Prof. Dr. Alfred Toth

Verknüpfungen semiotischer Automaten

1. Bense (1971, S. 42) hatte die Isomorphie zwischen der kybernetischen Definition eines abstrakten Automaten und der semiotischen Definition der abstrakten Zeichenrelation durch

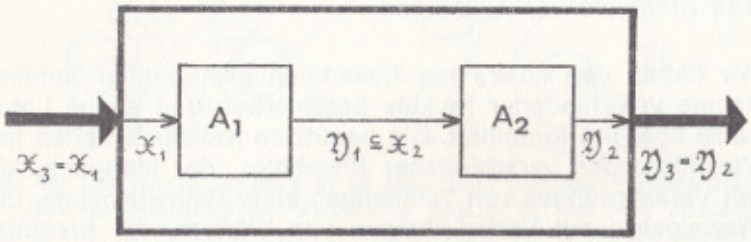
$$Au = Au(A, X, Y, \delta, \lambda) \quad \cong \quad Z = Z(M, O, I, o, i)$$

bestimmt (vgl. auch Toth 2014, 2016).

2. Aus der Isomorphie zwischen dem abstrakten Automatenmodell und der abstrakten Zeichenrelation folgt, wie im folgenden zu zeigen ist, automatisch die weitere Isomorphie zwischen der kybernetischen und der semiotischen Verknüpfung von Automaten. Die kybernetischen Definitionen sind Frank (1969, S. 273 ff.) entnommen.

2.1. Superposition

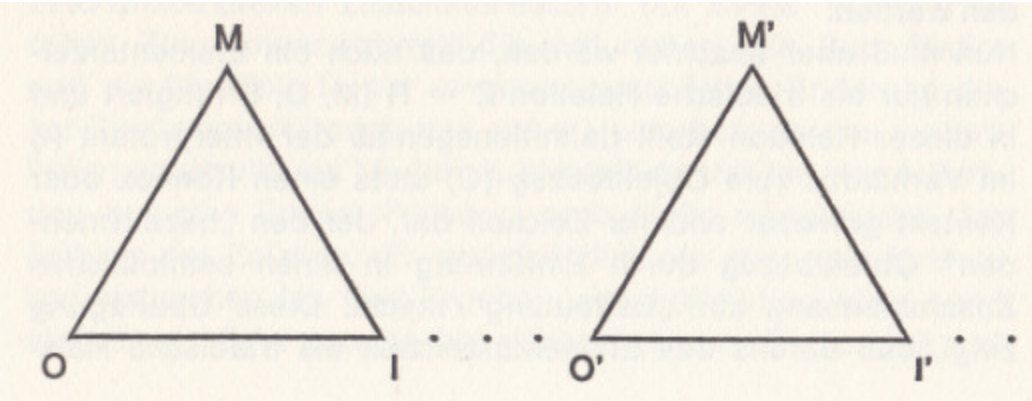
Die *Überlagerung (Superposition)* zweier abstrakter Automaten A_1, A_2 kann als Hintereinanderschaltung anschaulich gedeutet werden: der Ausgabebuchstabe von A_1 ist Eingabebuchstabe von A_2 (Bild 49). Daher stimmt das Ergebnis der



$$A_3 = A_1 \ominus A_2$$

Bild 49: Verknüpfung zweier abstrakter Automaten durch Überlagerung

Die Superposition ist somit isomorph der von Bense definierten semiotischen Operation der Adjunktion (vgl. Bense 1971, S. 52)



2.2. Direktes Automatenprodukt

Das **direkte Automatenprodukt** zweier abstrakter Automaten A_1, A_2 kann als Parallelschaltung anschaulich gedeutet werden (Bild 50). Beispielsweise kann $A_3 = A_1 \cdot A_2$ ein audiovisueller Lehrautomat sein, dessen optische Ausgabe vom Teilautomaten A_1 stammt, während A_2 den akustischen Teil liefert. Das übereinstimmende Eingabealphabet ist in diesem Falle beispielsweise durch eine Anzahl wahlweise zu

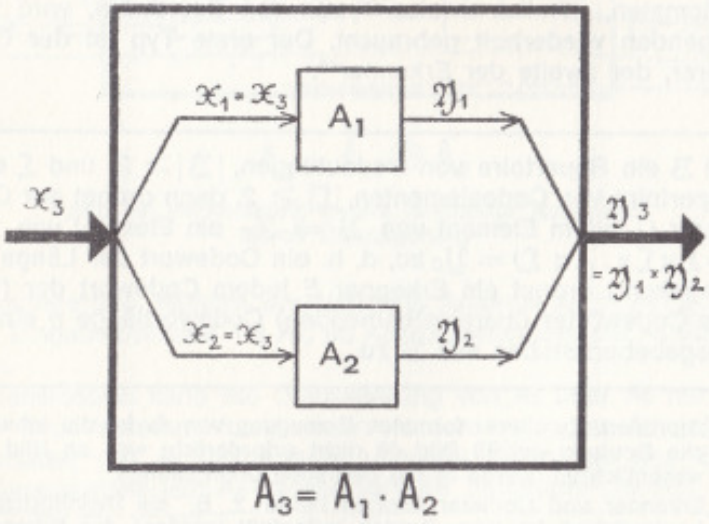
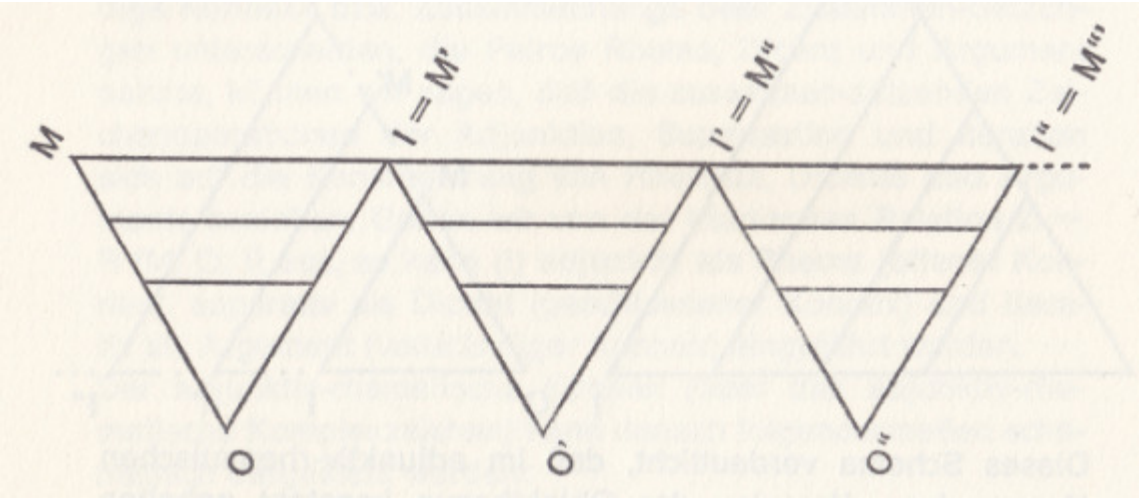


Bild 50: Direktes Produkt zweier abstrakter Automaten mit übereinstimmendem Eingabealphabet

Das direkte Automatenprodukt ist somit isomorph der von Bense definierten semiotischen Operation der Superisation (vgl. Bense 1971, S. 54)



2.3. Das (X, Y, λ_U)-Produkt

(Darin U für Überlagerung, d.h. Superposition, steht; vgl. 2.1.)

Das **($\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, λ_U)-Produkt (kurz: das U-Produkt) U($A_1 \cdot A_2$)** wird aus einem Umcodierer *U* und zwei Medwedew-Automaten A_1 bzw. A_2 gebildet. Man kann das *U*-Produkt auch ansehen als eine kreisrelationale Verknüpfung des direkten Produkts $A_1 \cdot A_2$ mit einer Überlagerung $U = E \oslash C$, wobei jedoch die Kreisrelation am Eingang und am Ausgang von *U* je teilweise offen ist.

Für unsere Betrachtung verallgemeinern wir den schon eingeführten Begriff des Erkenners und des Codierers in natürlicher Weise dadurch, daß die Codewörter Elemente des Repertoires $\mathfrak{X}_U = \mathfrak{X} \times \mathfrak{Z}_1 \times \mathfrak{Z}_2$ bzw. des Repertoires $\mathfrak{Y}_u = \mathfrak{Y} \times \mathfrak{X}_1 \times \mathfrak{X}_2$ sind, d. h. die drei Positionen der Codewörter werden mit Elementen aus *verschiedenen* Repertoires besetzt. (Auch bei bundesdeutschen Auto-„Nummern" stammt das erste Zeichen des Codewortes grundsätzlich aus dem Repertoire der Blockschriftbuchstaben, das letzte grundsätzlich aus dem Repertoire der Dezimalziffern.) Man entnimmt nunmehr dem Bild 51, daß mit $U(A_1 \cdot A_2)$ ein „Zuordner" gemeint ist, der Elementen aus $\mathfrak{X}$ Elemente aus $\mathfrak{Y}$ zuordnet, wobei diese Zu-

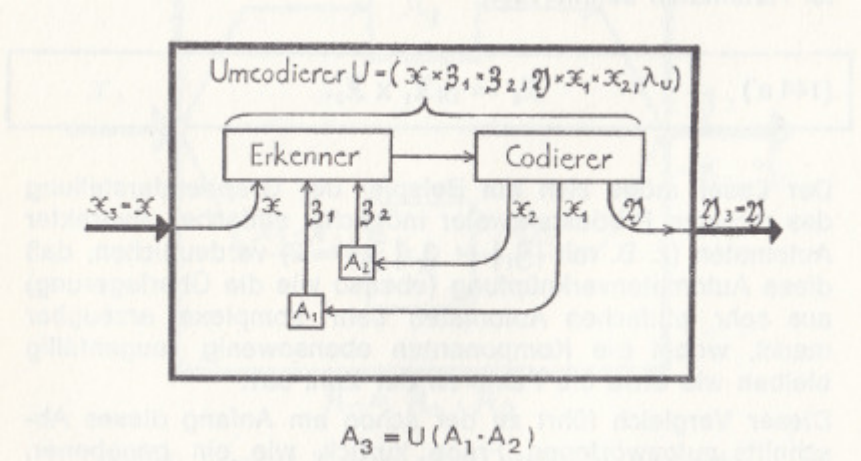
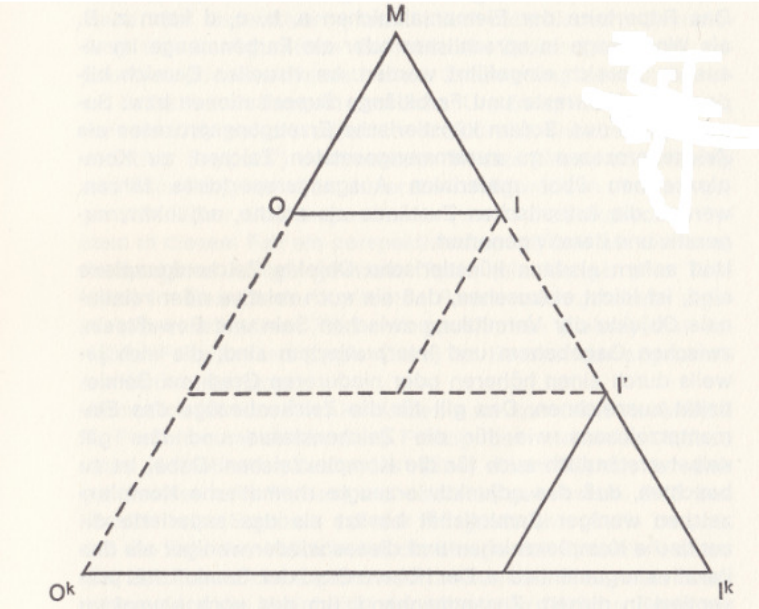


Bild 51: *U*-Produkt zweier Medwedew-Automaten

Das (X, Y, λ_U)-Produkt ist somit isomorph der von Bense definierten semiotischen Operation der Iteration (vgl. Bense 1971, S. 55)



,

denn wie die Iteration sowohl die Adjunktion als auch die Superisation voraussetzt, setzt ja vermöge der kybernetischen Definition das (X, Y, λ_U)-Produkt sowohl die Superposition als auch das direkte Automatenprodukt voraus.

Literatur

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

Frank Helmar, Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Bd. 1. 2. Aufl. Baden-Baden 1969

Toth, Alfred, Systemtheorie und semiotische Automatentheorie. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics 2014

Toth, Alfred, Drei Typen semiotischer Automaten. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics 2016

4.1.2016