Arbeitsblatt zu kontextfreien Grammatiken

Definition:	*kontextfreie Grammatik, kontextfreie Sprache:* Grammatiken, bei denen alle Produktionen die Form **$A \rightarrow w$ mit $A \in N$ und $w \in (T \cup N)^+$** haben, heißen *kontextfrei* oder auch *umgebungsunabhängig*. Eine Sprache heißt *kontextfrei*, wenn sie von einer kontextfreien Grammatik erzeugt wird.

Beispiel: Die Grammatik G = (T, N, S, P) mit

T = { a, b }
N = { S }
S = S
P = { S ::= a
S ::= b
S ::= SS}

ist eine kontextfreie Grammatik.

Aufgabe 1: Begründe bei dem obigen Beispiel folgende Aussagen:

a) Die Grammatik ist nicht regulär. Allerdings ist die von der Grammatik erzeugte Sprache wohl regulär.

b) Die Grammatik ist mehrdeutig, d. h. zu einem Wort gibt es unterschiedliche Ableitungsbäume.

Aufgabe 2: Entwirf eine Grammatik, welche wohlgeformte Klammerpaare erzeugt.
Bsp: () | ((()())()) | ((((()(())))()())
Warum gibt es keine äquivalente reguläre Grammatik?

Aufgabe 3: Gegeben ist die Grammatik G = (T, N, S, P) mit T = { a, b, ε }, N = { S }, S = S und den Produktionen

P = { S ::= aSb
S ::= bSa
S ::= SS
S ::= ε}

a) Begründe, dass es sich bei G um eine kontextfreie Grammatik handelt.

b) Beschreibe, welche Worte die Sprache L(G) umfasst. Begründe hieraus, warum es keine äquivalente reguläre Grammatik geben kann.

c) Gib für das Wort ababab mindestens fünf verschiedene Ableitungsbäume an.

d) Begründe per Ableitungsbaum, welche der folgenden Worte in der Sprache L(G) enthalten sind:
(1) aabbba **(2)** abbbba **(3)** bbbaaa

Aufgabe 4: Die Sprache der „dualen Palindrome" besteht aus Binärzahlen, welche vorwärts und rückwärts gelesen die gleiche Zahl ergeben. Beispiele sind 11 | 101 | 001100 | 0110110 | ... Entwirf eine Grammatik, welche diese Sprache erzeugt. Begründe, warum die Grammatik nicht regulär sein kann.