

## **Anwendung eines Algorithmus für nichtglatte Optimierungsmodelle auf ein MIQCP**

### **Beschreibung:**

In Deutschland hat die Optimierung von Trinkwasserversorgungssystemen in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Dies liegt unter anderem an dem gesunkenen Wasserbedarf pro Tag und Einwohner in Deutschland in den letzten 20 Jahren. Als die Versorgungssysteme geplant wurden, wurde ein steigender Wasserbedarf prognostiziert und die Komponenten des Versorgungssystems so konzipiert, dass diese auch einen steigenden Bedarf bewältigen können. Manche dieser Komponenten arbeiten nun jedoch ineffizient, da sie in Bezug auf die verwendete Wassermenge falsch dimensioniert sind. Um hier die Planung und den Einsatz der Komponenten effizienter zu gestalten, können mathematische Optimierungsmodelle eingesetzt werden. Aufgrund der physikalischen Eigenschaften eines Wasserversorgungssystems treten bei der Modellierung des Optimierungsmodells Nichtlinearitäten auf. So entsteht insgesamt ein nichtkonvexes Mixed-Integer-Quadratically-Constrained-Programm (MIQCP). Für diese Art von Modellen stehen keine standardisierten Lösungsmethoden zur Verfügung.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Anwendung eines Algorithmus für nichtglatte Optimierungsmodelle auf ein vorliegendes MIQCP untersucht werden. Dabei muss das Modell zunächst geeignet umformuliert und für den Algorithmus angepasst werden. Dazu ist zunächst die Stückweise Linearisierung, die den quadratischen Term approximiert, in die Form, die von dem Optimierungsalgorithmus verwendet wird, zu überführen. Anschließend muss das beschränkte Problem in ein unbeschränktes Problem umformuliert werden. Für diese angepasste Problemstellung müssen geeignete Optimalitätskriterien untersucht werden. Abschließend soll der Algorithmus mit bestehenden Lösungsmethoden verglichen werden.

### **Aufgaben:**

1. Einarbeitung in Wasseroptimierung, bestehendes MIQCP
2. Einarbeitung in Algorithmus für nichtglatte Optimierungsmodelle
3. Umformulierung des MIQCPs
4. Anwendung des Algorithmus für nichtglatte Optimierungsmodelle
5. Evaluation der erzielten Ergebnisse
6. Erstellen der Abschlußarbeit