

# Diplom- und Studienarbeiten

Prof. Dr. Thomas Thierauf  
FB Elektronik und Informatik  
<http://linux2.image.fh-aalen.de/Thierauf/>

Algorithmische Lösungen für NP-vollständige Probleme sind sowohl für die Theorie, wie auch für die Praxis wichtige und spannende Themen. Entsprechend vielfältig sind die algorithmischen Ansätze.

Die Algorithmen für NP-vollständige Optimierungsprobleme lassen sich in zwei Kategorien aufteilen: exakte und approximative.

1. Die exakten Algorithmen berechnen ein Optimum und versuchen möglichst effizient zu sein. *Möglichst effizient* bedeutet hier: nach wie vor exponentielle Rechenzeit im schlechtesten Fall. Aber vielleicht mit kleinerem Exponenten, oder man bekommt für viele (praktisch relevante) Eingaben schnell eine Lösung. Immer mächtigere Werkzeuge, zum Beispiel in der Linearen Programmierung, und neue algorithmische Ideen, wie zum Beispiel evolutionäre Algorithmen, haben hier für erstaunliche Fortschritte gesorgt.
2. Approximationsalgorithmen versuchen erst gar nicht ein Optimum zu berechnen. Hier genügt es, eine Lösung zu finden, die nahe genug beim Optimum liegt. Solche Näherungslösungen lassen sich für manche NP-vollständigen Probleme effizient berechnen, wie zum Beispiel für Travelling Salesman. Für andere, wie zum Beispiel für das Cliques-Problem, kennt man nicht einmal effiziente Approximationsverfahren.

Es gibt umfangreiche Literatur zu Problemen wie Travelling Salesman, Satisfiability, Bin Packing, Vertex Cover, Set Cover oder Scheduling. Wer spezielle Interessen hat, kann auch gerne eigene Vorschläge machen.

Eine Diplom- oder Studienarbeit zu einem dieser Themen gliedert sich typischerweise in drei Teile.

1. *Theoretischer Teil*. Hier sollen die theoretischen Grundlagen des betrachteten Problems dargestellt werden und die Lösungsansätze beschrieben werden. Dies erfordert im Vorfeld ein eingehendes Literaturstudium.
2. *Praktischer Teil*. Die im ersten Teil beschriebenen Verfahren sollen implementiert und dokumentiert werden.
3. *Experimenteller Teil*. Die implementierten Verfahren sollen mit verschiedenen Eingaben getestet und verglichen werden. Insbesondere soll das Verhalten der Algorithmen mit den theoretischen Aussagen von Teil 1 verglichen werden. Ein wichtiger Punkt hierbei ist die Generierung geeigneter Testinstanzen.

Das P-NP-Problem ist nach wie vor offen, und wird es wohl auch noch eine Weile bleiben. Wie die meisten denke ich, dass eine Lösung des P-NP-Problem so gut wie keinen Einfluss auf die Algorithmen für NP-vollständige Probleme haben wird. Die Gefahr, dass die oben beschriebenen Arbeiten hinfällig werden, wenn das P-NP-Problem gelöst werden sollte, halte ich für äußerst gering.