# Aufgabenblatt 1

Abgabetermin: 07.11.03, 14:00 Uhr
Erreichbare Punkte: 14

URL: http://www.informatik.uni-trier.de/TI/Lehre/2003-2004/Komplexitaet/blatt1.ps (blatt1.pdf)

Themen: Algorithmen, $\mathcal{O}$-Notation, Travelling Salesman Problem (TSP)

**Allgemeines:**
Die Blätter sind wie üblich in das dafür vorgesehene Fach (H-Gebäude, 4. Stock, Mitte) einzuwerfen. Informationen zur Übung Komplexitätstheorie, als auch Übungsblätter, Literaturhinweise, Hinweise zur Lösung der Übungsaufgaben, sowie Links zum Thema Komplexitätstheorie können unter der folgenden URL abgerufen werden:

`http://www.informatik.uni-trier.de/TI/Lehre/2003-2004/Komplexitaet/`

**Aufgabe 1:** (4 Punkte)
Beweisen Sie folgende Gleichungen:

(a) $1000n^2 + 1000000nlogn = \mathcal{O}(n^2)$ *(1 Punkt)*

(b) $\log n + \frac{1}{100}n = \Theta(n)$ *(1 Punkt)*
für alle Funktionen $f, g : N \to R^+$

(c) $c \cdot \mathcal{O}(f(n)) = \mathcal{O}(d \cdot f(n))$ für beliebige Konstanten $c, d$ *(1 Punkt)*

(d) $\mathcal{O}(f(n)) + \mathcal{O}(g(n)) = \mathcal{O}(f(n) + g(n))$ *(1 Punkt)*

**Aufgabe 2:** (10 Punkte)
Gegeben sei eine Instanz des *Travelling Salesman Problem* (TSP) mit $n$ Städten, sowie die Länge $d_{ij}$ der jeweiligen Wege von Stadt $i$ nach Stadt $j$ $(1 \leq i, j \leq n)$. Für alle Teilmengen $S$ der $n$ Städte, die nicht die Stadt 1 enthalten, sowie für alle $j \in S$ sei $c[S, j]$ der kürzeste Pfad, der in Stadt 1 beginnt, alle Städte in $S$ besucht und in Stadt $j$ endet.

(a) Geben Sie einen Algorithmus an, der $c[S, j]$ mit Hilfe *dynamischer Programmierung* ermittelt (d.h. für wachsende Mengen $S$). *(5 Punkte)*

(b) Geben Sie eine Schätzung der oberen Schranke für den Algorithmus an und zeigen Sie Ihre Behauptung. Wie groß ist der Speicherplatzbedarf? *(5 Punkte)*