

# **Naturwissenschaftlich motivierte formale Modelle**

## **Erweiterte 0L-Systeme**

**Institut für Informatik und Computational Science**  
**Universität Potsdam**

**Henning Bordihn**

## 2.2 Erweiterte 0L-Systeme

## Erweiterte 0L-Systeme (E0L-Systeme)

**Definition.** Es sei  $\overline{G} = (\Sigma, \sigma, \omega)$  ein 0L-System und  $\Delta \subseteq \Sigma$ . Das Quadrupel  $G = (\Sigma, \sigma, \omega, \Delta)$  heißt **E0L-System** und  $\overline{G} = U(G)$  das *zugrundeliegende* 0L-System.

Die von  $G$  erzeugte *Sprache* sei definiert durch

$$L(G) = L(U(G)) \cap \Delta^* .$$

$G$  heißt *propagierend* (**EP0L-System**) oder *deterministisch* (**ED0L-System**), falls  $U(G)$  propagierend bzw. deterministisch ist. Ist  $G$  propagierend und deterministisch, so ist es ein **EPD0L-System**.

## Sprachfamilien

$\mathcal{L}(\text{E0L})$	Familie aller E0L-Sprachen $\{ L \mid L = L(G) \text{ für ein E0L-System } G \}$
$\mathcal{L}(\text{EP0L})$	Familie aller EP0L-Sprachen $\{ L \mid L = L(G) \text{ für ein propagierendes E0L-System } G \}$
$\mathcal{L}(\text{ED0L})$	Familie aller ED0L-Sprachen $\{ L \mid L = L(G) \text{ für ein deterministisches E0L-System } G \}$
$\mathcal{L}(\text{EPD0L})$	Familie aller EPD0L-Sprachen $\{ L \mid L = L(G) \text{ für ein propagierendes ED0L-System } G \}$

## Triviale Inklusionen

- $\mathcal{L}(\text{EPD0L}) \subseteq \mathcal{L}(\text{EP0L}) \subseteq \mathcal{L}(\text{E0L})$
- $\mathcal{L}(\text{EPD0L}) \subseteq \mathcal{L}(\text{ED0L}) \subseteq \mathcal{L}(\text{E0L})$
- $\mathcal{L}(X0L) \subseteq \mathcal{L}(\text{EX0L})$  für  $X \in \{\text{PD}, \text{P}, \text{D}, \lambda\}$
- $\mathcal{L}(\text{FIN}) \subset \mathcal{L}(\text{E0L})$

## Synchronisierte Normalform

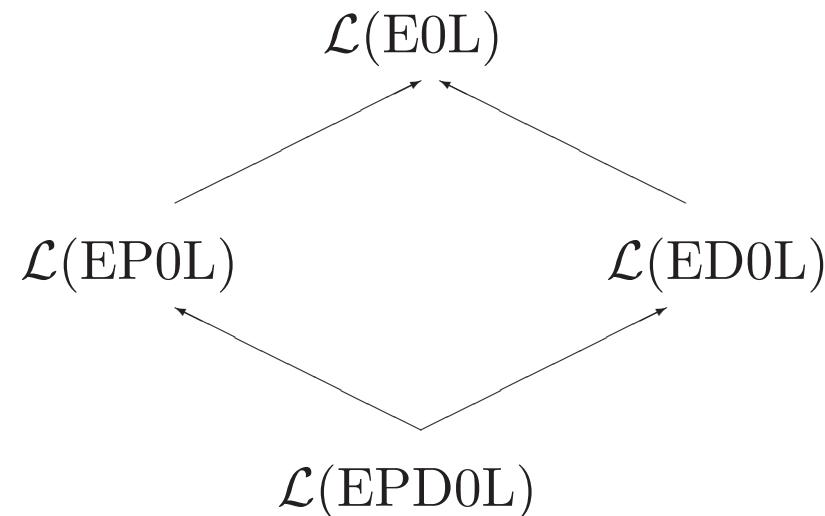
**Satz 2.9** Es gibt einen Algorithmus, der zu jedem gegebenen E0L-System  $G'$  ein äquivalentes E0L-System  $G = (\Sigma, \sigma, \omega, \Delta)$  konstruiert, für das gilt:

1.  $\omega \in \Sigma \setminus \Delta$ ,
2. es gibt ein Symbol  $F \in \Sigma \setminus \Delta$ , so dass  $\sigma(a) = \{F\}$  für alle  $a \in \Delta$  und  $\sigma(F) = \{F\}$  gelten,
3. falls  $\alpha \in \sigma(a)$  (für  $a \in \Sigma$ ), dann gilt eine der drei Bedingungen
  - (a)  $\alpha \in \Delta^*$  oder
  - (b)  $\alpha = F$  oder
  - (c)  $\alpha \in (\Sigma \setminus (\Delta \cup \{F, \omega\}))^+$ ,
4. für alle  $a \in \Sigma \setminus (\Delta \cup \{F, \omega\})$  gibt es ein Wort  $x \in \Delta^*$ , so dass  $a \xrightarrow{*} x$ .

Falls  $G'$  propagierend ist, dann auch  $G$ .

## Hierarchie

**Satz 2.10**



( $\rightarrow$  für  $\subset$ , kein Pfad: mengentheoretisch unvergleichbar)