



## Ergänzungsblatt 12

### Aufgabe 1

Entscheiden Sie für jedes der gegebenen Klassenpaare, welche Klasse in der jeweils anderen als Teilmenge enthalten ist und welche nicht. Beweisen Sie Ihre Antworten.

1.  $\text{coNSPACE}(2^n)$  und  $\text{DSPACE}(5^n)$
2.  $\text{NSPACE}(2^{(\log n)^2})$  und  $\text{DSPACE}(n^{\mathcal{O}(\log n)})$
3.  $\text{NTIME}(n)$  und  $\text{DTIME}(n^{n+2})$

*Hinweis:* Wie üblich definieren wir  $\log = \log_2$ .

### Aufgabe 2

Welche der folgenden Implikationen gelten für beliebige Funktionen  $f, g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  und welche nicht? Beweisen Sie Ihre Antworten.

1.  $\text{DTIME}(f) = \text{DTIME}(g) \implies f \in \Theta(g)$
2.  $f \in \Theta(g) \implies \text{DTIME}(f) = \text{DTIME}(g)$

*Hinweise:*

- Es gilt  $f \in \Theta(g)$  genau dann, wenn  $f \in \mathcal{O}(g)$  und  $g \in \mathcal{O}(f)$  gilt.
- Diese Aufgabe wurde nachträglich etwas umformuliert.

### Aufgabe 3

In dieser Aufgabe betrachten wir die Klassen

$$\text{DCSL} = \text{DSPACE}(n) \quad \text{und} \quad \text{CSL} = \text{NSPACE}(n).$$

Zeigen Sie:

1.  $\text{NL} \subsetneq \text{DCSL} \subseteq \text{CSL} \subsetneq \text{PSPACE}$
2.  $\{\text{DCSL}, \text{CSL}\} \cap \{\text{P}, \text{NP}\} = \emptyset$