



Übersichtsblatt: Die Klassen der Chomsky Hierarchie

Grammatik:

Eine (generative) Grammatik G besteht immer aus vier Elementen $G = (\Sigma, N, P, S)$, welche die folgende Bedeutung haben:

- Σ : das Alphabet, das die Terminalsymbole, also die gültigen Symbole, enthält.
- N : die endliche Menge der Nichtterminalsymbole, also die Symbole, die noch in Terminalsymbole umgeformt werden müssen.
- $S \in N$: S ist das Startsymbol und gehört zur Menge der Nichtterminalsymbole.
- P : Ist die endliche Menge der Produktionsregeln mit denen die Nichtterminalsymbole in Terminalsymbole oder andere Nichtterminalsymbole oder Kombinationen aus Terminal- und Nichtterminalsymbolen umgeformt werden können.

Chomsky Hierarchie:

Die Chomsky Hierarchie unterscheidet vier verschiedene Typen von Grammatiken. Jede von ihnen hat die Form $G = (\Sigma, N, P, S)$. Sie unterscheiden sich lediglich in der Form der Projektionsregeln.

Typ 0:

Jede Grammatik der Form $G = (\Sigma, N, P, S)$ ist IMMER eine Grammatik vom Typ 0.

Typ 1 (Kontextsensitive Grammatiken):

Eine Typ 1 Grammatik hat nur Projektionsregeln der Form:

$$u_1 A u_2 \rightarrow u_1 \omega u_2$$

Wobei A ein Nichtterminalsymbol ist und u_1, u_2 und ω beliebige Kombinationen aus Terminal- und Nichtterminalsymbolen sein können.

Die Umformung von A , in eine beliebige Kette von Symbolen, hängt hier also davon ab, von welchen Zeichen A umgeben ist.

Typ 2 (Kontextfreie Grammatiken):

Eine Typ 2 Grammatik hat nur Projektionsregeln der Form:

$$A \rightarrow \omega$$

Wobei A ein Nichtterminalsymbol ist und ω eine beliebige Kombination aus Terminal- und Nichtterminalsymbolen sein kann.

A kann nun also unabhängig von seiner Umgebung in eine beliebige Kette aus Symbolen umgeformt werden.

Typ 3 (Reguläre Grammatiken):

Eine Typ 3 Grammatik hat nur Projektionsregeln der Form:

$$A \rightarrow aB \text{ oder } A \rightarrow a$$

Wobei A und B je ein Nichtterminalsymbol sind und a ein Terminalsymbol ist.

A kann hier ebenfalls unabhängig von seiner Umgebung umgeformt werden. Allerdings nur in der Form, dass das Ergebnis der Umformung aus einem Terminalsymbol oder aus der Kombination aus einem Terminal- und einem Nichtterminalsymbol besteht.