

## 2. Übungsblatt

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

1. Es sei  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ .
  - a) Zeigen Sie: Gilt  $A \in \mathbf{DTIME}(f(n))$ , so gilt auch  $\bar{A} \in \mathbf{DTIME}(f(n))$ .
  - b) Zeigen Sie: Gilt  $A \in \mathbf{DSPACE}(f(n))$ , so gilt auch  $\bar{A} \in \mathbf{DSPACE}(f(n))$ .
  - c) Modifizieren Sie Ihre Argumentation geeignet (wenn möglich) und zeigen Sie, dass dann auch  $\mathbf{NTIME}(\text{poly}) = \mathbf{DTIME}(\text{poly})$ , wobei  $\text{poly} =_{\text{def}} \{p(n) \mid p(n) \text{ ist ein Polynom}\}$ .  
Hinweis: Mit  $\mathbf{NTIME}$  bezeichnen wir „nichtdeterministische Zeit“.
2. Es sei  $B =_{\text{def}} \{\text{bin}(0) \diamond \text{bin}(1) \diamond \dots \diamond \text{bin}(n) \mid n \in \mathbb{N}\}$ , wobei  $\text{bin}(k)$  für  $k \in \mathbb{N}$  die Binärdarstellung von  $k$  ohne führende Nullen ist. Zeigen Sie, dass  $B \in \mathbf{DSPACE}(\log(\log(n)))$  gilt. Beschreiben Sie hierzu die Funktionsweise Ihrer Turingmaschine vollständig und zeigen Sie, dass der Platzbedarf der Maschine  $\mathcal{O}(\log(\log(n)))$  ist.

Besprechung in der Übung am 14. Mai 2021 in der 19. Kalenderwoche. Achten Sie insbesondere auf einen korrekten mathematischen Formalismus!