Das Pumping Lemma

Satz *Sei L eine kontextfreie Sprache. Dann gibt es eine Zahl $n \in N$, so daß sich alle Wörter $z \in L$ mit $|z| \geq n$ in*

$$z = uvwxy$$

zerlegen lassen, wobei folgende Eigenschaften erfüllt sind:

1. $|vx| \geq 1$,
2. $|vwx| \leq n$,
3. für alle $i \geq 0$ ist $uv^iwx^iy \in L$.

Mit dem Pumping-Lemma kann man z.B. zeigen

- Die Sprache $L = \{a^m b^m c^m : m \geq 1\}$ ist *nicht* kontextfrei.
- $L = \{1^p : p$ ist eine Primzahl$\}$ ist *nicht* kontextfrei.
- $L = \{1^n : n$ ist eine Quadratzahl$\}$ ist *nicht* kontextfrei.
- Jede kontextfreie Sprache über einem einelementigen Alphabet ist bereits regulär.

Abschlußeigenschaften

Satz *Die kontextfreien Sprachen sind abgeschlossen unter*

- *Vereinigung,*
- *Produkt,*
- *Sternbildung;*

aber sie sind nicht *abgeschlossen unter*

- *Schnitt,*
- *Komplement.*