Prof. Dr. Alfred Toth

Semiotische Petri-Netze von Trichotomischen Triaden

1. Petri-Netze (ursprünglich auch: Bedingungsnetze, Ereignisnetze) sind mathematische Modelle nebenläufiger Systeme bzw. Transformationsprozesse und als solche Verallgemeinerungen der Automatentheorie (vgl. Baumgarten 1996). Nachdem bereits Bense (1971, 42 ff.) und Toth (2008a) nachgewiesen haben, dass zwischen Automaten- und Zeichentheorie eine semiotische Äquivalenz besteht, werde ich im folgenden zeigen, dass Zeichensysteme und Zeichenprozesse (vgl. Bense 1975), in Sonderheit auch die semiotische Transformationstheorie (vgl. Toth 2008b) in der Form von Petri-Netzen dargestellt werden können.

2. Weil Petri-Netze nebenläufige Systeme behandeln können, eignen sich als ihr graphentheoretisches Fundament die von Milner eingeführten Bigraphen, welche auf der Einsicht basieren, "that a notion of discrete space is shared by existing informatic science on the one hand and imminent pervasive systems on the other. This space involves two equally important elements: locality and connectivity" (Milner 2008, S. vi). Der Unterschied zwischen einem gewöhnlichen bipartiten Graphen und einem Bigraphen besteht darin, dass dieser "two independent structures upon a given set of nodes" darstellt (Milner 2008, S. 3), nämlich einen "place graph" und einen "link graph", die an "ports" genannten Knoten miteinander verbunden werden können (Milner 2008, S. 6).

In Toth (2008c) wurde bereits gezeigt, dass neben den von Bense (1981, S. 124 ff.) eingeführten statischen semiotischen Morphismen, wie z.B. in

$$(3.1\ 2.1\ 1.3) \equiv [\alpha°\beta°, \alpha°, \beta\alpha]$$

prozessuale (dynamische) Morphismen eingeführt werden können, welche der Tatsache Rechnung tragen, dass eine Zeichenklasse eine Relation über Relationen ist. Die obige Zeichenklasse kann daher auch wie folgt kategorietheoretisch notiert werden:

$$(3.1\ 2.1\ 1.3) \equiv ((3.1\ 2.1)\ (2.1\ 1.3)) \equiv [[\beta°, \mathrm{id}1], [\alpha°, \beta\alpha]],$$

wobei die statische kategorietheoretische Notation als Place Graph und die dynamische Notation als Link Graphs dargestellt werden können (Toth 2008c). Leifer und Milner (2004) zeigten, dass Bigraphen in Petri-Netzen zur Darstellung der Transitionen herangezogen werden können.

3. Wir geben hier zunächst die 10 Zeichenklassen mit ihren zugehörigen lokalen (statischen) und konnektiven (dynamischen) natürlichen Transformationen sowie die Port-Knoten, welche nichts anderes als die Schnittmengen der Port- und Link-Graphen der einzelnen Zeichenklassen sind:

	Lokalität	Konnektivität	Port-Knoten
3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \underline{\alpha^\circ}, \underline{id1}]$	$[\beta^\circ, \underline{id1}], [\underline{\alpha^\circ}, \underline{id1}]$	$[\alpha^\circ, id1]$
3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \underline{\alpha^\circ}, \underline{\alpha}]$	$[\beta^\circ, id1], [\underline{\alpha^\circ}, \underline{\alpha}]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
3.1 2.1 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \underline{\alpha^\circ}, \underline{\beta\alpha}]$	$[\beta^\circ, id1], [\underline{\alpha^\circ}, \underline{\beta\alpha}]$	$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$
3.1 2.2 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \underline{id2}, \underline{\alpha}]$	$[\beta^\circ, \underline{\alpha}], [\alpha^\circ, \underline{id2}]$	$[id2, \alpha]$
3.1 2.2 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, id2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \beta]$	$\varnothing$
3.1 2.3 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \beta, \underline{\beta\alpha}]$	$[\beta^\circ, \underline{\beta\alpha}], [\alpha^\circ, id3]$	$[\beta\alpha]$
3.2 2.2 1.2	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{id2}, \alpha]$	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{id2}], [\alpha^\circ, \underline{id2}]$	$[\beta^\circ, id2]$
3.2 2.2 1.3	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{id2}, \beta\alpha]$	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{id2}], [\alpha^\circ, \beta]$	$[\beta^\circ, id2]$
3.2 2.3 1.3	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{\beta}, \beta\alpha]$	$[\underline{\beta^\circ}, \underline{\beta}], [\alpha^\circ, id3]$	$[\beta^\circ, \beta]$
3.3 2.3 1.3	$[\underline{id3}, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \underline{id3}], [\alpha^\circ, \underline{id3}]$	$[id3]$
3.3 2.2 1.1	$[id3, id2, id1]$	$[\beta^\circ, \beta^\circ], [\alpha^\circ, \alpha^\circ]$	$\varnothing$

Da wir im folgenden die Existenz semiotischer Petri-Netze anhand von Trichotomischen Triaden darstellen werden, welche normalerweise in Form von Realitätsthematiken und nicht in Form von Zeichenklassen notiert werden, wollen wir hier die kategorietheoretischen Korrespondenzen zwischen den entsprechenden Place- und Link-Graphen sowie ihren Ports auflisten:

Port-Knoten (Zkl)		**Port-Knoten (Rth)**		**Port-Knoten (Transpos.)**
$[\alpha^\circ, id1]$	$\times$	$[id1, \alpha]$	$\equiv$	$[id1, \alpha]$
$[\alpha^\circ, \alpha]$	$\times$	$[\alpha^\circ, \alpha]$	$\equiv$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$	$\times$	$[\alpha^\circ\beta^\circ]$	$\equiv$	$[\alpha^\circ\beta^\circ]$
$[id2, \alpha]$	$\times$	$[\alpha^\circ, id2]$	$\equiv$	$[\alpha^\circ, id2]$
$\varnothing$		$\varnothing$		$\varnothing$
$[\beta\alpha]$	$\times$	$[\alpha^\circ\beta^\circ]$	$\equiv$	$[\alpha^\circ\beta^\circ]$
$[\beta^\circ, id2]$	$\times$	$[id2, \beta]$	$\equiv$	$[id2, \beta]$
$[\beta^\circ, id2]$	$\times$	$[id2, \beta]$	$\equiv$	$[id2, \beta]$
$[\beta^\circ, \beta]$	$\times$	$[\beta^\circ, \beta]$	$\equiv$	$[\beta^\circ, \beta]$
$[id3]$	$\times$	$[id3]$	$\equiv$	$[id3]$
$\varnothing$		$\varnothing$		$\varnothing$

4. Trichotomische Triaden wurden von Walther (1981, 1982) in die Semiotik eingeführt. Darunter wird im Prinzip jede Zusammenfassung von drei Realitätsthematiken verstanden, welche untereinander in je mindestens einem Subzeichen zusammenhängen. Obwohl natürlich semiotische Petri-Netze am besten anhand von "langen" semiotischen Strukturen wie sie etwa in Toth (1997), Toth (2007), Toth (2008d) und Toth (2008e) dargestellt wurden, nachweisbar sind, wollen wir uns hier zu ihrer Einführung der 30 Trichotomischen Triaden bedienen, die Walther (1981) gefunden hatte. Wir behandeln dabei jede Trichotomische Triade gesondert. Eine Weiterführung dieser Arbeit könnte also darin bestehen, Kombinationen dieser 30 Trichotomischen Triaden zu untersuchen.

1.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, id1]$	$[\beta^\circ, id1], [\alpha^\circ, id1]$	$[\alpha^\circ, id1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, id1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.1 2.1 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, id1], [\alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$

Wir haben hier dualisiert die drei Realitätsthematiken (1.1 1.2 1.3 / 2.1 1.2 1.3 / 3.1 1.2 1.3), also die strukturellen Realitäten eines Mittel-thematisierten (oder vollständigen) Mittels (1.1 1.2 1.3), eines Mittel-thematisierten Objekts (2.1 1.2 1.3) und eines Mittel-thematisierten Interpretanten (3.1 1.2 1.3) vor uns, also

M-them. M
M-them. O
Mthem. I,

wobei als Thematisat der drei Trichotomischen Triaden also die drei Glieder der triadischen Zeichenrelation erscheinen. Im übrigen sehen wir hier, dass die Transitionen zwischen den als statisch aufgefassten Zeichenklassen bzw. Realitätsthematiken sich nicht mit Transitionen zwischen den als dynamisch aufgefassten Zkln und Rthn decken müssen. Ausserdem sind die Ports zwischen dem Place- und dem Link-Graphen (wie in den meisten Fällen) nicht aus der statischen (numerischen und kategorietheoretischen) Struktur der Zkln und Rthn ablesbar bzw. vorhersagbar.

2.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, id1]$	$[\beta^\circ, id1], [\alpha^\circ, id1]$	$[\alpha^\circ, id1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, id1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.1 2.2 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, id2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \beta]$	$\varnothing$

Hier haben wir einen Fall, wo zwar statisch gesehen die drei Zkln bzw. Rthn zusammenhängen (das ist ja definitorische Voraussetzung einer Trichotomischen Triade), sich aber nicht mit den dynamischen Transitionen ihrer Link-Graphen decken. Ferner gibt es keinen Port für die eigenreale Zeichenklasse, so dass es zwischen den Ports der ganzen Trichotomischen Triade keine transitionalen Ports gibt. Übrigens gehört diese Eigenschaft, keinen graphentheoretischen Port zu haben, in Ergänzung der bereits von Bense (1992) aufgelisteten Besonderheiten zu den Eigenschaften der eigenrealen Zeichenklasse, die sie allerdings mit der 3. Hauptzeichenklasse bzw. ihrer strukturellen Realität des Interpretanten-thematisierten (oder vollständigen) Interpretanten und der Genuinen Kategorienklasse teilt:

3.1 2.2 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, id2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \beta]$	$\varnothing$
3.1 2.3 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta\alpha], [\alpha^\circ, id3]$	$\varnothing$
3.3 2.2 1.1	$[id3, id2, id1]$	$[\beta^\circ, \beta^\circ], [\alpha^\circ, \alpha^\circ]$	$\varnothing$,

so dass man also formulieren könnte: Die eigenreale Zkl, die 3. Haupt-Zkl und die Genuine Kategorienklasse sind die einzigen Zkln des semiotischen Zehnersystems, deren bigraphische Ports leer (die leere Kategorie) sind.

3.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.2 2.2 1.3	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2], [\alpha^\circ, \beta]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2]$

Hier haben wir keine durchgehende Transition zwischen den Ports trotz vorhandener Transitionen der Link-Graphen bzw. Link-graphische Transitionen trotz nicht vorhandener Transitionen zwischen den Zkln (Rthn) und ihren natürlichen Transformationen. Dies lässt die Frage entstehen, ob man nicht Trichotomische Triaden auf der Basis transitioneller Ports konstruieren sollte.

4.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.1 2.3 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta\alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta\alpha]$
5.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.2 2.3 1.3	$[\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta^\circ, \beta]$
6.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.3 2.3 1.3	$[\mathrm{id}3, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta^\circ], [\alpha^\circ, \alpha^\circ]$	$\varnothing$
7.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.2 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\mathrm{id}2, \alpha]$
	3.1 2.1 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$

In Fällen wie dem vorstehenden zeigt sich erneut, dass die Unterscheidung von Lokalität und Konnektivität bzw. Statik und Dynamik in der Semiotik zu überraschenden neuen Einsichten verhilft, insofern hier zwischen den beiden ersten Trichotomien eine dreifache Konnektivität besteht, von denen nur die erste in der statischen Notation hervortritt. Ferner zeigt sich, es dass trotz dieser starken Konnektivität zwischen den einzelnen Trichotomien überhaupt keine transitionalen Ports innerhalb der ganzen Trichotomischen Triade gibt.

8.	3.1 2.1 1.1	[$\alpha°\beta°$, $\alpha°$, id1]	[$\beta°$, id1], [$\alpha°$, id1]	[$\alpha°$, id1]
	3.1 2.2 1.2	[$\alpha°\beta°$, id2, α]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, id2]	[id2, α]
	3.1 2.2 1.3	[$\alpha°\beta°$, id2, $\beta\alpha$]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, β]	$\varnothing$

9.	3.1 2.1 1.1	[$\alpha°\beta°$, $\alpha°$, id1]	[$\beta°$, id1], [$\alpha°$, id1]	[$\alpha°$, id1]
	3.1 2.2 1.2	[$\alpha°\beta°$, id2, α]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, id2]	[id2, α]
	3.2 2.2 1.3	[$\beta°$, id2, $\beta\alpha$]	[$\beta°$, id2], [$\alpha°$, β]	[$\beta°$, id2]

Hier haben wir einen der Fälle, wo kein einziger der statischen Transitionstypen mit den dynamischen Transitionstypen identisch ist. Wie schon in der Trichotomischen Triade Nr. 7 scheint dies die strukturelle Bedingung für die Nicht-Existenz transitionaler Ports zu sein.

10.	3.1 2.1 1.1	[$\alpha°\beta°$, $\alpha°$, id1]	[$\beta°$, id1], [$\alpha°$, id1]	[$\alpha°$, id1]
	3.1 2.2 1.2	[$\alpha°\beta°$, id2, α]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, id2]	[id2, α]
	3.1 2.3 1.3	[$\alpha°\beta°$, β, $\beta\alpha$]	[$\beta°$, $\beta\alpha$], [$\alpha°$, id3]	[$\beta\alpha$]

11.	3.1 2.1 1.1	[$\alpha°\beta°$, $\alpha°$, id1]	[$\beta°$, id1], [$\alpha°$, id1]	[$\alpha°$, id1]
	3.1 2.2 1.2	[$\alpha°\beta°$, id2, α]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, id2]	[id2, α]
	3.2 2.3 1.3	[$\beta°$, β, $\beta\alpha$]	[$\beta°$, β], [$\alpha°$, id3]	[$\beta°$, β]

Schaut man sich die Verteilung der Konnektivität in der vorstehenden Trichotomischen Triade an, bietet sich die Konstruktion Trichotomischer Triaden ausschliesslich nach Link-Graphen an. Da die Nicht-Existenz transitionaler Ports an die Verschiedenheit aller Typen von Konnektivität in den Place- und in den Link-Graphen gebunden ist, müssen sich verschiedene Trichotomische Triaden ergeben, wenn man sie a) von den Ports aus und b) von den Link-Graphen aus konstruiert.

12.	3.1 2.1 1.1	[$\alpha°\beta°$, $\alpha°$, id1]	[$\beta°$, id1], [$\alpha°$, id1]	[$\alpha°$, id1]
	3.1 2.2 1.2	[$\alpha°\beta°$, id2, α]	[$\beta°$, α], [$\alpha°$, id2]	[id2, α]
	3.3 2.3 1.3	[id3, β, $\beta\alpha$]	[$\beta°$, $\beta°$], [$\alpha°$, $\alpha°$]	$\varnothing$

Hier haben wir eine Trichotomische Triade, die statisch nicht durchgehend transitional ist, jedoch dynamisch und trotzdem (wegen der Nicht-Identität der Konnektivität zwischen Port- und Link-Graphen) keine durchgehende Transition zwischen den Ports aufweist.

13.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.1 2.1 1.3	[α°β°, α°, βα]	[β°, id1], [α°, βα]	[α°, βα]
14.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.1 2.2 1.3	[α°β°, id2, βα]	[β°, α], [α°, β]	∅
15.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.2 2.2 1.3	[β°, id2, βα]	[β°, id2], [α°, β]	[β°, id2]
16.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.1 2.3 1.3	[α°β°, β, βα]	[β°, βα], [α°, id3]	[βα]
17.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.2 2.3 1.3	[β°, β, βα]	[β°, β], [α°, id3]	[β°, β]
18.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.2 2.2 1.2	[β°, id2, α]	[β°, id2], [α°, id2]	[β°, id2]
	3.3 2.3 1.3	[id3, β, βα]	[β°, β°], [α°, α°]	∅
19.	3.1 2.1 1.1	[α°β°, α°, id1]	[β°, id1], [α°, id1]	[α°, id1]
	3.1 2.1 1.2	[α°β°, α°, α]	[β°, id1], [α°, α]	[α°, α]
	3.1 2.1 1.3	[α°β°, α°, βα]	[β°, id1], [α°, βα]	[α°, βα]

20.	3.1 2.2 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\mathrm{id}2, \alpha]$
	3.2 2.2 1.2	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2]$
	3.2 2.2 1.3	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2], [\alpha^\circ, \beta]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2]$
21.	3.1 2.3 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta\alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta\alpha]$
	3.2 2.3 1.3	$[\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta^\circ, \beta]$
	3.3 2.3 1.3	$[\mathrm{id}3, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta^\circ], [\alpha^\circ, \alpha^\circ]$	$\varnothing$
22.	3.1 2.1 1.1	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$	$[\alpha^\circ, \mathrm{id}1]$
	3.1 2.2 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\mathrm{id}2, \alpha]$
	3.1 2.3 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta\alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta\alpha]$
23.	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.2 2.2 1.2	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2]$
	3.2 2.3 1.3	$[\beta^\circ, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta], [\alpha^\circ, \mathrm{id}3]$	$[\beta^\circ, \beta]$
24.	3.1 2.1 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$
	3.2 2.2 1.3	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2], [\alpha^\circ, \beta]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}2]$
	3.3 2.3 1.3	$[\mathrm{id}3, \beta, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \beta^\circ], [\alpha^\circ, \alpha^\circ]$	$\varnothing$
25.	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.1 2.1 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \beta\alpha]$	$[\alpha^\circ, \beta\alpha]$
	3.1 2.2 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \beta]$	$\varnothing$
26.	3.1 2.1 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \alpha^\circ, \alpha]$	$[\beta^\circ, \mathrm{id}1], [\alpha^\circ, \alpha]$	$[\alpha^\circ, \alpha]$
	3.1 2.2 1.2	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \mathrm{id}2]$	$[\mathrm{id}2, \alpha]$
	3.1 2.2 1.3	$[\alpha^\circ\beta^\circ, \mathrm{id}2, \beta\alpha]$	$[\beta^\circ, \alpha], [\alpha^\circ, \beta]$	$\varnothing$

27.	3.1 2.2 1.2	[α°β°, id2, α]	[β°, α], [α°, id2]	[id2, α]
	3.1 2.2 1.3	[α°β°, id2, βα]	[β°, α], [α°, β]	∅
	3.2 2.2 1.3	[β°, id2, βα]	[β°, id2], [α°, β]	[β°, id2]
28.	3.1 2.1 1.3	[α°β°, α°, βα]	[β°, id1], [α°, βα]	[α°, βα]
	3.1 2.2 1.3	[α°β°, id2, βα]	[β°, α], [α°, β]	∅
	3.1 2.3 1.3	[α°β°, β, βα]	[β°, βα], [α°, id3]	[βα]
29.	3.1 2.2 1.3	[α°β°, id2, βα]	[β°, α], [α°, β]	∅
	3.2 2.2 1.3	[β°, id2, βα]	[β°, id2], [α°, β]	[β°, id2]
	3.2 2.3 1.3	[β°, β, βα]	[β°, β], [α°, id3]	[β°, β]
30.	3.1 2.2 1.3	[α°β°, id2, βα]	[β°, α], [α°, β]	∅
	3.1 2.3 1.3	[α°β°, β, βα]	[β°, βα], [α°, id3]	[βα]
	3.2 2.3 1.3	[β°, β, βα]	[β°, β], [α°, id3]	[β°, β]

Wie man sieht, bietet die Einführung semiotischer Petri-Netze nicht einfach eine Feinstruktur der herkömmlichen semiotischen Analysemethoden, sondern eröffnet wegen der häufigen Nicht-Übereinstimmung zwischen statischen und dynamischen natürlichen Transformationen eine bisher unbekannte und nicht einmal geahnte Welt semiotischer "Ereignisse" und ihrer "Bedingungen", aber durch den neuen dynamischen Transitionstyp auch eine erste Annäherung an eine Theorie der Interaktivität innerhalb und zwischen semiotischen Systemen.

Literatur

Baumgarten, Bernd, Petri-Netze. Heidelberg 1996

Bense, Max, Zeichen und Design. Baden-Baden 1971

Bense, Max, Semiotische Prozesse und Systeme. Baden-Baden 1975

Bense, Max, Axiomatik und Semiotik. Baden-Baden 1981

Bense, Max, Die Eigenrealität der Zeichen. Baden-Baden 1992

Leifer, James J./Milner, Robin, Transition Systems, Link Graphs and Petri Nets. Cambridge, UK 2004

Milner, Robin, Bigraphs: A Space for Interaction. Cambridge, UK 2008. http://www.cl.cam.ac.uk/~rm135/bigraphs-tutorial.pdf

Toth, Alfred, Entwurf einer Semiotisch-Relationalen Grammatik. Tübingen 1997

Toth, Alfred, Semiomorphogenetische Stabilität und Instabilität. Klagenfurt 2007

Toth, Alfred, Semiotische Schaltalgebra und Automatentheorie. Dortmund 2008 (= 2008a)
Toth, Alfred, Grundlagen einer transformationstheoretischen Semiotik. Klagenfurt 2008 (= 2008b)
Toth, Alfred, Semiotische Bigraphen. 2008c (= Kap. 28)
Toth, Alfred, Formales Modell einer kybernetischen Semiotik. Dortmund 2008 (= 2008d)
Toth, Alfred, Verdünnung und Poly-Affinität. Zu einer Semiotik des Fragmentarischen. Dortmund 2008 (= 2008e)
Walther, Elisabeth, Vorläufige Bemerkungen zu Trichotomischen Triaden. In: Semiosis 21, 1981, S. 29-39
Walther, Elisabeth, Nachtrag zu Trichotomischen Triaden. In: Semiosis 27, 1982, S. 15-20