

Peter-Ulrich Merz-Benz,  
Gerhard Wagner (Hg.)

# Die Logik der Systeme

Zur Kritik der systemtheoretischen  
Soziologie Niklas Luhmanns

UVK Universitätsverlag Konstanz GmbH

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme  
**Die Logik der Systeme : Zur Kritik der systemtheoretischen Soziologie**  
Niklas Luhmanns / Peter-Ulrich Merz-Benz, Gerhard Wagner (Hg.) –  
Konstanz : UVK, Univ.-Verl. Konstanz, 2000  
ISBN 3-87940-701-0

ISBN 3-87940-701-0

© UVK Universitätsverlag Konstanz GmbH, Konstanz 2000  
Satz: Claudia Wild, Konstanz  
Einbandentwurf: Riester & Sieber, Konstanz  
Druck: Digital Druck GmbH, Frensdorf

UVK Universitätsverlag Konstanz GmbH  
Schützenstr. 24 · D-78462 Konstanz  
Tel. 0 75 31-90 53-0 · Fax 0 75 31-90 53-98  
[www.uvk.de](http://www.uvk.de)

## Luhmann und die Formale Mathematik<sup>1</sup>

### I. Einleitende Bemerkungen

Luhmann verwendet in seiner soziologischen Systemtheorie offenbar etwas, das er den Büchern des englischen Mathematikers Spencer Brown entnimmt. Dessen Formenkalkül (Spencer Brown 1994a) ist für Luhmann, wie Schulte treffend bemerkt, »Mädchen für alles, mit dem er nicht nur in der Lage ist Tee zu kochen, sondern auch Auto oder Straßenbahn zu fahren« (Schulte 1993: 141). Ein erster Blick in die *Laws of form* vermittelt indes einen anderen Eindruck: Sie scheinen nichts mit soziologischer Systemtheorie zu tun zu haben. Hieran anknüpfend, möchte ich im folgenden zwei bescheidende Fragen aufgreifen, die sich gleichwohl jedem Luhmann-Leser schon einmal gestellt haben dürften: Was will Spencer Brown mit seinen *Laws of form* und was macht Luhmann daraus?

Nach Zurückverfolgen der relevanten Fußnoten ergibt sich als Antwort auf diese Fragen eine gute und eine schlechte Nachricht. Die schlechte Nachricht ist, daß die Lektüre der *Laws of form* offenbar niemandem wirklich weiterhelfen kann, auch Luhmann 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 gar nicht darin. Er wird es also ohnehin durch andere Texte begründen müssen. Ob es mit der Luhmannschen Beobachtungsmetaphysik seine Richtigkeit oder seinen Nutzen hat, soll hier aber nicht verfolgt werden.

Die Möglichkeiten, daraus eine Kritik der Theorie sozialer Systeme abzuleiten, sind gleichwohl begrenzt. Überlegungen, die auf einem derart hohen Abstraktionsniveau angesiedelt sind, 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 Browns Kalkül gefragt wird: »Spencer Browns Text selbst hat ja ein sehr enges Ziel (...) Die Mathematik ist nur

---

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

eine Form des Beobachtens, die wir (...) weitestgehend außer acht lassen werden (...) Nur die erkenntnistheoretische Kontextierung ist für uns von Interesse« (Luhmann im Interview mit Breyer und Werber 1992: 49; Luhmann 1994: 74 u. 84 respektive).

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« (Luhmann im Interview mit Breyer und Werber 1992: 49).<sup>2</sup> 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« (Luhmann 1994: 73 f.) wird, muß ich das begründen. Hierfür gibt es gleich mehrere Gründe:

- (1) Spencer Brown verfügt, daß alles, was nicht ausdrücklich erlaubt sei, als verboten gelten soll (Spencer Brown 1994a: 3). 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 Unklarheiten führt, wenn man genau hinschaut.

Es sind im wesentlichen drei Punkte, die sich bei der Untersuchung der *Laws of form* ergeben werden:

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 unterschied-

---

2 Selbst in *Die Gesellschaft der Gesellschaft* läßt sich noch eine deutliche Zurückhaltung wahrnehmen: »in loser Anlehnung an George Spencer Brown« (Luhmann 1997: 53), mit der Unterscheidung zwischen Selbst- und Fremdreferenz gehe er über Spencer Brown hinaus (Luhmann 1997: 46, 47). Es dürfte aber genügen, das 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« (Luhmann 1997: 45).

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

### 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:



Ein leeres *mark*, also <s>, werde ich auch einfach mit ›a‹ bezeichnen.

#### 1.1. Der Gegenstand der *Laws of form*

Die *Laws of form* handeln, einfach gesagt, vom Unterschied zwischen Gleichheit und Ungleichheit. Vor Beginn des Kalküls, der mit der Anweisung »Draw a distinction!« anfängt, stellt Spencer Brown den Prototyp einer *distinction* vor. Anhand dieser Urunterscheidung werden die Axiome der *primary arithmetic* (und damit der ganze Kalkül der ersten Ordnung) begründet.

Spencer Brown stellt zunächst fest, daß es notwendig sei, 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« (Spencer Brown 1995: 151).

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.<sup>3</sup>

In Kontrast hierzu stehen im ersten und zwölften Kapitel die Bemerkungen, daß eine Unterscheidung ein Motiv voraussetzte und daß die Seiten einer Unterscheidung bezeichnet werden können, wenn eine Unterscheidung erfolgt sei: »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« (Spencer Brown 1994a: 1 u. 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 Unterteiltsein 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. Und 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 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.

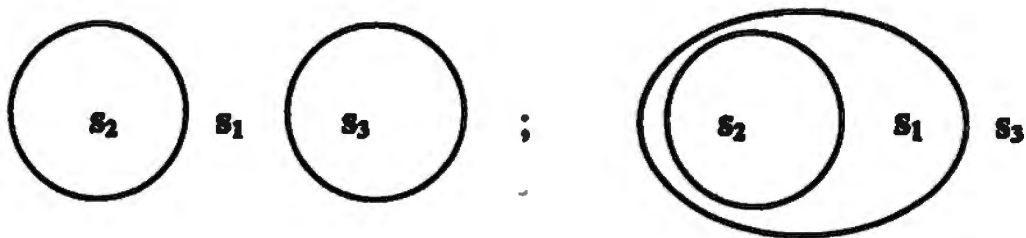
Erstes Prinzip der *Laws of form* ist, daß es nur zwei verschiedene Arten von Dingen geben kann: geteilte und ungeteilte Räume. Das »Law of calling« (Spencer Brown 1994a: 1) kann damit wie folgt begründet wer-

3 Man definiere:  $0 := \emptyset$ ,  $1 := \{ \emptyset \}$ ,  $2 := \{ \{ \emptyset \}, \emptyset \}$ , ...

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<sup>4</sup> auch das *Gesetz der Idempotition*: 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 die folgenden beiden Schemata:



Die Forderung, daß hier  $s_2$  und  $s_3$  identisch seien, führt (mit etwas gutem Willen) zu den Initials der *primary arithmetic* (Spencer Brown 1992a: Kap. 4): Man hat sich vorzustellen, daß aneinander grenzende, voneinander verschiedene Kreise zu einem Kreis zusammenfallen.

$$(I1) \quad \langle s_2 \rangle s_1 \langle s_3 \rangle = \langle s_2 s_3 \rangle$$

$$(I2) \quad \langle \langle s_2 \rangle s_1 \rangle s_3 = s_2 s_3$$

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  $\langle \dots \rangle$ , 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  $\langle \dots \rangle$  ist dann gleich der Außenseite O (Kauffman 1985).

4 Das Axiom der Idempotition liege aller formalen Mathematik zugrunde, schreibt Spencer Brown (1996); vgl. auch Kauffman (1985: 139).

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: nämlich als Vollzug oder Nichtvollzug der Unterscheidung. Unterscheidungen und Nichtunterscheidungen können dann (a) als unterschieden und (b) als nichtunterschieden gleichsam nebeneinandergestellt (kopiert) werden. Dadurch entsteht dreierlei: Die beiden Zustände der Unterschiedenheit und Ununterschiedenheit und eine Operation, die darauf angewandt werden kann oder nicht (Spencer Brown 1994a: viii).<sup>5</sup> Dem Nichts entspricht der *unmarked space*, hier mit *s* bezeichnet.

## 1.2. primary arithmetic

Es sei  $\langle \dots \rangle$  eine (einstellige) Operation, die eine Grenze um einen Raum  $x$  zieht und damit einen von ihm verschiedenen Raum  $\langle x \rangle$  erzeugt. Wendet man  $\langle \dots \rangle$  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« (Spencer Brown 1994a: 5).

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 gesehen) befindet sich das *mark*.<sup>6</sup> Dieses *mark* bezeichnet nun genau dies: daß sich der leere Raum, von dem aus die Grenze gekreuzt wurde, vom markierten Zustand unterscheidet. Zwei Räume  $x$ ,  $y$  sind nach dem Gesetz der Idemposition genau dann verschieden voneinander, wenn  $x = \langle y \rangle$  und  $y = \langle x \rangle$ . 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« (Spencer Brown 1973).

5 Vgl. ansonsten Spencer Brown (1994b), S. 4 für das Kopieren, S. 6 für die Bedeutung von *cross* als »use of a sign« und S. 25 für den Unterschied von Variablen zu der Konstanten *cross*.

6 Vgl. Berkowitz (1988: 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«.



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 Idempotenz besagt, daß es nicht mehr als zwei unterschiedliche Räume geben kann. Formal sind das die Räume:

$$s = \langle \langle s \rangle \rangle = \langle \langle \langle \langle s \rangle \rangle \rangle \rangle \dots \text{ und } a = \langle s \rangle = \langle \langle \langle s \rangle \rangle \rangle = \dots$$

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  $\rangle s_1 \langle s_2 \langle$  schreibt.

Ein Raum kann Spencer Brown (1994a: 17)<sup>7</sup> zufolge insgesamt die folgende Gestalt haben:

$$(1) \quad \langle \langle \langle \langle s \rangle \langle s \rangle \rangle \langle s \rangle \rangle \langle \langle s \rangle \rangle \langle \langle \langle \langle s \rangle \rangle \rangle \rangle$$

Es läßt sich nun definieren:<sup>8</sup>

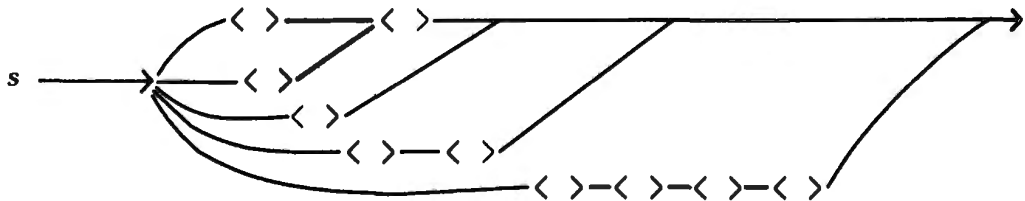
$$(2) \quad x \wedge y := s, \text{ falls } x=y; \text{ andernfalls } x \wedge y := a$$

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:

$$x \wedge \langle \rangle = \langle x \rangle \text{ und } x \wedge \langle \langle \rangle \langle \rangle \rangle = \langle \langle x \rangle \langle x \rangle \rangle.$$
<sup>9</sup>

### Schaltalgebra

Man kann sich die Arbeitsweise der beiden Verknüpfungen veranschaulichen, indem man sich  $\langle \dots \rangle$  als Schalter von  $x$  nach  $\langle x \rangle$  (Negator) vorstellt und  $xy$  als Verbindungsstück (vgl. dazu Kauffman 1978). Ich werde Ausdrücke des Kalküls dementsprechend als Schaltungen bezeichnen. Entsprechend der Schalteranalogie kann (1) folgendermaßen umgeschrieben werden:



### Ausdruck (1) als Schaltkreis

7 Siehe auch Kauffman und Varela (1980: 174), für eine Darstellung dieses Ausdrucks als Verschachtelung von Quadraten.

8 Nach einer Mitteilung von Kauffman.

9 Ich erwähne dies hier, da mit Hilfe der Operation  $x \wedge y$  Variablen freier gehandhabt werden können als Spencer Brown es erlaubt. Der Definition folgend, könnte ein allgemeinerer Kalkül formuliert werden, der ohne asymmetrische Zeichen auskommt.

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. Darüber geht Luhmann aber hinaus, wenn er schreibt: »Unterscheidungen (...) regeln damit den Durchfluß von Energie« (Luhmann 1990b: 8). 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  $\langle \dots \rangle$  das mit (2) definierte  $x \wedge y$  ins Grundvokabular auf, so lesen sich die (verallgemeinerten) Axiome der *primary arithmetic* wie folgt:

$$I1 \quad x x = x$$

$$I2 \quad x \wedge x = s$$

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 (vgl. Bucher 1998:142; Davey und Priestley 1990:150 zum Zusammenhang von Logik und Schaltalgebra).

### 1.3. primary algebra

Die *primary algebra* nimmt ihren Anfang, indem Variablen in die Sprache aufgenommen werden. Diese werden in den *Laws of form* als Platzhalter für beliebige arithmetische Räume gelesen. Sie können also prinzipiell nur zwei Werte haben: *a* oder *s*.<sup>10</sup> 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  $\langle \langle x \rangle y = \langle xy \rangle y \langle$  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-

10 Das betont Spencer Brown (1994a: xxii; auch Kap. 8).

tials J1 und J2 stellen eine Axiomatisierung der Mengen gleichwertiger Ausdrücke dar, in denen (auch) Variablen vorkommen:

$$J1 \quad \langle \langle x \rangle x \rangle = s$$

$$J2 \quad \langle \langle xz \rangle \langle yz \rangle \rangle = \langle \langle x \rangle \langle y \rangle \rangle z$$

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:

$$J1^* \quad a \cdot -a = 0$$

$$J2^* \quad (a + b) \cdot (a + c) = (a \cdot b) + c$$

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 einem unveröffentlichten Typoskript mit dem Titel *Cast and formation properties of maps* erweitert Spencer Brown die Menge der verschiedenen Räume, läßt aber (I1) ersatzlos fallen. Er führt dies anhand der Unterscheidung von zwei verschiedenen (positiven) Farbwerten vor, um damit das Vierfarbentheorem zu beweisen.<sup>11</sup> 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  $\langle \dots \rangle$ .

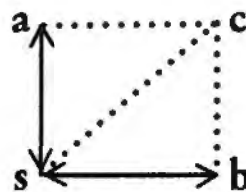
Seien zum Beispiel  $a = \langle s \rangle$  und  $b = [s]$  zwei von  $s$  und voneinander verschiedene geteilte Räume. Hält man die Reihenfolge von hintereinander ausgeführten *Crossing*-Operationen für irrelevant, so läßt sich eine weitere Operation  $c = [\langle s \rangle] = \langle [s] \rangle$  bestimmen.  $s$  bezeichnet dann die Nichtausführung jeglicher (Farb-)Unterscheidung; 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*

11 Gewöhnlich wird auf Kauffman (1986) verwiesen. Dieser Text läßt sich nicht auffinden, das Wesentliche kann man aber auch Kauffman (1985) entnehmen (wiewohl dieser Text nicht sehr viel leichter erhältlich ist).

der beiden *primary distinctions* ein Kalkül betrieben werden. Auch hier kann  $x \wedge y$  entsprechend (2) definiert werden, so daß sich ergibt:

$$\begin{aligned} a \wedge a &= s \\ a \wedge c &= a \wedge a \wedge b = b \\ b \wedge c &= b \wedge b \wedge a = a \\ \dots \end{aligned}$$

Man kann sich die Erweiterung der Menge möglicher Räume auch wie folgt veranschaulichen: Es möge  $\Downarrow$  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  $\leftrightarrow$ , 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*, 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 (Luhmann 1994: 364, 422, 186).<sup>12</sup> In der hier gebotenen Erweiterung gibt es, wie gesagt, keine Operation des *Calling*; sie ließe sich allerdings einführen unter Hinzunahme eines dritten Initials (wobei mit *a* und *b* die Konstanten für  $\langle s \rangle$  bzw.  $[s]$  gemeint sind).

$$I3 \quad ab = ba = b \wedge a$$

### III. Luhmann

Was macht nun 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 (Furtek 1976; Takahashi und Takahara 1995). Der Paradigmenwechsel Luhmanns führt bekanntlich über ein solches Vokabular

<sup>12</sup> Mit dem Zusatz: »Kreuzt man sie, so erzeugt man eine allgemeine Theorie«.

hinaus: der Elementbegriff ist in seiner 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« (Luhmann 1984; 28, 22; siehe auch 1995b: 240 dafür, daß Elemente Operationen seien).

Was Luhmann hierfür den *Laws of form* entnehmen will, ist ein Zwischending zwischen Element und Relation. Er liest Spencer Browns Formen (unter anderem) als Unterscheidungen zwischen Element und Relation und meint damit: 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 grob den Zielpunkt der folgenden Einzeluntersuchungen angeben. Ich beginne mit Luhmanns Differenzbegriff.

## 1. Diskriminieren

Differenzen spielen in Luhmanns Schriften wenigstens zwei verschiedene Rollen. Einerseits ist von der Differenz die Rede, die zwischen einem System und dessen Umwelt besteht, insofern es weniger komplex ist als die Umwelt.<sup>13</sup> Solche Differenzen kann man von außen beobachten; und sie haben sehr wenig mit dem zu tun, was Spencer Brown beschreibt. Zweitens sollen Differenzen Operationen sein, mittels derer sich Systeme 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 etwa in früheren Schriften Luhmanns: »Systeme konstruieren einen Unterschied von Innen und Außen im Sinne einer Differenz an Komplexität bzw. Ordnung« (Luhmann 1983: 41); oder: »Die Trennung von Außen und Innen stabilisiert mithin ein Gefälle der Komplexität, um eine begrenzte Auswahl von Möglichkeiten dem Erleben und Handeln näher zu bringen« (Luhmann 1973: 176).

---

13 »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« (Meyer 1994: 127).

Der erste Eindruck ist hier, daß Unterscheidungen als Mittel zur Ordnung von *Gegebenem* 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. Zugrundelegen 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):

$A <_x B \rightarrow$  nicht:  $B <_x A$  und nicht:  $A =_x B$

$A <_x B$  und  $B <_x C \rightarrow A <_x C$

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 › $B = <A>$ ‹ als › $A <_x B$ ‹ liest:  $A =_x B \rightarrow A <_x B$  und  $B <_x A$ .

Transitiv kann die Differenz der *Laws of form* deswegen nicht sein, weil für *jedes*  $x, y$  und  $z$  gilt: Wenn  $<x> = y$  und  $<y> = z$ , dann  $z = <<x>> = x$ . Ist  $x$  von  $y$  verschieden und  $y$  von  $z$ , so sind  $x$  und  $z$  identisch. Mit anderen Worten: Spencer Browns 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*

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 Kontrarität, Relation, Kontradiktion und Privation (*Categoriae*: 11b, 15 ff.), die diversen Hegelschen Spielarten von kontinuierlichen und diskreten Gegensätzen (Hegel 1986: 227 ff.) oder die analog/digital-Differenz der Systemtheorie (Wilden 1980: 155 ff. respektive). 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 Gegenstand unterschieden sind. Andererseits spricht er von Un-

terschieden, bei denen »die Einschränkung der einen Seite der Unterscheidung den Variationsbereich der anderen« begrenzt (Luhmann 1994: 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 ebenso viele *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 *Die Wissenschaft der Gesellschaft* vor: Es gebe einerseits inkludierende, andererseits exkludierende Unterscheidungen (Luhmann 1994: 378). Den Erläuterungen zufolge handelt es sich um Analogie zur mengentheoretischen (echten) Inklusions- und Disjunktheitsbeziehung. Dort sind zwei Mengen disjunkt, wenn sie kein gemeinsames Element haben: was man nicht unbedingt, aber vielleicht für Spencer Brownsche Unterscheidungen fordern würde. 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 B sind.

Wie könnten die beschriebenen Arten von Unterschieden formalisiert werden? Selbst wenn man einmal davon absieht, daß es die Sprache der *Laws of form* 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 Unterscheidungen, 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)  $\langle x \rangle xy = \langle \langle x \rangle x \rangle y = \langle s \rangle y = \langle s \rangle = a$ , 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 also nicht gerade dem besseren Verständnis.

(3) Ferner steht bei Luhmann ein Operieren unter »Ja/Nein-Bedingung« (Luhmann 1983: 31) neben dem »Denken in Wahrscheinlichkeit und Chancen, gleitenden Skalen, Nutzenschätzungen, Wertverhältnissen und zeitbedingten Opportunitäten« (Luhmann 1983: 132f.). Die Ja/Nein-Alternative charakterisiert dabei zum Beispiel die Entscheidungen des Rechtssystems oder die Arbeitsweise des Mehrheitswahlrechts: »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« (Luhmann 1992b: 108; vgl. 1993a: Kap. 7; 1983: 177).

In anderen Fällen kann aber auch ein »offenes Wertedual« die Funktion einer Differenz übernehmen (Luhmann 1992: 108). 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 Batesons von der »difference that makes a difference«.<sup>14</sup> 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 (Luhmann 1992b 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 (Luhmann 1984: 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 (vgl. Wilden 1980: 155 ff.; Luhmann 1984: 495, 602; 1993a: 442). 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 in einander übergehenden Irritationen »fallweise, also digital« differenzier werden: als Erfüllung oder Enttäuschung der Erwartung (Luhmann 1994: 40, vgl. auch 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*

---

14 Ein Quellenbeleg findet sich in Luhmann (1984: 68).



*form* comes effectively from the *licensing of the ›not‹ operator in logic*« (Spencer Brown 1973).

Luhmann ist offenbar genau an dem interessiert, was die *Laws of form* ihrem Verfasser zufolge nicht bieten: nämlich an der Form, die einer Negation vorausgeht. Er schreibt Spencer Brown irrtümlich zu, diese Pro-  
tounterscheidung dargestellt zu haben. Mit Spencer Brown könne man zeigen, schreibt er, »daß die Operation des Negierens den Gebrauch einer Unterscheidung voraussetzt (und nicht, wie die Logiker meinen müßten, der Gebrauch einer Unterscheidung die Negation)« (Luhmann 1994: 517). An anderer Stelle heißt es: »In (der) Bestimmung, die George Spencer Brown seinem Formenkalkül zu Grunde legt, ist zunächst noch kein Negieren vorausgesetzt« (Luhmann 1990b: 17). Tatsächlich ist aber fast nichts anderes vorausgesetzt als eben das Negationsverhältnis, das zwischen Verschiedenheit und *Nicht*verschiedenheit 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) (Schröder 1890: 299 ff.).<sup>15</sup>

Einfachere Negationen können aber 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«, dann kann man eine Negation wie folgt definieren:

$\neg A :=$  die schwächste Behauptung  $B$ , so daß  $A|B$  oder  $B|A$ .<sup>16</sup>

Diese Inkompatibilität schwebt Luhmann offenbar vor, 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 (vgl. Horn 1989: 50f.); und konkreter, (2) daß für die Spencer Brownsche *primary distinction* stets das Gesetz der Idempotenz gilt, wodurch  $\langle A \rangle$  und  $\neg A$  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

15 Luhmann (1991b: 35) schreibt dazu: »Zumeist wird man dadurch bestimmt, ein symmetrisches und durch Negation umkehrbares Verhältnis zwischen Position und Negation anzunehmen.«

16 Das ist eine vereinfachte Version von dem, was Dunn (1996: 10) konstruiert.

ist, auch stets das schwächste Inkompatible, also die Negation. Schließlich: (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:  $--A = \langle\langle A \rangle\rangle = A$ .

## 2. Beobachten

### *Abstrakte Formen und Paare von Dingen*

Ich werde jetzt zwei Möglichkeiten darstellen, die sich für eine inhaltliche Interpretation der *Laws of form* anbieten, 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  $\rangle\langle\text{Rot}\rangle\langle\text{anderes}\rangle$ , zu lesen als  $\rangle\text{Rot (und nicht anderes)}\langle$ . Diese Form muß eine »eingebaute Negation« (Luhmann 1994: 199) enthalten, 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.<sup>17</sup> 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 (Luhmann 1995a: 99, 101) usw.<sup>18</sup> 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 voneinander unterscheiden.

Die Frage, »warum diese und keine andere Unterscheidung« (Luhmann 1994: 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: »Es gibt unfaßbar viele Formen möglichen Unterscheidens« (Luhmann 1992a: 45; 1995a:

---

17 So etwa Luhmann (1993b: 197). Wenn er dort zwei Seiten weiter schreibt, eine Form lasse nichts »als anwesend erscheinen«, scheint er jedoch zu meinen: nicht eines, sondern zwei.

18 Weiter: wahr/unwahr, Eigentum haben/nicht haben, Amtsträger sein/nicht sein (Luhmann 1995a: 110); Granit/Marmor, billig/teuer, Haus/Garten, Medium/Form, Substanz/Akzidenz, Ding/Eigenschaften (Luhmann 1995a: 165) etc. pp.

52 u. 92). 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 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« (Luhmann 1994: 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« (Luhmann 1987a: 155; 1994: 236). Letzteres wäre dann auch das, wofür Variablen zu stehen hätten: für das Anschlußwissen, das an der Bezeichnung einer Seite hängt.<sup>19</sup>

Doch auch nach solchen Detailkorrekturen bleibt 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 unternommenen 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 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 ›s (und nicht nichts (und nicht nichts))‹ lesen? Oder ›mark und

19 Dem scheint Luhmann andernorts skeptisch gegenüber zu stehen: »Die ›Variablen-Terminologie setzt Austauschbarkeit der Beobachter und entsprechende Kriterien für das Identischhalten des Gegenstandes voraus« (Luhmann 1987c: 102; vgl. auch 1997: 37).

nicht nichts? Umgangssprachlich läuft das ungefähr auf das Gegenteil hinaus, im Kalkül jedoch sind  $\langle\langle\text{nichts}\rangle\rangle$  und  $\langle\text{mark}\rangle$  dasselbe. Bedeutet nicht auch schon  $\langle s \rangle$  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 sich Spencer Brownsche Variablen 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.

(2) Spencer Brown betont selbst, daß Variablen stets für einen der beiden Werte ›*marked*‹ oder ›*unmarked*‹ stehen sollen (Spencer Brown 1994a: xxii).<sup>20</sup> 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.<sup>21</sup> 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  $\langle s \rangle_{\text{rot}}$ , 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.

20 Irreführenderweise aber im Vorwort von Spencer Brown (1994a): ›every duality implies triplicity: what the thing [!] is, what it isn't, and the boundary between them‹.

21 Das ginge einher mit Saussure (1967: 158): ›die Einschränkung der Beliebigkeit. Das ist die denkbar beste Grundlage‹; und: ›In der Sprache aber gibt es nur Verschiedenheiten ohne positive Einzelglieder‹.

ad (2) Krieger läßt in seiner *Einführung in die allgemeine Systemtheorie* (Krieger 1996: 11)<sup>22</sup> aller Unterscheidung einen »Urstoff« vorausgehen, der »aus Elementen besteht«. So einfach macht es Luhmann wohlweislich 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« (Luhmann 1994: 53).

Das kann freilich nicht alles sein. Luhmann fährt nämlich fort, indem er »Wahrheit« als Medium bezeichnet (Luhmann 1994: 182), und es macht ja 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« (Luhmann 1994: 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 (Luhmann 1994: 244; 1995a: 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*« (1995a: 307; H. d. Verf.; vgl. auch Esposito 1991: 45). Und: »mit einer anderen Unterscheidung würde man etwas anderes beobachten« (Luhmann 1994: 84). Der Index »rot« (in der Formel  $\langle s \rangle_{rot}$  würde dabei etwa einem Programm entsprechen, mit dem die jeweilige Unterscheidung konditionalisiert wird (Luhmann 1984: 603).

Der Unterschied zwischen Spencer Brown und Luhmann besteht hier darin, daß letzterer zusammen mit seinen Formen ein Medium entstehen läßt, das man nachträglich von ihnen trennen kann. Es deutet einiges darauf hin, daß Luhmann diese Verschiedenheit darin sieht, daß Spencer Brown *nur einen Beobachter* zuläßt, er selbst jedoch mehrere. Die Verschiedenheit der Unterscheidungen käme also durch Verschiedenheit von Beobachtern zustande (vgl. Luhmann 1993b: 202 zu Spencer Brown; Luhmann 1984: 654 [Der Beobachter lege die Einheit der Differenz fest])

22 »Allgemein« heißt für Krieger: Luhmannsch.

u. 1992a: 218 [mit Spencer Brown: Beobachter = *mark*]).<sup>23</sup> 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. Das ist aber offenbar nicht das, was Luhmann unter einem Medium versteht: es ist hier nämlich wiederum vollkommen unabhängig von der Unterscheidung  $\langle s \rangle_{rot}$ , tritt also nicht etwa erst mit ihr zusammen auf. Mit eben diesem Medium kommt wieder etwas ins Spiel, das selber keine Unterscheidung ist.

So heißt es auch bei 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« (Heider 1926: 120; vgl. Luhmann 1995b: 253 für eine weitere Quelle).

Das heißt: Das Medium, das geformt wird, ist ein Bezeichnetes und der Form selbst äußerlich. Luhmanns Medien sind demgegenüber »nicht etwa besondere Dinge, sie sind also auch nicht beobachtbar (...), sondern sie lassen sich nur durch die Beobachtung von Formen erschließen« (Luhmann 1994: 181).

### *Alternativen*

Eine Unterscheidung ist, wenn es nach Luhmann geht, eine »Unentschiedenheit zwischen ›und‹ und ›oder‹, die aber als Unentschiedenheit nur um der Entscheidung willen gesetzt wird« (Luhmann 1994: 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-

---

23 Vgl. ferner Luhmann (1997: 69 f.): Beobachter sei das ausgeschlossene Dritte seines Beobachtens, die Unterscheidung sein blinder Fleck; vgl. auch Luhmann (1997: 143, Fn. 190): wo die Verschiedenheit von Unterscheidungen durch »die Verschiedenheit der Wiederholungssituationen« bei Spencer Brownscher confirmation entsteht.

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. Dabei handelt es sich »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 Operationen an diese Seite anzuschließen (vgl. Luhmann 1984: 596 u. 244; 1995a: 66).

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.

Das alles erinnert stark an Konstruktionen, die in der Fragelogik diskutiert werden (vgl. Belnap und Steel 1985; Garfinkel 1981: 7–13; Lipton 1990 dafür, daß Wendungen wie »Warum dies und nicht anderes?« nicht als Konjunktionen dargestellt werden sollten). 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 Steel, 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 (Belnap und Steel 1985: 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, ohne mit a und b Sätze zu meinen.

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 Al-

ternativgleich 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 ausgetauscht werden kann (Luhmann 1984: 655; 1987b: 155; 1992a: 198).<sup>24</sup>

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 kein so großer Wert auf Sparsamkeit gelegt, das heißt, es ist sehr viel mehr ausdrückbar, es 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.

Luhmann versucht, seine Ziele mit einer Mischform aus der ersten und der zweiten Interpretationsvariante zu erreichen. Er benutzt einen Formbegriff, der die Angabe 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 (Kneer und Nassehi 1993: 96). Der Ausdruck  $\langle x \rangle \dots \langle \rangle$  scheint dabei eine »Beobachtung des Objektes  $x$ « darzustellen. Eine Beobachtung, schreibt Luhmann, grenze dabei zweierlei aus: (1) das Nichtbezeichnete, was er den *unmarked space* nennt, und (2) die »Einheit der Unterscheidung« oder den Beobachter selbst (Luhmann 1995a: 399).

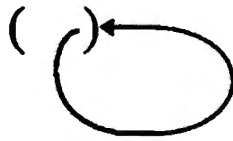
Man hat hier also offenbar all das als bezeichnet zu werten, was unterhalb des *mark* steht. Um hier nicht gleich den Formen der *Laws of form* selbst ins Gehege zu kommen, will ich das wie folgt verbildlichen:  $(x) \leftarrow$  stehe für eine Beobachtung von  $x$ ; und entsprechend  $((x) \leftarrow y) \leftarrow$  für die Beobachtung dieser Beobachtung. Dabei wäre  $y$  das, was der Beobachter zweiter Ordnung »mehr sieht«. Letzterer ist aber wieder beobachtbar usw. (Luhmann 1994: 73, 124). Man sieht hier förmlich, wie der Beobach-

---

24 Holmes (1987: 26) lobt Luhmann ausgiebig für diese Theorietechnik.



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« (Luhmann 1984: 63, 111: jedes »Operieren mit einer Unterscheidung« sei auch Beobachten). 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 ausführlicher: 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 (Luhmann 1995a: 66; 1984: 406 f.; 1992a: 43: »wenn es um soziale Systeme, also um Kommunikation geht, ist jede Operation zugleich Beobachtung [...] und als beobachtbarer Vollzug der Beobachtung Operation«).<sup>25</sup> Eine Operation scheint etwas zu sein, das Zeit braucht (Luhmann 1991a: 23), von jemandem getan werden muß und wiederum beobachtet werden kann.

An einer späteren Stelle rückt Luhmann den Begriff der »Referenz« in die Nähe des Beobachtungsbegriffs, und zwar erneut unter expliziter Erwähnung der *Laws of form*: »Wir wollen damit eine Operation bezeichnen, die aus den Elementen der Unterscheidung und der Bezeichnung (distinction, indication im Sinne von Spencer Brown) besteht« (Luhmann 1984: 596). Der Unterschied von *Referenz* und *Beobachtung* soll darin bestehen, 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

25 Eine Operation ist also unter anderem eine Operation; vgl. ferner Luhmann (1997: 757, Fn 309): Beobachten sei »jede Praxis unterscheidenden Bezeichnens«.

Selbstreferenz ohne Implikation von Beobachtungsmöglichkeiten und Beobachtungsinteressen verwenden zu können« (Luhmann 1984: 597, vgl. 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« (Luhmann 1984: 359).<sup>26</sup>

Zum Begriff der Beobachtung gehört aber noch zweierlei: erstens muß die jeweils andere Seite der Unterscheidung »mitpräsentiert« werden; und zweitens ist das Beobachten ein »Operieren, das sich mit Hilfe von unterscheidungsgebundenen Bezeichnungen von Moment zu Moment reproduziert« (Luhmann 1995a: 99, 68).<sup>27</sup> Die an eine Unterscheidung anschließenden Operationen werden auf der bezeichneten, markierten Seite angeschlossen (Luhmann 1992a: 45). Mithin 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 bloß Diskriminieren (Luhmann 1987c: 102), 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« (Luhmann 1984: 244, unter direktem Verweis auf Spencer Brown). Es kann auch umgekehrt erst bezeichnet werden und das Bezeichnete dann einer Unterscheidung zugeordnet werden (Luhmann 1994: 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« (Luhmann 1988: 50).<sup>28</sup> Die Symbole, die Spencer Brown für seine Formen zu Papier bringt, sind zwar

---

26 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; vgl. parallel dazu Luhmann (1995a: 189, Fn. 32).

27 Letzteres auch in Luhmann (1995b: 143). Ersteres in Luhmann (1995b: 256) als Merkmal von Form allgemein: »Die andere Seite der Form ist unentbehrliche Komponente der Form«.

28 Dieser ganze Artikel (»Frauen, Männer und George Spencer Brown«) ist offenbar ein Versehen.

asymmetrisch, nicht aber aus solchen Gründen, welche es immer sein mögen (vgl. Wagner 1994: 277–280). Ich werde versuchen, den Sinn dieser graphischen Asymmetrie 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:

(a)  $\langle \rangle_1 \langle \rangle_2$

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

(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,  $x \wedge y$  wie oben (2) 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:

$\langle xa \rangle = \langle x \langle \rangle \rangle$

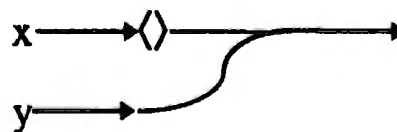
oder:

$\langle xs \rangle = \langle x \quad \rangle$

aber nie:

$\langle \langle x \rangle \rangle$

In der Darstellung als Schaltdiagramm läuft das darauf hinaus, daß Variablen stets an »Endpunkten« stehen, also nicht nach beiden Seiten weiter »verbunden« werden können.



Eine Spencer Brownsche Schaltung



Eine nicht Spencer Brownsche Schaltung

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 Browns Terminologie der *shallowest space* (Spencer Brown 1994a: 7). In der Darstellung via Schaltdiagramm wird damit die Rede von einer »Innenseite« verwirrend. Gerade die »äußeren« Enden der Schaltung müßten ja als »am weitesten innen« bezeichnet werden.

Mit der Einführung von Variablen trennen sich gewissermaßen die beiden Aufgaben des *mark*, die darin bestehen, gleichzeitig eine Operation und ein Operationsergebnis darzustellen. Variablen können nicht operieren. Nur mit Variablen könnte man den Kalkül nicht betreiben, schon allein, weil das *Axiom of Crossing*<sup>29</sup> 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 = a. 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 in dem Sinne »Innenseite« der Unterscheidung genannt werden, 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 (1995a: 73, 97 u. 109).

### *marked space*

Eine Seite einer Unterscheidung werde bezeichnet, nimmt Luhmann an, die andere nicht.<sup>30</sup> 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

29 Formal: << >> = s.

30 Vgl. Luhmann (1991c: 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 in Luhmann (1997: 60).

explicit reference, is to the value of a side, according to how it is marked« (Spencer Brown 1994a: 69).<sup>31</sup> 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 <s> nicht die Seite, auf der s steht, sondern der Raum, in dem der ganze Ausdruck steht.

Luhmanns Auffassung vom Unterscheidungsgebrauch erinnert zweitens an das fixierende Vorgehen, das Baldwin in seiner genetischen Logik beschreibt, »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 nach Luhmann 1991b: 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 drittens 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« (Lyons 1977: 306). Hier geht es offenbar nur 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« (Luhmann 1991a: 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 (Luhmann 1992a: 155: eine Seite sei bezeichnet, die andere folglich unmarkiert). Die Form ›a (und nicht b)‹ läßt sich also (nach Luhmann) wiedergeben mit: ›*marked space* / Grenze / *unmarked space*«. Spencer Brown hätte seine Formen andersherum gelesen: ›*unmarked space* / *mark* / *marked space*«.

31 Zitiert in Luhmann (1993: 534) mit dem Zusatz, die Stelle sei »dunkel«.

*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 (Luhmann 1990: 23, 39). 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 (Luhmann 1990: 59; auch 1997: 153 f.).

Allein, Luhmann übersieht dabei, 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 *Die Kunst der Gesellschaft* bedauert, Spencer Brown biete ihn nicht: der des Nichts vor aller Unterscheidung. Musil, schreibt er dort, weise »mit Recht darauf hin, daß man unterscheiden 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« (Luhmann 1995a: 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.<sup>32</sup> Ein Spencer Brownscher *marked space* hat die Form <s>, und wenn man hier von Abtrennung sprechen wollte, so könnte man bestenfalls sagen: <s> wird von s abgetrennt. s wiederum ist eben der 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.<sup>33</sup>

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-

---

32 Vgl. Spencer Brown (1973) für »void« und Spencer Brown (1994b: 111) für »nothing« neben *unmarked space/state* in (Spencer Brown 1994a).

33 Luhmann (1988: 49) schreibt: »Eine Unterscheidung als solche ist dann gleichsam unvollständig, operativ imperfekt, wenn sie nicht zugleich die eine Seite, die unterschieden wird, bezeichnet«.

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 zurückgeht; und zweitens sollte mit der Zeit der großen Erzählungen (Lyotard 1993) auch die Zeit der schillernden Grundbegriffe vorbei sein. Es geht mir hier nur um den ersten Einwand.

### 3. Die Paradoxie der Form

Daß sein Unterscheidungs-begriff nicht ganz harmlos ist, weiß Luhmann selbst. 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.<sup>34</sup> 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 *marks* 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 voraussetzt« (Luhmann 1995a: 102, auch 1992a: 215).

Diese Operation 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« (Luhmann 1995a: 73).<sup>35</sup> Das, »was man unterscheidet«, schreibt er, müsse »von der Unterscheidung unterschieden werden« (Luhmann 1993b: 200; siehe auch 1993c: 49). 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

34 Luhmann (1987c) schreibt, »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 (1993b: 209).

35 Mit dem Nachsatz »Oder in der Terminologie Spencer Browns: wenn sie als Form verwendet werden soll«.

so aussehen, als hätten sie schon vor dem Unterscheiden bestanden.<sup>36</sup> Sobald beide Seiten einer Unterscheidung bekannt sind, kann diese als ganze abgelehnt oder anders gezogen werden, und beide Seiten kann man sehen, indem man andere Unterscheidungsmöglichkeiten mit ihr kontrastiert (Luhmann 1992a: 161; 1987a: 32). 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.<sup>37</sup>

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« (Spencer Brown 1995: 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« (Luhmann 1988: 51, Fn. 7 u. 48; vgl. auch 1997: 179 u. 181, Fn. 248). Und weiter: »Die Unterscheidung kann (...) nur selbstimplikativ eingeführt werden, und das wird zum Paradox, wenn man mit dem Unterscheiden beginnt (...) Der Kalkül Spencer 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« (Luhmann 1994: 84; vgl. auch 1995a: 102).

---

36 Vgl. Luhmann (1994: 244): »Daher muß alle medienspezifische Kommunikation sich immer auf andere Kommunikationen im selben Medium beziehen, um das Medium selbst zu etablieren«.

37 Vgl. Luhmann (1990a: 123): »Jede Beobachtung braucht ihre Unterscheidung und also ihr Paradox der Einheit des Differenten als ihren blinden Fleck«.



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 weil sie sich (2) 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 »x/Frau« unterscheidet. Daß eine Unterscheidung sich (selbst) unterscheidet, 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, schreibt Luhmann, reagiert nicht bloß mit einem Output auf einen Input, sondern ist in der Lage, die Art dieser Reaktion selbst zu bestimmen (Luhmann 1984: 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.<sup>38</sup> Gödel konstruiert bekanntlich durch eine technisch 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 (Spencer Brown 1994a: Kap. 9), folgt aus dem ersten Gödelschen Unvollständigkeitssatz gerade, daß er keine Repräsentierungen erlaubt. Er lautet nämlich (in etwa): »Wenn ein Kalkül Repräsentierungen erlaubt, so ist er inkonsistent, unentscheidbar oder unvollständig« (Ebbinghaus, Flum und Thomas 1992: Kap. X.; vgl. Luhmann 1994: 468):

Nun ist aber die *primary algebra* vollständig (in Bezug auf die *primary arithmetic*), demzufolge auch entscheidbar und widerspruchsfrei – sie kann also keine Repräsentierungen erlauben.<sup>39</sup> Das bedeutet vor allem,

38 Das kann man wiederum logisch beschreiben: vgl. Smorynski (1985).

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 (vgl. Turney 1986: 307). 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. Varela hat gezeigt, daß dies nicht der Fall ist (Varela 1974: 6).<sup>40</sup> 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 (Spencer Brown 1995: 11).<sup>41</sup> Anlaß für die Betrachtungen von Gleichungen zweiten Grades ist eine Formel der Gestalt

$$(3) \quad \langle\langle x \rangle y \rangle = \langle\langle\langle\langle x \rangle y \rangle x \rangle y \rangle$$

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

$$(4) \quad f = \langle\langle f x \rangle y \rangle$$

---

39 Entscheiden läßt sich über Wahrheit oder Falschheit jeder Gleichung der *primary algebra* durch einfaches Befolgen der Regeln der *primary arithmetic*. Vollständigkeit in Bezug auf diese heißt hier lediglich, daß alle und nur die in der *primary algebra* ableitbaren Gleichungen nach den (sehr einfachen) Regeln der *primary arithmetic* ausrechenbar sind. Aus etwas anderem Anlaß schreiben Cull und Frank (1979: 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«.

40 Matzka und Kibéd (1993: 83) liegen hier m. E. falsch.

41 Vgl. Spencer Brown (1973): »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 (1993). Einen entsprechenden Auszug aus der AUM Conference bringt Spencer Brown (1993: 48). Für (wenigstens) eine andere Erweiterung vgl. Kauffman (1995).

Dieser Ausdruck ähnelt dem Absorptionsgesetz der klassischen Aussagenlogik:  $p = (p \vee q) \wedge p$ . 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  $(p \vee q) \wedge p$  bzw.  $(p + q) \cdot p$  stets denselben Wahrheitswert annehmen. Auch mit (3) ist zunächst nur zum Ausdruck gebracht, daß die Räume  $\langle\langle x \rangle y \rangle$  und  $\langle\langle\langle x \rangle y \rangle x \rangle y \rangle$  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 solche Uminterpretation des Gleichheitszeichens zugrunde. Man hat den *re-entry* daher mit einigem Recht als nicht-fregesche Logik bezeichnet: sie arbeitet mit einer zusätzlichen, stärkeren Gleichheitsbeziehung (Kohout und Pinkava 1980; Orchard 1975).<sup>42</sup>

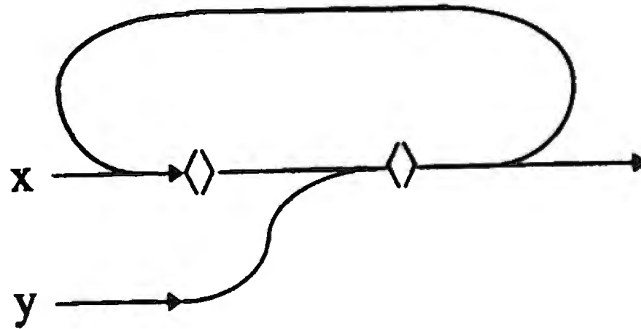
Die Interpretation von (4) nach Art einer Definitionsgleichung nimmt Spencer Brown zum Anlaß, eine komplett neue Schreibweise einzuführen, in der auch Fälle darstellbar werden, in denen sich nicht die ganze Gleichung in ihr Definiens hineinkopiert, sondern sich beliebig viele ihrer Teile gegenseitig 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.<sup>43</sup> Daher hat auch die Einführung des *re-entry* den Effekt, daß 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.<sup>44</sup> Varelas Erweiterung der *Laws of form* besteht im wesentlichen darin, den *imaginary state* axiomatisch einzuführen.<sup>45</sup> Der Wiedereintritt bleibt hier als Prozeß außerhalb der Untersuchung. Die Betrachtung eines zeitlosen dritten Wertes ist aber nicht besonders ergiebig, deshalb führt Spencer Brown direkt anschließend an den *imaginary state* die Zeitdimension ein. Damit gelangt er zu einer Interpretation von (4) als Schaltkreis:

42 Es gilt nicht:  $p = q$  genau dann, wenn  $p = q$ . Das Anliegen, das Suszko (1968) damit verfolgte, würde man heute intensionale Semantik nennen.

43 Vgl. Kauffman (1985: 141): »We cannot say that it is marked or that it is unmarked. It is itself«.

44 Hierzu unter dem Stichwort *imaginary space*: Luhmann (1997: 98, Fn. 127): er könne nach dem *re-entry* allein noch Einheit darstellen.

45 Er fügt hinzu: (I3)  $\langle i \rangle = i$ , (I4)  $ii=i$ , wobei  $i = \textit{imaginary state}$ .



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.<sup>46</sup> Luhmann geht offenbar davon aus, daß nach Spencer Brown alles Unterscheiden Zeit braucht: »Wir folgen mit diesen Grundsätzen dem Formenkalkül von George Spencer Brown und sprechen deshalb gelegentlich von »Form«, wenn wir eine Unterscheidung meinen, die zwei Seiten trennt und Operationen (und also Zeit) erfordert« (Luhmann 1991a: 23; vgl. auch 1994: 80; und 1997: 1148).<sup>47</sup>

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 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.<sup>48</sup> 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 Luhmannschen *re-entry* an der Schaltkreisinterpretation im Sinne der vorstehenden Abbildung orientieren müssen. Es fragt sich natürlich, wozu

46 Berkowitz (1988: 167) vermerkt hierzu: »If  $\phi$  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«.

47 Mit Bezug auf von Foersters (1993) Rezension der *Laws of form*.

48 Spencer Brown (1973) mystifiziert das ein wenig, indem er diesen Bereich in »five eternal levels« einteilt (ein deutlicher Bezug auf Ps.-Dionysios Areopagita; vgl. hierfür die Literaturhinweise in Spencer Brown 1994b): »if it tries to see that, it finds it can't without going half blind and coming out into time« (Spencer Brown 1973: 103); vgl. auch Spencer Brown (1973: 26): »It is a clock, just as an ordinary distinction is a rule (...) a clock defines time« (vgl. auch Spencer Brown 1993: 52). Beachte: »the first time appears outside the four levels« (Spencer Brown 1973: 103). Siehe auch Spencer Brown (1994b: 138, Endnote 4).

Spencer Brownsche *re-entries* überhaupt 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 weiter 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:

$$p = B\ulcorner p \urcorner$$

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:

$$p := F p$$

wobei  $F$  ein Funktor sein kann, etwa ein Negationszeichen oder ein Modaloperator, aber nie eine Aussage über den Satz  $p$  darstellt.  $p$  steht hier auf beiden Seiten der Gleichung für einen Satz, und  $p := F p$  zeigt allenfalls an, daß der Satz  $p$  per Definition in einen anderen Satz  $F p$  übergeht (so daß letztlich eine Kette der Form  $FFF\dots F p$  entsteht).<sup>49</sup>

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 *Die Wissenschaft der Gesellschaft* mit der Feststellung, die Operationen des Wissenschaftssystems schließen rekursiv *aneinander* an, um dann fortzufahren, als hätte er geschrieben: Operationen schließen an Resultate anderer Operationen desselben Typs an (Luhmann 1994: 271, 275).

Sind die Resultate der Operationen selbst Operationen? Bekanntlich bestehen Luhmanns Systeme aus Ereignissen, nämlich Operationen, und die Elemente eines Systems werden durch Elemente des Systems erzeugt

49 Programmieren ließe sich das etwa so: 10  $p = F p$  | 20 GOTO 10.

(Luhmann 1984: 28; vgl. 1994: 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 Luhmanns Lesart aber gerade hier einen Unterschied macht, nämlich einen Unterschied zwischen bezeichnender (Medium) und unterscheidender (Form) Komponente, 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 (Luhmann 1994: 417, explizit dann 465). Es kann aber keine Rede davon sein, daß hier eine Operation an eine andere angeschlossen. Argumente der Addition sind nicht Rechenaufgaben, sondern Zahlen, und diese sind das Resultat von Operationen (Frege 1990: 124).

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 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. Luhmann 1992a: 26 ff. u. 44).

Man sieht – wenigstens in dieser Paraphrase –, wie Luhmann die Zweideutigkeit seines Beobachtungsbegriffs nutzt. Ein System bezeichnet seine Innenseite, indem es sich abgrenzt. Die Operationen eines Systems stellen gleichzeitig Elemente dar und Relationen zwischen ihnen. 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« (Luhmann 1984: 604). Bei Spencer Brown ist

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« (Luhmann 1997: 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*, welche die Luhmannsche Selbstreferenz ermöglicht, und hier erst meint Luhmann, sich auf Spencer Brown stützen zu können. Betrachtet man aber näher, was eine Form mit *re-entry* besagt, dann wird klar, daß sie gerade 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 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«<sup>50</sup> bleibt also bestehen. Es ist immer noch ungeklärt, wie eine Unterscheidung sich selbst bezeichnet, und anstelle einer Klärung baut Luhmanns Theorie der Selbstreferenz auf eben dieser Simultanverweisung auf. So ist es nur konsequent, in der jüngeren Zusammenfassung der Luhmannschen Theorie *Die Gesellschaft der Gesellschaft* mit dem unerläuterten Begriff des *re-entry* zu beginnen und darauf die Begriffe Form, Beobachtung etc. aufzubauen (Luhmann 1997: 45 u. 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 Luhmanns 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

---

50 Beispiel: »Sichselbstmeinen der Handlung in Beziehung auf eine andere« (Luhmann 1984: 605).

möglichen Unterscheidungen unterscheiden. Daß die gewöhnliche Logik an solchen Konstruktionen scheitere, bemerkt Luhmann gelegentlich.<sup>51</sup> Aber auch die weniger gewöhnliche Logik Spencer Browns hilft hier nicht weiter.

Das bedeutet zunächst lediglich, daß es zum Verständnis der Systemtheorie Luhmanns 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 in der Soziologie instanziiert sind.<sup>52</sup> 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 (Luhmann 1993b: 210), ließe sich darüber hinaus nur mit einer Theorie erfüllen, die in ihrer Arbeitsweise verstehbar und reproduzierbar bleibt. Luhmann kann auch diesen Anspruch durch einen Verweis auf Spencer Brown nicht einlösen: die *Laws of form* enthalten keine Logik der Behandlung von inkonsistenten Theorien.<sup>53</sup> Was in diesem Buch 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 (Luhmann 1984: 145), auf Sufi-Mystik (Luhmann 1993b: 206), und – stets unausgewiesen – auf buddhistische Erkenntnislehre.<sup>54</sup> Dagegen spricht erst einmal nichts, ich selbst bin jedoch in der glücklichen Lage, diese Bezüge nicht an Ort und

---

51 Vgl. Luhmann (1997: 15): »Mit dem Konzept des sich selbst beschreibenden, seine eigene Beschreibung enthaltenden Systems geraten wir auf ein logisch intraktables Terrain«.

52 Vgl. von Bertalanffy (1951: 306): »General System Theory will be an important means to facilitate and to control the application of model-conceptual and the transfer of principles from one realm to another«.

53 Standard wäre hier Priest (1989).

54 Zum Buddhismus könnte der Beginn des *Sutra vom abhängigen Entstehen* interessant sein (übersetzt bei Frauwallner 1994: 39, für einen kanonischen Text); vgl. zu Dharmottaras Kommentar zu Dharmakirtis *Nyaya Bindu*, III 75-77 Stcherbatsky (1994: 187-197, für einen späteren Text aus der Schule der Yogacara). Im übrigen bekennt Spencer Brown (1995), einziger direkter Nachfolger des Buddha (Sakyamuni) zu sein; seine *Laws of form* seien eine Neuentdeckung der Lehre vom abhängigen Entstehen.



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

- Belnap, D. und Steel, J. B., 1985: Logik der Frage und Antwort. Braunschweig: Vieweg.
- Berkowitz, L. D., 1988: An approach to a mathematics of phenomena: canonical aspects of reentrant form Eigenbehavior in the extended calculus of indications. *Cybernetics and Systems* 19: 123–167.
- Bertalanffy, L. v., 1951: Problems of general system theory. *Human Biology* 23: 302–312
- Breyer, G. und Werber, N., 1992: Die Systemtheorie zwischen Involution und Normativität. Ein Interview mit Niklas Luhmann. *Symptome* 10: 46–56
- Bucher, T. G., 1998: Einführung in die angewandte Logik. Berlin: de Gruyter.
- Cull, P. und Frank, W., 1979: Flaws of form. *International Journal of General Systems* 5: 201–211.
- Davey, B. A. und Priestley, H. A., 1990: Introduction to lattices and order. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dunn, J. M. 1996: Generalized ortho negation, S. 3–26 in: H. Wansing (Hg.), *Negation: a notion in focus*. Berlin: de Gruyter.
- Ebbinghaus, H.-D., Flum, J. und Thomas, W., 1992: Einführung in die mathematische Logik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Esposito, E., 1991: Paradoxien als Formen von Unterscheidungen, S. 35–57 in: H. U. Gumbrecht und K. L. Pfeiffer (Hg.), 1991: *Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foerster, H. v., 1993: Die Gesetze der Form, S. 9–11 in: D. Baecker (Hg.), *Kalkül der Form*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Frauwallner, E., 1994: Die Philosophie des Buddhismus. Berlin: Akademie Verlag.
- Frege, G., 1990: *Schriften zur Logik und Sprachphilosophie*. Aus dem Nachlaß. Hamburg: Meiner.
- Furtek, F. C., 1976: *The logic of systems*. Cambridge, Mass.: MIT Laboratory for Computer Science.
- Garfinkel, A., 1981: *Forms of explanation: rethinking the questions in social theory*. New Haven: Yale University Press.
- Hegel, G. W. F., (1831) 1986: *Wissenschaft der Logik I*. Werke in zwanzig Bänden, Bd. 5. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Heider, F., 1926: Ding und Medium. *Symposion* 1: 109–157.
- Holmes, S., 1987: Poesie der Indifferenz, S. 15–45 in: D. Baecker, J. Markowitz, R. Stichweh, H. Tyrell und H. Willke (Hg.), *Theorie als Passion*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Horn, L. R., 1989: *A natural history of negation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kauffman, L. H., 1978: Network synthesis and Varela's calculus. *International Journal of General Systems* 4: 179–187.
- Kauffman, L. H., 1985: Sign and space. *Proceedings of the IASWR Conference 1982*. New York: The Institute for Advanced Studies of World Religions.
- Kauffman, L. H., 1986: *Map reformulation*. London und Zürich: Princeton.
- Kauffman, L. H., 1995: Arithmetics in the form. *Cybernetics and Systems* 26: 1–57.
- Kneer, G. und Nassehi, A., 1993: *Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme*. München: Fink.
- Kohout, L. J. und Pinkava, V., 1980: The algebraic structure of the Spencer Brown and Varela calculi. *International Journal of General Systems* 6: 155–171.
- Krieger, D. J., 1996: *Einführung in die allgemeine Systemtheorie*. München: Fink.
- Lipton, P., 1990: Contrastive explanation, S. 207–227 in: D. Knowles (Hg.), *Explanation and its limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luhmann, N., 1973: *Zweckbegriff und Systemrationalität*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1983: *Legitimation durch Verfahren*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1984: *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1987a: *Archimedes und wir*. Berlin: Merve.
- Luhmann, N., 1987b: Distinctions directrices. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 27: 145–161.
- Luhmann, N., 1987c: *Soziologische Aufklärung, Bd. 4: Beiträge zur funktionalen Differenzierung der Gesellschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1988: Frauen, Männer und George Spencer Brown. *Zeitschrift für Soziologie* 17: 47–71.
- Luhmann, N. et al., 1990a: *Beobachter. Konvergenz der Erkenntnistheorien?* München: Fink.
- Luhmann, N., 1990b: *Soziologische Aufklärung, Bd. 5: Konstruktivistische Perspektiven*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

- Luhmann, N., 1991a: *Soziologie des Risikos*. Berlin: de Gruyter.
- Luhmann, N., 1991b: *Soziologische Aufklärung, Bd. 3: Soziales System, Gesellschaft, Organisation*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1991c: *Wie lassen sich latente Strukturen beobachten?*, S. 61–74 in: P. Watzlawick und P. Krieg (Hg.), *Das Auge des Betrachters*. München: Piper.
- Luhmann, N., 1992a: *Beobachtungen der Moderne*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1992b: *Liebe als Passion*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1993a: *Das Recht der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1993b: *Die Paradoxie der Form*, S. 197–212 in: D. Baecker (Hg.), *Kalkül der Form*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1993c: *Zeichen als Form*, S. 45–69 in: D. Baecker (Hg.), *Probleme der Form*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1994: *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1995a: *Die Kunst der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1995b: *Soziologische Aufklärung, Bd. 6: Die Soziologie und der Mensch*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1997: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lyons, J., 1977: *Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Liotard, J. F., 1993: *Das postmoderne Wissen*. Wien: Passagen Verlag.
- Matzka, R. und Kibéd, M. V. v., 1993: *Motive und Grundgedanken der ›Gesetze der Form‹*, S. 58–85 in: D. Baecker (Hg.), *Kalkül der Form*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Meyer, B., 1994: *Analyse und Kritik der Grundlagen der Luhmannschen Theorie sozialer Systeme aus der Sicht der allgemeinen Systemtheorie*. Dissertation Universität Leipzig.
- Orchard, R. A., 1975: *On the Laws of form*. *International Journal of General Systems* 2: 99–106.
- Priest, G., 1989: *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. München: Philosophia.
- Saussure, F. d., 1967: *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Berlin: de Gruyter.
- Schröder, E., 1890: *Vorlesungen über die Algebra der Logik, Bd. 1*. Leipzig: Teubner.
- Schulte, G., 1993: *Der blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie*. Frankfurt am Main: Campus.
- Simon, F. B., 1988: *Lebende Systeme*. Berlin: Springer.

- Smorynski, C., 1985: Self-reference and modal logic. New York: Springer.
- Spencer Brown, G., 1973: The George Spencer Brown AUM Conference. Esalen Institute, South Coast Center, Big Sur, March 18–25 (Typoskript).
- Spencer Brown, G., 1993: Selfreference, distinction and time. *Teoria Sociologica* I/1: 47–53
- Spencer Brown, G., 1994a: Laws of form. Portland: Cognizer.
- Spencer Brown, G., 1994b: Dieses Spiel geht nur zu zweit. Lübeck: Bohmeier.
- Spencer Brown, G., 1995: A lion's teeth – Löwenzähne. Lübeck: Bohmeier.
- Spencer Brown, G., 1996: Cast and formation properties of maps (Typoskript).
- Suszko, R., 1968: Non-Fregean logic and theories. *Acta Logica* 11: 105–125.
- Stcherbatsky, T., 1994: Buddhist Logic II. Delhi: Mouton und de Gruyter.
- Takahashi, S. und Takahara, Y., 1995: Logical approach to systems theory. *Lecture Notes in Control and Information Sciences* 204. London: Springer.
- Turney, P., 1986: Laws of form and finite automata. *International Journal of General Systems* 12: 307–318.
- Varela, F.J., 1974: A calculus for self-reference. *International Journal of General Systems* 2: 5–24.
- Varela, F.J. und Kauffman, L.H., 1980: Form dynamics. *Journal for Social Biological Structure* 3: 171–206.
- Wagner, G., 1994: Am Ende der systemtheoretischen Soziologie. Niklas Luhmann und die Dialektik. *Zeitschrift für Soziologie* 23: 275–291.
- Wilden, A., 1980: System and structure: essays in communication and exchange. London: Tavistok.