

**Aufgabe 4: Arithmetische Ausdrücke – Grammatik** **10 Punkte**

Gegeben seien folgende Produktionen einer Chomsky-Grammatik  $G$  für arithmetische Ausdrücke auf 3 Variablen. Das Startsymbol ist  $E$ .

$$\begin{aligned} E &\rightarrow T \mid E + T \mid E - T \\ T &\rightarrow F \mid T * F \mid T / F \\ F &\rightarrow x \mid y \mid z \mid (E) \end{aligned}$$

- a) Welche Mengen von nichtterminalen und terminalen Symbolen werden in dieser Grammatik verwendet?

$N =$

$T =$

Welche der folgenden Aussagen sind wahr? (falsche Antwort  $\rightarrow$  Punktabzug, keine Antwort  $\rightarrow$  0 Punkte, Teilaufgabe wird mit mindestens 0 Punkten bewertet)

- ja    nein  
     $G$  ist eine reguläre Chomsky-Grammatik (Chomsky-3)
- ja    nein  
     $G$  ist eine kontextfreie Chomsky-Grammatik (Chomsky-2)
- ja    nein  
     $G$  ist eine kontextsensitive Chomsky-Grammatik (Chomsky-1)
- ja    nein  
    Man kann aus  $G$  einen nichtdeterministischen endlichen Automaten ablesen, der  $L(G)$  erkennt.

- b) Formulieren Sie den mathematischen Ausdruck  $\frac{x^2}{y-z}$  zu einem (mathematisch interpretiert) äquivalenten Wort der Sprache  $L(G)$  um:

- c) Zeichnen Sie einen Ableitungsbaum für dieses Wort!

- d) Gegeben sei folgende Vereinfachung obiger Grammatik. Geben Sie ein Beispiel an, warum die Grammatik nicht eindeutig ist (inklusive Ableitungsbäumen).

$$E \rightarrow E + E \mid E - E \mid E * E \mid E / E \mid (E) \mid x \mid y \mid z$$