



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Algorithmen und Komplexität
Dr. Max Deppert, Janina Reuter, Annika Huch

15.06.2026

Hausaufgaben zur Vorlesung »Analyse von Algorithmen und Komplexität«

Blatt 10

Definition 1 (Feedback Vertex Set (FVS)). Für einen gerichteten Graphen $G = (V, E)$ ist ein Feedback Vertex Set eine Menge von Knoten $X \subseteq V$, sodass $G \setminus X$ kreisfrei ist.

Für das FEEDBACKVERTEXSET Problem ist neben einem Graphen G eine Zahl $k \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ gegeben und es wird gefragt, ob ein Feedback Vertex Set mit Größe (Anzahl der Knoten) höchstens k in G existiert.

Hausaufgabe 10.1 (FEEDBACKVERTEXSET ist **NP**-vollständig) (5 Punkte)
Zeigen Sie, dass FEEDBACKVERTEXSET **NP**-vollständig ist.

Hinweis: Reduzieren Sie VERTEXCOVER auf FEEDBACKVERTEXSET. Wenn ein Vertex Cover aus einem Graphen entfernt wird, hat dieser keine Kanten mehr.

Hausaufgabe 10.2 (k -CLIQUE mit universellem Knoten) (5 Punkte)
Die folgende Aufgabe ist eine klassische Klausuraufgabe (da sie ein Problem, dessen **NP**-Vollständigkeit bereits bekannt ist, mit einer Zusatzeigenschaft versieht - und erneut nach **NP**-Vollständigkeit fragt).

Wir definieren das Problem k -CLIQUEUNIVERSAL wie folgt:

Gegeben: Ein ungerichteter Graph $G = (V, E)$ sowie eine Zahl $k \in \mathbb{Z}_{\geq 1}$, wobei ein $u \in V$ so existiert, dass u mit allen anderen Knoten verbunden ist, i.e. $\{\{u, v\} \mid v \in V \setminus \{u\}\} \subseteq E$

Entscheide: Existiert eine Clique $C \subseteq V$ von G mit $|C| \geq k$?

Zeigen Sie, dass k -CLIQUEUNIVERSAL **NP**-vollständig ist.

Abgabe: 22.06.2026, 10:00 Uhr in Moodle.