

Prof. Dr. Alfred Toth

Das semiotische Spiegelkabinett

1. Statische Zeichenzusammenhänge

Jede Zeichenklasse hängt mit ihrer zugehörigen Realitätsthematik in mindestens einem Subzeichen zusammen:

- 1 (3.1 2.1 1.1 × 1.1 1.2 1.3)
- 2 (3.1 2.1 1.2 × 2.1 1.2 1.3)
- 3 (3.1 2.1 1.3 × 3.1 1.2 1.3)
- 4 (3.1 2.2 1.2 × 2.1 2.2 1.3)
- 5 (3.1 2.2 1.3 × 3.1 2.2 1.3)
- 6 (3.1 2.3 1.3 × 3.1 3.2 1.3)
- 7 (3.2 2.2 1.2 × 2.1 2.2 2.3)
- 8 (3.2 2.2 1.3 × 3.1 2.2 2.3)
- 9 (3.2 2.3 1.3 × 3.1 3.2 2.3)
- 10 (3.3 2.3 1.3 × 3.1 3.2 3.3)

Wir können daher zwischen monadisch, dyadisch und triadisch zusammenhängenden Zeichenklassen und Realitätsthematiken unterscheiden.

Die Zeichenklassen bzw. Realitätsthematiken hängen untereinander in 0, 1 oder 2 Subzeichen zusammen. In der folgenden "Bruchdarstellung" bezeichnet $x/y = z$, dass die Zeichenklasse x mit der Zeichenklasse y in z Subzeichen zusammenhängt:

- $1/2 = 2; 1/3 = 2; 1/4 = 1; 1/5 = 1; 1/6 = 1; 1/7 = 0; 1/8 = 0; 1/9 = 0; 1/10 = 0$
 $2/3 = 2; 2/4 = 2; 2/5 = 1; 2/6 = 1; 2/7 = 1; 2/8 = 0; 2/9 = 0; 2/10 = 0$
 $3/4 = 1; 3/5 = 2; 3/6 = 2; 3/7 = 0; 3/8 = 1; 3/9 = 1; 3/10 = 1$
 $4/5 = 2; 4/6 = 1; 4/7 = 2; 4/8 = 1; 4/9 = 0; 4/10 = 0$
 $5/6 = 2; 5/7 = 1; 5/8 = 2; 5/9 = 1; 5/10 = 1$
 $6/7 = 0; 6/8 = 1; 6/9 = 2; 6/10 = 2$
 $7/8 = 2; 7/9 = 1; 7/10 = 0$
 $8/9 = 2; 8/10 = 1$
 $9/10 = 2$

Beispiele:

- $(3.2 2.2 1.2) / (3.3 2.3 1.3) = \emptyset$
 $(3.2 2.2 1.3) / (3.3 2.3 1.3) = (1.3)$
 $(3.2 2.3 1.3) / (3.3 2.3 1.3) = (2.3 1.3).$

2. Dynamische Zeichenzusammenhänge

Zeichenklassen und ihre koordinierten Realitätsthematiken können auch über gleiche Subzeichen-Paare und daher semiotische Morphismen miteinander zusammenhängen. In diesem Falle müssen allerdings alle Transpositionen gesondert untersucht werden:

1	(3.1 2.1 1.1 × 1.1 1.2 1.3)	
2	(3.1 <u>2.1 1.2</u> × <u>2.1 1.2</u> 1.3)	(2.1 → 1.2)
3	(3.1 2.1 1.3 × 3.1 1.2 1.3)	
4	(3.1 2.2 1.2 × 2.1 2.2 1.3)	
5	(<u>3.1 2.2 1.3</u> × <u>3.1 2.2 1.3</u>)	(3.1 → 2.2) (2.2 → 1.3)
6	(3.1 2.3 1.3 × 3.1 3.2 1.3)	
7	(3.2 2.2 1.2 × 2.1 2.2 2.3)	
8	(3.2 2.2 1.3 × 3.1 2.2 2.3)	
9	(3.2 2.3 1.3 × 3.1 3.2 2.3)	
10	(3.3 2.3 1.3 × 3.1 3.2 3.3)	

1	(3.1 1.1 2.1 × 1.2 1.1 1.3)	
2	(3.1 <u>1.2 2.1</u> × <u>1.2 2.1</u> 1.3)	(1.2 → 2.1)
3	(<u>3.1 1.3 2.1</u> × 1.2 <u>3.1 1.3</u>)	(3.1 → 1.3)
4	(3.1 1.2 2.2 × 2.2 2.1 1.3)	
5	(<u>3.1 1.3 2.2</u> × 2.2 <u>3.1 1.3</u>)	(3.1 → 1.3)
6	(<u>3.1 1.3 2.3</u> × 3.2 <u>3.1 1.3</u>)	(3.1 → 1.3)
7	(3.2 1.2 2.2 × 2.2 2.1 2.3)	
8	(3.2 1.3 2.2 × 2.2 3.1 2.3)	
9	(3.2 1.3 2.3 × 3.2 3.1 2.3)	
10	(3.3 1.3 2.3 × 3.2 3.1 3.3)	

1	(2.1 3.1 1.1) × (1.1 1.3 1.2)	
2	(2.1 3.1 1.2) × (2.1 1.3 1.2)	
3	(2.1 <u>3.1 1.3</u>) × (<u>3.1 1.3</u> 1.2)	(3.1 → 1.3)
4	(2.2 3.1 1.2) × (2.1 1.3 2.2)	
5	(2.2 3.1 1.3) × (3.1 1.3 2.2)	
6	(2.3 <u>3.1 1.3</u>) × (<u>3.1 1.3</u> 3.2)	(3.1 → 1.3)
7	(2.2 3.2 1.2) × (2.1 2.3 2.2)	
8	(2.2 3.2 1.3) × (3.1 2.3 2.2)	
9	(<u>2.3 3.2 1.3</u>) × (3.1 <u>2.3 3.2</u>)	(2.3 → 3.2)
10	(2.3 3.3 1.3) × (3.1 3.3 3.2)	

1	(2.1 1.1 3.1) × (1.3 1.1 1.2)	
2	(<u>2.1 1.2 3.1</u>) × (1.3 <u>2.1 1.2</u>)	(2.1 → 1.2)
3	(2.1 <u>1.3 3.1</u>) × (<u>1.3 3.1</u> 1.2)	(1.3 → 3.1)
4	(2.2 1.2 3.1) × (1.3 2.1 2.2)	

- 5 (2.2 1.3 3.1) × (1.3 3.1 2.2) (1.3 → 3.1)
- 6 (2.3 1.3 3.1) × (1.3 3.1 3.2) (1.3 → 3.1)
- 7 (2.2 1.2 3.2) × (2.3 2.1 2.2)
- 8 (2.2 1.3 3.2) × (2.3 3.1 2.2)
- 9 (2.3 1.3 3.2) × (2.3 3.1 3.2)
- 10 (2.3 1.3 3.3) × (3.3 3.1 3.2)

- 1 (1.1 3.1 2.1) × (1.2 1.3 1.1)
- 2 (1.2 3.1 2.1) × (1.2 1.3 2.1)
- 3 (1.3 3.1 2.1) × (1.2 1.3 3.1) (1.3 → 3.1)
- 4 (1.2 3.1 2.2) × (2.2 1.3 2.1)
- 5 (1.3 3.1 2.2) × (2.2 1.3 3.1) (1.3 → 3.1)
- 6 (1.3 3.1 2.3) × (3.2 1.3 3.1) (1.3 → 3.1)
- 7 (1.2 3.2 2.2) × (2.2 2.3 2.1)
- 8 (1.3 3.2 2.2) × (2.2 2.3 3.1)
- 9 (1.3 3.2 2.3) × (3.2 2.3 3.1) (3.2 → 2.3)
- 10 (1.3 3.3 2.3) × (3.2 3.3 3.1)

- 1 (1.1 2.1 3.1) × (1.3 1.2 1.1)
- 2 (1.2 2.1 3.1) × (1.3 1.2 2.1) (1.2 → 2.1)
- 3 (1.3 2.1 3.1) × (1.3 1.2 3.1)
- 4 (1.2 2.2 3.1) × (1.3 2.2 2.1)
- 5 (1.3 2.2 3.1) × (1.3 2.2 3.1) (1.3 → 2.2) (2.2 → 3.1)
- 6 (1.3 2.3 3.1) × (1.3 3.2 3.1)
- 7 (1.2 2.2 3.2) × (2.3 2.2 2.1)
- 8 (1.3 2.2 3.2) × (2.3 2.2 3.1)
- 9 (1.3 2.3 3.2) × (2.3 3.2 3.1) (2.3 → 3.2)
- 10 (1.3 2.3 3.3) × (3.3 3.2 3.1)

Wie man erkennt, ist also der durch die semiotischen Morphismen ausgedrückte semiosische Zusammenhang von Zeichenklassen im Gegensatz zu dem durch die gemeinsamen Subzeichen ausgedrückten statischen Zusammenhang nicht trivial und dazu punkto Transpositionen variabel. Deshalb sollen hier alle Möglichkeiten der Kombinationen von Transpositionen und ihren Dualisaten (also einschliesslich der Zeichenklassen und ihrer Realitätsthematiken) untersucht werden. Gleich rekurrente Morphismen werden durch durchgezogene, invertiert rekurrente Morphismen durch unterbrochene Unterstreichung markiert.

1. Zkl (3.1 2.1 1.1)

1.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>2.1 1.1 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>1.1 2.1 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.1 2.1 3.1</u>		
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.1 2.1 3.1</u>				
<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>	<u>1.1 2.1 3.1</u>		
<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>1.1 2.1 3.1</u>				

1.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>1.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>
<u>1.1 1.2 1.3</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>
<u>1.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>
<u>1.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>		
<u>1.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>			
<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>		
<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>				

1.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.2 1.1 1.3</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.1 1.3 1.2</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.3 1.1 1.2</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>2.1 3.1 1.1</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>3.1 1.1 2.1</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>		
<u>3.1 2.1 1.1</u>	<u>1.3 1.2 1.3</u>				
<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>1.2 1.3 1.1</u>	<u>1.1 3.1 2.1</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>		
<u>2.1 1.1 3.1</u>	<u>1.3 1.2 1.1</u>				

2. Zkl (3.1 2.1 1.2)

2.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>2.1 1.2 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>1.2 2.1 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>1.2 2.1 3.1</u>		
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.2 2.1 3.1</u>				
<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>	<u>1.2 2.1 3.1</u>		
<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>1.2 2.1 3.1</u>				

2.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>2.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>
<u>2.1 1.2 1.3</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>
<u>2.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>
<u>2.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>		
<u>2.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>				
<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>		
<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>				

2.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.2 2.1 1.3</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>2.1 1.3 1.2</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.3 2.1 1.2</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.2</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>3.1 1.2 2.1</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>		
<u>3.1 2.1 1.2</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>				
<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>1.2 1.3 2.1</u>	<u>1.2 3.1 2.1</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>		
<u>2.1 1.2 3.1</u>	<u>1.3 1.2 2.1</u>				

3. Zkl (3.1 2.1 1.3)

3.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.1 2.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.3</u>	<u>2.1 3.1 1.3</u>	<u>2.1 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.3</u>	<u>2.1 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>2.1 1.3 3.1</u>	<u>2.1 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.1</u>
<u>3.1 2.1 1.3</u>	<u>2.1 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>1.3 3.1 2.1</u>	<u>2.1 3.1 1.3</u>	<u>1.3 2.1 3.1</u>
<u>3.1 2.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.1</u>	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>1.3 2.1 3.1</u>		
<u>3.1 2.1 1.3</u>	<u>1.3 2.1 3.1</u>				
<u>2.1 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.1 2.1</u>	<u>1.3 3.1 2.1</u>	<u>1.3 2.1 3.1</u>		
<u>2.1 1.3 3.1</u>	<u>1.3 2.1 3.1</u>				

3.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 3.1 1.3</u>	<u>1.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 3.1 1.2</u>
<u>3.1 1.2 1.3</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 1.2</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 3.1 1.2</u>	<u>1.2 3.1 1.3</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	<u>1.3 1.2 3.1</u>
<u>3.1 1.2 1.3</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>	<u>1.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 1.2 3.1</u>		
<u>3.1 1.2 1.3</u>	<u>1.3 1.2 3.1</u>				
<u>1.3 3.1 1.2</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 1.2 3.1</u>		
<u>1.3 3.1 1.2</u>	<u>1.3 1.2 3.1</u>				

3.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

3.1 2.1 1.3	1.2 3.1 1.3	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>3.1 1.3 1.2</u>	2.1 <u>3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 1.2</u>
3.1 2.1 1.3	3.1 1.3 1.2	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>1.3 3.1 1.2</u>	2.1 <u>3.1 1.3</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>
3.1 2.1 1.3	1.3 3.1 1.2	<u>3.1 1.3 2.1</u>	<u>1.2 1.3 3.1</u>	2.1 3.1 1.3	1.3 1.2 3.1
3.1 2.1 1.3	1.2 1.3 3.1	3.1 1.3 2.1	1.3 1.2 3.1		
3.1 2.1 1.3	1.3 1.2 3.1				
2.1 <u>1.3 3.1</u>	1.2 <u>1.3 3.1</u>	1.3 3.1 2.1	1.3 1.2 3.1		
2.1 1.3 3.1	1.3 1.2 3.1				

4. Zkl (3.1 2.2 1.2)

4.1. Transpositionen vs. Transpositionen

3.1 <u>2.2 1.2</u>	3.1 <u>1.2 2.2</u>	<u>3.1 1.2 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.2</u>	<u>2.2 3.1 1.2</u>	<u>2.2 1.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.2</u>	<u>2.2 3.1 1.2</u>	<u>3.1 1.2 2.2</u>	<u>2.2 1.2 3.1</u>	<u>2.2 3.1 1.2</u>	<u>1.2 3.1 2.2</u>
3.1 <u>2.2 1.2</u>	<u>2.2 1.2 3.1</u>	<u>3.1 1.2 2.2</u>	<u>1.2 3.1 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.2</u>	<u>1.2 2.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.2</u>	<u>1.2 3.1 2.2</u>	<u>3.1 1.2 2.2</u>	<u>1.2 2.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.2 1.2</u>	<u>1.2 2.2 3.1</u>				
2.2 <u>1.2 3.1</u>	<u>1.2 3.1 2.2</u>	1.2 <u>3.1 2.2</u>	1.2 <u>2.2 3.1</u>		
<u>2.2 1.2 3.1</u>	<u>1.2 2.2 3.1</u>				

4.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>2.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 2.1 1.3</u>	<u>2.2 2.1 1.3</u>	<u>2.1 1.3 2.2</u>	<u>2.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.1 2.2</u>
2.1 <u>2.2 1.3</u>	2.1 <u>1.3 2.2</u>	<u>2.2 2.1 1.3</u>	<u>1.3 2.1 2.2</u>	2.1 <u>1.3 2.2</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>
<u>2.1 2.2 1.3</u>	1.3 <u>2.1 2.2</u>	<u>2.2 2.1 1.3</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>	2.1 <u>1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.2 2.1</u>
2.1 <u>2.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>	<u>2.2 2.1 1.3</u>	1.3 <u>2.2 2.1</u>		
<u>2.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 2.1</u>				
<u>1.3 2.1 2.2</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>	<u>1.3 2.2 2.1</u>		
<u>1.3 2.1 2.2</u>	<u>2.2 1.3 2.1</u>				

4.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

3.1 2.2 1.2	2.2 2.1 1.3	3.1 1.2 2.2	2.1 1.3 2.2	2.2 3.1 1.2	1.3 2.1 2.2
3.1 2.2 1.2	2.1 1.3 2.2	3.1 1.2 2.2	1.3 2.1 2.2	2.2 3.1 1.2	2.2 1.3 2.1
3.1 2.2 1.2	1.3 2.1 2.2	3.1 1.2 2.2	2.2 1.3 2.1	2.2 3.1 1.2	1.3 2.2 2.1
3.1 2.2 1.2	2.2 1.3 2.1	3.1 1.2 2.2	1.3 2.2 2.1		
3.1 2.2 1.2	1.3 2.2 2.1				
2.2 1.2 3.1	2.2 1.3 2.1	1.2 3.1 2.2	1.3 2.2 2.1		
2.2 1.2 3.1	1.3 2.2 2.1				

5. Zkl (3.1 2.2 1.3)

5.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				
<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				

5.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				
<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				

5.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>2.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				
<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.1 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>		
<u>2.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 2.2 3.1</u>				

6. Zkl (3.1 2.3 1.3)

6.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>2.3 1.3 3.1</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.1</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.1</u>		
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.1</u>				
<u>2.3 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.1</u>		
<u>2.3 1.3 3.1</u>	<u>1.3 2.3 3.1</u>				

6.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 3.2 1.3</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>
<u>3.1 3.2 1.3</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 3.2 1.3</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>
<u>3.1 3.2 1.3</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.1 3.2 1.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>				
<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>		
<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>				

6.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>3.2 3.1 1.3</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>3.1 1.3 3.2</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>2.3 3.1 1.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>3.1 1.3 2.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.3 1.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>				
<u>2.3 1.3 3.1</u>	<u>3.2 1.3 3.1</u>	<u>1.3 3.1 2.3</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>		
<u>1.3 3.1 3.2</u>	<u>1.3 3.2 3.1</u>				

7. Zkl (3.2 2.2 1.2)

7.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.2 2.2 1.2</u>	<u>3.2 1.2 2.2</u>	<u>3.2 1.2 2.2</u>	<u>2.2 3.2 1.2</u>	<u>2.2 3.2 1.2</u>	<u>2.2 1.2 3.2</u>
<u>3.2 2.2 1.2</u>	<u>2.2 3.2 1.2</u>	<u>3.2 1.2 2.2</u>	<u>2.2 1.2 3.2</u>	<u>2.2 3.2 1.2</u>	<u>1.2 3.2 2.2</u>
<u>3.2 2.2 1.2</u>	<u>2.2 1.2 3.2</u>	<u>3.2 1.2 2.2</u>	<u>1.2 3.2 2.2</u>	<u>2.2 3.2 1.2</u>	<u>1.2 2.2 3.2</u>
<u>3.2 2.2 1.2</u>	<u>1.2 3.2 2.2</u>	<u>3.2 1.2 2.2</u>	<u>1.2 2.2 3.2</u>		
<u>3.2 2.2 1.2</u>	<u>1.2 2.2 3.2</u>				
<u>2.2 1.2 3.2</u>	<u>1.2 3.2 2.2</u>	<u>1.2 3.2 2.2</u>	<u>1.2 2.2 3.2</u>		
<u>2.2 1.2 3.2</u>	<u>1.2 2.2 3.2</u>				

7.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>2.1 2.2 2.3</u>	<u>2.2 2.1 2.3</u>	<u>2.2 2.1 2.3</u>	<u>2.1 2.3 2.2</u>	<u>2.1 2.3 2.2</u>	<u>2.3 2.1 2.2</u>
<u>2.1 2.2 2.3</u>	<u>2.1 2.3 2.2</u>	<u>2.2 2.1 2.3</u>	<u>2.3 2.1 2.2</u>	<u>2.1 2.3 2.2</u>	<u>2.2 2.3 2.1</u>
<u>2.1 2.2 2.3</u>	<u>2.3 2.1 2.2</u>	<u>2.2 2.1 2.3</u>	<u>2.2 2.3 2.1</u>	<u>2.1 2.3 2.2</u>	<u>2.3 2.2 2.1</u>
<u>2.1 2.2 2.3</u>	<u>2.2 2.3 2.1</u>	<u>2.2 2.1 2.3</u>	<u>2.3 2.2 2.1</u>		
<u>2.1 2.2 2.3</u>	<u>2.3 2.2 2.1</u>				
<u>2.3 2.1 2.2</u>	<u>2.2 2.3 2.1</u>	<u>2.2 2.3 2.1</u>	<u>2.3 2.2 2.1</u>		
<u>2.3 2.1 2.2</u>	<u>2.3 2.2 2.1</u>				

7.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

3.2 2.2 1.2	2.2 2.1 2.3	3.2 1.2 2.2	2.1 2.3 2.2	2.2 3.2 1.2	2.3 2.1 2.2
3.2 2.2 1.2	2.1 2.3 2.2	3.2 1.2 2.2	2.3 2.1 2.2	2.2 3.2 1.2	2.2 2.3 2.1
3.2 2.2 1.2	2.3 2.1 2.2	3.2 1.2 2.2	2.2 2.3 2.1	2.2 3.2 1.2	2.3 2.2 2.1
3.2 2.2 1.2	2.2 2.3 2.1	3.2 1.2 2.2	2.3 2.2 2.1		
3.2 2.2 1.2	2.3 2.2 2.1				
2.2 1.2 3.2	2.2 2.3 2.1	1.2 3.2 2.2	2.3 2.2 2.1		
2.2 1.2 3.2	2.3 2.2 2.1				

8. Zkl (3.2 2.2 1.3)

8.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.2 2.2 1.3</u>	<u>3.2 1.3 2.2</u>	<u>3.2 1.3 2.2</u>	<u>2.2 3.2 1.3</u>	<u>2.2 3.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.2</u>
<u>3.2 2.2 1.3</u>	<u>2.2 3.2 1.3</u>	<u>3.2 1.3 2.2</u>	<u>2.2 1.3 3.2</u>	<u>2.2 3.2 1.3</u>	<u>1.3 3.2 2.2</u>
<u>3.2 2.2 1.3</u>	<u>2.2 1.3 3.2</u>	<u>3.2 1.3 2.2</u>	<u>1.3 3.2 2.2</u>	<u>2.2 3.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.2</u>
<u>3.2 2.2 1.3</u>	<u>1.3 3.2 2.2</u>	<u>3.2 1.3 2.2</u>	<u>1.3 2.2 3.2</u>		
<u>3.2 2.2 1.3</u>	<u>1.3 2.2 3.2</u>				
2.2 <u>1.3 3.2</u>	<u>1.3 3.2 2.2</u>	1.3 <u>3.2 2.2</u>	1.3 <u>2.2 3.2</u>		
<u>2.2 1.3 3.2</u>	<u>1.3 2.2 3.2</u>				

8.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 2.2 2.3</u>	<u>2.2 3.1 2.3</u>	<u>2.2 3.1 2.3</u>	<u>3.1 2.3 2.2</u>	<u>3.1 2.3 2.2</u>	<u>2.3 3.1 2.2</u>
<u>3.1 2.2 2.3</u>	<u>3.1 2.3 2.2</u>	<u>2.2 3.1 2.3</u>	<u>2.3 3.1 2.2</u>	<u>3.1 2.3 2.2</u>	<u>2.2 2.3 3.1</u>
<u>3.1 2.2 2.3</u>	<u>2.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 3.1 2.3</u>	<u>2.2 2.3 3.1</u>	<u>3.1 2.3 2.2</u>	<u>2.3 2.2 3.1</u>
<u>3.1 2.2 2.3</u>	<u>2.2 2.3 3.1</u>	<u>2.2 3.1 2.3</u>	<u>2.3 2.2 3.1</u>		
<u>3.1 2.2 2.3</u>	<u>2.3 2.2 3.1</u>				
<u>2.3 3.1 2.2</u>	<u>2.2 2.3 3.1</u>	<u>2.2 2.3 3.1</u>	<u>2.3 2.2 3.1</u>		
<u>2.3 3.1 2.2</u>	<u>2.3 2.2 3.1</u>				

8.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

3.2 2.2 1.3	2.2 3.1 2.3	3.2 1.3 2.2	3.1 2.3 2.2	2.2 3.2 1.3	2.3 3.1 2.2
3.2 2.2 1.3	3.1 2.3 2.2	3.2 1.3 2.2	2.3 3.1 2.2	2.2 3.2 1.3	2.2 2.3 3.1
3.2 2.2 1.3	2.3 3.1 2.2	3.2 1.3 2.2	2.2 2.3 3.1	2.2 3.2 1.3	2.3 2.2 3.1
3.2 2.2 1.3	2.2 2.3 3.1	3.2 1.3 2.2	2.3 2.2 3.1		
3.2 2.2 1.3	2.3 2.2 3.1				
2.2 1.3 3.2	2.2 2.3 3.1	1.3 3.2 2.2	2.3 2.2 3.1		
2.2 1.3 3.2	2.3 2.2 3.1				

9. Zkl (3.2 2.3 1.3)

9.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.2</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.2</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.2</u>		
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.2</u>				
<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.2</u>		
<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>1.3 2.3 3.2</u>				

9.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 3.2 2.3</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>
<u>3.1 3.2 2.3</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>
<u>3.1 3.2 2.3</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>
<u>3.1 3.2 2.3</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.1 3.2 2.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>				
<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>		
<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>				

9.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>3.2 3.1 2.3</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>3.1 2.3 3.2</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>2.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>2.3 3.2 1.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>3.2 1.3 2.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.2 2.3 1.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>				
<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>3.2 2.3 3.1</u>	<u>1.3 3.2 2.3</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>		
<u>2.3 1.3 3.2</u>	<u>2.3 3.2 3.1</u>				

10. Zkl (3.3 2.3 1.3)

10.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.3</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.3</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.3</u>		
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>1.3 2.3 3.3</u>				
<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>	<u>1.3 2.3 3.3</u>		
<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>1.3 2.3 3.3</u>				

10.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.1 3.2 3.3</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>
<u>3.1 3.2 3.3</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>
<u>3.1 3.2 3.3</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>
<u>3.1 3.2 3.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.1 3.2 3.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>				
<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>				

10.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.2 3.1 3.3</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.1 3.3 3.2</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.3 3.1 3.2</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>2.3 3.3 1.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>3.3 1.3 2.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>		
<u>3.3 2.3 1.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>				
<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>3.2 3.3 3.1</u>	<u>1.3 3.3 2.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>		
<u>2.3 1.3 3.3</u>	<u>3.3 3.2 3.1</u>				

11. KatKI (3.3 2.2 1.1)

11.1. Transpositionen vs. Transpositionen

<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>1.1 2.2 3.3</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>1.1 2.2 3.3</u>		
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>1.1 2.2 3.3</u>				
<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>1.1 2.2 3.3</u>		
<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>1.1 2.2 3.3</u>				

11.2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>1.1 2.2 3.3</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>
<u>1.1 2.2 3.3</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>
<u>1.1 2.2 3.3</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>
<u>1.1 2.2 3.3</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>		
<u>1.1 2.2 3.3</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>				
<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>		
<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>				

11.3. Transpositionen vs. duale Transpositionen

<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>3.3 1.1 2.2</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>		
<u>3.3 2.2 1.1</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>				
<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>2.2 3.3 1.1</u>	<u>1.1 3.3 2.2</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>		
<u>2.2 1.1 3.3</u>	<u>3.3 2.2 1.1</u>				

Wie man erkennt, folgen alle Kombinationen von Transpositionen (Zeichenklassen und Realitätsthematiken) dem folgenden Schema:

..... rechts	— links	..... rechts
..... links	..... triadisch-invers	..... triadisch-invers
— rechts	..... links	— links
— links	— rechts	
..... triadisch-invers		
— rechts	..... rechts	
..... links		

Das Muster der Kombinationen von dualen Transpositionen untereinander ist dabei das gleiche, nur dass die Positionen der semiotischen Morphismen spiegelverkehrt, d.h. invers sind:

..... links	— rechts	..... links
..... rechts	..... triadisch-invers	..... triadisch-invers
— links	..... rechts	— rechts
— rechts	— links	
..... triadisch-invers		
— links	..... links	
..... rechts		

Bei den Kombinationen von Transpositionen und dualen Transpositionen dagegen gibt es kein einheitliches Muster. Wegen ihrer zahlreichen Symmetrien lohnt es sich aber auch hier, die Patterns der eigenrealen Zeichenklasse (3.1 2.2 1.3) und der Genuinen Kategorienklasse (3.3 2.2 1.1) zu betrachten.

Die eigenreale Zeichenklasse zeigt folgendes Schema:

<p>..... links rechts — links — rechts triadisch-invers</p>	<p>— triadisch links triadisch-invers — rechts</p>	<p>..... triadisch-invers rechts — links</p>
<p>— triadisch links</p>	<p>..... rechts</p>	

Die Genuine Kategorienklasse das folgende:

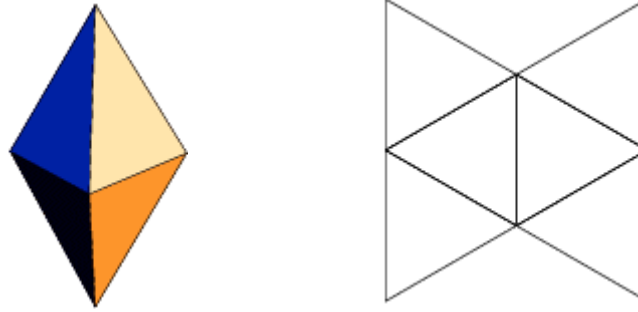
<p>— rechts — links rechts links — triadisch</p>	<p>..... links — triadisch — links rechts</p>	<p>— links — triadisch links</p>
<p>..... rechts — links</p>	<p>— rechts</p>	

Die beiden Patterns sind also komplett verschieden voneinander.

3. Das semiotische Spiegelkabinett

Die gegenwärtige kosmologische Forschung geht auf der Basis der “kosmischen Topologie” von einem tetraedrischen Modell des Universums aus: “Represent T as a set G of quaternions acting by conjugation. Now let the same set G act on S^3 by multiplication. There is our group Γ of fixed-point free symmetries of the 3-sphere. The only catch is that each of the original symmetries of S^2 is realized by two different quaternions \mathbf{q} and $-\mathbf{q}$ so the group G has twice as many elements as the original group. In the present example with the original group being the tetrahedral group T the final group Γ is the binary tetrahedral group T^* of order 24” (Weeks 2004, S. 615). “If the speed of light were infinite inhabitants of the binary tetrahedral space S^3/T^* would see 24 images of every cosmological object” (2004, S. 614).

Die genannten geometrischen Bedingungen werden erfüllt von einer tetraedrischen Dipyramide, das hier links als räumlicher Johnson-Körper und rechts als aufgefaltetes zweidimensionales Modell gezeigt wird:



<http://mathworld.wolfram.com/TriangularDipyramid.html>

Besonders im aufgefalteten Modell rechts wird deutlich, dass hier 6 Dreiecke zusammentreffen, die dreidimensional eine tetraedrische Dipyramide darstellen. Das Modell rechts kann also o.B.d.A. zur Repräsentation einer Zeichenklasse bzw. einer Realitätsthematik mit ihren je 6 Transpositionen dienen.

Schauen wir uns nun das Verhältnis von kosmologischen Objekten und ihren “Geistern” an: “The unique image of the object which lies inside the fundamental cell and thus coincides with the original object is called ‘real’” (Lachièze-Rey 2003, S. 76). “This ‘real part’ of the universal covering the basic cell is generally chosen to coincide with the fundamental polyhedron centered on the observer” (2003, S. 93). Mit anderen Worten: Realität wird kosmologisch als Nähe zum Beobachter definiert. Da der Beobachter aber seinen Standpunkt ändern kann, ist also jeweils das ihm nächste Objekt real, womit alle anderen von ihm beobachteten oder beobachtbaren Objekten zu Geisterbildern dieses Objekts werden, total also 24, und diese Zahl stimmt genau mit den 4 mal 6 Transpositionen einer Zeichenklasse bzw. Realitätsthematik in allen 4 semiotischen Kontexturen überein (vgl. Toth 2007, S. 82 ff.), wobei die durch Transpositionen “deformierten” Zeichenklassen und Realitätsthematiken offenbar sogar mit den durch die Wirkungen der Dichteverteilungen deformierten kosmologischen Objekten korrespondieren: “Because the Universe is not exactly homogeneous, the null geodesics are not exactly those of the spatially homogeneous spacetime. They are deformed by the density inhomogenities leading to the various consequences of gravitational lensing: deformation, amplification, multiplications of images ... A ghost so amplified or distorted may become hard to recognize” (2003, S. 96).

Nun hatten wir oben festgestellt, dass Zeichenklassen und Realitätsthematiken folgendermassen miteinander zusammenhängen können:

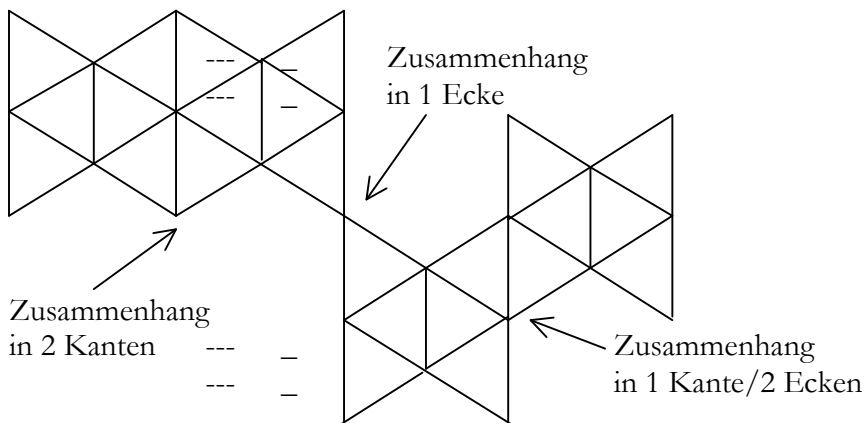
statisch: durch 0, 1 oder 2 Subzeichen

dynamisch: dyadisch (Links- oder Rechtsposition), triadisch-invers oder triadisch-dualinvers

Wir hatten aber ferner auch auf das Gesetz des determinantensymmetrischen Dualitätssystems hingewiesen, wonach alle 10 Zeichenklassen und Realitätsthematiken nur durch die

eigenreale Zeichenklasse (3.1 2.2 1.3) in mindestens 1 Subzeichen miteinander zusammenhängen.

Während also ein statischer Zusammenhang auch bloss über eine Ecke der aufgefalteten Dipyramide möglich ist, setzen sowohl die statisch-dyadischen als auch die dynamisch-dyadischen Zusammenhänge Kanten der Dipyramide voraus. Triadische Zusammenhänge sind daher nur **innerhalb** einer Dipyramide möglich. Entsprechend der 6 möglichen Transpositionen bzw. der dynamischen Links- und Rechtspositionen werden ausserdem die Zeichenklassen und Realitätsthematiken der topologischen Chiralität der Dipyramide gerecht. Ein erstes sehr grobes Modell des Zusammenhangs von Zeichenklassen gibt die folgende Darstellung:



Wo immer also der Beobachter in diesem Verband semiotisch-topologischer Dipyramiden steht, nur das durch die ihm nächstliegende Zeichenklasse bzw. Realitätsthematik repräsentierte Objekt ist ihm “real”, und er sieht also von jedem Objekt gemäss der topologischen Struktur und Orientierung des semiotischen Dipyramiden-Verbandes jeweils auch die 24 Geister dieses Objektes, die er wegen der Identifikation von Realität und Nähe folglich als irreale Objekte apperzipieren muss. Da wir alles, was wir wahrnehmen und kommunizieren, in Zeichen wahrnehmen und kommunizieren, befinden wir uns also in einem semiotischen Spiegelkabinett, das merkwürdigerweise mit dem gegenwärtig verbreitetsten Modell des Universums topologisch identisch ist. Es macht also den Anschein, als seien die topologische Struktur des (semiotischen) Gehirns und die topologische Struktur des (physikalischen) Kosmos einander isomorph.

4. Die semiotischen Geister

Semiotische Realität präsentiert sich als strukturelle Realität in den zu den entsprechenden Zeichenklassen dualen Realitätsthematiken. Da jede Realitätsthematik wie ihre zugehörige Zeichenklasse 6 Transpositionen besitzt, von denen 5 vom Standpunkt der semiotischen Realität des Betrachters also in topologischer Übereinstimmung mit den kosmologischen Geistern als semiotische Geister bestimmt werden können, können diese semiotischen Geister nach dem Typus ihrer strukturellen Realitäten, d.h. nach der Art ihrer Thematisierungen klassifiziert werden.

Um die allgemeinen Thematisierungstypen zu erhalten, gehen wir aus von der Zeichenklasse (3.1 2.1 1.3). Ihre Realitätsthematik (3.1 1.2 1.3) thematisiert die strukturelle Realität eines Mittel-thematisierten Interpretanten (3.1 1.2 1.3). Nun kann nach Günther (1976, S. 336 ff.) das semiotische Mittel mit dem logischen objektiven Subjekt (oS), das semiotische Objekt mit dem logischen Objekt (O) und der semiotische Interpretant mit dem logischen subjektiven Subjekt (sS) identifiziert werden (vgl. Toth 2008b, S. 64 ff.). Ferner können kybernetisch O und oS mit dem "System" und sS mit der "Umgebung" identifiziert und dadurch der "Beobachter" semiotisch bestimmt werden (vgl. Günther 1979, S. 215 ff.). Wir bekommen somit:

Zeichenklasse: (3.1 2.1 1.3)

Realitätsthematik: (3.1 1.2 1.3)

Strukturelle Realität: (3.1 1.2 1.3)

semiotisch: Mittel-thematisierter Interpretant

logisch: oS-thematisiertes sS

kybernetisch: Objekt-Umgebung / Umgebung-Objekt-thematisiertes Subjekt

Nun schauen wir uns das Verhalten dieser strukturellen Realität bei den Transpositionen an. Wir klassifizieren die Thematisate nach Adjazenz und semiosischer Richtung:

3.1	2.1	1.3 × 3.1	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	adjazent generativ	links
sS	O	oS	sS	oS1 oS2		
sS → oS2						
O → oS1						
oS → sS						

2.1	3.1	1.3 × 3.1	<u>1.3</u>	<u>1.2</u>	adjazent degenerativ	links
O	sS	oS	sS	oS1 oS2		
O → oS2						
sS → oS1						
oS → sS						

1.3	3.1	2.1 × <u>1.2</u>	<u>1.3</u>	3.1	adjazent generativ	rechts
oS	sS	O	oS1 oS2	sS		
oS → sS						
sS → oS2						
O → oS1						

1.3	2.1	3.1 × <u>1.3</u>	<u>1.2</u>	3.1	adjazent degenerativ	rechts
oS	O	sS	oS1 oS2	sS		
oS → sS						
O → oS2						
sS → oS1						

3.1 1.3 2.1 × 1.2 _ 3.1 1.3 nicht-adjazent generativ Mitte
sS oS O oS1 sS oS2
sS → oS2
oS → sS
O → oS1

2.1 1.3 3.1 × 1.3 _ 3.11.2 nicht-adjazent degenerativ Mitte
O oS sS ---oS1 sS oS2
O → oS2
oS → sS
sS → oS1

Es gibt also folgende semiotisch-logischen Thematisierungstypen, die für sämtliche Realitätsthematiken gelten:

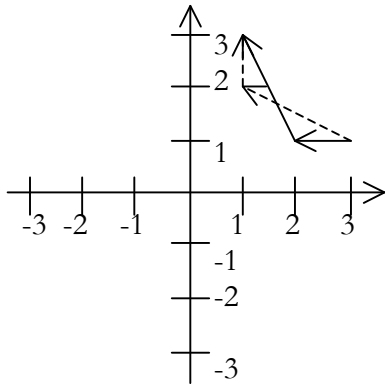
M → I oS → sS
O → M1, M2 O → oS1, oS2
I → M1, M2 sS → oS1, oS2

Da das kybernetische System aus dem semiotischen M und O bzw. aus dem logischen oS und O besteht, ist also im obigen Schema nur das semiotische und logische Objekt insofern konstant, als es nicht rechts von den Pfeilen auftreten kann und lediglich mit dem objektiven Subjekt in einer Austauschrelation steht. Anders gesagt: Objekt und subjektives Subjekt werden bei Transpositionen nie ausgetauscht, d.h. die kybernetische Differenz von System und Umgebung wird stets gewahrt. Indessen kann aber das mit dem (objektiven) Objekt in Austauschrelation stehende objektive Subjekt selbst wiederum in Austauschrelation mit dem subjektiven Subjekt stehen. Diese indirekte zyklische Relation zwischen M, O und I bzw. oS, O und sS, auf semiotischer Ebene garantiert durch jeweils **zwei** objektive Subjekte, aber nur **ein** Objekt und **ein** subjektives Subjekt, macht es auf kybernetischer Ebene somit möglich, dass der zur Umgebung gehörende Beobachter innerhalb der semiotischen Dipyramide jede Position der 6 Zeichenklassen bzw. Realitätsthematiken einnehmen kann, wodurch sich also ebenfalls ein zyklischer Austausch zwischen semiotischen Objekten und semiotischen Geistern ergibt. In anderen Worten: Was ein semiotischer Geist und daher per definitionem "irreal" ist und was ein semiotisches Objekt und daher per definitionem "real" ist, entscheidet lediglich die Position des Beobachters - und diese kann sämtliche möglichen 6 Standorte einnehmen und ist daher maximal variabel.

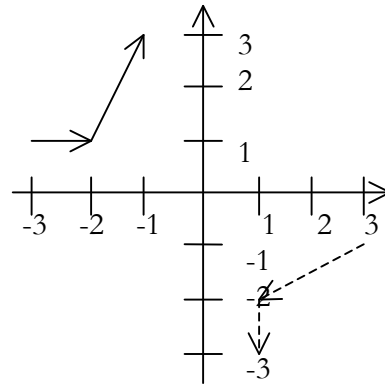
Semiotisch betrachtet wird jedoch das Verhältnis von Beobachter und System bzw. von semiotischen Objekten und semiotischen Geistern insofern noch kompliziert, als sowohl jede Zeichenklasse als auch jede Realitätsthematik 6 Transpositionen, zusammen also 12, besitzt, die sämtlich in allen 4 semiotischen Kontexturen auftreten können. Total ergeben sich dadurch also 24 semiotische Repräsentationsmöglichkeiten sowohl für jede Zeichenklasse als auch für jede Realitätsthematik. Da "Realität" hier in Übereinstimmung mit der Kosmologie als "Nähe" definiert wurde, ergibt sich für die Bestimmung von "Irrealität" eine ganze Skala von Werten, die durch die semiotischen Parameter in den Grenzen der Transpositionen und der jeweiligen semiotischen Kontexturen eindeutig bestimmt sind. Wir

stellen daher im folgenden alle 48 Erscheinungsformen der Zeichenklasse (3.1 2.1 1.3) als semiotische Funktions-Graphen dar, wobei wir jeweils Zeichenklasse und Realitätsthematik im selben Graphen eintragen.

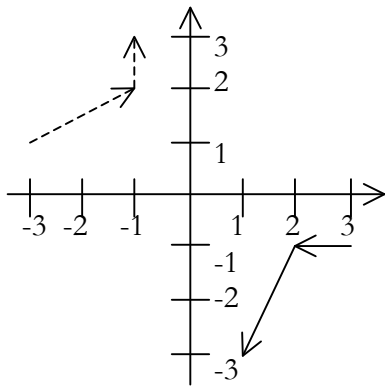
3.1 2.1 1.3 × 3.1 1.2 1.3



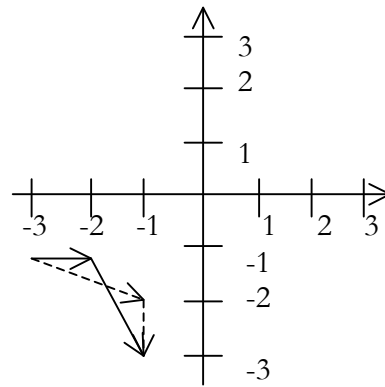
-3.1 -2.1 -1.3 × 3.1 1.-2 1.-3



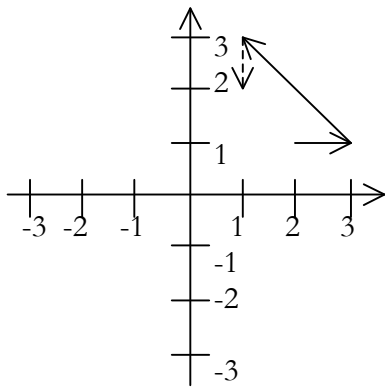
3.-1 2.-1 1.-3 × -3.1 -1.2 -1.3



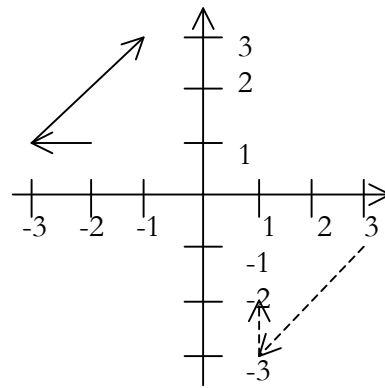
-3.-1 -2.-1 -1.-3 × -3.-1 -1.-2 -1.-3



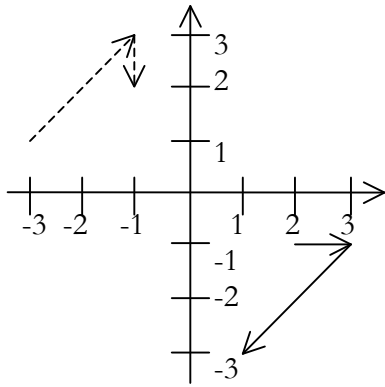
2.1 3.1 1.3 × 3.1 1.3 1.2



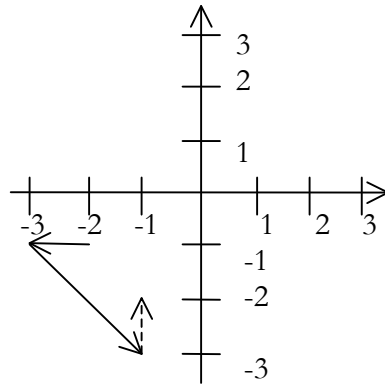
-2.1 -3.1 -1.3 × 3.-1 1.-3 1.-2



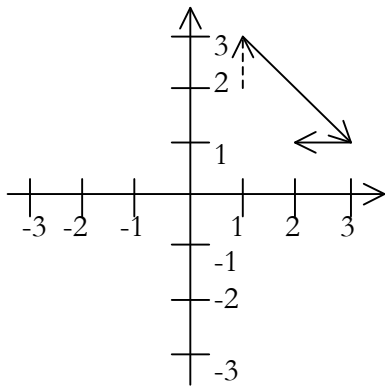
2.-1 3.-1 1.-3 \times -3.1 -1.3 -1.2



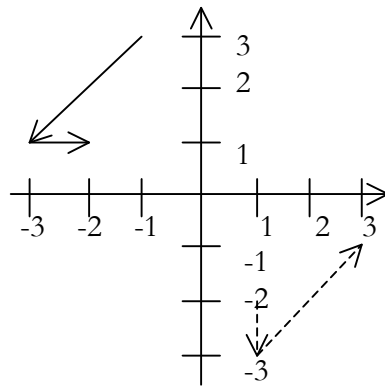
-2.-1 -3.-1 -1.-3 \times -3.-1 -1.-3 -1.-2



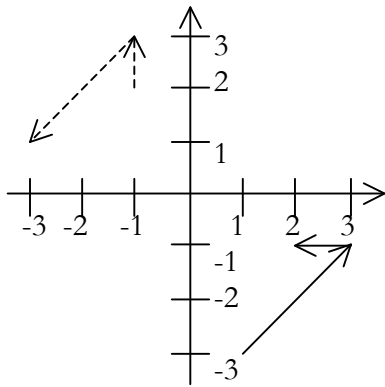
1.3 3.1 2.1 \times 1.2 1.3 3.1



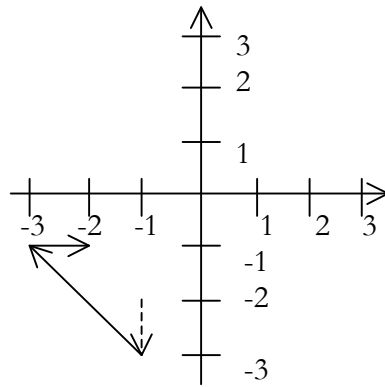
-1.3 -3.1 -2.1 \times 1.-2 1.-3 3.-1



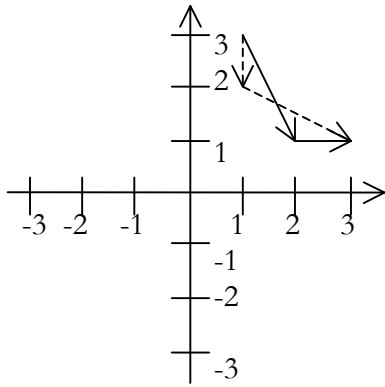
1.-3 3.-1 2.-1 \times -1.2 -1.3 -3.1



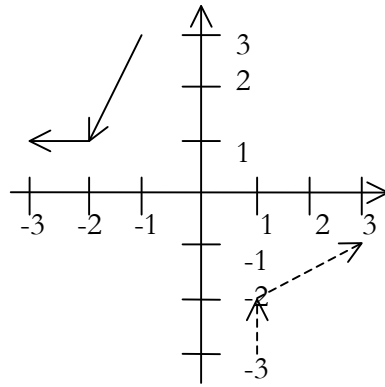
-1.-3 -3.-1 -2.-1 \times -1.-2 -1.-3 -3.-1



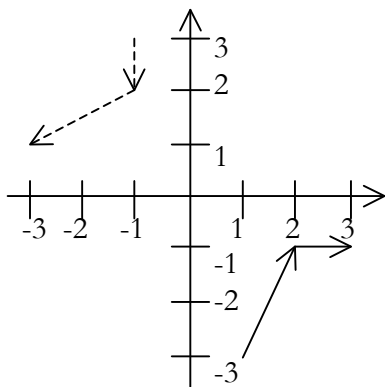
$$1.3 \ 2.1 \ 3.1 \times \underline{1.3} \ 1.2 \ 3.1$$



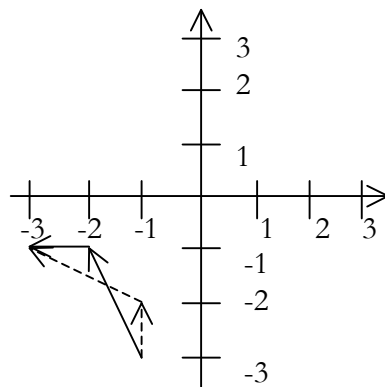
$$-1.3 \ -2.1 \ -3.1 \times \underline{1.-3} \ 1.-2 \ 3.-1$$



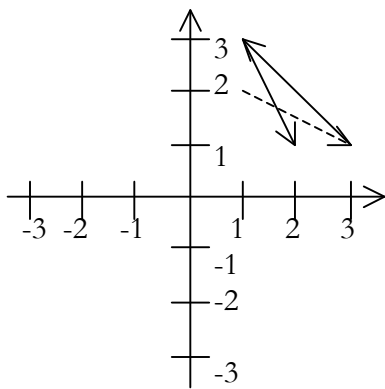
$$1.-3 \ 2.-1 \ 3.-1 \times \underline{-1.3} \ -1.2 \ -3.1$$



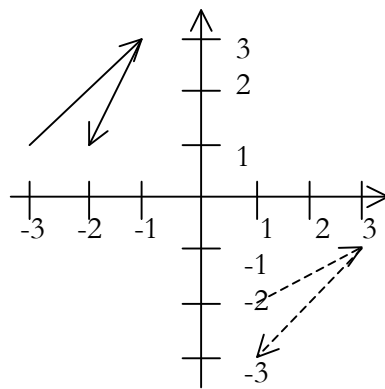
$$-1.-3 \ -2.-1 \ -3.-1 \times \underline{-1.-3} \ -1.-2 \ -3.-1$$



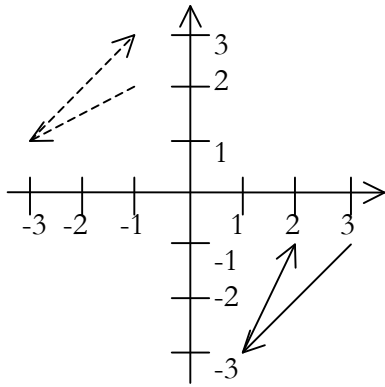
$$3.1 \ 1.3 \ 2.1 \times \underline{1.2} \ 3.1 \ 1.3$$



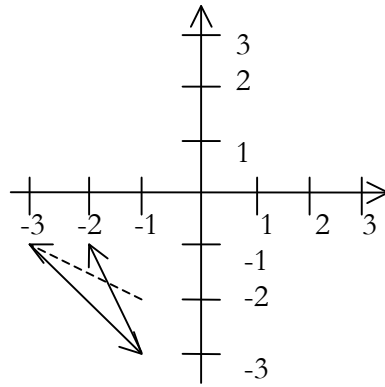
$$-3.1 \ -1.3 \ -2.1 \times \underline{1.-2} \ 3.-1 \ 1.-3$$



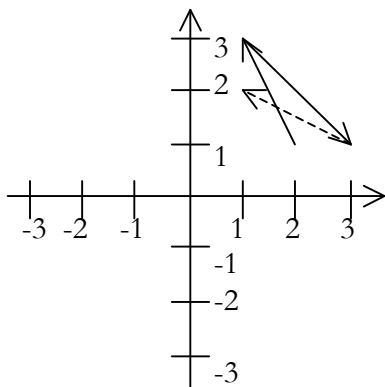
3.-1 1.-3 2.-1 \times -1.2 -3.-1 -1.3



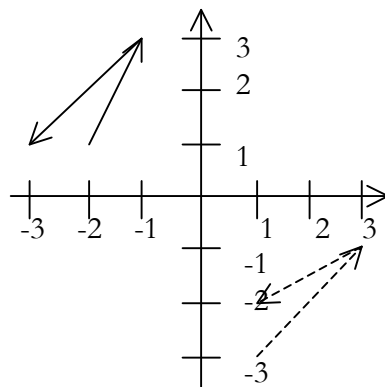
-3.-1 -1.-3 -2.-1 \times -1.-2 -3.-1 -1.-3



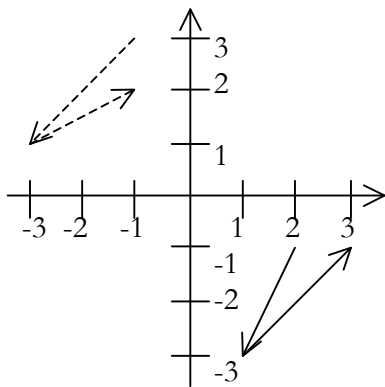
2.1 1.3 3.1 \times 1.3 3.1 1.2



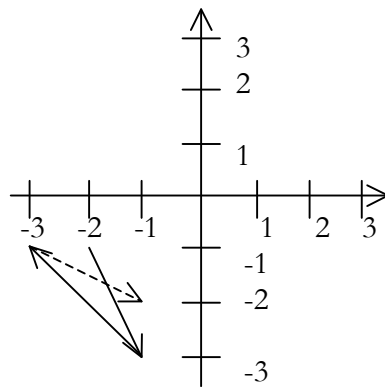
-2.1 -1.3 -3.1 \times 1.-3 3.-1 1.-2



2.-1 1.-3 3.-1 \times -1.3 -3.-1 -1.2



-2.-1 -1.-3 -3.-1 \times -1.-3 -3.-1 -1.-2

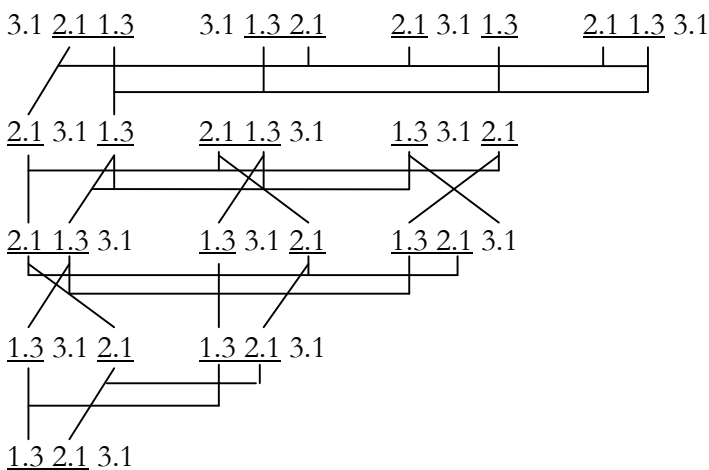


5. Die semiotische Geisterbahn

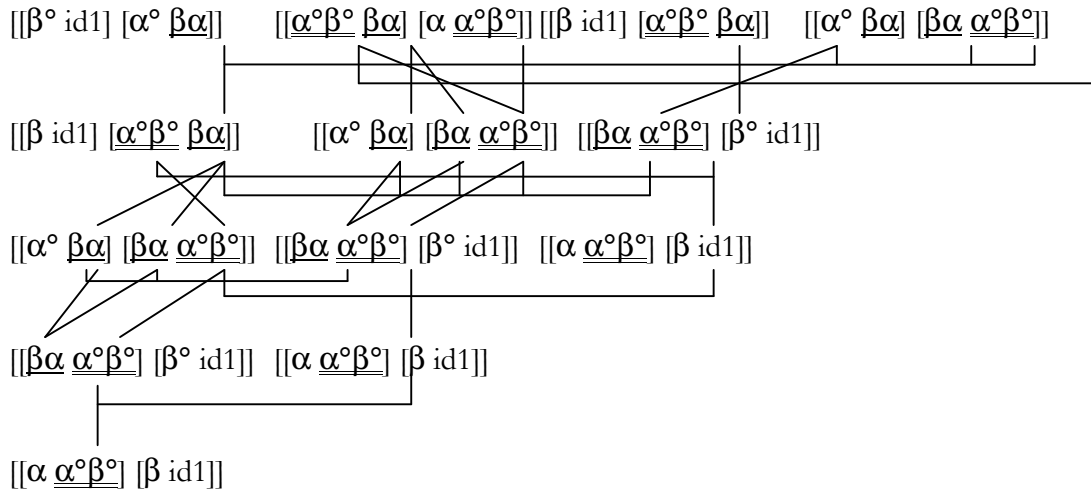
Nach dem Gesetz der Trichotomischen Triaden (vgl. Walther 1982) sind alle Zeichenklassen und Realitätsthematiken durch mindestens ein Subzeichen mit der eigenrealen dual-identischen Zeichenklasse (3.1 2.2 1.3) verbunden. Wie wir in Kap. 1 gesehen haben, gibt es jedoch kein solches Gesetz des minimalen Zusammenhanges bei dynamischen Zusammenhängen, denn unter den Kombinationen von Transpositionen und dualen Transpositionen finden sich zahlreiche Fälle, wo es keine dyadischen Zusammenhänge gibt. An solchen Stellen ist also innerhalb eines semiotischen Netzwerkes die semiotische Information unterbrochen. Um das semiotische System, das wegen seiner Symmetrien zahlreiche Feedbacks besitzt (vgl. Toth 2008a), nicht zusammenbrechen bzw. in einer semiotischen Katastrophe enden zu lassen, muss jeweils auf eine duale oder nicht-duale Transposition ausgewichen werden. Diese Möglichkeit steht allerdings auch dann immer offen, wenn die semiotische Information an keiner Stelle abgebrochen ist. Wir stellen somit im folgenden einige ausgewählte Fahrten durch das semiotische Spiegelkabinett dar, wobei sich der Begriff "Fahrt" durch die eine Bewegung implizierenden Semiosen bei dynamischen Zeichenzusammenhängen legitimiert. Da eine Fahrt durch das semiotische Spiegelkabinett somit zahlreiche Begegnungen mit den oben vorgestellten semiotischen Geistern impliziert, spreche ich bei den folgenden Netzwerken in Anlehnung an eigene frühere Arbeiten von semiotischen Geisterbahnen (vgl. Toth 1998, 2000).

Die folgenden kleinen semiotischen Netzwerke zeigen die dyadisch-dynamischen Zusammenhänge anhand der Zeichenklasse (3.1 2.1 1.3) gesondert zwischen Transpositionen allein, dualen Transpositionen allein und zwischen Transpositionen und dualen Transpositionen gemischt:

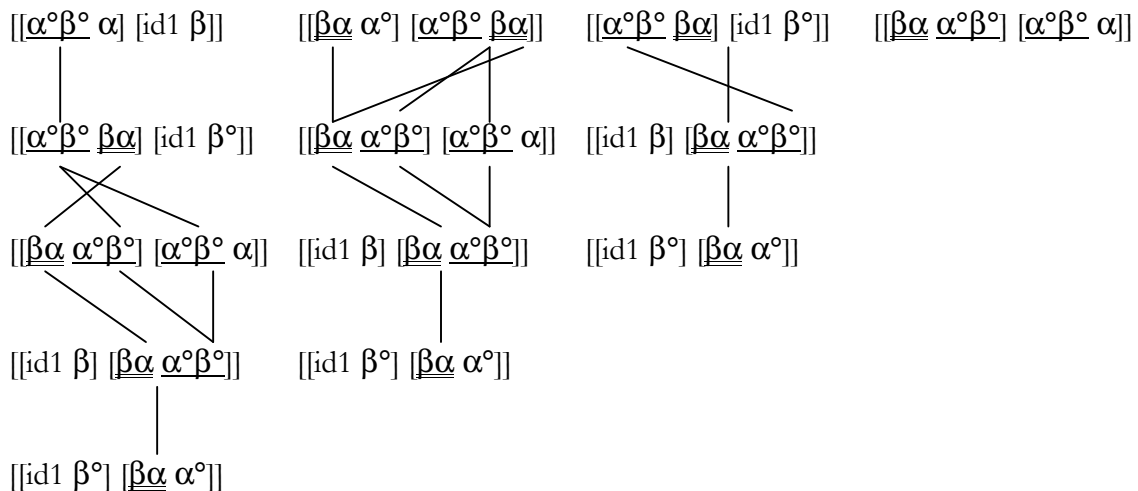
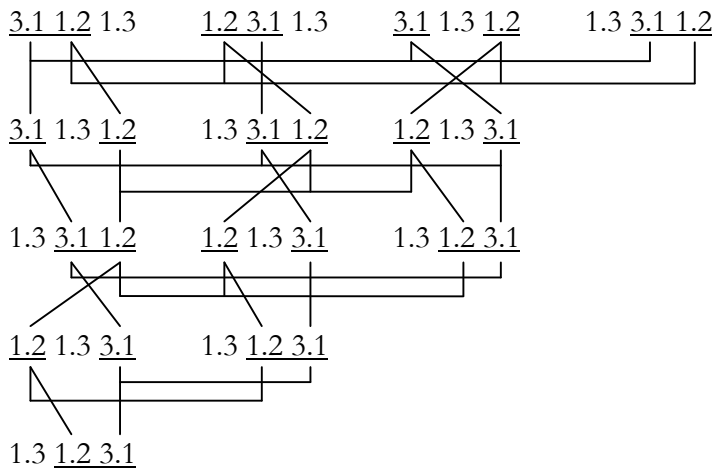
1. Transpositionen vs. Transpositionen:



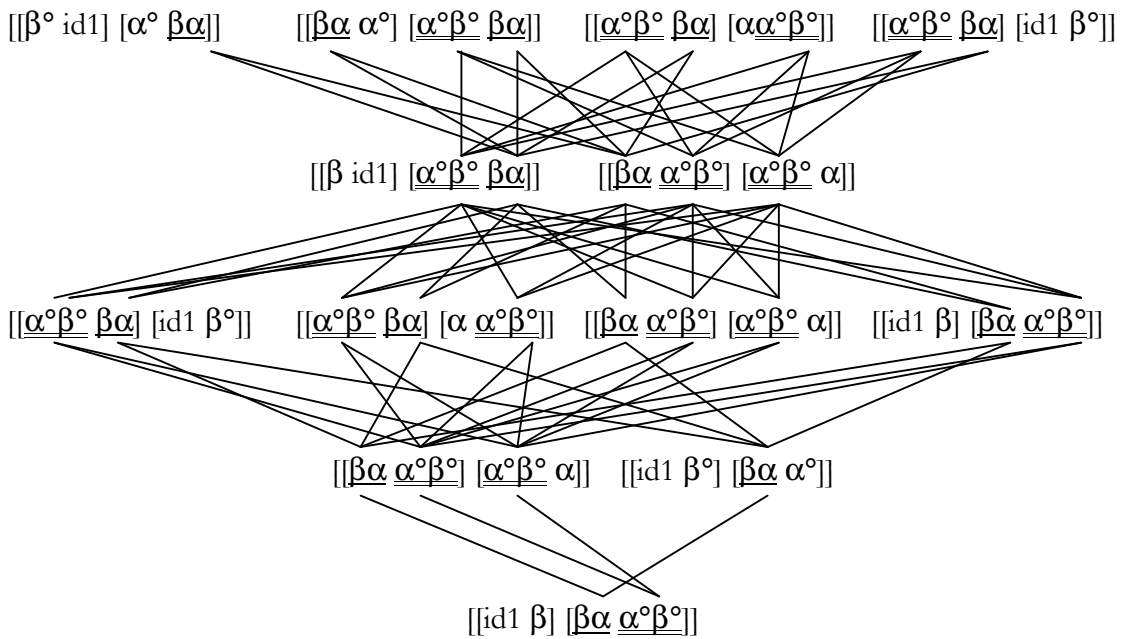
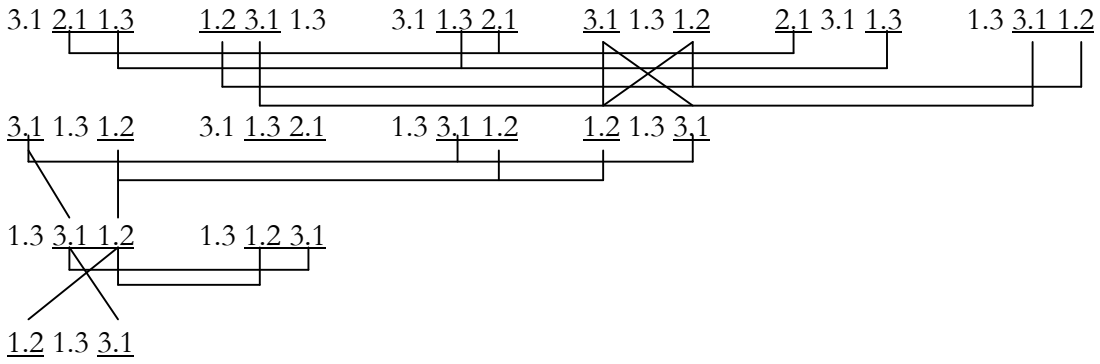
Da die beste Darstellungsweise dynamisch-dyadischer Semiosen durch semiotische Morphismen geschieht, kann man das obige Netzwerk auch wie folgt darstellen:



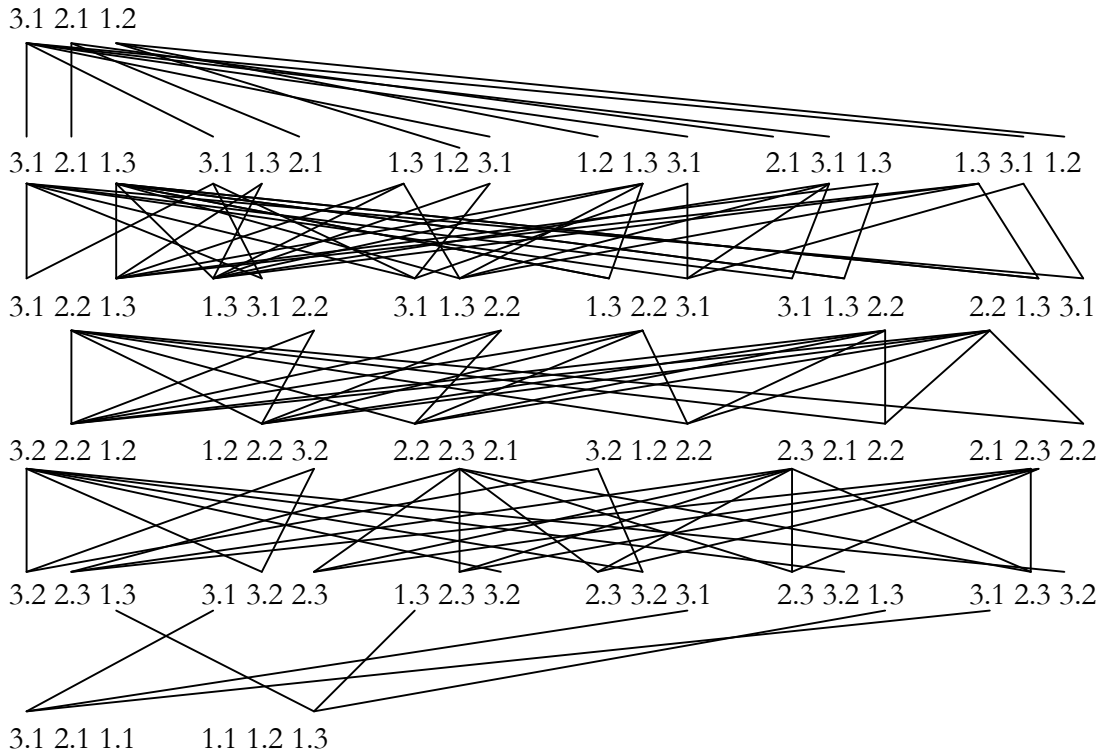
2. Duale Transpositionen vs. duale Transpositionen



3. Transpositionen vs. duale Transpositionen



Im folgenden Netzwerk, das einige der semiotischen Pfade auf dem Weg von (3.1 2.1 1.2) nach (3.1 2.1 1.1) über (3.1 2.1 1.3), (3.1 2.2 1.3), (3.2 2.2 1.2) und (3.2 2.3 1.3) zeigt, sind die horizontalen Geleise aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen:



In einer semiotischen Geisterbahn ist es also sehr einfach, auf ein falsches Geleise zu kommen. Allerdings bieten sich meistens Wege zur Rückkehr, nur sind die semiotischen Geister trügerisch. Wie in einem Eisenbahnnetz gibt es parallele Spuren, Weichen, Stumpengeleise, Abzweigungen; selbst Kreisfahrten sind möglich.



Quelle:

<http://www.piqs.de/fotos/random/1638.html?PHPSESSID=39a17434ad6f625e4ebe039>

Dabei ist es wichtig zu betonen, dass prinzipiell keiner der Pfade durch diese Netzwerke Priorität gegenüber anderen beanspruchen kann, denn was semiotisches Objekt ist und was die semiotischen Geister sind, entscheidet ja der sich stets verändernde momentane Standpunkt des Beobachters, also des Fahrgastes in der Gondel der Geisterbahn.

Bibliographie

- Günther, Gotthard, Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik. 3 Bde. Hamburg 1976, 1979, 1980
- Lachièze-Rey Marc, Cosmic topology. 2003.
<http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/13261/http%3A%2F%2FzSzzSzotokar.troja.mff.cuni.cz%2FSzvedazSzgr-qczSz96zSz05zSz9605010.pdf/cosmic-topology.pdf>
- Toth, Alfred, Die Wiener Prater-Geisterbahn zu Basel. Zürich 1998
- Toth, Alfred, Geisterbahnsemiotik. In: Semiotische Berichte 24, 2000, S. 381-402
- Toth, Alfred, Zwischen den Kontexturen. Klagenfurt 2008
- Toth, Alfred, Formales Modell einer kybernetischen Semiotik. Dortmund 2008 (= 2008a)
- Toth, Alfred, Semiotische Strukturen und Prozesse. Klagenfurt 2008 (= 2008b)
- Walther, Elisabeth, Nachtrag zu Trichotomischen Triaden. In: Semiosis 27, 1982, S. 15-20
- Weeks, Jeffrey, The Poincaré dodecahedral space and the mystery of the missing fluctuations. In: Notes of the American Mathematical Society 51/6, 2004, S. 610-619

©2007, Prof. Dr. Alfred Toth