



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theoretische Informatik
Dr. Max A. Deppert, Janina Reuter, Annika Huch

08.06.2026

Präsenzaufgaben zur Vorlesung »Analyse von Algorithmen und Komplexität«

Blatt 9

Definition 1 (Knapsack (Entscheidungsvariante)). Gegeben ist eine Menge mit n Gegenständen mit Gewichten $w_1, \dots, w_n \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ und Profiten $p_1, \dots, p_n \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$. Weiter sind eine Kapazität $K \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ und ein Zielpflicht $P \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ gegeben. Bei dem KNAPSACK Problem muss entschieden werden, ob eine Teilmenge $S \subseteq [n]$ existiert, sodass

$$\sum_{i \in S} w_i \leq K \quad \text{und} \quad \sum_{i \in S} p_i \geq P$$

gilt.

Präsenzaufgabe 9.1 (KNAPSACK in NP)

Zeigen Sie $\text{KNAPSACK} \in \text{NP}$ auf zwei verschiedene Wege.

1. Geben Sie einen nicht deterministischen Algorithmus an, der das Problem in polynomialer Zeit löst.
2. Geben Sie einen polynomialen Verifizierer für das Problem an.

Wie hängen diese beiden Methoden zusammen?

Präsenzaufgabe 9.2 (Transitivität von Polynomialzeitreduktionen)

Zeigen Sie, dass Polynomialzeitreduktionen transitiv sind, d.h., dass für alle Entscheidungsprobleme $L_1, L_2, L_3 \subseteq \Sigma^*$ gilt, dass

$$L_1 \leq L_2 \wedge L_2 \leq L_3 \implies L_1 \leq L_3.$$