

ÜBUNGEN ZUR VORLESUNG
KOMPLEXITÄTSTHEORIE

WWU MÜNSTER
INSTITUT FÜR INFORMATIK

PROF. DR. MARKUS MÜLLER-OLM
SEBASTIAN KENTER

SS 2016

ÜBUNGSBLATT 4

12.05.2016

Abgabe: In Dreiergruppen, bis Freitag, 27.05.16, 10:15 Uhr in BK 61.

Besprechung: Die Aufgaben werden in der Übung am Mittwoch, dem 01.06.16, um 10:15 Uhr besprochen.

Hinweis: Ab dem 25.05.16 findet die Übung voraussichtlich immer im Hörsaal M2 statt.

Aufgabe 4.1. [Sparsame Reduktionen] (10 Punkte)

Eine Reduktion f einer NP-Sprache L auf eine NP-Sprache L' heißt *sparsam* (*parsimonious*), wenn die Anzahl der Zertifikate für x mit der Anzahl der Zertifikate für $f(x)$ übereinstimmt.

Geben Sie eine sparsame Reduktion von SAT auf 3SAT an.

Aufgabe 4.2. [CLIQUE-Problem] (8 Punkte)

Das CLIQUE-Problem besteht darin, bei gegebenem ungerichteten Graphen G und gegebener Zahl $K \in \mathbb{Z}$ zu entscheiden, ob es eine Teilmenge S mit mindestens K Knoten gibt derart, dass zwischen je zwei verschiedenen Knoten $u, v \in S$ stets eine Kante existiert (eine solche Teilmenge heißt *Clique* von G).

Zeigen Sie, dass dieses Problem NP-vollständig ist.

Aufgabe 4.3. [3COL-Problem] (8 Punkte)

Zeigen Sie, dass das 3COL-Problem aus Aufgabe 2.2 b) NP-vollständig ist.

Aufgabe 4.4. [P-Vollständigkeit] (4 Punkte)

Analog zur NP-Vollständigkeit definiert man, dass eine Sprache L' *P-vollständig* ist, falls $L' \in P$ und $L \leq_p L'$ für alle $L \in P$.

Welche Sprachen aus P sind P-vollständig? Beweisen Sie Ihre Antwort.