Baum der vier Elemente dargestellt, wie er aus den neun absoluten und den neun relativen Prinzipien des Lullus „herauswächst“. Die Präganztheorie Thoms ersetzt diese Prinzipien durch biologische und sensorische „Präganzten“, die sich entfalten und dabei ein kategoriales Universum von Bedeutungen erzeugen (vgl. Wildgen, 1998: 56-60 und 226-233).

seine Zeit noch nicht verstanden hat, geschaffen hat.

Wahrscheinlich haben diese Entwicklungen kaum etwas zum erneuerten Interesse an seinem Werk beigetragen; sie reflektieren vielmehr ein Ende (oder Verflachen) jener Periode der Moderne, die sich radikal von den Ideen der Spätrenaissance abgewandt hat (so z.B. im Cartesianismus und im Empirismus)¹¹. Die Leistung von Denkern wie Giordano Bruno kann jetzt, da die Gegenbewegung ihr Momentum verliert, wieder realistisch gewürdigt werden. Es zeigt sich, daß seine Fragestellung immer noch aktuell ist und daß fundamental neue, Brunos Lösungsansätze entwertende Ideen, in der Zwischenzeit nicht entwickelt wurden.

¹¹ In Pinchard (1994: 50f) werden Leibniz und Malbranche als klassische Vertreter jener modernen Rationalität angeführt, welche jede Art von Fernwirkung, von „influxus“ radikal ablehnen. Diese Tendenz richtete sich im 17. Jahrhundert primär gegen Newton, generell aber gegen die aristotelische Tradition, der in dieser Beziehung auch Bruno zuzurechnen ist (vgl. seine Lehre der Bindungen in „De vinculis“). Thom widerspricht dieser Tendenz und wirft den Kausalitätsvorstellungen und Gesetzesformulierungen in der modernen, besonders der quantentheoretischen Physik vor, unverständlich (inintelligible) zu sein. Ein menschliches Verstehen der Kausalität erfordere die Fiktion nicht materieller Einflüsse. Seine Theorie der Prägnanz versucht, diese Verstehenslücke zu füllen.

8 Bibliographie

- Apel, Karl-Otto, 1975. Der Denkweg des Charles Sanders Peirce. Eine Einführung in den amerikanischen Pragmatismus, Suhrkamp, Frankfurt/Main.
- Aspray, William, 1990. The Origins of John von Neumann's Theory of Automata, in: J. Glimm, J. Impagliazzo and I. Singer (Hg). The Legacy of John von Neumann, American Mathematical Society, Providence (Series: Proceedings of Symposia in Pure Mathematics, vol. 50): 289-309.
- Bruno, Giordano (*Jordanus Brunus Nolanus*), 1591(a). De Triplici Minimo Mensura ad Trium speculativarum scientiarum & multarum activarum artium principia, Libri V, Francofurti, apud Ioannem Wechelum & Petrum Fischerum Consortes, M.D. LXXXXI (Florenz, Bib. Naz.: 22.9.6.18xi).
- , 1591(b). De Monade Numero et Figura Liber Consequens Quinque De Minimo Magno & Mensura. Item De Innumerabilibus, Immenso, & Infigurabili, seu de Universo & Mundis libri octo. Ad Illustrissimum et Reverendiss. Principem Henricum Iulium Brunsvicensium & Luneburgensium ducem, Halberstadensium Episcopum, & c. Francofurti, Apud Ioan. Vvechelum & Petrum Fischerum consortes. 1591 (Bremen, Staats- und Univ. Bib.: IV.C.143; Paris, Bib. Sorbonne: R XVI b 190 in-12o).
- , 1591(c). De Imaginum, signorum & Idearum compositione, Ad omnia Inventionum, Dispositionum, & Memoriae genera Libri tres, Francofurti, 1591 (Florenz, Bib. Naz.: Palat. 22.3.6.18; Padua U.B.: 108.D.188; Bremen, Staats- u. Univ. Bib.: IV.c.143(2); Paris, Bib. Mazzarine: 472182 Rés.).
- , 1609/1989. Summa terminorum metaphysicorum. Ristampa anastatica dell' edizione Marburg 1609 (Presentazione di Tullio Gregory, nota e indici di Eugenio Canone), Edizione dell' Ateneo, Roma, 1989.
- , 1962 (1879-1891). Jordani Bruni Nolani Opera Latine Conscripta (hrsg. von Fiorentino, Tocca u.a.), Faksimile Neudruck, Stuttgart-Bad Cannstatt, Fromann-Holzberg.
- , 1991a. Über die Monas, die Zahl und die Figur als Elemente einer sehr geheimen Physik, Mathematik und Metaphysik (hrsg. von Elisabeth von Samsonov), Meiner, Hamburg.
- , 1991b. Le Opere Latine. Edizione storico-critica, Istituto Nazionale di Studi sul Rinascimento, Florence (Vol. 1: De Umbris Idearum).
- , 1991c. On the Composition of Images, Signs and Ideas (hrsg. von D. Higgins), Willis, Locker & Owens, New York.
- Burks, Arthur W., 1986. Von Neumann's Self-Reproducing Automata, in: William Aspray und Arthur Burks (Hg.), 1986. Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory, The Charles Babbage Institute, 491-553.
- Burks, Arthur W., 1977. Chance, Cause, Reason. An Inquiry into the Nature of Scientific Evidence, The University of Chicago Press, Chicago.
- Canone, Eugenio, 1989. Nota su Raphael Egli e la Summa terminorum metaphysicorum, in: Bruno 1609/1989: XI-XXII.
- Hillis, Daniel W., 1987. The Connection Machine, MIT-Press, Cambridge (Mass.)
- Lefèvre; René, 1997. Pourquoi Aristote a besoin de l'imagination, in: Les Etudes philosophiques, Nr. Januar/März 1977: 3-39.

- Lullus, Raymundus (Ramón Llull), 1515. Arbor scientie venerabilis & celitus illuminati patris Raymundi Lullii Maioricensis ..., Lugduni, in domo Francisci fradin impressoris, 1515 (Prag, Bib. des Clementinum: XII, H 139).
- Peirce, Charles Sanders, 1967. Collected Papers of Charles Sanders Peirce, The Belknap Press, Cambridge (Mass.), 3. Auflage.
- , 1984-1992. Writings of Charles Sanders Peirce. A Chronological Edition, Bd. 5 (1884-1886), Indiana University Press, Bloomington.
 - , 1991. Naturordnung und Zeichenprozeß, Suhrkamp, Frankfurt (Reihe: Wissenschaft 912).
- Pinchard, Bruno, 1994. La Sémiophysique, un Frisson nouveau? Thom à Rebours de Malebranche et de Leibniz, in: M. Porte (Hg), 1994. Passion des Formes - à René Thom. Dynamique qualitative, Sémiophysique et Intelligibilité, E.N.S. Editions, Fontenay-Saint Cloud: 49-73.
- Plotin, 1956. Plotins Schriften, Die Schriften 1-21 in chronologischer Reihenfolge, Meiner, Hamburg, Bd. 1.
- Thom, R., 1988. Esquisse d'une sémiophysique. Physique aristotélicienne et théorie des catastrophes. Interéditions, Paris.
- , 1990. Apologie du Logos, Hachette, Paris.
 - , 1994. Spectre, bord d'un centre obscur, in: M. Porte (Hg), 1994. Passion des Formes - à René Thom. Dynamique qualitative, Sémiophysique et Intelligibilité, E.N.S. Editions, Fontenay-Saint Cloud: 13-25.
- Wildgen, Wolfgang, 1993. Anschauung, Phantasie und mentale Repräsentation (von Giordano Bruno bis zur kognitiven Semantik), in: H.J. Sandkühler (Hg.), Repräsentation und Modell, Formen der Welterkenntnis, Schriftenreihe des Zentrums Philosophische Grundlagen der Wissenschaft, Universitätsverlag, Bremen, Bd. 14, 61-88.
- , 1994. Process, Image and Meaning. A Realistic Model of the Meanings of Sentences and Narrative Texts, Benjamins, Amsterdam.
 - , 1998. Das kosmische Gedächtnis. Kosmologie, Semiotik und Gedächtnistheorie im Werke Giordano Brunos (1548-1600), Lang, Frankfurt.
 - , 1999a. Kosmologische Metaphern vor und nach Giordano Bruno: Ein Essay zur semiotischen Konstitution von Erkenntnis, erscheint in: Bruniana & Campanelliana.
 - , 1999b. Giordano Bruno (1548-1600). Zwischen Kosmologie und Komödie, Vortrag in der Reihe: Weltliteratur II der Universität Bremen, erscheint voraussichtlich 1999 im Universitätsverlag Bremen als Teil der Vorlesungsreihe.