Institut für Informatik
der Universität München
Dr. J. Johannsen

WS 2000/2001

12. Januar 2001

# Übungen zur Vorlesung
# Approximationsverfahren für Optimierungsprobleme

Blatt 9

**Aufgabe 22:** Zeigen Sie, dass ein Verifikator, der nur $O(\log n)$ Zufallsbits verwendet und nur ein Bit eines Beweises anschauen kann, deterministisch in polynomialer Zeit simuliert werden kann, also $\mathbf{PCP}[O(\log n), 1] = \mathbf{P}$ gilt.

Tatsächlich gilt sogar $\mathbf{PCP}[O(\log n), 2] = \mathbf{P}$. Wer viel Zeit hat, kann versuchen, auch dies zu beweisen.

**Aufgabe 23:** Zeigen Sie, dass die Inklusionen

$$\mathbf{APX} \subseteq \log\text{-}\mathbf{APX} \subseteq \text{poly-}\mathbf{APX} \subseteq \text{exp-}\mathbf{APX}$$

echt sind, falls $\mathbf{P} \neq \mathbf{NP}$ ist. Konstruieren Sie dazu jeweils ein künstliches Problem, das in der größeren Klasse, aber nicht in der kleineren ist.

**Aufgabe 24:** Führen Sie den Beweis der Implikation

$$P \leq_L Q \text{ und } P \in \mathbf{APX} \implies P \leq_{AP} Q$$

in dem Fall, wo $P$ ein Maximierungsproblem ist, aus.

[*Hinweis*: Definieren Sie eine Funktion $g'$, die die bessere der Lösungen $g(x, y)$ und $A(x)$ auswählt, wobei $A$ der laut Voraussetzung für $P$ vorhandene Approximationsalgorithmus ist.]

**Abgabetermin:** Freitag, 19. Januar, $11^{30}$ Uhr.