Thema für eine Diplomarbeit
Lösungsalgorithmus und Optimalitätsbedingungen für
Zwei-Ebenen-Optimierungsaufgaben

Zwei-Ebenen-Optimierungsaufgaben lassen sich unter Verwendung der Optimalwertfunktion $\varphi(\cdot)$ des Problems der unteren Ebene.

$$\varphi(x) := \min\{f(x,y) : g(x,y) \leq 0\}$$

mit $f : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \to \mathbb{R}$, $g : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \to \mathbb{R}^p$ als

$$\min_{x,y}\{F(x,y) : G(x) \leq 0, g(x,y) \leq 0, f(x,y) \leq \varphi(x)\} \tag{0.1}$$

formulieren, wobei $F : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \to \mathbb{R}$, $G : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^q$ ist. Die Funktion $\varphi(\cdot)$ ist nicht differenzierbar, weshalb Ideen der nichtdifferenzierbaren Optimierung Anwendung finden müssen.

Zu beschreiben sind sowohl Optimalitätsbedingungen als auch Lösungsalgorithmen. Für die Optimalitätsbedingungen können eventuell die Dini und Hadamard-Richtungsableitungen Anwendung finden. Dadurch sollten sich Optimalitätsbedingungen in primaler Form als Unlösbarkeit gewisser Ungleichungssysteme ergeben.

Eventuell können diese durch Auswertung der Richtungsableitungen der Optimalwertfunktion konkretisiert und, unter Verwendung von Regularitätsbedingungen, in eine duale Form (F. John- oder Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen) überführt werden.

Mit Hilfe der Lösungen der Ungleichungssysteme soll ein Abstiegsverfahren konzipiert und untersucht werden.

Alle diese Untersuchungen können (entweder ausschließlich oder im Sinne eines Beispiels) für Zwei-Ebenen-Optimierungsaufgaben mit stetigen Knapsackproblemen in der unteren Ebene durchgeführt werden.