[Geschrieben 1994-1997; Erschienen in: Peter-Ulrich Merz-Benz, Gerhard Wagner, Hrsg., Die Logik der Systeme. Zur Kritik der systemtheoretischen Soziologie Niklas Luhmanns. Universitätsverlag Konstanz 2000, p. 157-198. Die Druckfassung unterscheidet sich in einzelnen Formulierungen, Zitierweise und Absatzeinteilung. Seitenzahlen sind hier in eckigen Klammern eingefügt.]

Luhmann und die Formale Mathematik

Boris Hennig*

Typoskript

I. Einleitende Bemerkungen

Niklas Luhmann verwendet in seiner soziologischen Systemtheorie offenbar etwas, das er den Büchern des englischen Mathematikers George Spencer Brown entnimmt. Dessen Formenkalkül[1] ist für Luhmann, wie Günther Schulte treffend bemerkt, "Mädchen für alles, mit dem er nicht nur in der Lage ist Teezukochen, sondern auch Auto oder Straßenbahn zu fahren".[2] Der erste Blick in Spencer Browns *Laws of Form* vermittelt einen anderen Eindruck: nichts scheinen sie mit soziologischer Systemtheorie zu tun zu haben. Der vorliegende Text bearbeitet hieran anknüpfend eine recht bescheidene Frage, die sich gleichwohl jedem Luhmann-Leser schon einmal gestellt haben dürfte: Was wollen die *Laws of Form* und was will Luhmann mit ihnen? Als Antwort ergibt sich, nach Zurückverfolgung der relevanten Fußnoten, eine gute und eine schlechte Nachricht. Die schlechte Nachricht ist, daß die Lektüre der *Laws of Form* offenbar niemandem wirklich weiterhelfen kann, auch Luhmann selbst nicht. Die gute ist folglich, daß dem Luhmann-Leser die Notwendigkeit erspart bleibt, einen so dunklen, weil sparsamen Kalkül zu verstehen. Das meiste nämlich, was Luhmann den *Laws of Form* angeblich entnimmt, steht auf den zweiten Blick nicht darin. Er wird es also ohnehin durch andere Texte begründen müssen. Dieses Folgeproblem, nämlich ob es mit der Luhmannschen Beobachtungsmetaphysik seine Richtigkeit oder seinen Nutzen hat, soll aber nicht meines sein.

Die Möglichkeiten, daraus eine Kritik der Theorie sozialer Systeme abzuleiten, sind gleichwohl begrenzt. Überlegungen auf dem Luhmannschen hohen 'Abstraktionsniveau' kommen mit Sicherheit nicht durch den Nachweis zu Fall, daß sie einem bestimmten Buch nicht entnommen werden können. Zudem ist Luhmann selbst sehr zurückhaltend, wenn er nach Spencer Brown gefragt wird:

> Spencer Browns Text selbst hat ja ein sehr enges Ziel, ...

* Dank schulde ich hier Lutz Ellrich, Louis H. Kauffman, Günther Schulte und Dirk Baecker. Eine Widmung geht an Jann Holl.

[1] Spencer Brown, Laws of Form. Sofern ich keine näheren Angaben zu Texten in den Fußnoten mache, lassen sich diese im Literaturverzeichnis finden.

[2] G. Schulte, Der Blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie, p. 141.

> Die Mathematik ist nur [158] eine Form des Beobachtens, die wir (...) weitestgehend außer acht lassen werden, ...
> Nur die erkenntnistheoretische Kontextierung ist für uns von Interesse.[3]

Die Verwendung der Begriffe Spencer Browns und die Verweise auf die *Laws of Form* haben in Luhmanns Texten die Funktion der "Dokumentation von Anregungen für die eigene Arbeit".[4]
Luhmann schreibt also selbst, daß er nicht an den mathematischen Details der *Laws of Form* interessiert ist. Wenn ich daher im folgenden daran gehe, die *Laws of Form* zunächst als "Sequenz von Anweisungen" zu lesen, durch die der Leser "zum Mathematiker" wird,[5] muß ich das begründen. Es gibt mehrere Gründe:
(1) Spencer Brown verfügt, alles, was nicht ausdrücklich erlaubt sei, solle als verboten gelten.[6] Es kann also (in den *Laws of Form*) nichts ungeschrieben bleiben, was zum Kalkül gehört.
(2) Da Spencer Browns Buch im deutschen Sprachraum vornehmlich durch Luhmanns Verwendung bekannt geworden ist, muß vor einer Untersuchung dieser Verwendung eine unabhängige Lesart gefunden werden.
(3) Sieht man die Menge an Verweisen, die Luhmann auf Spencer Browns Buch macht, so kann man erwarten, daß geklärt wird, was er mit diesen Verweisen *nicht* andeuten will. Dazu muß aber auch das erwähnt und geklärt werden, worauf Luhmann offensichtlich nicht verweisen will.
(4) Zudem scheint sich Luhmann mitunter selbst nicht im klaren zu sein, welche Neuerungen seine durch den Kalkül angeregten Überlegungen gegenüber dem Original beinhalten. Nicht zuletzt begründet Luhmann eigene Thesen oft mit Verweis auf die *Laws of Form*, was zu beträchtlichen Unklarkeiten führt, wenn man genau hinschaut.

Drei Punkte werden sich bei der Untersuchung der *Laws of Form* im wesentlichen ergeben:
1. Unterschieden oder markiert werden können nur *Räume*, und zwar nur, indem sie mit einem *mark* versehen werden. Es wird in den *Laws of Form* nirgends erlaubt, auf den Seiten einer Unterscheidung unterschie[159]dene *Dinge* zu denken (die nicht selbst Unterscheidungen wären). Daran kommt Luhmann aber nicht vorbei.
2. Die Unterscheidungen, die Spencer Brown als Prototyp wählt, gehorchen stets dem Gesetz der doppelten Negation, es handelt sich also (entgegen der Forderung Luhmanns) immer um kontradiktorische Gegensätze.
3. Die Luhmannschen Begriffe des Wiedereintritts, der Selbstreferenz und der Paradoxie resultieren aus einer – gelinde gesagt – kreativen Lesart der *Laws of Form* und werden durch Bezug darauf nicht geklärt.

II. Spencer Brown

---

[3] G. Breyer / N. Werber, Interview mit Niklas Luhmann, Symptome, Zeitschrift für epistemologische Baustellen 10, 1992, p. 49; Luhmann, Die Wissenschaft der Gesellschaft, p. 74 und p. 84 respektive.

[4] G. Breyer / N. Werber, Interview mit Niklas Luhmann, a.a.O., p. 49. Auch in der *Gesellschaft der Gesellschaft* läßt sich noch eine deutliche Zurückhaltung wahrnehmen: "in loser Anlehung an George Spencer Brown" (p. 53), mit der Unterscheidung zwischen Selbst- und Fremdreferenz gehe Luhmann über Spencer Brown hinaus (p. 46, n. 47). Es dürfte aber genügen, das hier im weiteren Gesagte auf Äußerungen wie die folgende zu beziehen: "Mit dem Begriff des 're-entry' zitieren wir zugleich angebbare Konsequenzen, die George Spencer Brown (...) dargestellt hat. (p. 45).

[5] Wissenschaft der Gesellschaft, p. 73f.

[6] Laws of Form, p. 3.

1 Der Kalkül erster Ordnung

Um die umständlichen Zeichen der *Laws of Form* zu vermeiden, werde ich im laufenden Text folgende Umschrift verwenden: ‘*s*’ oder leeres Papier stehe für den leeren Raum, und ‘⟨*x*⟩’ stehe für ‘*x* mit einem *cross* darüber’, also für:

$$\overline{x\;}\big|$$

1.1 Der Gegenstand der *Laws of Form*

Die *Laws of Form* handeln, einfach gesagt, von dem Unterschied zwischen Gleichheit und Ungleichheit. Vor Beginn des Kalküls, der ja bekanntlich mit der Anweisung “Draw a distinction!” anfängt, stellt Spencer Brown den Prototyp einer *distinction* vor. Anhand dieser ‘Ur-’ Unterscheidung werden die Axiome der *primary arithmetic* (und damit der ganze Kalkül der ersten Ordnung) begründet.

Spencer Brown stellt zunächst fest, daß es notwendig ist, eine Unterscheidung zu ziehen, wenn eine Bezeichnung gemacht werden soll. Die Grundidee, der er dann folgt, ist: Dieses Unterscheiden als *hinreichend* für die Bezeichnung anzusehen. Bezeichnen ist also *nichts weiter* als Unterscheiden. Da nur das bezeichnet werden kann, was von anderem unterschieden wurde, soll der Begriff der Unterscheidung unabhängig von allen anderen Begriffen gedacht werden, nämlich allen anderen Begrifflichkeiten vorausgehend. Spencer Brown beginnt mit ‘Nichts’ und setzt eine Unterscheidung.

> Nichts ist das einzige “Ding”, das so labil ist, daß es aus eigenem Antrieb “losgehen” kann, das einzige “Ding”, das empfindlich genug ist, um durch ‘nichts’ verändert zu werden.[7]

[160] Dadurch erreicht er eine faszinierende Sparsamkeit. Es wird der Anfang nicht einmal mit einer Unterscheidung zwischen ‘Etwas’ und ‘Nichts’ gemacht, sondern mit der Unterscheidung von ‘Nichts’ und ‘Unterscheidung’. Die Seiten einer Unterscheidung sind dementsprechend vollkommen leer zu denken und der Begriff des Markierens ist ausschließlich für das Setzen von Unterscheidungen (= Trennlinien) reserviert. Das reicht aus, um einen technisch präzisen Begriff von *distinction* zu definieren (ein unterschiedener Raum *unterscheidet* sich nämlich von einem ununterschiedenen), ähnlich wie die Reihe der Ordinalzahlen aus dem Begriff der leeren Menge entwickelt werden kann.[8]

In Kontrast hierzu stehen im ersten und zwölften Kapitel die Bemerkungen, daß eine Unterscheidung ein Motiv voraussetze, und daß die Seiten einer Unterscheidung bezeichnet werden können, wenn eine Unterscheidung erfolgt ist.

> There can be no distinction without motive. (...)
> The conception of the form lies in the desire to distinguish.
> Once a distinction is drawn, the spaces, (...) being distinct, can be indicated.[9]

[7] Spencer Brown, A Lion's Teeth, p. 151.

[8] 0:= Ø, 1:= { Ø }, 2:= { { Ø } , Ø }, ...

[9] Laws of Form, p. 1 und p. 69.

Dies weicht von der Grundidee ab, 'Unterscheidung' als identisch mit 'Bezeichnung' anzusehen. Den ersten beiden Behauptungen zufolge muß vor dem Unterscheiden schon etwas bestehen, laut der letzten kann eine Markierung der Seiten an eine Unterscheidung anschließen, ohne selbst weiter zu unterscheiden. Die entsprechenden Bemerkungen fließen aber *nicht* in den Kalkül ein. Es wird sich herausstellen, daß die Verschiedenheit Spencer Brownscher Räume nur in deren "Geteiltsein" oder "Ungeteiltsein" besteht. Außer diesen beiden Zuständen sind keine Inhalte, Asymmetrien oder Motive vorausgesetzt.

Der Kalkül muß sich also nach wenigstens zwei Grundsätzen richten:
1. Außer dem, was durch das Ziehen einer Trennlinie entsteht, kann nichts angenommen werden und entstehen.
2. Es können nur 'einfache' Unterschiede an den Anfang gesetzt werden, keine graduierten. Mit anderen Worten: es können nicht schon unterschiedliche Arten von Unterschieden angenommen werden.

Der erste Punkt schließt einiges von großer Wichtigkeit ein: Der Kalkül des Unterscheidens soll zwar auf einem Blatt Papier praktiziert werden, aber die räumlichen Dimensionen dieses Papiers können keine Bedeutung haben. Es ist also unerheblich, ob im Kalkül ein Zeichen rechts oder links neben einem anderen zu stehen kommt. Vereinbart wird lediglich, geradlinig auf einer Ebene zu schreiben.
Die zweite Forderung wird später (in diesem Text) aufgegeben werden.

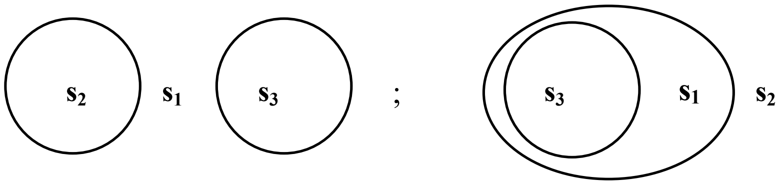
Das Gesetz der Idemposition [im Druck ausgelassene Zwischebnüberschrift]

Erstes Prinzip der *Laws of Form* ist, daß es nur zwei verschiedene Arten von Dingen geben kann: geteilte und ungeteilte Räume. Das *Law of Calling* (Laws of Form, p. 1) kann damit wie folgt begründet wer[161]den: Wird ein Kreis neben einem anderen gezogen, so sind zunächst drei Räume durch Grenzen voneinander getrennt. Dabei entstehen zwei Räume, indem sie von einem dritten Raum abgetrennt werden. Da es nur *zwei* Arten von Räumen gibt, können jedoch nicht zwei voneinander verschiedene Räume gleichzeitig von einem dritten verschieden sein. Zwei von drei Räumen sind immer identisch. Also bewirken zwei Unterscheidungen, die sich nicht aufeinander beziehen, ebensoviel wie eine von ihnen: einen leeren Raum in zwei verschiedene Räume zu teilen.
Das Prinzip, daß es nur zwei verschiedene Arten von Räumen geben kann, nennt Spencer Brown auch das Gesetz der 'Idemposition':[10]

> Ist ein Raum s_1 von zwei weiteren Räumen s_2, s_3 verschieden, so müssen s_2 und s_3 identisch sein.

Stellt man Unterscheidungen durch geschlossene Kreislinien dar, so ergeben sich folgende zwei Schemata:

[10] Das Axiom der Idemposition liege aller formalen Mathematik zugrunde, schreibt Spencer Brown ind *Cast and Formation Properties of Maps*. Siehe auch L. H. Kauffman, Sign and Space, p. 139.



Die Forderung, daß hier s_2 und s_3 identisch seien, führt (mit etwas gutem Willen) zu den Initials der *primary arithmetic* (Laws of Form, Kap. 4): Man hat sich vorzustellen, daß aneinander grenzende voneinander verscheidene Kreise zu einem Kreis zusammenfallen.

$$\text{(I1)}\ \langle s_2 \rangle\, s_1 \langle s_3 \rangle = \langle s_2\ s_3 \rangle\, s_1 \qquad ; \qquad \text{(I2)}\ \langle\langle s_3 \rangle\, s_1 \rangle\, s_2 = s_3\, s_2.$$

Insbesondere ergibt sich $\langle\langle x \rangle\rangle = x$ für jeden Raum x.
Da es nur zwei verschiedene Seiten gibt, können diese mit I und O für 'Innenseite', 'Außenseite' benannt werden. Spencer Browns Beschränkung auf nur ein Symbol folgt dann durch folgende Argumentation: Bezeichnet man die Operation, mittels derer die Kreislinie überschritten wird, mit '⟨...⟩', so ergibt sich $\langle I \rangle = O$ und $\langle O \rangle = I$. Eine der beiden Seiten I und O kann aber problemlos ungeschrieben bleiben. Entschließt man sich, die Innenseite I nicht zu schreiben, so ergibt sich $O = \langle\ \rangle$. Die Operation ⟨...⟩ ist dann gleich der Außenseite O.[11]

[162] Die *Laws of Form* enthalten zunächst zwei Kalküle: die *primary arithmetic* und die *primary algebra*. Den Grundbegriff des Vollzugs einer *primary distinction* überführt Spencer Brown in diese Kalküle, indem er ihr Resultat in sie hinein 'kopiert': Als Vollzug oder Nichtvollzug der Unterscheidung. Unterscheidungen und Nichtunterscheidungen können dann (a) als unterschieden und (b) als nichtunterschieden 'nebeneinandergestellt' (kopiert) werden. Dadurch entsteht dreierlei: Die beiden Zustände der Unterschiedenheit und Ununterschiedenheit und eine Operation, die darauf angewandt werden kann oder nicht.[12] Dem 'Nichts' entspricht der *unmarked space*, hier mit s bezeichnet.

1.2 *primary arithmetic*

Es sei ⟨...⟩ eine (einstellige) Operation, die eine Grenze um einen Raum x zieht und damit einen von ihm verschiedenen Raum $\langle x \rangle$ erzeugt. Wendet man ⟨...⟩ auf den *unmarked space* s an, so entsteht der *marked state* $\langle s \rangle$, den ich im folgenden mit a bezeichnen werde. Ein einzelner Ausdruck der Form $\langle s \rangle$ heißt auch *token* der *primary distinction* oder *mark*. In diesem Sinne kann man sagen, die Operation 'kreuze' die Grenze des *token* von s nach a.

> Let the crossing be *from* the state indicated on the inside of the token. Let the crossing be *to* the state indicated by the token (Laws of Form, p. 5, Hervorh. v. mir).

Konkret heißt das: Man nehme einen Zustand s, der durch das Fehlen einer Unterscheidung charakterisiert (*indicated*) ist. Dann kreuze man von dort aus eine Grenze, wodurch eine Unterscheidung sichtbar wird und ein Ausdruck der Form $\langle s \rangle$ entsteht. Sehen kann man die 'Grenze' nur, wenn man auf deren Außenseite 'steht' und einen Unterschied bezeichnet sie durch ebendies: auf der Innenseite befindet sich nichts, auf der Außenseite (oder von ihr aus

---

[11] Kauffman, Sign and Space.

[12] Laws of Form, Vorwort 1994, p. viii. Siehe ansonsten p. 4 für das Kopieren, p. 6 für die Bedeutung von *cross* als '*use* of a sign' und p. 25 für den Unterschied von Variablen zu der Konstanten *cross*.

‘gesehen’) befindet sich das *mark*.[13] Dieses *mark* bezeichnet nun genau dies: daß der leere Raum, von dem aus die Grenze gekreuzt wurde, sich vom markierten Zustand unterscheidet. Zwei Räume x, y sind nach dem Gesetz der Idemposition genau dann verschieden von einander, wenn $x = \langle y \rangle$ und $y = \langle \mathrm{x} \rangle$.
Dabei kann offenbleiben, welcher der beiden Räume ‘Innenseite’, welcher ‘Außenseite’ der Trennlinie ist. Mit den Worten Spencer Browns:

> Barney: “It wasn't clear on which is the inside.”
> Spencer Brown: “In fact, it depends on where you are".[14]

[163] Es gibt also nur eine Art, Räume wirklich voneinander zu unterscheiden:

> Für jeden Raum x ist der Raum $\langle x \rangle$ verschieden von x: $x \neq \langle x \rangle$.

Das Gesetz der Idemposition besagt, daß es nicht mehr als zwei unterschiedliche Räume geben kann. Fo5mal sind das die Räume $s = \langle\langle s \rangle\rangle = \langle\langle\langle\langle s \rangle\rangle\rangle\rangle$ ... und $\mathrm{a} = \langle s \rangle = \langle\langle\langle s \rangle\rangle\rangle = \ldots$.
Wenn s_1 sich von s unterscheidet und s_2 sich ebenfalls von s, so ist $s_1 = s_2$ und es muß keine Grenze gekreuzt werden, um von s_1 zu s_2 zu gelangen. Spencer Brown stellt dies dar, indem er ‘$s_1\, s_2$’ schreibt.
Ein Raum kann insgesamt die folgende Gestalt haben:

$$\langle\langle\langle\langle s \rangle \langle s \rangle\rangle \langle s \rangle\rangle \langle\langle s \rangle\rangle\rangle \;\; \langle\langle\langle\langle s \;\rangle\rangle\rangle\rangle.^{15} \tag{1}$$

Es läßt sich nun definieren:[16]

$$x \wedge y := s, \text{ falls } x{=}y; \text{ andernfalls } x \wedge y := a \tag{2}$$

In der Sprache der *Laws of Form* ist dies die komplexe Operation $\langle\langle\langle x \rangle y \rangle \langle\langle y \rangle x \rangle\rangle$.
Es ergibt sich $x \wedge \langle\ \rangle = \langle x \rangle$ und $x \wedge \langle\langle\ \rangle \langle\ \rangle\rangle = \langle\langle x \rangle \langle x \rangle\rangle$.[17]

Schaltalgebra

Man kann sich die Arbeitsweise der beiden Verknüpfungen veranschaulichen, indem man sich $\langle ... \rangle$ als Schalter von x nach $\langle x \rangle$ (Negator) vorstellt und xy als Verbindungsstück.[18] Ich werde Ausdrücke des Kalküls dementsprechend als ‘Schaltungen’ bezeichnen.Entsprechend der Schalteranalogie kann (1) umformuliert werden (siehe Abb. 1).

---

[13] Berkowitz et al., An Approach to a Mathematics of Phenomena..., p. 184: “when placed in an unmarked space, or void, an isolated mark indicates (a crossing to) the marked state, which is coincident with the outside into which the crossing is made”.

[14] The Spencer Brown AUM Conference.

[15] Laws of Form, p.17. Siehe auch Kauffman / Varela, Form Dynamics, p.174, für eine Darstellung dieses Ausdrucks als Verschachtelung von Quadraten.

[16] Nach einer Mitteilung von L. H. Kauffman.

[17] Ich erwähne dies hier, da mit Hilfe der Operation x^y Variablen freier gehandhabt werden können als Spencer Brown es erlaubt. Der Definition folgend könnte ein allgemeinerer Kalkül formuliert werden, der *ohne asymmetrische Zeichen* auskommt.

[18] Dazu Kauffman, Network Synthesis and

Varela's Calculus.

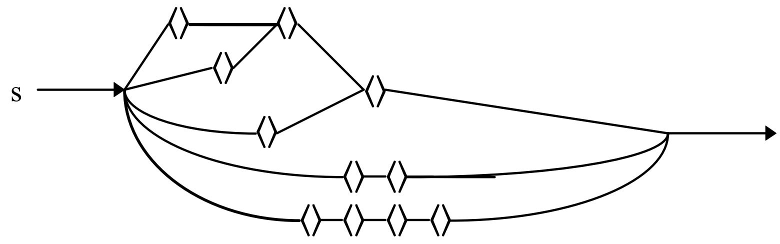


Abb. 1: Ausdruck (1) als Schaltkreis

[164] Das Zusammentreffen zweier Linien entspricht hier einer *Calling*-Operation. Mit den Regeln des Kalküls kann nun der Wert einer Schaltung ausgerechnet werden. Diese wird nicht als wertverändernd betrachtet, sondern ihr selbst wird ein Wert zugeschrieben. Luhmann geht darüber hinaus, wenn er schreibt: "Unterscheidungen (...) regeln damit den Durchfluß von Energie".[19] Von dem, was durchfließt, ist in den *Laws of Form* nicht die Rede. Es geht darum, ob eine Schaltung dem Wert nach von s (dem Fehlen einer Unterscheidung) verschieden ist oder nicht. Die oben angegebene Schaltung (1) hat den Wert 'verschieden von s' (=a).

Nimmt man statt der Operation $\langle ... \rangle$ das mit (2) definierte $x \wedge y$ ins Grundvokabular auf, so lesen sich die (verallgemeinerten) Axiome der *primary arithmetic* wie folgt:

$$\text{I1} \quad x\,x = x,$$
$$\text{I2} \quad x \wedge x = s.$$

Das sind offensichtlich die Gesetze der Parallelschaltung bzw. Reihenschaltung zweier Negatoren (An/Aus-Schalter) des Typs x. Die *Laws of Form* beschreiben den Spezialfall $x = \langle\ \rangle$. Mit dieser Notation lassen sich beliebige Schaltkreise darstellen, die sich auch in der gewöhnlichen Booleschen Algebra beschreiben lassen.

1.3 *primary algebra*

Die *primary algebra* nimmt ihren Anfang, indem Variablen in die Sprache aufgenommen werden. Diese sind in den *Laws of Form* als Platzhalter für beliebige 'arithmetische' Räume gelesen. Sie können also prinzipiell nur zwei 'Werte' haben: a oder s.[20] Um eine Gleichung der *primary algebra* zu verifizieren, muß nur für jede Variable einer der Ausdrücke a oder s eingesetzt werden (da sich alle Ausdrücke auf diese beiden reduzieren lassen), um dann alle möglichen Kombinationen durchzuspielen. Für einen Ausdruck wie '$\langle x \rangle\, y = \langle xy \rangle\, y$' gibt es vier verschiedene Kombinationen oder 'Belegungen' der Variablen: 1. $x = y = a$, 2. $x = a$ und $y = s$, 3. $x = s$ und $y = a$ und schließlich 4. $x = y = s$. In allen Fällen lassen sich die Ausdrücke auf den Seiten der Gleichung auf denselben Ausdruck reduzieren. Gleichungen, deren Seiten sich in diesem Sinne stets auf denselben Ausdruck reduzieren lassen, können auch gewonnen werden, indem man strikt die Regeln der *primary algebra* befolgt: die Inti[165]tials J1 und J2 stellen eine Axiomatisierung der Mengen gleichwertiger Ausdrücke dar, in denen (auch) Variablen vorkommen:

---

[19] Soziologische Aufklärung 5, p. 8.

[20] Das betont Spencer Brown in *Laws of Form*, Vorwort 1994, p. xxii. Siehe dort auch Kap. 8.

$$J1\ \langle\langle x\rangle\ x\rangle = s,$$
$$J2\ \langle\langle xz\rangle\ \langle yz\rangle\rangle = \langle\langle x\rangle\ \langle y\rangle\rangle\ z.$$

Man kann diese Variablen, wenn man will, auch als Aussagenvariablen lesen. Was man erhält, ist eine (Boolesche Algebra für) zweiwertige Aussagenlogik.
In geeigneter Übersetzung entstehen aus J1 und J2 der Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch und das Distributivgesetz:

$$J1^{*}\ a \cdot -a = 0,$$
$$J2^{*}\ (a+b) \cdot (a+c) = (a \cdot b) + c.$$

Interpretiert man die Variablen indes als Namen für Dinge oder Individuenvariablen, wie es Luhmann durch die Lesart ‘dieses wird unterschieden von anderem’ zu tun scheint, so steht man vor dem Problem, begründen zu müssen, (i) inwiefern es, wenn auch kontextrelativ, prinzipiell nur zwei Arten von Objekten geben soll und gegebenenfalls (ii), was ein negatives Objekt ist.

2 Mehr *primary distinctions*

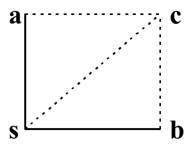
In dem unveröffentlichten Typoskript *Cast and Formation Properties of Maps* erweitert Spencer Brown die Menge der verschiedenen Räume, läßt aber (I1) ersatzlos fallen. Er führt dies vor an der Unterscheidung von zwei verschiedenen (positiven) Farbwerten, um damit das ‘Vierfarbentheorem’ zu beweisen.[21]
Das bedeutet, daß aus einem Raum s zwei Räume a und b erzeugt werden können, die von s, aber auch untereinander verschieden sind. Allgemein ergeben sich 2^n (paarweise) verschiedene Räume für n (paarweise) verschiedene Operationen des Typs $\langle ... \rangle$. Seien zum Beispiel $a = \langle s\rangle$ und $b = [s]$ zwei von s und voneinander verschiedene geteilte Räume. Hält man die Reihenfolge von hintereinander ausgeführten *Crossing*-Operationen für irrelevant, so läßt sich eine weitere Operation c = $[\langle s\rangle] = \langle[\mathrm{s}]\rangle$ bestimmen. s bezeichnet dann die Nichtausführung jeglicher (Farb-)Unterscheidnug, und a, b, c und s stehen für vier paarweise verschiedene Räume oder Farbwerte. Ähnlich wie in den Laws of Form kann nun mit zwei verschiedenen *marks*, oder *token* [166] der beiden *primary distinctions*, ein Kalkül betrieben werden. Auch hier kann $x \wedge y$ entsprechend (2) definiert werden, so daß sich ergibt:

$$a \wedge a = s$$
$$a \wedge c = a \wedge a \wedge b = b$$
$$b \wedge c = b \wedge b \wedge a = a$$
$$...$$

Man kann sich die Erweiterung der Menge möglicher Räume auch wie folgt veranschaulichen: Es möge $|$ einen a-Schalter darstellen, der immer von ‘oben’ nach ‘unten’, bzw. ‘unten’ nach ‘oben’ schaltet, wenn er aktiviert wird. Dazu komme ein weiterer b-Schalter —, der entsprechend von ‘rechts’ nach ‘links’ oder zurück schaltet. Schaltet man von der Grundposition s zweimal mit a, so ist man wieder bei s, schaltet man einmal a, einmal b,

[21] Gewöhnlich wird auf L. H. Kauffman, Map Reformulation, London und Zürich 1986 verwiesen. Dieser Text läßt sich nicht auffinden, das wesentliche kann man auch Kauffmans nicht (sehr viel leichter erhältlichen) *Sign and Space* entnehmen.

so befindet man sich sowohl ‘rechts’ als auch ‘oben’, also in einer vierten Position *c*. Es ergibt sich folgendes Bild:



Eine der Operationen (Unterscheidungen) steht hier, wie auch Luhmann gerne sagt, ‘quer’ zur anderen.[22] In der hier gebotenen Erweiterung gibt es, wie gesagt, keine Operation des *Calling*, sie ließe sich allerdings einführen unter Hinzunahme eines dritten ‘Initials’

$$\text{I3 } ab = ba = b \wedge a.$$

(Wobei mit a und b die Konstanten für $\langle s \rangle$ bzw. $[s]$ gemeint sind.)

III. Luhmann

Was macht die Logik Spencer Browns für Luhmann attraktiv? Nehmen wir einen Moment an, es gehe nur um die Darstellung von Systemen im Vokabular einer bestimmten Logik. Gewöhnlich beschreibt man Systeme in der Sprache der Mengenlehre, nämlich als Paar einer Menge von Zuständen und einer Menge von Übergängen (Relationen) zwischen diesen Zuständen.[23] Der Luhmannsche Paradigmenwechsel führt bekanntlich über ein solches Vokabular [167] hinaus: der Elementbegriff ist in Luhmanns Theorie ‘radikal verzeitlicht’. Die Systeme bestehen nicht aus Dingen, sondern eher aus Relationen, nämlich “aus einer mehr oder weniger großen Zahl von operativ verwendbaren System/Umwelt-Differenzen".[24] Was Luhmann dazu den *Laws of Form* entnehmen will, ist ein Zwischending zwischen Element und Relation. Er liest die Spencer Brownschen Formen (unter anderem) als Unterscheidungen zwischen Element und Relation und meint: Bezeichnungen für Elemente, die selbst auf anderes verweisen. Der Ausdruck $\langle x \rangle$ bezeichnet dabei offenbar *x in Relation* zu anderem, er ist mit der Bezeichnung von *x* auch der Schritt darüber hinaus. Indem die Form immer auch über das Bezeichnete hinausweist, weist sie auf dessen Differenz zu anderem, also auf sich selbst.

Diese Bemerkungen sollen zunächst nur den Zielpunkt der folgenden Einzeluntersuchungen grob angeben. Ich beginne mit Luhmanns Differenzbegriff.

1 Diskriminieren

Differenzen spielen in Luhmanns Schriften wenigstens zwei verschiedene Rollen. Es ist einerseits von der Differenz die Rede, die zwischen einem System und dessen Umwelt

---

[22] Die Wissenschaft der Gesellschaft, p. 364.

422 und 186 mit dem Zusatz “Kreuzt man sie, so erzeugt man eine allgemeine Theorie”.

[23] Furtek, The Logic of Systems, und Takahashi / Takahara, Logical Approach to Systems Theory, unter anderen.

[24] Soziale Systeme, p. 28, 22. Siehe auch Soziologische Aufklärung 6, p. 240, dafür, daß Elemente Operationen seien.

besteht, insofern es weniger komplex ist als die Umwelt.[25] Solche Differenzen kann man von außen beobachten, und sie haben sehr wenig mit dem zu tun, was Spencer Brown beschreibt. Zweitens sind Differenzen Operationen, mittels derer Systeme sich von ihrer Umwelt abkoppeln und operieren. Die erste Art von Differenz, das Komplexitätsgefälle, ist lediglich Resultat dieser Operationen.

Komplexitätsgefälle

Ein System läßt sich offenbar als Menge von Einschränkungen beschreiben, die gegenüber einer hyperkomplexen Umwelt bestehen. So heißt es in früheren Schriften Luhmanns:

> Systeme konstruieren einen Unterschied von Innen und Außen im Sinne einer Differenz an Komplexität bzw. Ordnung (Legitimation durch Verfahren, p. 41).
> Die Trennung von Au\ss en und Innen stabilisiert mithin ein Gefälle der Komplexität, um eine begrenzte Auswahl von Möglichkeiten dem Erleben und Handeln näher zu bringen (Zweckbegriff und Systemrationalität, p. 176).

[167] Der erste Eindruck ist hier, daß Unterscheidungen als Mittel zur Ordnung von *Gegebenen* ins Spiel kommen. Die komplexe Umwelt hat keinen hohen Informationsgrad, es kommt darauf an, Komplexität zu reduzieren. Dazu dient die Differenz: Sie ist die Nichtverbindung von Elementen. Zugrundezulegen wäre eine Ordnung nach 'mehr' oder 'weniger'. Diese Ordnung wäre asymmetrisch und transitiv, das heißt es gälten folgende Regelmäßigkeiten (wobei $<_x$ für 'weniger x als' steht):

$$A <_x \mathrm{B} \Rightarrow \text{nicht: } \mathrm{B} <_x \mathrm{A} \text{ und nicht: } A =_x \mathrm{B},$$
$$A <_x \mathrm{B} \text{ und } \mathrm{B} <_x \mathrm{C} \Rightarrow \mathrm{A} <_x \mathrm{C}$$

Dabei habe ich schon eine weitere Relation gebraucht: die Relation der Gleichheit $=_x$ in bezug auf den Maßstab x. Diese zweite Relation ist vielleicht mit der *Calling*-Operation des Spencer Brownschen Kalküls identifizierbar. Der Differenzbegriff der *Laws of Form* weicht aber von dem hier geforderten $<_x$ ab. Er ist *nicht* asymmetrisch (in dem hier geforderten Sinn) und nicht transitiv. Vielmehr findet man, wenn man '$B = \langle A \rangle$' als '$A <_x B$' liest: $A \neq_x B \Rightarrow A <_x B$ und $B <_x A$.

Transitiv kann die Differenz der *Laws of Form* deswegen nicht sein, weil für *jedes* x,y und z gilt: Wenn $\langle x \rangle = y$ und $\langle y \rangle = z$, dann $z = \langle\langle x \rangle\rangle = x$. Ist x von y verschieden und y von z, so sind x und z identisch. Mit anderen Worten: die Spencer Brownsche Differenz, so wie sie in den *Laws of Form* vorgestellt wird, taugt nicht dazu, ein *Gefälle* an Komplexität darzustellen. Ein Spencer Brownscher Operator kann nur die bloße Verschiedenheit oder Nichtverschiedenheit (Identität) zweier Objekte ausdrücken. Es ist also zu vermuten, daß Luhmann die zweite Art von Differenzen durch *marks* symbolisieren will.

Diverse Differenzen

[25] "Da die Umwelt stets viel umfangreicher ist als die von Luhmann thematisierten Systeme, ist die Umweltkomplexität (...) tatsächlich viel größer als die Systemkomplexität. Für ein System ist aber nur seine potentielle 'Umgebung' (...) relevant, so daß Luhmanns formal richtige These jeder Pointe entbehrt", B. Meyer, Analyse und Kritik der Grundlagen der Luhmannschen Theorie sozialer Systeme aus der Sicht der allgemeinen Systemtheorie, Diss. Univ. Leipzig 1994, p. 127.

Es sind viele Arten der Strukturbildung innerhalb von Systemen denkbar. Zu bedenken wären neben *primary distinctions* à la *Laws of Form* auch die aristotelischen Beziehungen der Kontrarietät, Relation, Kontradiktion und Privation, die diversen Hegelschen Spielarten von kontinuierlichen und diskreten Gegensätzen oder die analog/digital-Differenz der Systemtheorie.[26] Wenn Luhmann von Unterschieden spricht, scheint er nur einen kleinen Bereich all dessen zu meinen. Jedoch sprechen zahlreiche seiner Bemerkungen dafür, daß auch für seine Belange die einfache *primary distinction* nicht ausreichen kann.
(1) Luhmann erwähnt einerseits Unterschiede, deren eine Seite nicht 'limitiert' ist, so daß stets unendlich viele Gegenstände von dem jeweils gemeinten unterschieden sind. Andererseits spricht er von Un[169]terschieden, bei denen "die Einschränkung der einen Seite der Unterscheidung den Variationsbereich der anderen" begrenzt (Wissenschaft der Gesellschaft, p.392). Beispiel für eine Unterscheidung ohne Limitationalität wäre vielleicht der Unterschied der 1 zu allen anderen natürlichen Zahlen. Es gibt unendlich viele natürliche Zahlen, die von der 1 verschieden sind. Das ist aber schon mehr, als Spencer Brown bietet: In den *Laws of Form* gibt es ja stets genau *ein* Anderes, und für endlich viele verschiedene *marks* auch nur endlich viele verschiedene Dinge. Einem Kalkül mit unendlich vielen verschiedenen *marks* müßten dagegen ebensoviele *primary distinctions* und Initials der Form (I3) neu hinzugefügt werden, was ihm einiges vom Reiz der *Laws of Form* nehmen würde.
(2) Eine bemerkenswerte Klassifikation von Unterscheidungen stellt Luhmann in der *Wissenschaft der Gesellschaft* vor: Es gebe einerseits inkludierende, andererseits exkludierende Unterscheidungen (p. 378). Den Erläuterungen zufolge handelt es sich um Analoga zur mengentheoretischen (echten) Inklusions- und Disjunktheitsbeziehung. Dort sind zwei Mengen disjunkt, wenn sie kein gemeinsames Element haben: das würde man nicht unbedingt, aber vielleicht für Spencer Brownsche Unterscheidungen fordern. Erstaunlich ist, daß Luhmann auch die *Inklusion* zu den *Unterschieden* rechnet. Inklusion einer Menge A in B bedeutet ja gerade, daß alle Elemente, die A enthält, auch in enthalten B sind. Wie könnte die beschriebenen Arten von Unterschieden formalisiert werden? Auch wenn man davon absieht, daß die Sprache der *Laws of Form* es nicht erlaubt, von 'Elementen' einer Unterscheidung zu sprechen, ergeben sich Schwierigkeiten. Nehmen wir einfach zwei Gruppen von 'Elementen' x und y an, und betrachten zwei Spencer Brownsche Unterscheidugen, deren eine Seite alle Elemente der anderen enthält. Denkbar sind (i) $\langle x\rangle xy$ und (ii) $\langle xy\rangle y$. Es ist aber (i) $\langle x\rangle xy = \langle\langle\langle x\rangle x\rangle\rangle y = \langle s\rangle y = \langle s\rangle = a$, also gleich dem *marked space*, und (ii) $\langle xy\rangle y = \langle x\rangle y$. $\langle x\rangle y$ wiederum sieht eher wie eine exkludierende Unterscheidung aus. All dies dient nicht gerade dem besseren Verständnis.
(3) Ferner steht bei Luhmann ein Operieren unter "Ja/Nein-Bedingung" (Legitimation durch Verfahren, p. 31) neben dem "Denken in Wahrscheinlichkeit und Chancen, gleitenden Skalen, Nutzenschätzungen, Wertverhältnissen und zeitbedingten Opportunitäten" (ebd., p. 132f.). Die 'Ja/Nein'- Alternative charakterisiert dabei zum Beispiel die Entscheidungen des Rechtssystems oder die Arbeitsweise des Mehrheitswahlrechts.[27]

> Es gibt eine Reihe von Kommunikationsmedien, die ihrer Zentraldifferenz die Form eines binären Schematismus geben. Man denke an die logische Struktur des Codes für Wahrheit oder an die Differenz von Recht und Unrecht. Das hat den Vorteil einer weitreichenden Technisierbarkeit der Informationsverarbeitung im Bereich des Code (Liebe als Passion, p. 108).

---

[26] Siehe Aristoteles, *Categoriae* 11b15ff., G. W. F. Hegel, Wissenschaft der Logik I (1831), Frankfurt/M. 1986, p. 227ff. u. a.; Anthony Wilden, System and Structure, p. 155ff. respektive.

[27] Luhmann, Das Recht der Gesellschaft, Kap. 7, Legitimation durch Verfahren, p. 177.

[170] In anderen Fällen aber kann auch ein “offenes Wertedual” die Funktion einer Differenz übernehmen (ebd.).
Es besteht also ein Unterschied zwischen binären Schematismen, die als Grundlage für Negationen dienen können, und anderen Differenzen, den ‘offenen Wertedualen’. Binäre Schematismen ermöglichen Negationen genauer dadurch, daß sie ein ‘positiv/negativ’-Verhältnis behaupten.

Negation

Luhmann zitiert in diesem Zusammenhang die bekannte Rede Gregory Batesons von der ‘difference that makes a difference’.[28] Differenzen, die das System ‘benutzt’, “steuern die Sensibilitäten, die für Information empfänglich machen”. Umwelteinflüsse werden in einem Differenzschema lokalisiert, indem sie “so und nicht anders” erfahren werden. Das System kann über die Form verfügen, in der es die Informationen ordnet, wenn auch nicht über den Einfluß der Information selbst (Liebe als Passion, p. 107).
In Bezug auf Batesons Informationsbegriff muß das so gesehen werden: In der Umwelt bestehen zunächst kontinuierliche Verschiedenheiten, die selbst *keine* Zwei-Seiten-Formen sind. Es gibt dort keine Grenzen, höchstens so etwas wie ‘formlose’ Differenzen (Soziale Systeme, p. 602). Erst das System setzt dann eine Trennlinie, anhand derer es bewerten kann, welche Grade der kontinuierlichen Verschiedenheit von Daten als ‘oberhalb’ oder ‘unterhalb’ dieser Marke eingestuft werden. Mit anderen Worten: analoge Verschiedenheiten werden in digitale Differenzen übersetzt.[29] Diese Trennlinie, die es ermöglicht, kontinuierliche Differenzen so zu behandeln, daß sie in einer *bestimmten* Weise auf das System wirken, soll nun eine Zwei-Seiten-Form sein. In der Form der Erwartung kann zum Beispiel zwischen stufenlos ineinander übergehenden Irritationen “fallweise, also digital” differenziert werden: Als Erfüllung oder Enttäuschung der Erwartung (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 40, siehe auch p. 136). Der gleitende Übergang wird umgesetzt in eine systemeigene Form, und erst für diese zweite Differenz ist der Unterscheidungsbegriff der *Laws of Form* angemessen. Spencer Brown sagt dies Bateson gegenüber selbst:

> Bateson: (...) what goes on between animals is evidently characterized by, amongst other things, the absence of ‘not’ -- the absence of a simple negative. (...) It's sort of this hope, that I am here, that your Laws of Form calculus might be the sense on which to map (...) what goes on between animals. (...)
> Spencer Brown: (...) they may have something *superior* to Laws of Form, in fact, having got something that is more important, or more fundamental, than *not*. Laws of [171] Form comes effectively from the *licensing of the not operator in logic.*[30]

Luhmann ist offenbar genau an dem interessiert, was die *Laws of Form* laut ihrem Verfasser nicht bieten: an der Form, die einer Negation vorausgeht. Er schreibt Spencer Brown irrtümlich zu, diese Protounterscheidung dargestellt zu haben. Mit George Spencer Brown könne man zeigen, schreibt er, “daß die Operation des Negierens den Gebrauch einer

[28] Ein Quellenbeleg findet sich in Luhmann, Soziale Systeme, p. 68.

[29] Siehe Wilden, System and Structure, p. 155ff. und Luhmann, Soziale Systeme, p. 495, 602, Das Recht der Gesellschaft p. 442.

[30] Spencer Brown, The Spencer Brown AUM Conference, Hervorhebung von mir. Siehe auch Matzka / Kibéd in Baecker, Kalkül der Form, p. 63.

Unterscheidung voraussetzt (und nicht, wie die Logiker meinen müßten, der Gebrauch einer Unterscheidung die Negation)” (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 517). An anderer Stelle heißt es:

> In [der] Bestimmung, die George Spencer Brown seinem Formankalkül zu Grunde legt, ist zunächst noch kein Negieren vorausgesetzt (Identität - was oder wie?, Soziologische Aufklärung 5, p. 17).

Tatsächlich ist aber fast nichts anderes vorausgesetzt als eben das Negationsverhältnis, das zwischen ‘Verschiedenheit’ und ‘Nichtverschiedenheit’ besteht.
Die Logiker würden eine Negation konstruieren, indem sie zunächst das etablieren, was Luhmann Limitationalität nennt, nämlich eine Menge E aller Mengen, von denen die Rede ist, und dann das ‘Komplement’ einer Menge A als die Differenz von A und E bestimmen. Was dann Negation (als Operation) heißt, ist der Übergang von der Menge A zu deren Komplement. Letzteres unterscheidet sich ‘exkludierend’ (Luhmann) von A und sein Komplement ist wiederum A. Es scheint also recht vieles Voraussetzung zu sein für die Negation der klassischen Aussagenlogik (oder die Komplementbildung der Mengenlehre).[31]
Einfachere Negationen können in eine rein ‘positiv’ formulierte Logik über eine ‘Inkompatibilitätsrelation’ eingeführt werden. Wenn man diese Relation mit **|** bezeichnet, so daß $x|y$ hieße: ‘x und y sind inkompatibel’, kann man eine Negation wie folgt definieren:

> $-A$:= die schwächste Behauptung B, so daß $A|B$ oder $B|A$.[32]

Diese Inkompatibilität ist es wohl auch, die Luhmann vorschwebt, wenn er Spencer Brown liest. Zuerst werden Dinge voneinander abgegrenzt, dann kann negiert werden. Dazu ist zunächst allgemein sagen:
(1) Eben in dem Wörtchen ‘inkompatibel’ steckt bereits eine Negation,[33] und konkreter,
(2) daß für die Spencer Brownsche *primary distinction* stets das Gesetz der ‘Idemposition’ gilt, wodurch $\langle A\rangle$ und $-A$ von vornherein zusammenfallen. Es kann ja nur eines geben, was mit A inkompatibel ist, nämlich $\langle A\rangle$. Damit ist alles, was mit A inkompatibel [172] ist, auch stets das schwächste Inkompatible, also die Negation.
(3) Man kann das *mark* nicht ohne Negation haben. Es steht zugleich mit dem Vollzug einer Unterscheidung für den unterschiedenen Zustand: für die Negation des Ausgangszustandes.
Nicht zuletzt gilt offenbar das Gesetz der doppelten Negation:
$- - A = \langle\langle A\rangle\rangle = A$.

[Der folgende Abschnitt findet sich im Druck auf Seiten 176—178]

Alternativen

[176] Eine Unterscheidung ist, wenn es nach Luhmann geht, eine “Unentschiedenheit zwischen ‘und’ und ‘oder’, die aber als Unentschiedenheit nur um der Entscheidung willen

[31] Siehe Ernst Schröder, Vorlesungen über die Algebra der Logik, Leipzig 1890, Bd. 1, 7. Vorlesung, p. 299ff. und Luhmann, Über die Funktion der Negation in sinnkonstituierenden Systemen, in Soziologische Aufklärung 3, p. 35: “Zumeist wird man dadurch bestimmt, ein symmetrisches und durch Negation umkehrbares Verhältnis zwischen Position und Negation anzunehmen”.

[32] Das ist eine vereinfachte Version von dem, was J. Michael Dunn in H. Wansing (Hrsg.), Negation, A Notion in Focus, Berlin, New York, p. 10, konstruiert.

[33] Siehe Lawrence R. Horn, A natural History of Negation, Chicago 1989, p. 50f.

gesetzt wird" (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 374). Die Alternative, aus der ausgewählt wird, kann dabei innerhalb eines begrenzten Bereichs liegen oder nicht, sie kann unendlich viele Alternativglieder enthalten oder nur wenige, die zueinander inkompatibel sind oder auch nicht. Im Extremfall kann die Alternative nur zwei inkompati[177]ble Bestandteile enthalten, die zudem den ganzen Bereich des Möglichen abdecken. Das wäre die Alternative, die einer Luhmannschen Negation zugrundeliegen kann: ein binärer Schematismus. Auf eine solche Alternative kann sich die Operation beziehen, die Luhmann "distinction, indication im Sinne von Spencer Brown" nennt. Es handelt sich dabei bekanntlich "um die Bezeichnung von etwas im Kontext einer (ebenfalls operativ eingeführten) Unterscheidung von anderem". Welches Alternativglied bezeichnet sein soll, muß der Benutzer der Unterscheidung dazusagen, außerdem legt er sich damit darauf fest, etwaige weitere Operationenen an diese Seite
anzuschließen.[34]
Bezeichnen erfolgt also, indem aus dieser Alternative eines der Alternativglieder ausgewählt wird und daran Operationen geknüpft werden. Was für die Alternativglieder gilt, gilt dann auch für das Bezeichnete: es kann ein Objekt sein oder eine Menge von solchen, es kann andere Möglichkeiten ausschließen etc.

All das erinnert stark an Konstruktionen, die in der Fragelogik diskutiert werden.[35] Das einschlägige Buch zu diesem Thema von Belnap und Steel nimmt zum Beispiel an, daß eine Frage eine Alternative von beliebig vielen Aussagen angebe mit einer Forderung, eine der angebotenen Aussagen zur Behauptung auszuwählen. In einer Frage wie 'Wie spät ist es?', so Belnap und Steele, haben die Sätze, aus denen ausgewählt werden kann, die Form 'Es ist jetzt *x* Uhr', und von einer Antwort wie 'Es ist fünf' kann man, ganz wie es Luhmann wünscht, annehmen, daß sie etwaige andere Alternativen ausschließt. Der Unterscheidung zwischen 'offenen Wertedualen' und 'binären Schematismen' entspricht dann ziemlich genau diejenige zwischen Satz- und Wortfragen: ob nämlich aus genau zwei (ja/nein) oder beliebig vielen möglichen Antworten ausgewählt wird. Außerdem erlaubt es die Sprache, die Belnap und Steel anbieten, 'Kategorienbedingungen' als Präsuppositionen zu behandeln (p. 26), so daß sie nicht als solche 'hinter'-fragt werden. Diese Konstruktionen müßten für die Bedürfnisse der Luhmannschen Unterscheidungstheorie von der Satzebene auf eine Dingebene heruntertransferiert werden, so daß 'a (und nicht b)' formalisierbar wäre.
Die Art, wie Luhmann über das Bezeichnen spricht, läßt es zudem als wünschenswert erscheinen, die Art der vorgegebenen Alternative auch im Unklaren zu lassen. Beispielsweise könnte man unterlassen, Vollständigkeit und gegenseitiges Ausschließen der Alternativen anzunehmen. Dann wäre nicht klar, aus welcher Alternative eine Entität x herausgegriffen ist: aus 'x oder y oder z' — oder aus 'x oder u'. Ist also nur ein Alternativgleid bekannt, nämlich x, so kann man nicht sicher sein, aus welcher Alternative es stammt. Dementsprechend läßt die Luhmannsche Operation der 'Bezeichnung' das andere, nichtbezeichnete, mitunter unerwähnt, so daß es sogar unbemerkt ausgetausscht werden kann.[36]

---

[34] Soziale Systeme, p. 596, 244 und Die Kunst der Gesellschaft, p. 66.

[35] Siehe Belnap / Steele, Logik der Frage und Antwort,und A. Garfinkel, Forms of Explanation, rethinking the Questions in Social Theory, New Haven/Lnd 1981, etwa p. 7-13. Siehe auch P. Lipton, Contrastive Explanation, in D. Knowles (ed.), Explanation and its Limits, Cambr. 1990 dafür, daß Wendungen wie 'Warum *dies und nicht* anderes' nicht als Konjunktionen dargestellt werden sollten.

[36] Soziale Systeme, p. 655; Distinctions Directrices, p. 155 und Ökologie des Nichtwissens (in: Beobachtugen der Moderne), p. 198. Stephen Holmes lobt Luhmann ausgiebig für diese Theorietechnik in D. Baecker / J. Markowitz / R. Stichweh, Theorie als Passion, Ffm 1987, p. 26.

Mir scheint also dies eine passable formale Theorie des Unterscheidens zu ergeben, die Luhmanns Ansprüchen gerecht werden könnte. Im Unterschied zu den *Laws of Form* fällt sofort auf:
(1) Es wird nicht so ein großer Wert auf Sparsamkeit gelegt, das heißt, es ist sehr viel mehr ausdrückbar, wird aber auch mehr vorausgesetzt.
(2) Der Begriff des Bezeichnens steht in klarer Weise *neben* dem des Unterscheidens, insbesondere fällt das 'Markieren' in keiner Weise mit dem Ziehen einer Differenz zusammen.
(3) Es kann mit kontinuierlichen Wertverläufen, etwa Uhrzeiten, gearbeitet werden, insbesondere ist weder gefordert noch plausibel, daß es (prinzipiell) nur zwei unterscheidbare Zustände geben dürfe.
All das bietet Spencer Brown nicht.

[ab hier wieder Seite 172]

2 Beobachten

Abstrakte Formen und Paare von Dingen

Ich werde jetzt zwei Möglichkeiten darstellen, die sich zu einer inhaltlichen Interpretation der *Laws of Form* bieten, um damit zu Luhmann zurückzukehren. Es geht dabei um die Frage, wie Unterscheidungen identifiziert werden.

(1) Es liegt nahe, die Variablen der *primary algebra* – entgegen Spencer Browns Absicht – als Stellvertreter für bestimmte Dinge oder Zustände zu lesen. Die unterscheidende Bezeichnung der Farbe Rot hätte dann allgemein die Form '⟨Rot⟩ anderes', zu lesen als 'Rot (und nicht anderes)'. Diese Form muß eine "eingebaute Negation" enthalten (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 199), wenn sie funktionieren soll, da es keinen Sinn macht, 'Rot' von 'Rot' zu unterscheiden. Das, wovon 'Rot' unterschieden wird, kann *nicht* 'Rot' sein.
ad (1) Luhmann bekundet zwar oft den Vorsatz, Unterscheidungen ohne unterschiedene Dinge denken zu wollen.[37] Was er tut, sieht aber anders aus: er führt Unterscheidungen tatsächlich stets als *Paare von Dingen* an. Er benennt Formen allgemein mit "dies-und-nicht-etwas-anderes; dies-und-nicht-das". Dabei sind Beispiele für zugrundeliegende Unterscheidungen: 'Großes/Kleines', 'Erfreuliches/Unerfreuliches', 'Theologen/andere Akademiker' usw.[38] Dazu sind die (Namen für) Dinge auf beiden Seiten unentbehrlich. Ohne daß die Seiten einer Unterscheidung verschiedene Namen bekommen, lassen sich Luhmanns Unterscheidungen ja gar nicht von einander unterscheiden. Die Frage, "warum diese und keine andere Unterscheidung" (Wissenschaft der Gesellschaft p. 80), läßt sich wiederum nur stellen, wenn es mehr als eine Unterscheidung gibt. Für Luhmann gibt es sogar, wie man mehrfach lesen kann, *unendlich viele* mögliche Unterscheidungen.[39] [173] Was in einer Aufzählung wie der obigen eine Unterscheidung von anderen unterscheidet, sind die Terme, die auf den Seiten der Unterscheidung stehen. Wäre allein der Begriff des Unterscheidens Grundbegriff, so müßte man auf diese Terme grundsätzlich auch verzichten können: Es müßte

[37] So etwa in Baecker, Kalkül der Form, p. 197. Wenn er dort zwei Seiten weiter schreibt, eine Form lasse nichts 'als anwesend erscheinen', scheint er jedoch zu meinen: nicht eines, sondern zwei.

[38] Die Kunst der Gesellschaft, p. 99, 101; weiter: 'wahr/unwahr', 'Eigentum haben/nicht haben', 'Amtsträger sein/nicht sein' (p. 110), 'Granit/Marmor', 'billig/teuer', 'Haus/Garten', 'Medium/Form', 'Substanz/Akzidenz', 'Ding/Eigenschaften' (p. 165) etc. pp.

[39] Beobachtungen der Moderne p. 45, Kunst der Gesellschaft, p. 52 und 92: "Es gibt unfaßbar viele Formen möglichen Unterscheidens".

zum Beispiel von vornherein feststehen, daß die Unterscheidung 'x/Frau' ein anderes 'x' bezeichnet als 'x/Kind'. Das ist Luhmann durchaus bewußt:

> ... man spricht nicht über dasselbe, wenn man die Unterscheidung von System und Umwelt durch die Unterscheidung von System und Lebenswelt ersetzt (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 236).

Nichtsdestotrotz ist es für Luhmann möglich, "das, was bezeichnet worden ist, fest[zu]halten, aber das, wovon es unterschieden wurde, heimlich aus[zu]tauschen". Das setzt wenigstens voraus, daß es außer der Unterscheidung noch 'etwas' gibt, das ohne sie bestehen kann. Dieses 'etwas' kann man festhalten, indem man "eine scheinbar identische Bezeichnung in den Kontext einer anderen Unterscheidung" versetzt. Scheinbar identifizierbar wird die Bezeichnung dabei dadurch, daß "Anschlußwissen" an ihr "hängt".[40] Letzteres wäre dann auch das, wofür Variablen zu stehen hätten: für das Anschlußwissen, das an der Bezeichnung einer Seite hängt.[41] Auch nach solchen Detailkorrekturen bleibt aber das Problem, daß eine Unterscheidung offenbar nicht identifiziert werden kann, ohne auf dieses Anschlußwissen zurückzugreifen, und bereits der Gebrauch von Variablen als Bezeichnungen für gewisses Anschlußwissen geht über den Rahmen der *Laws of Form* hinaus. Da es gemäß der hier versuchten Interpretation allein von den bezeichnenden Termini abhängt, ob eine Unterscheidung dieselbe ist wie eine andere, tritt Spencer Browns eigentlicher Kalkül stark in den Hintergrund. Außerdem ist kein Grund zu sehen, warum die Terme, die das Anschlußwissen bezeichnen, stets paarweise auftreten sollten.
Nicht zuletzt ergeben sich Probleme beim lesen komplexerer Ausdrücke des Kalküls. Liest man nämlich $\langle x\rangle y$ als 'x und nicht y', so kann nach Initial 1 (p. 28) der Ausdruck $\langle\langle x\rangle x\rangle s$ mit der Bedeutung '(x und nicht x) und nicht nichts' einfach weggelassen werden. Was geschieht aber mit dem Ausdruck $\langle x\rangle x$, sprich: 'x und nicht x'? Laut Initial 1 entspricht er $\langle s\rangle$, dem Vollzug einer Unterscheidung, dem intuitiven Verständnis nach gewiß nicht.
Es ist auch nicht einfach, etwa den Ausdruck $\langle\langle s\rangle\rangle$ zu interpretieren. Soll man lesen 's (und nicht nichts (und nicht nichts))' lesen? Oder '*mark* und [174] nicht nichts'? Umgangssprachlich läuft das ungefähr auf das Gegenteil hinaus, im Kalkül jedoch sind $\langle\langle$*nichts*$\rangle\rangle$ und $\langle$*mark*$\rangle$ dasselbe. Bedeutet nicht auch schon $\langle \mathrm{s}\rangle$ allein '*mark* und nicht *nichts*'? Ein weiteres spricht dagegen, '$\langle x\rangle y$' einfach mit 'x (und nicht y)' zu übersetzen. Ein Ausdruck der Form $\langle x\rangle y$ ist im Kalkül äquivalent mit $\langle xy\rangle y$. Setzt man hier für x beispielsweise 'Recht' und für y 'Unrecht' ein, so ergibt sich, daß 'das Recht ununterschieden neben dem Unrecht steht – und beides vom Unrecht verschieden ist'. Oder eben: 'Recht und Unrecht (und nicht Unrecht)'. Dies ist ein Ausdruck, den man wiederum für gleichwertig mit 'Recht' halten sollte, selbstverständlich ist aber – zurückübersetzt – nicht $\langle x\rangle y$=x. Nach Einsetzung von s für x und y entspräche das ja der Gleichung $a = \langle s\rangle s = s$. Die Formulierung '$x$ (und nicht y)' gehorcht also offenbar nicht derselben Logik wie '$\langle x\rangle y$'. Das liegt wohl daran, daß Spencer Brownsche Variablen sich immer auf einen der beiden Ausdrücke $\langle s\rangle$ oder s zurückführen lassen müssen. *Jede* Spencer Brownsche Form steht daher für eine Form entweder der Gestalt $\langle s\rangle$ oder s, in seinem Kalkül sind keine Ausdrücke wie 'Rot', 'Anderes' etc. vorgesehen. Es wäre also eine Lesart anzustreben, die für Variablen keine einfachen Benennungen einsetzt, sondern stets wieder Unterschiede.

---

[40] Luhmann, Distinctions Directrices, p. 155, Wissemschaft der Gesellschaft, p. 236.

[41] Dem scheint Luhmann andernorts skeptisch gegenüber zu stehen: "Die 'Variablen'- Terminologie setzt Austauschbarkeit der Beobachter und entsprechnde Kriterien für das Identischhalten des Gegenstandes voraus", Staat und Politik, in Soziologische Aufklärung 4, p. 102, siehe auch Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 37.

(2) Spencer Brown betont selbst, daß Variablen stets für einen der beiden Werte '*marked*' oder '*unmarked*' stehen sollen.[42] Die einzigen 'Dinge', mit denen der Kalkül demgemäß zu tun hat, sind der Vollzug oder Nichtvollzug einer Unterscheidung. Eine inhaltliche Interpretation, die es gestattet, mit mehr als zwei Dingen umzugehen, müßte sich also der erweiterten Sprache bedienen, die Spencer Brown in *Cast and Formation Properties of Maps* vorstellt. Ein Verfahren könnte etwa darin bestehen, den *unmarked state s* als 'farblosen Zustand' zu interpretieren und Unterscheiden und Bezeichnen als Einheit anzusehen – wie es ja auch Luhmann vorschwebt.
Verschiedene Farben wären dann als Abgrenzungen zum farblosen Zustand *s* zu verstehen.[43] Die Farbe Rot wäre selber eine Unterscheidung, nicht aber etwas, das auf einer der beiden unterschiedenen Seiten steht. Eine Form, die 'Rot' bezeichnet, hätte die Gestalt $\langle \mathrm{s} \rangle_{rot}$, wobei sich der Index '*rot*' auf das *mark* selbst bezöge. In derselben Weise könnten verschiedene andere Unterscheidungen eingeführt werden, wie oben mit den Symbolen $\langle s \rangle$ und $[s]$ geschehen. [175]
ad (2) David. J. Krieger läßt in seiner 'Einführung in die allgemeine Systemtheorie'[44] aller Unterscheidung einen "Urstoff" vorausgehen, der "aus Elementen besteht". So einfach macht es Luhmann wohlweißlich nicht. Er zieht in diesem Zusammenhang die Unterscheidung zwischen Medium und Form.

> Medium ist in diesem Sinne jeder lose gekoppelte Zusammenhang von Elementen, der für Formung verfügbar ist (...). Das Medium muß (digital) eine gewisse Körnigkeit und (analog) eine gewisse Viskosität aufweisen (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 53).

Das kann freilich nicht alles sein. Luhmann fährt nämlich fort, indem er 'Wahrheit' als Medium bezeichnet (ebd., p. 182), und es macht nicht direkt Sinn, von einer körnigen oder viskosen Wahrheit zu sprechen. Im Falle von Wahrheit ist die 'Formbarkeit' als beliebige Kombinierbarkeit der Werte 'wahr/falsch' zu verstehen, etwa bei der semantischen Interpretation einer formalen Theorie. Der Wahrheitscode "legt noch nicht fest, was wie gekoppelt wird; (...) [er] unterscheidet nur mögliche Zuordnungen der Werte wahr bzw. falsch" (ebd., p. 184). Auch kann für Luhmann nicht die Rede davon sein, daß die Elemente eines Mediums schon vor der Formung bestanden hätten. Medien entstehen gleichzeitig mit ihren Formungen, ihre Elemente sind angewiesen auf Kopplungen (ebd., p. 244, Kunst der Gesellschaft, p. 167). Ein Beobachter kann dann "modaltheoretische Formulierungen verwenden", um das Medium nachträglich von seiner konkreten Form zu trennen. Das spricht insgesamt dafür, Formen als Anweisung zur *möglichen* Ordnung von Elementen zu verstehen, die *Laws of Form* also gemäß der zweiten Variante zu interpretieren. Dafür sprechen auch die folgenden Äußerungen Luhmanns:

> Will man Beobachtungsmöglichkeiten generieren, muß man mit einer Unterscheidung beginnen, und wenn es bestimmte, unterscheidbare Beobachtungsmöglichkeiten werden sollen, mit einer *spezifischen Differenz* (Kunst der Gesellschaft, p. 307).

---

[42] Siehe Laws of Form, Introduction p. xxii. Irreführenderweise aber im Vorwort 1994: "every duality implies triplicity: what the thing [!] is, what it isn't, and the boundary between them".

[43] Das ginge einher mit Saussure, Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft, p. 158: "... die Einschränkung der Beliebigkeit. Das ist die denkbar beste Grundlage"; "In der Sprache aber gibt es nur Verschiedenheiten ohne positive Einzelglieder".

[44] München 1996, p. 11. 'Allgemein' heißt für Krieger: Luhmannsch.

> ... mit einer anderen Unterscheidung würde man etwas anderes beobachten (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 84)[45]

Der Index '*rot*' (in der Formel $\langle s\rangle_{rot}$ würde dabei etwa einem Programm entsprechen, mit dem die jeweilige Unterscheidung konditionalisiert wird (Soziale Systeme, p. 603).
Der Unterschied zwischen Spencer Brown und Luhmann besteht hier darin, daß letzterer zusamen mit seinen Formen ein Medium entstehen läßt, das sich nachträglich von ihnen trennen läßt. Es deutet einiges darauf hin, daß Luhmann selbst diese Verschiedenheit darin sieht, daß Spencer Brown nur *einen Beobachter* zuläßt, er selbst mehrere. Die Verschiedenheit der Unterscheidungen käme also durch Verschiedenheit von Beobachtern zustande.[46] [176] Wenn man dagegen eine Form wie $\langle s\rangle_{rot}$ als Bezeichnung für Röte interpretiert, kann man ein bestimmtes Medium nirgends finden. Die so verstandene Form hat zwar zwei Seiten: (1) eine Innenseite s und (2) eine Außenseite, auf der sie als ganze sichtbar ist, $\langle s\rangle_{rot}$. Sofern mit dieser Außenseite aber etwas bezeichnet wird, wird es nicht von einem bestimmten Anderen abgegrenzt. Was hier gemäß Interpretation (2) geschieht, ist, daß ein unbestimmter Zustand in einen roten Zustand übergeht. Ein inhaltlich bestimmtes Medium könnte man höchstens an die Stelle von s setzen: der Ausdruck $\langle \text{Kugel}\rangle_{rot}$ würde dann darstellen, wie das Medium Kugel zu einer roten Kugel geformt wird. Offenbar ist dies aber nicht das, was Luhmann unter einem Medium versteht: es ist nämlich wiederum vollkommen unabhängig von der Unterscheidung $\langle s\rangle_{rot}$, tritt also nicht etwa erst mit ihr zusammen auf. Vielmehr kommt mit eben diesem Medium wieder etwas ins Spiel, das selber keine Unterscheidung ist.
So heißt es auch bei Fritz Heider, auf den Luhmann für die Medium/Form-Unterscheidung zurückgreift:

> Um auf etwas Anderes hinweisen zu können, muß das Zeichen diesem Anderen, dem bezeichneten, enge zugeordnet sein. Das Zeichen muß auf etwas bestimmtes hinweisen, es darf nicht allein in der Welt stehen, es muß an Anderes gekoppelt sein, und zwar eindeutig an etwas bestimmtes Anderes. Diese Eigenschaften des Zugeordnetseins finden wir nun auch wirklich an den Mediumvorgängen.[47]

Das heißt: Das Medium, das geformt wird, ist ein Bezeichnetes und der Form selbst äußerlich. Luhmanns Medien andererseits sind "nicht etwa besondere Dinge, sie sind also auch nicht beobachtbar (...), sondern sie lassen sich nur durch die Beobachtung von Formen erschließen" (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 181).

[hier findet sich im Druck der Abschnitt "Alternativen", siehe oben]

[178] Luhmann versucht, seine Ziele mit einer einer Mischform aus der ersten und der zweiten Interpretationsvariante zu erreichen. Er benutzt einen Formbegriff, der die Angabe

---

[45] Hervorh. von mir. Siehe auch E. Esposito, Paradoxien als Unterscheidungen von Unterscheidungen, in Gumbrecht \ Pfeiffer, Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche, p. 45.

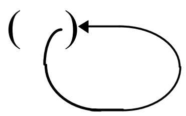
[46] Siehe Baecker, Kalkül der Form, p. 202 zu Spencer Brown; Luhmann, Soziale Systeme, p. 654 (Der Beobachter lege die Einheit der Differenz fest) und Beobachtungen der Moderne p. 218 (mit Spencer Brown: Beobachter=*mark*). Siehe ferner Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 69f. (Beobachter das ausgeschlossene Dritte seines Beobachtens, die Unterscheidung sein blinder Fleck) und 143, Fn. 190, wo die Verschiednheit von Unterscheidungen durch "die Verschiedenheit der Wiederholungssituationen" bei Spencer Brownscher *confirmation* entsteht.

[47] F. Heider, Ding und Medium, Symposion 1, Heft 2, 1926, p. 120. Vgl. Soziologische Aufklärung 6, p. 253 für eine andere Quelle.

eines Mediums, und damit eine bezeichnende Komponente, mit der rein formalen Unterscheidung verbindet. Für seinen Beobachtungsbegriff, dem ich mich nun zuwende, hofft Luhmann darauf, die bezeichnende Komponente zu gewinnen, indem er Unterscheidungen annimmt, die sich selbst von anderen Unterscheidungen unterscheiden. Dies wird zu dem von ihm so genannten Paradox der Form führen.

Die Form der Beobachtung

Die Sekundärliteratur weiß zu berichten, daß Luhmann “auf der Basis der operativen Logik von George Spencer Brown eine allgemeine Theorie der Beobachtung” formuliere.[48]
Der Ausdruck ‘⟨*x*⟩...’ scheint dabei eine ‘Beobachtung des Objektes *x*’ darzustellen. Eine Beobachtung, schreibt er, grenze dabei zweierlei aus:
(1) das Nichtbezeichnete, was Luhmann den *unmarked space* nennt und
(2) die ‘Einheit der Unterscheidung’ oder den Beobachter selbst (Kunst der Gesellschaft, p. 399).
Man hat hier also offenbar all das als ‘bezeichnet’ zu werten, was unterhalb des *mark* steht. Um hier nicht gleich den Formen der *Laws of Form* selbst ins Gehege zu kommen, will ich das wie folgt verbildlichen: (x)← stehe für eine Beobachtung von *x*, und entsprechend ((x)← y)← für die Beobachtung dieser Beobachtung. Dabei wäre *y* das, was der Beobachter zweiter Ordnung ‘mehr sieht’. Letzterer ist aber wieder beobachtbar usw. (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 73, 124). Man sieht hier förmlich, wie der Beobach[179]ter ‘←’ in einen umgrenzten Bereich ‘hineinschaut’, und weder sich selbst sieht, noch das Ausgegrenzte, was dann alles der Beobachter zweiter Ordnung sieht, indem er wieder sich und anderes ausgrenzt. Man kann sich sogar einen Beobachter aufmalen, der sich selbst beobachtet:



Luhmanns Beobachtungsbegriff ist zunächst von anderen Begrifflichkeiten abzusetzen. Auf der Ebene der allgemeinen Systemtheorie ist Luhmanns Beobachten “nichts weiter als Handhabung von Unterscheidungen”.[49] Diese Worte zielen dort wo sie stehen darauf ab, den Beobachtungsbegriff von der Assoziation eines psychischen Subjekts als Beobachter zu trennen. Dennoch sollte eine solche Formulierung Anlaß zur Frage sein, ob denn Beobachten wirklich ‘nichts weiter’ als das Handhaben von Unterscheidungen sein kann, und genauer, was mit ‘Handhaben’gemeint ist.
An anderer Stelle schreibt Luhmann ausfürlicher: Beobachten sei operativer Gebrauch einer Bezeichnung der einen (und nicht der anderen) Seite einer Unterscheidung. Weiter heißt es, “nicht jede Operation” sei “eine Beobachtung”, wenn auch “jedes Beobachten natürlich eine Operation” sei.[50] Eine ‘Operation’ scheint etwas zu sein, das Zeit braucht (Soziologie des Risikos, p. 23), von jemandem getan werden muß und wiederum beobachtet werden kann.

---

[48] G. Kneer, A. Nassehi, Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme, München 1993, p. 96.}.

[49] Soziale Systeme, p. 63, p. 111: *jedes* “Operieren mit einer Unterscheidung” sei auch Beobachten.

[50] Kunst der Gesellschaft, p. 66. AuchSoziale Systeme, p. 406 f. und Beobachtunge der Moderne, p. 43: “wenn es um soziale Systeme, also Kommunikation geht, ist jede Operation zugleich Beobachtung (...) und als beobachtbarer Vollzug der Beobachtung Operation”. Eine Operation ist also unter anderem eine Operation. Vgl. Ferner Gesellschaft der Gesellschaft, p. 757, Fn 309, Beobachten sei “*jede* Praxis unterscheidenden Bezeichnens”.

In die Nähe des Beobachtungsbegriffs gerückt, und wieder unter expliziter Erwähnung der *Laws of Form*, wird an einer späteren Stelle der Begriff der 'Referenz': "Wir wollen damit eine Operation bezeichnen, die aus den Elementen der Unterscheidung und der Bezeichnung (distinction, indication im Sinne von Spencer Brown) besteht" (Soziale Systeme, p. 596). Dabei besteht der Unterschied von *Referenz* und *Beobachtung* darin, daß in einer Beobachtung "die Unterscheidung zur Gewinnung von Information über das Bezeichnete benutzt wird". Den Begriff 'Referenz' reserviert Luhmann für den allgemeineren Fall, in dem wirklich 'nichts weiter' geschieht als die Handhabung einer Unterscheidung, "um die Möglichkeit zu haben, Begriffe wie Systemreferenz und [180] Selbstreferenz ohne Implikation von Beobachtungsmöglichkeiten und Beobachtungsinteressen verwenden zu können" (Soziale Systeme, p. 597, siehe auch 492). Folglich korrigiert Luhmann seine Festlegung des Beobachtungsbegriffes auf *jegliches* Unterscheiden dahingehend, daß er nun für "nichts weiter als Beziehen auf eine Differenz unter Voraussetzung von Limitationalität" steht, "das heißt: auf Differenz in einem auch anders möglichen Unterscheidungsbereich".[51]
Zum Begriff der Beobachtung gehört aber noch zweierlei: erstens muß die jeweils andere Seite der Unterscheidung "mitpräsentiert" werden. Zweitens ist das Beobachten ein "Operieren, das sich mit Hilfe von unterscheidungsgebundenen Bezeichnungen von Moment zu Moment reproduziert".[52] Die an eine Unterscheidung anschließenden Operationen werden auf der bezeichneten, 'markierten' Seite angeschlossen (Beobachtungen der Moderne, p. 45).
Es wird deutlich: Luhmann übernimmt zwar von Spencer Brown den Vorsatz, Bezeichnen und Unterscheiden als ein und dasselbe zu denken. Spätestens in Luhmanns Beobachtungsbegriff zeigt sich aber eine deutliche Spannung zwischen der unterscheidenden Komponente und der bezeichnenden.
Beobachten ist nämlich nicht nur Diskriminieren[53] sondern (2.) Bezeichnen, nachdem (1.) eine Unterscheidung gezogen wurde. Das Unterscheiden fällt dabei so wenig mit dem Bezeichnen zusammen, daß nach der Unterscheidung von System und Umwelt noch dazu gesagt werden muß, "ob man jeweils das System oder dessen Umwelt meint".[54] Es kann auch umgekehrt erst bezeichnet werden und das Bezeichnete dann einer Unterscheidung zugeordnet werden (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 60). Luhmann fügt den Formen Spencer Browns aber nicht nur ein bezeichnendes Moment hinzu, sondern nimmt dieses auch stets auf *einer* der unterschiedenen Seiten an.

Asymmetrie

"Anscheinend gibt es Gründe", schreibt Luhmann, "Unterscheidungen nicht völlig seitenneutral zu handhaben, sondern durch eine leichte Präferenz für die eine Seite zu markieren".[55]
Die Symbole, die Spencer Brown für seine Formen zu Papier bringt, sind zwar [180] asymmetrisch, nicht aber aber aus solchen Gründen, welche es immer sein mögen.[56] Ich

---

[51] Soziale Systeme, p. 359. Auch wenn in der Fußnote nur von Maturana die Rede ist, ist es doch beachtenswert, daß diese Bestimmung "nicht durch Hinweis auf einen Autor, sondern durch Hinweis auf die Sache selbst" gestützt werden soll. Parallel dazu Die Kunst der Gesellschaft, p. 189 Fn. 32.

[52] Kunst der Gesellschaft, p. 99 und p. 68. Letzteres auch in: Die Form 'Person' Soziologische Aufklärung 6, p. 143. Ersteres in Inklusion und Exklusion, Soziologische Aufklärung 6, p. 256 als Merkmal von Form allgemein: "Die andere Seite der Form ist unentbehrlich Komponente der Form".

[53] Staat und Politik, Soziologische Aufkl. 4, p. 102.

[54] Soziale Systeme, p. 244, unter direktem Verweis auf Spencer Brown.

[55] Frauen, Männer und George Spencer Brown p. 50. Der ganze Artikel ist offenbar ein Versehen.

werde versuchen, den Sinn dieser graphischen Asymmentrie zu erläutern. Es geht um den Unterschied zwischen Variablen und Operationssymbolen. Betrachtet man ein einzelnes *mark* $\langle\ \rangle_1$, so gibt es nur eine Möglichkeit, ein weiteres auf die 'Innenseite' zu setzen, aber zwei gleichberechtigte Arten, auf der Außenseite eines dazu zu setzen. Zunächst diese:

$$\text{(a) } \langle\ \rangle_1 \langle\quad\ \rangle_2$$

Aber auch wenn das zweite *mark* nicht neben, sondern 'über' das erste gestellt wird, steht es doch wohl auf dessen Außenseite:

$$\text{(b) } \langle\langle\ \rangle_1\rangle_2$$

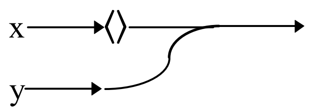
Diese beiden Möglichkeiten gibt es für Spencer Brownsche *Variablen* nicht. Man kann, wenn man sich an die Notationsregeln der *Laws of Form* hält, also auch davon absieht, x^y wie oben zu definieren, von zwei Variablen x, y nicht andeuten, daß eine 'über' der anderen stehe. Variablen, obwohl sie ja für die Anwesenheit oder Abwesenheit eines *mark* stehen, können nur nebeneinander gestellt werden. Setzt man beispielsweise für y in folgendem Ausdruck a oder s ein:

$$\langle xy \rangle$$

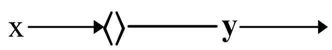
so ergibt sich

$$\langle \mathrm{xa} \rangle = \langle \mathrm{x}\langle\rangle\rangle \quad \text{oder}$$
$$\langle \mathrm{xs} \rangle = \langle \mathrm{x}\quad \rangle\text{, aber nie}$$
$$\langle\langle \mathrm{x} \rangle\rangle$$

In der Darstellung als Schaltdiagramm läuft das darauf hinaus, daß Variablen stets an 'Endpunkten' stehen, also nicht nach beiden Seiten weiter 'verbunden' werden können (siehe Abb. 2).



Eine Spencer Brownsche Schaltung



Eine nicht Spencer Brownsche Schaltung

Abb. 2

[182] Man kann sich diese Endpunkte als Stellen vorstellen, an denen ein 'Input' anliegt. Dann stehen Variablen für den Wert je eines 'Inputs'. Offensichtlich kann jede Schaltung auch nur einen 'Output' haben, nämlich den Punkt, in dem alle Verzweigungen zusammentreffen. Dies ist in Spencer Brownscher Terminologie der *shallowest space* (Laws of Form, p. 7). In der Darstellung via Schaltdiagramm wird damit die Rede von einer

---

[56] Vgl.G. Wagner, Am Ende der systemtheoretischen Soziologie, Niklas Luhmann und die Dialektik, Zeitschrift für Soziologie, Jg. 23, Heft 4, 1994, Abschnitt II.

‘Innenseite’ verwirrend. Gerade die ‘äußeren’ Enden des Schaltung müßten ja als ‘am weitesten innen’ bezeichnet werden.
Mit der Einführung von Variablen trennen sich gewissermaßen die beiden Aufgaben des *mark*: gleichzeitig eine Operation und ein Operationsergebnis darzustellen. Variablen können nicht ‘operieren’. Allein mit Variablen könnte man den Kalkül nicht betreiben, schon allein, weil das *Axiom of Crossing*[57] unformulierbar wäre.
Der Haken auf der linken Seite eines Spencer Brownschen *mark* dient also zur Unterscheidung der beiden Funktionen des *mark*. Würde er fehlen, so lauteten die Initials (I1) $|| = s$, (I2) $|| = |$ und es ergäbe sich $s = |$. Das heißt übrigens *nicht*, daß Operieren überhaupt nur mit asymmetrischen Symbolen möglich wäre; zumal die Asymmetrie hier nichts mit einer Gewichtung zu tun hat.
Der Raum, der sich unter einem Haken befindet, kann zwar ‘Innenseite’ der Unterscheidung genannt werden in dem Sinne, daß Ausdrücke, die unter dem Haken stehen, ‘innerhalb’ des *mark* stehen, während die rechts davon stehenden ‘daneben’ stehen. Der Haken deutet aber nicht an, daß die Innenseite ‘markiert’ wäre. Im Gegenteil: die Außenseite ist ‘markiert’ – ‘innen’ steht ja kein *mark*. Luhmann sieht das anders (Kunst der Gesellschaft , p. 73, 97 und 109).

marked space

Eine Seite einer Unterscheidung werde bezeichnet, nimmt Luhmann an, die andere nicht.[58] Zu dieser erweiterten Fassung des Spencer Brownschen Formbegriffs gelangt Luhmann, indem er wenigstens drei verschiedene Quellen vermischt. Erstens gibt es Stellen in den *Laws of Form*, die aus dem Kontext genommen in die Irre führen:

> We may also note that the sides of each distinction experimentally drawn have two kinds of reference. The first, or [183] explicit reference, is to the value of a *side*, according to how it is marked (Laws of Form, p. 69)[59]

Es sieht so aus, als seien die Seiten einer Unterscheidung stets markiert. Mit einer markierten Seite meint Spencer Brown hier allerdings eine Seite, auf der ein ‘m’ steht, also ein *mark*. Dieses ‘m’ könnte auch fehlen. Ein ‘markierter’ Raum ist (bei Spencer Brown) nicht ein Raum, der sich auf einer Seite eines *mark* befindet, sondern einer, der ein *mark* enthält. Markiert ist an der Form $\langle s \rangle$ nicht die Seite, auf der s steht, sondern der Raum, in dem der ganze Ausdruck steht.
Luhmanns Auffassung von Unterscheidungsgebrauch erinnert zweitens an das ‘fixierende Vorgehen’, das J. M. Baldwin in seiner *genetischen Logik* beschreibt,

[57] Formal: $\langle\langle\ \rangle\rangle = s$.

[58] Luhmann, Wie lassen sich latente Strukturen beobachten?, in Watzlawick / Krieg, Das Auge des Betrachters, p. 63f.: “Eine Unterscheidung besteht also eigentlich in einer Grenze, die es ermöglicht, diese beiden Seiten zu unterscheiden und gegebenenfalls von einer zur anderen überzugehen (Spencer Brown: crossing). Die Trennung der beiden Seiten und ihre Markierung durch die Form der Unterscheidung hat den Sinn, das Beobachten zu zwingen, von der einen (also nicht von der anderen) Seite der Unterscheidung auszugehen. Es muß bezeichnen (Spencer Brown: indicate), was beobachtet wird” etc. So auch Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 60.

[59] Zitiert in Das Recht der Gesellschaft, p. 534 mit dem Zusatz, die Stelle sei ‘dunkel’.

> ... durch welches von dem, was verwendet wird und erkennbar bleibt, das ausgeschieden wird, was vorhanden ist, aber nicht verwendet wird, sondern in das Halbdunkel des Randes zurücktritt (Zitiert in Soziologische Aufklärung 3, p. 36).

Auch mit einer Luhmannschen ‘Beobachtung’ wird ja einiges ausgesondert, anderes bleibt in einem unmarkierten ‘Halbdunkel’.
Von der Markierung einer Seite eines Gegensatzes zu sprechen, ist schließlich linguistischer Sprachgebrauch:

> This suffix [-ess] is the formal mark of the opposition (...). In cases like this, the notion of marking is based on the presence or absence of some particular element of form; and the lexemes whose forms contain this elements are said to be (formally) marked for the opposition,...[60]

Hier geht es offensichtlich bloß um die sprachliche Form: etwa ob es für weibliche Katzen auch ein besonderes Wort gibt. Im Deutschen ist die Weiblichkeit von Katzen demgemäß unmarkiert. Auf diesen linguistischen Begriff der ‘markedness’ verweist Luhmann gewöhnlich ohne jeden Kommentar, so daß im allgemeinen unklar bleibt, wie diese Referenzen auf das Spencer Brownsche *mark* zu beziehen sind. Man kann aber auch folgendes lesen: “In dieser Diskussion stellt man sich vor, daß diejenige Seite unmarkiert bleibt, die vermutlich präferiert wird und deshalb nicht eigens bezeichnet werden muß. Markierung ist dann ein Mittel, die Aufmerksamkeit dorthin zu lenken, wo das Problem liegt” (Soziologie des Risikos, p. 33). Auch diesen Markiertheitsbegriff liest Luhmann also recht freizügig: Wo ist denn das ‘Problem’, wenn ‘Ochse’ die markierte Version von ‘Kuh’ ist? Den beiden letzteren Quellen entnimmt Luhmann wenigstens, daß stets eine Seite eines Gegensatzes ‘*markiert*’ sei: und zwar die Seite, mit der weitergearbeitet werden soll.[61] Die Form ‘a (und nicht b)’ läßt sich also (nach Luhmann) wiedergeben mit: ‘*marked space* / Grenze / *unmarked space*’. Spencer Brown hätte seine Formen, nebenbei bemerkt, andersherum gelesen: ‘*unmarked space* / *mark* / *marked space*’. [184]

unmarked space

Luhmanns *unmarked space* ist (1) der Raum, der von einer markierten Seite abgegrenzt wird und (2) der leere Raum vor aller Unterscheidung. Er ist damit zugleich die Außenseite einer Unterscheidung und die Welt, in der unterschieden wurde.[62] Das hat zur Konsequenz, daß der *unmarked space* Innenseite und Außenseite zugleich ist: Auch das Bezeichnete gehört ja zur Welt. Als *unmarked space* und letztes Medium allen Unterscheidens ist die Welt also gewissermaßen von sich selbst verschieden, nach welchem paradoxen Befund Luhmann sich zufrieden gibt: irgendwie ist ja alles paradox.[63] Er übersieht, daß es eine naheliegende Lösung der Verwirrung gibt: Spencer Browns *unmarked space* ist nicht die Außenseite eines *marked space* und (als Welt) auch nicht das, was auf beiden Seiten steht. *Unmarked space* ist vielmehr genau der Begriff, von dem Luhmann in der *Kunst der Gesellschaft* bedauert, Spencer Brown biete ihn nicht: der des Nichts vor aller Unterscheidung. Stephan Musil,

---

[60] J. Lyons, Semantics, Cambr. Engl. 1977, p. 306.

[61] Luhmann, Beobachtungen der Moderne, p. 155: eine Seite sei bezeichnet, die andere *folglich* unmarkiert.

[62] Identität - was oder wie?, Soziologische Aufklärung 5, p. 23, 29.

[63] ebd., p. 59. Auch Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 153f.

schreibt er dort, weise “mit Recht darauf hin, daß man unterschieden müsse zwischen einer Welt vor jeder Unterscheidung (wofür bei Spencer Brown der Begriff fehlt) und dem Raum, der als *unmarked space* entsteht, wenn ein *marked space* abgetrennt wird” (Kunst der Gesellschaft, p. 51). Es verhält sich genau umgekehrt. Spencer Brown verfügt über mehrere Begriff, die alle den Raum ohne jede Unterscheidung bezeichnen, jedoch über kein Wort für das, was (angeblich) vom *marked space* abgetrennt wird.[64] Ein Spencer Brownscher *marked space* hat die Form $\langle s \rangle$, und wenn man hier von Abtrennung sprechen wollte, so könnte man bestenfalls sagen: $\langle s \rangle$ wird von s abgetrennt. s wiederum ist ebender Zustand vor aller Unterscheidung.

Mit all dem zieht Luhmann auseinander, was (bei Spencer Brown) zusammengehört: den Zustand der Markiertheit (Unterschiedenheit) und den Vollzug der Unterscheidung.[65]
Bei Luhmann unterscheiden sich drei Räume voneinander: (1) der *unmarked state* ohne eine Unterscheidung darin, (2) der *unmarked space* mit einer Unterscheidung darin, (3) der *marked space* —und zusätzlich zwei Operationen: (4) das Ziehen einer Grenze und (5) das Bezeichnen einer Seite. Indem er die Spencer Brownschen Formen derart fünftelt, gerät ihm sein Grundbegriff paradox. Mit der resultierenden Konfusion in[185]visibilisiert er aber lediglich, daß er im Grunde mit zwei verschiedenen Operationen arbeitet: dem Unterscheiden und dem Bezeichnen. Was diesen doppeldeutigen Formbegriff angeht, so läßt sich nicht einfach sagen, ob er als Grundbegriff taugt. Es handelt sich, ähnlich wie bei Hegels Dreischritt, um einen sehr schillernden Begriff, den wohl nur Luhmann ‘richtig’ anwenden kann. Zwei Dinge lassen sich vorerst nur einwenden: Erstens steht fest, daß er bestenfalls metaphorisch auf Spencer Brown zurück geht, zweitens sollte mit der Zeit der großen Erzählungen[66] auch die Zeit der schillernden Grundbegriffe vorbei sein. Im folgenden will ich nur vom ersten Einwand handeln.

3 Die Paradoxie der Form

Daß sein Unterscheidungsbegriff nicht ganz harmlos ist, weiß Luhmann. Daß er ihn paradox nennt, kommt in diesem Zusammenhang aber einer Verharmlosung gleich, da er den Paradoxiebegriff inflationär und im allgemeinen für völlig harmlose Wortspielereien benutzt.[67] Wie dem auch sei, die Lösung solcher Paradoxien meint Luhmann der Logik Spencer Browns überlassen zu können. In diesem Zusammenhang wird der Begriff des *re-entry*, des Wiedereintritts von *mark*s in ihre eigene Innenseite, wichtig. Das Paradoxe an der Operation, die Luhmann vor Augen hat, ist, daß “die Form des Beobachtens schon ein re-entry der Form in die Form impliziert, weil die benutzte Unterscheidung die Unterscheidung von Unterscheidung und Bezeichnung vorraussetzt”.[68]

[64] Vgl. The Spencer Brown AUM Conference für ‘void’ und Diese Spiel geht nur zu zweit, p. 111 für ‘nothing’ neben *unmarked space/state* (Laws of Form).

[65] Luhmann, Frauen, Männer und George Spencer Brown, p. 49: “Eine Unterscheidung als solche ist dann gleichsam unvollständig, operativ imperfekt, wenn sie nicht zugleich die eine Seite, die unterschieden wird, bezeichnet”.

[66] J. F. Lyotard, Das Postmoderne Wissen, Wien 1993.

[67] In Staat und Politik, Soziologische Aufklärung 4, schreibt Luhmann, ‘freiwillig gebundene Willkür’ sei paradox; das sind dann wohl auch ‘herrenlose Damenfahrräder’. Natürlich hat ein solcher Sprachgebrauch sein gutes Recht und eine lange Tradition, das so verstandene Wort ‘Paradoxie’ sagt nur fast nichts aus. Siehe für ein ununterschiedenes Nebeneinander von Selbstreferenz und bloßem ‘neben der *doxa*’: Luhmann in Baecker, Kalkül der Form, p. 209.

[68] Kunst der Gesellschaft, p. 102, auch Beobachtungen der Moderne, p. 215.

Sie unterscheidet zwei Seiten eines Raumes und bezeichnet gleichzeitig eine der beiden Seiten. Auch Luhmann muß sich “fragen, wie denn überhaupt eine Unterscheidung als Unterscheidung gehandhabt werden kann, wenn nur ihre eine und nicht ihre andere Seite als Bezeichnung fungiert”.[69] “Das, was man unterscheidet”, schreibt er, müsse “von der Unterscheidung unterschieden werden”.[70] Er konstruiert hiermit den Unterschied zwischen zwei Spencer Brownschen *distinctions*, etwa ‘Mann/Frau’ und ‘Mann/Kind’, indem er Unterscheidungen unterscheidet. Erst über dieses Unterscheiden von Unterscheidungen entsteht das jeweils unterschiedene, der ‘Mann’, die ‘Frau’ und das ‘Kind’ – als Dinge, die [186] so aussehen, als hätten sie schon vor dem Unterscheiden bestanden.[71] Sobald beide Seiten einer Unterscheidung bekannt sind, kann sie als ganze abgelehnt oder anders gezogen werden, und beide Seiten kann man sehen, indem man andere Unterscheidungsmöglichkeiten mit ihr kontrastiert.[72] Da diese Dingkonstitution via Unterscheidungsunterscheidung erst funktioniert, wenn beide Seiten einer Unterscheidung zugleich mit einer anderen Zweiseitenform kontrastiert werden, spricht Luhmann auch von der ‘Einheit’ der Unterscheidung.[73]

Zweierlei könnte hier als paradox angesehen werden:
1. Die ‘andere Seite’ der Form wird benannt und mitgeführt, aber nicht bezeichnet (Widerspruch),
2. eine Form ist eine Unterscheidung, die sich selbst von anderen Unterscheidungen unterscheidet (Selbstbezug).
(ad 1) Die erste Art von Paradoxie scheint sehr harmlos, solange sie nicht in die Formulierung ‘eine Form bezeichnet *x* und bezeichnet *x* gleichzeitig nicht' gebracht wird. Mit einem solchen klaren Widerspruch will aber Spencer Brown offensichtlich nichts zu tun haben: “all paradoxes [arise] from the fact that there is something wrong or open to question with at least one of the definitions in use” (A Lion’s Teeth, p. 110). Die *obige* Formulierung stellt hingegen kein Problem dar, das irgendeiner Erläuterung bedürfte.
(ad 2) Was die formale Behandlung eines Selbstbezuges angeht, setzt Luhmann einige Hoffnung in Spencer Browns Kalkül, indem er diesen für eine “nichtstationäre Logik der operativen Behandlung von Paradoxien” hält. Zwar ist jede Beobachtung ‘paradox’, weil sie zugleich ein Objekt von anderen unterscheidet und andere mögliche Unterscheidungen von sich selbst,

> Spencer Brown zeigt jedoch, daß dies die Entwicklung eines Kalküls nicht behindert und später, wenn der Kalkül komplex genug ist, bereinigt werden kann.[74]
>
> Die Unterscheidung kann (...) nur selbstimplikativ eingeführt werden, und das wird zum Paradox, wenn man mit dem Unterscheiden beginnt. (...) Der Kalkül Spencer

[69] Kunst der Gesellschaft p. 73 mit dem Nachsatz “Oder in der Terminologie Spencer Browns: wenn sie als Form verwendet werden soll”.

[70] Die Paradoxie der Form, in Baecker, Kalkül der Form, p. 200. Siehe auch Zeichen als Form, in Baecker, Probleme der Form, p. 49.

[71] Wissenschaft der Gesellschaft, p. 244: “Daher muß alle medienspezifische Kommunikation sich immer auf andere Kommunikationen im selben Medium beziehen, um das Medium selbst zu etablieren”.

[72] Beobachtungen der Moderne, p. 161, Archimedes und Wir, p. 32.

[73] Sthenographie, in Luhmann et al., Beobachter, Konvergenz der Erkenntnistheorien?, p. 123: “Jede Beobachtung braucht ihre Unterscheidung und also ihr Paradox der Einheit des Differenten als ihren blinden Fleck, ...”.

[74] Frauen, Männer und George Spencer Brown, p. 51, Fn. 7 und p. 48. Vgl. auch Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 179 und p. 181, Fn. 248.

> Browns schiebt dieses Paradox vor sich her (er läßt sich dadurch nicht blockieren), bis er komplex genug ist, um es mit der Figur des ‘re-entry’, dem Eintritt der Unterscheidung in das Unterschiedene, zu behandeln (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 84. Siehe auch Kunst der Gesellschaft, p. 102).

[187] Könnte man Selbstbezug mit dem Begriff des *re-entry* in klarer Weise darstellen, so böte sich die Möglichkeit, auf eine der bloßen Unterscheidung äußerliche Bezeichnung grundsätzlich zu verzichten. Unterscheidungen bezeichnen auf ihrer ‘markierten Seite’ dann etwas bestimmtes, weil sie (1) asymmetrisch sind und (2) weil sie *sich selbst* von anderen möglichen Unterscheidungen unterscheiden. Die Unterscheidung ‘Mann/Frau’ kann also dazu dienen, Männer zu bezeichnen, weil sie sich von anderen Unterscheidungen der Form ‘Mann/*x*’ unterscheidet. Daß eine Unterscheidung ‘sich selbst unterscheide’, sollte also wenigstens darstellbar sein.

4 *Re-entry*

Ich diskutiere den *re-entry* zwar mit Blick auf die eben bestimmte Problemlage, will aber zunächst allgemein nach der Darstellbarkeit von Selbstreferenz in Spencer Browns Kalkülen fragen.

Selbstbezug und Selbststeuerung

Ein autonomes System, so schreibt Luhmann, reagiert nicht bloß mit einem Output auf einen Input, sondern ist in der Lage, die Art dieser Reaktion selbst zu bestimmen (Soziale Systeme, p. 279). Es hat also Zugriff auf seine eigene Struktur. Daß die *Laws of Form*, so weit ich sie bisher besprochen habe, nicht zur Darstellung einer solchen Selbstreferenz herangezogen werden können, ist schnell erläutert.

Wenn mathematische Theorien die Struktur ihrer eigenen Sätze als ‘Signal’ verarbeiten können, spricht man davon, daß sie ‘Repräsentierungen’ erlauben.[75] Gödel konstruiert bekanntlich durch eine technisch recht aufwendige Numerierung arithmetische Bezeichnungen für die Sätze der (Peano-) Arithmetik, um diese innerhalb eben der Arithmetik als beweisbar oder nicht beweisbar charakterisieren zu können. Die Arithmetik erlaubt also Repräsentierungen, weshalb sich auch Gödels Unvollständigkeitssätze für sie beweisen lassen. Da der Kalkül (erster Ordnung) der *Laws of Form* aber bewiesenermaßen vollständig und widerspruchsfrei ist,[76] folgt aus dem ersten Gödelschen Unvollständigkeitssatz gerade: er erlaubt keine Repräsentierungen. Er lautet nämlich (in etwa):[77]

> Wenn ein Kalkül Repräsentierungen erlaubt, so ist er inkonsistent, unentscheidbar oder unvollständig.

---

[75] Das kann man wiederum logisch beschreiben: vgl. C. Smorynski, Self-Reference and Modal Logic.

[76] Spencer Browns Beweise in Laws of Form, Kap. 9.

[77] Ebbinghaus / Flum / Thomas, Einführung in die mathematische Logik, Mannheim 1992, Kap. X. Vgl. übrigens Luhmann, Die Wissenschaft der Gesellschaft, p. 469.

Nun ist aber die *primary algebra* vollständig in Bezug auf die *primary arithmetic*, also auch entscheidbar, und widerspruchsfrei — sie kann also keine Repräsentierungen erlauben.[78] Das bedeutet vor allem, daß Spencer Browns Kalkül Luhmanns Problem nicht ‘vor sich herschiebt’, um es dann zu lösen, wenn er ‘komplex genug’ geworden ist; vielmehr stellt sich das Problem in den bisher betrachteten Abschnitten der *Laws of Form* überhaupt nicht und läßt sich auch nicht stellen. Der Abschnitt über den *re-entry* ist hingegen nicht eine Weiterführung der *Laws of Form*, sondern stellt einen unabhängigen Neuanfang dar. Was steht dort?

Gleichungen zweiten Grades

Die Kapitel 11 und 12 der *Laws of Form* enthalten Ansätze zu einem dritten Kalkül, der gewisse Ähnlichkeiten mit den Kalkülen erster Ordnung aufweist.[79] Die ersten vier Theoreme der *Laws of Form* verlieren jedoch ihre Gültigkeit, und über die Initials J1 und J2 bemerkt Spencer Brown nur kurz, sie gälten weiterhin. Francisco Varela hat gezeigt, daß dies nicht der Fall ist.[80] Der *re-entry* ist Produkt einer von vielen Abwandlungen des Grundvokabulars der *Laws of Form* und verdankt die Aufnahme in den gedruckten Text vor allem seiner technischen Nutzbarkeit.[81] Anlaß für die Betrachtungen von ‘Gleichungen zweiten Grades’ ist eine Formel der Gestalt

$$\langle\langle x\rangle y\rangle = \langle\langle\langle\langle x\rangle y\rangle x\rangle y\rangle \tag{3}$$

Spencer Brown verändert nun die Darstellung, indem er $\langle\langle x\rangle y\rangle$ durch f ersetzt:

$$f = \langle\langle f\, x\rangle y\rangle \tag{4}$$

[189] Dieser Ausdruck ähnelt dem Absorptionsgesetz der klassischen Aussagenlogik: $p \equiv (p \vee q) \wedge p$. Hier taucht p links isoliert, rechts mit anderen Zeichen zusammen auf. Mit einer solchen Formel soll lediglich zum Ausdruck gebracht werden, daß die Formeln p und $(p \vee q) \wedge p$ stets denselben Wert annehmen. Auch mit (3) ist zunächst nur zum Ausdruck gebracht, daß die Räume $\langle\langle x\rangle y\rangle$ und $\langle\langle\langle\langle x\rangle y\rangle x\rangle y\rangle$ bei jeder Interpretation der Variablen x, y stets auf denselben Raum a oder s reduziert werden können. Mit anderen Worten: daß sie äquivalent sind.

Liest man (4) aber wie eine Definition ($f := \langle\langle fx\rangle y\rangle$), so ergibt sich eine unendliche Schachtelung von f ‘in sich selbst’ (genauer: in dem Definiens von f). Dem *re-entry* liegt eine

---

[78] Entscheiden läßt sich über Wahrheit oder Falschheit jeder Gleichung der *primary algebra* durch einfaches befolgen der Regeln der *primary arithmetic*. Aus etwas anderem Anlaß schreiben Cull/ Frank, Flaws of Form, p. 210: “Boolean algebra is only a small fragment of logic. As such it does not contain either quantifiers or membership, and thus it is impossible to even state Russell's paradox within Boolean algebra. Since Brown's system is synonymous with Boolean algebra, it suffers from the same deficiencies”.

[79] Siehe Turney, Laws of Form and Finite Automata, p. 307.

[80] Varela, A Calculus for Self-Reference, p. 6. Matzka / Kibéd, in Baecker, Kalkül der Form, p. 83, liegen hier m. E. falsch.

[81] Spencer Brown, A Lion’s Teeth, p. 111; The Spencer Brown AUM Conference: “In Laws of Form there is only about one-twentieth of the discoveries that were actually made during the research. There is enough for 20 books, mathematically, and I had to decide what I could put out, and what I could put into. (...) I decided in the end that it was more practical to put in the expressions which went into themselves, because we did have practical engineering uses for this.” Siehe auch Schulte, Der Blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie. Einen entsprechenden Auszug aus der AUM Conference bringt G. Specner Brown, Selfreference, Distinction and Time, p. 48. Für (wenigstens) eine weitere Erweiterung vgl. Kauffman, Arithmetics in the Form.

solche Uminterpretation des Gleichheitszeichens zugrunde. Man hat den *re-entry* daher mit einigem Recht als nicht-fregesche Logik bezeichnet: diese arbeiten mit einer zusätzlichen, ‘stärkeren Gleichheitsbeziehung.[82]

Die Interpretation von (4) nach Art einer Definitionsgleichung nimmt Spencer Brown zum Anlaß, eine komplett neue Schreibweise einzuführen, in der auch Fälle darstellbar werden, in denen sich nicht die ganze Gleichung ‘in ihr Definiens hineinkopiert’, sondern beliebig viele ihrer Teile sich gegenseitig beeinflussen. Dadurch können (müssen nicht) Rückkopplungen entstehen. Von einer solchen Rückkopplungsschleife kann – im Gegensatz zu (3) – nicht gesagt werden, daß sie einem der beiden Räume *a* oder *s* gleichkomme.[83] Daher hat auch die Einführung des *re-entry* den Effekt, das mehr als zwei Räume unterschieden werden können. Spencer Brown führt als dritten, von *a* und *s* verschiedenen Wert zunächst den *imaginary state* ein. Eine Schaltung entspricht dem *imaginary state*, wenn sich nicht entscheiden läßt, ob sie auf *a* oder *s* reduziert werden kann. Sowohl Spencer Brown als auch Varela behandeln den *imaginary state* zunächst als einfachen dritten Wert, ohne bezug auf Zeit.[84] Varela’s Erweiterung der *Laws of Form* besteht im wesentlichen darin, den *imaginary state* axiomatisch einzuführen.[85] Der ‘Wieder-eintritt’ bleibt hier als Prozeß außerhalb der Untersuchung. Die Betrachtung eines zeitlosen dritten Wertes ist aber nicht sehr ergiebig, deshalb führt Spencer Brown direkt anschließend an den *imaginary state* die Zeitdimension ein. Damit gelangt er zu einer Interpretation von (4) als Schaltkreis (siehe Abb. 3). [190]

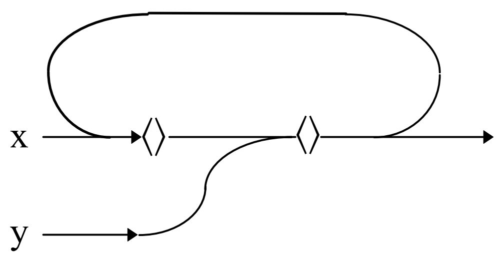


Abb. 3: (4) als Schaltkreis

Zeit spielt eine Rolle, wenn man das ‘Verhalten’ dieser Schaltung simuliert. Es ergibt sich eine Reihe von ‘Systemzuständen’, die anhand einer ‘früher/später’-Relation geordnet werden können.[86] Luhmann geht offenbar davon aus, daß nach Spencer Brown *alles* Unterscheiden Zeit braucht:

> Wir folgen mit diesen Grundsätzen dem Formenkalkül von George Spencer Browns und sprechen deshalb gelegentlich von ‘Form’, wenn wir eine Unterscheidung meinen, die zwei Seiten trennt und Operationen (und also Zeit) erfordert.[87]

---

[82] Kohout / Pinkava, The algebraic Structure of the Spencer Brown and Varela Calculi; Orchard, On the Laws of Form. Es gilt nicht: $p \equiv q$ genau dann, wenn $p = q$. Das Anliegen, das R. Suszko damit verfolgte, würde man heute ‘intensionale Semantik’ nennen. Siehe R. Suszko, Non-Fregean Logic and Theories, Acta Logica 11, 1968.

[83] Kauffman, Sign and Space, p. 141: “We cannot say that it is marked or that it is unmarked. It is itself”.

[84] Hierzu unter dem Stichwort *imaginary space*: Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 98 Fn. 127: er könne nach dem *re-entry* allein noch Einheit darstellen.

[85] Er fügt hinzu: (I3) $\langle i \rangle = i$, (I4) $ii=i$, wobei i=*imaginary state*.

[86] Berkowitz et al., An Approach to a Mathematics of Phenomena..., p. 167: “If Φ is re-entrant, then the value of the form is not a single state, but instead is given by a value-functional, a set of time-dependent functions”.

[87] Soziologie des Risikos, p. 23. Vgl. auch Wissenschaft der Gesellschaft, p. 80 und Gesellschaft der Gesellschaft, p. 1148 mit Bezug auf die *Laws of Form*-Rezension von Heinz v. Foerster (übersetzt in Baecker, Kalkül der Form).

Richtig ist, daß Unterscheiden in dem Sinne Zeit erfordert, in dem auch Rechnen Zeit erfordert. Niemand würde jedoch den Rechenoperationen eine zeitliche Dimension zuschreiben. 7+5 *ist* 12 und 'wird' es nicht erst. Daher bleibt ist unklar, wieso gerade die *Laws of Form* eine 'operative Logik' enthalten sollen, nur weil sie von Operationen handeln. Das ist nämlich nichts besonderes. Es gibt keine Logik, die nicht von Operationen handelt. Zudem spricht ausgerechnet Spencer Brown davon, daß der Kalkül der ersten Ordnung sich in einem *zeitlosen* Bereich abspiele.[88] Das hat aber mehr mit Esoterik als mit Logik zu tun.
Für Spencer Brown soll diese Schilderung genügen. Da kein Kalkül des *re-entry* vorliegt, sondern nur der Ansatz zu einer Erweiterung der Sprache des Kalküls erster Ordnung, wird sich die Bewertung des Luhamnnschen *re-entry* an der Schaltkreisinterpretation im Sinne von Abb. 3 orientieren müssen. Es fragt sich natürlich, wozu [191] Spencer Brownsche *re-entries* taugen. Feststellen läßt sich vorab, daß der *re-entry* nicht einfach als Bezeichnung einer bestimmten Unterscheidung durch sich selbst verstanden werden kann. Die Spencer Brownschen *marks* sind immer noch nichts wieter als Kopien der *primary distinction*, der einfachen Unterscheidung zwischen Unterschiedenheit und Identität. Sie verfügen über keine bezeichnende Seite oder etwa ein Medium und sie bezeichnen immer nur dies: daß überhaupt ein Unterschied gemacht wird. Es ist daher auch unwesentlich, auf welcher Seite wieviele *re-entries* erfolgen. Keine der beiden unterschiedenen Seiten trägt ja inhaltlich mehr zum Unterschied bei, solange man den Kalkül genau befolgt.

Rekursivität

Die Gödelnummer eines Satzes p, durch $\ulcorner p \urcorner$ symbolisiert, ermöglicht die Formulierung eines Satzes, der mit einer Behauptung über sich selbst äquivalent ist:

$$p \equiv \mathrm{B}\ulcorner p \urcorner \,.$$

Hierbei ist wichtig, daß p ein Satz ist, $\ulcorner p \urcorner$ aber Name genau dieses Satzes und nicht selbst ein Satz. Das Prädikat B kann $\ulcorner p \urcorner$ zugesprochen werden, nicht aber p. Ein *re-entry* hat eher die folgende Form:

$$p := \mathrm{F}\, p,$$

wobei F ein Funktor sein kann, etwa ein Negationszeichen oder ein Modaloperator, nie aber eine Aussage über den Satz p darstellt. p steht hier auf beiden Seiten der Gleichung für einen Satz, und p:=Fp zeigt allenfalls an, daß der Satz p per Definition in einen anderen Satz Fp übergeht (so daß letztlich eine Kette der Form FFF...Fp entsteht).[89]
Was in den *Laws of Form* also dargestellt werden kann, ist damit nichtsdestoweniger etwas, von dem Luhmann viel spricht: Rekursivität. Es ist hier genauer darauf zu achten, welche Entitäten an welche rekursiv angeschlossen werden. So beginnt Luhmann in der *Wissenschaft*

[88] Er mystifiziert das in *The George Spencer Brown AUM Conference* ein wenig, indem er diesen Bereich in 'five eternal levels' einteilt (Ein deutlicher Bezug auf Ps.-Dionysios Areopagita – siehe hierfür das Literaturverzeichnis in Dieses Spiel geht nur zu zweit): "...if it tries to see that, it finds it can't without going half blind and coming out into time" (p. 103), "It is a clock, just as an ordinary distinction is a rule (...), a clock defines time" (p. 26, auch in Selfreference, Distinction and Time, p. 52). Beachte: "the first time appears *outside* the four levels" (p. 103). Siehe auch Dieses Spiel geht nur zu zweit, Endnote 4, p. 138.

[89] Programmieren ließe sich das etwa so: 10 p = Fp | 20 GOTO 10.

der Gesellschaft mit der Feststellung, die Operationen des Wissenschaftssystems schlössen rekursiv *aneinander* an, um dann fortzufahren, als hätte er geschrieben: Operationen schließen an *Resultate* anderer Operationen desselben Typs an (Wissenschaft der Gesellschaft, p. 271, 275). Sind die Resultate der Operationen selbst Operationen? Bekanntlich bestehen die Luhmannschen Systeme aus Ereignissen, nämlich Operationen, und die Elemente eines Systems werden durch Elemente des Systems erzeugt [192] (Soziale Systeme, p. 28 und Wissenschaft der Gesellschaft, p. 283). Da scheint es für einen Moment, als seien die *Laws of Form* hervorragend geeignet, dies darzustellen: dort sind ja Operation $\langle s \rangle$ (wenn angewendet auf den leeren Raum) und Resultat a dasselbe. Daß aber gerade die Luhmansche Lesart hier einen Unterschied macht, nämlich zwischen bezeichnender Komponente (Medium) und unterscheidender (Form), ist bereits deutlich geworden. Luhmann nimmt es hier auch gar nicht so genau: einige Seiten weiter bringt er ein erhellendes Beispiel. An 2+2=4 werde angeschlossen, wenn etwa 4 mit 4 multipliziert werde. In diesem Fall gibt es ein von der Operation verschiedenes Resultat, die 4, und eben daran wird angeschlossen (Wissenschaft Gesellschaft, p. 417, explizit dann p. 465). Es kann aber keine Rede davon sein, daß hier eine Operation an eine andere anschlösse. Argumente der Addition sind nicht Rechenaufgaben, sondern Zahlen, und diese sind das Resultat von Operationen.[90]
Eben auf dieser Rekursivität baut Luhmann seinen Begriff der Selbstreferenz auf. Er stellt sich den Wiedereintritt eines Systems in sich selbst etwa wie folgt vor. (1) Die systemeigenen Operationen (Beobachtungen) zeichnen bekanntlich die bezeichnete Seite der verwendeten Unterscheidungen als anschlußfähig aus. An diese 'Innenseite' werden weitere Operationen angeschlossen, wodurch sie zu der Seite wird, auf der das System tätig ist. (2) Das System unterscheidet Selbstreferenz von Fremdreferenz, indem es den Teil des Mediums als 'fremd' einstuft, der sich auf der 'Außenseite' seiner Operationen befindet. (3) Das System differenziert sich aus, indem es die Operationen limitiert, die 'innen' angeschlossen werden können. Jede solche Einschränkung ist eine Festlegung der Grenze zwischen System und Umwelt, also eine Selbstbeobachtung (Vgl. Beobachtungen der Moderne, p. 26ff. und 44). Man sieht – wenigstens in dieser Paraphrase –, wie Luhmann die Zweideutigkeit seines Beobachtungsbegriffes nutzt. Ein System bezeichnet seine Innenseite, *indem* es sich abgrenzt. Die Operationen eines Systems stellen gleichzeitig Elemente dar und Relationen zwischen diesen. Eine bezeichnende Unterscheidung, wie sie Luhmann verwendet, hat eine Seite, die das Systemeigene benennt, schafft aber zugleich den abgrenzenden Bezug auf das Systemfremde. Diese Doppelrolle kann Luhmann nur annehmen, wenn er verschiedene Unterscheidungen setzt, die Verschiedenes bezeichnen (indem sie jeweils bestimmte Seiten unterschiedlicher Medien markieren). Hierzu dient das Konzept der Unterscheidungen, die sich selbst von anderen Unterscheidungen unterscheiden.
Die Bezugnahme auf den Spencer Brownschen *re-entry* ist also etwas verwickelt: Luhmann versucht (vernünftigerweise) nicht, ihn in Rohform zur Erklärung der Selbststeuerung von Systemen heranzuziehen. "Reine Selbstreferenz im Sinne eines 'nur und ausschließlich sich auf sich selbst beziehen' ist unmöglich" (Soziale Systeme, p. 604). Bei Spencer Brown ist [193] das formal sehr wohl möglich. Sein *re-entry* könnte damit bestenfalls als Leerformel für bloße Rekursivität dienen. In der Tat bemerkt auch Luhmann, daß ein Zitat des Spencer Brownschen Begriffs allein keine überzeugende Wirkung hat. Daß sich die Vorgänge abspielen, die Luhmann theoretisch als *re-entry* beschreiben möchte, stehe jedoch "empirisch eindeutig fest" (Gesellschaft der Gesellschaft, p. 866f.). Luhmann verwendet den *re-entry* also nicht einfachhin, um Systeme zu verbildlichen, die auf sich selbst referieren. Den Kern bildet vielmehr der Begriff der sich selbst unterscheidenden *Unterscheidung*, die die Luhmannsche Selbstrefernez ermöglicht, und hier erst meint Luhmann, sich auf Spencer Brown stützen zu

[90] G. Frege, Schriften zur Logik und Sprachphilosophie, Aus dem Nachlaß, Hamburg 1990, p. 124.

können. Betrachtet man aber näher, was eine Form mit *re-entry* besagt, so wird klar, daß sie eben dies nicht ausdrücken kann: die Selbstunterscheidung einer Unterscheidung. Was in Spencer Brownschen *re-entries* wieder eintritt, sind Resultate von Unterscheidungen, und auch wenn dies selbst wieder Operationen sind, so doch nicht genau dieselben. Zweitens treten sie nicht in die Unterscheidung (das *mark*) ein, sondern nur in eine Seite des geteilten Raumes. Man hat sich einen solchen Wiedereintritt eher wie eine akustische Rückkopplung vorzustellen: es tritt ein Mikrofonsignal wieder in dasselbe Mikrofon wieder ein, nicht aber etwa das Mikrofon oder Signal in *sich selbst*.

Das Problem der theoretischen Fassung einer 'Simultanverweisung auf sich selbst und anderes'[91] bleibt also bestehen. Es ist immer noch ungeklärt, wie eine Unterscheidung sich selbst bezeichne, und anstelle einer Klärung baut Luhmanns Theorie der Selbstreferenz auf ebendieser Simultanverweisung auf. So ist es nur konsequent, in der jüngeren Zusammenfassung der Luhmannschen Theorie, der *Gesellschaft der Gesellschaft* mit dem unerläuterten Begriff des *re-entry* zu beginnen, und darauf die Begriffe Form, Beobachtung etc. aufzubauen (siehe p. 45 und 47).

IV. Fazit

Blicken wir zurück. Luhmann erweitert (ohne genügende Vorwarnung) den Spencer Brownschen Formbegriff, indem er ihn zusätzlich mit einer Gewichtung und einer bezeichnenden Komponente ausstattet. Letzteres kann vielleicht auf die Abstraktion eines Mediums zurückgeführt werden, ein solches Medium stellt aber nichtsdestoweniger eine Luhmannsche Zutat dar. Luhmann versucht außerdem, die bezeichnende Komponente seiner Formen aus den reinen Unterscheidungen der *Laws of Form* zu entwickeln, indem er Unterscheidungen ansetzt, die sich selbst von anderen [194] möglichen Unterscheidungen unterscheiden. Daß die gewöhnliche Logik an solchen Konstruktionen scheitere, bemerkt Luhmann gelegentlich.[92] Aber auch die weniger gewöhnlich Logik Spencer Browns hilft hier nicht weiter.
Das bedeutet zunächst lediglich, daß es zum Verständnis der Luhmannschen Systemtheorie nicht weiterhilft, Spencer Brown zu konsultieren. Ich habe also bisher bloß gezeigt, daß zwischen den *Laws of Form* und ihrer Anwendung eine beträchtliche Lücke klafft. Man wird sich nun die Mühe machen müssen, eine exakte Theorie des unterscheidenden Bezeichnens aus hunderten von Publikationen Luhmanns zusammenzuklauben. Unschön ist das nicht nur, wenn man Sinn und Zweck der allgemeinen Systemtheorie bedenkt: Das Aufstellen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten, die gleichermaßen etwa in der Physik wie in der Biologie oder eben Soziologie instanziiert sind.[93] Bei einem Transfer von Gesetzesaussagen oder Vokabular sollten nicht unter der Hand neue Konzepte eingebracht werden.
Luhmanns Forderung nach einer Wissenschaft, die mit Paradoxien umgehen kann[94] ließe sich darüberhinaus nur mit einer Theorie erfüllen, die in ihrer Arbeitsweise verstehbar und reproduzierbar bleibt. Luhmann kann auch diesen Anspruch durch einen Verweis auf Spencer

[91] Beispiel: "Sichselbstmeinen der Handlung in Beziehung auf eine andere" (Soziale Systeme, p. 605).

[92] Die Gesellschaft der Gesellschaft, p. 15: "Mit dem Konzept des sich selbst beschreibenden, seine eigene Beschreibung enthaltenden Systems geraten wir auf ein logisch intraktables Terrain".

[93] L. von Bertalanffy, Problems of General System Theory, Human Biology: a research in research, 23, Detroit 1951, p. 306: "General System Theory will be an important means to facilitate and to control the application of model-conceptional and the transfer of principles from one realm to another".

[94] Baecker, Kalkül der Form, p. 210.

Brown nicht einlösen: Die *Laws of Form* enthalten keine Logik der Behandlung von inkonsistenten Theorien.[95] Was in den *Laws of Form* über Rückbezüglichkeit zu lesen steht, ist im Gegenteil recht wenig aussagekräftig. Abgesehen davon ist, was hier nicht eingehend betont werden konnte, nichts von dem, was Luhmann paradox nennt, wirklich widersprüchlich.

Bis auf ein paar Zitate und mitunter die graphische Darstellungsform, so sieht es aus, übernimmt Luhmann nichts wirklich von Spencer Brown. Er stützt sich ansonsten allenfalls auf Metaphysik, Sufi-Mystik, und – stets unausgewiesen – buddhistische Erkenntnislehre.[96] Dagegen spricht erst einmal nichts, ich selbst bin jedoch in der glücklichen Lage, diese Bezüge nicht an Ort und [195] Stelle klären zu müssen. Was die Explikation der Simultanverweisung auf sich und anderes angeht, läßt sich vielleicht brauchbares bei Luhmann oder anderen finden, hiermit steht aber fest: es steht dann nicht in Spencer Browns *Laws of Form*.

Literatur

[In der Druckfassung sind ausführlichere Literaturangaben enthalten. Bei Nachfragen bitte mail an boris.hennig(a)web.de]

D. Baecker (Hrsg.), Kalkül der Form, Frankfurt/M. 1993.

D. Baecker (Hrsg.), Probleme der Form, Frankfurt/M. 1993.

N. D. Belnap / J. B. Steel, Logik der Frage und Antwort, Braunschweig Wiesbaden 1985.

Berkovitz et al., An Approach to a Mathematics of Phenomena: Canonical Aspects of Reentrant Form Eigenbehavior in the extended Calculus of Indications, Cybernetics and Systems: An International Journal, 19, 1988.

G. Breyer / N. Werber, Interview mit Niklas Luhmann, Symptome, Zeitschrift für epistemologische Baustellen 10, 1992.

P. Cull / W. Frank, Flaws of Form, Int. J. General Systems 5, 1979.

F. C. Furtek, The Logic of Systems, MIT, Laboratory for Computer Science, Cambr. Mass. 1976.

H. U. Gumbrecht / K. L. Pfeiffer (Hrsg.) , Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche, Ffm 1991.

L. H. Kauffman, Arithmetics in the Form, Cybernetics and Systems: An International Journal, 26, 1995, pp. 1- 57.

L. H. Kauffman, Network Synthesis and Varela's Calculus, Int. J. General Systems 4, 1978, pp. 179-187.

L. H. Kauffman, Sign and Space, Proceedings of the IASWR Conference 1982, ed. C. Chapple, The Institute for Advanced Studies of World Religions, New York 1985.

L. J. Kohout / V. Pinkava, The algebraic Structure of the Spencer Brown and Varela Calculi, Int. J. General Systems 6, 1980.

N. Luhmann, Archimedes und wir, Berlin 1987.

[95] Standard wäre hier: G. Priest, Paraconsistent Logic, Essays on the Inconsistent, München Hamden Wien 1989.

[96] Metaphysik: Soziale Systeme, p. 145; Sufi-Mystik: Baecker, Kalkül der Form, p. 206 u.a. Zum Buddhismus könnte der Beginn des *Sutra vom abhängigen Entstehen* interessant sein, übers. bei E. Frauwallner, Die Philosophie des Buddhismus, Berlin 1994, p. 39, für einen kanonischen Text; Dharmottaras Kommentar zu Dharmakirtis Nyaya Bindu, III 75-77, in Th. Stcherbatsky, Buddhist Logic II, Delhi 1994 pp. 187-197, für einen späteren Text aus der Schule der Yogacara. Im übrigen bekennt Spencer Brown (in A Lion's Teeth), einziger direkter Nachfolger des Buddha (Sakyamuni) zu sein; seine *Laws of Form* seien eine Neuentdeckung der Lehre vom abhängigen Entstehen.

N. Luhmann, Beobachtungen der Moderne, Opladen 1992.

N. Luhmann, Distinctions Directrices, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 27, Opladen 1987, pp. 145-161. (Auch in Soziologische Aufklärung 4).

N. Luhmann, Frauen, Männer und George Spencer Brown, Zeitschrift für Soziologie, Jg. 17, Heft 1, 1988, pp. 47-71.

N. Luhmann, Legitimation durch Verfahren, Ffm 1983.

N. Luhmann, Liebe als Passion, Frankfurt/M. 1992.

N. Luhmann, Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt/M. 1994.

N. Luhmann, Das Recht der Gesellschaft, Frankfurt/M. 1993.

N. Luhmann, Die Kunst der Gesellschaft, Frankfurt/M. 1995.

N. Luhmann, Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt/M. 1997.

N. Luhmann, Soziale Systeme, Frankfurt/M. 1984.

N. Luhmann, Soziologie des Risikos, Bln NY 1991.

N. Luhmann, Soziologische Aufklärung 3, Opladen 1991.

N. Luhmann, Soziologische Aufklärung 4, Opladen 1987.

N. Luhmann, Soziologische Aufklärung 5, Opladen 1990.

N. Luhmann, Soziologische Aufklärung 6, Opladen 1995.

N. Luhmann, Zweckbegriff und Systemrationalität, Frankfurt/M. 1973.

N. Luhmann et al., Beobachter, Konvergenz der Erkenntnistheorien? München 1990.

R. A. Orchard, On the Laws of Form, Int J. General Systems 2, 1975, pp. 99-106.

F. de Saussure, Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft, Berlin 1967.

G. Schulte, Der blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie, Ffm 1993.

F. B. Simon, Lebende Systeme, Berlin / Heidelb / New York 1988.

C. Smorynski, Self-Reference and Modal Logic, Spinger: New York 1985.

G. Spencer Brown, Laws of Form, Cognizer Co., Portland, Ore 1994.

G. Spencer Brown, Cast and Formation Properties of Maps, Typoskript 1996.

G. Spencer Brown, A Lion's Teeth - Löwenzähne, Lübeck 1995.

G. Spencer Brown, Dieses Spiel geht nur zu Zweit, Soltendieck 1994.

G. Spencer Brown, Selfreference, Distinction and Time, Teoria Sociologica 1/2, Milano 1993.

G. Spencer Brown, The Spencer Brown AUM Conference, Esalen Institute, South Coast Center, Big Sur, March 18 - 25, 1973 (Typoskript).

S. Takahashi / Y. Takahara, Logical Approach to Systems Theory, Lecture Notes in Control and Information Sciences 204, Berlin Heidelb. New York 1995.

P. Turney, Laws of Form and Finite Automata, Int. J. General Systems 12, 1986, pp. 307-318.

F. J. Varela, A Calculus for Self-Reference, Int. Journal General systems 2, 1974, pp. 5-24.

F. J. Varela / L. H. Kauffman, Form Dynamics, J. Social Biol. Struct. 3, 1980.

Watzlawick / Krieg, Das Auge des Betrachters, München 1991.

A. Wilden, System and Structure: Essays in Communication and Exchange, Lnd 1980.