

1. Kombinatorik

- Einfache Beweismethoden (Induktion, Zweifaches Abzählen,...)
- Zählkoeffizienten (Binomialkoeffizienten, Stirling Zahlen)
- diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung
 - Grundbegriffe
 - Linearität des Erwartungswertes
 - Varianz
 - Anwendungsbeispiele
 - Wahrscheinlichkeitstheoretischer Existenzbeweis
- Summation
- Differenzenrechnung
- Erzeugende Funktionen (Rekursionen mit konstanten Koeffizienten)
- Musterabzählung (Lemma(Burnside, Frobenius), Satz(Polya))
- Asymptotische Analyse

2. Graphen, Matroide und Algorithmen

- Grundbegriffe (Graph, Kreis, Zusammenhang, Komponente...)
- Graphendarstellung (Inzidenzmatrix, Adjazenzmatrix,...)
- Bäume (Charakterisierung, Spannbäume,...)
- Baumsuche (Tiefensuche, Breitensuche,...)
- Minimaler Spannbaum
- Matroide und Unabhängigkeitssysteme
 - Axiomensysteme, Kreise, Basen, Rangfunktion, Rangquotient
 - Zusammenhang zum Greedy-Algorithmus
 - Duales Unabhängigkeitssystem
 - Schnitt von Matroiden (Bedeutung, Algorithmus von Edmonds)
- kürzeste Wege Algorithmen (Dijkstra, Floyd)
- Netzwerkflüsse (Ford-Fulkerson-Algorithmus, Bestimmen von zulässigem Fluss)
- Eulersche Graphen/Rundreiseprobleme (Chinesischer Postbote, TSP-Heuristiken, Branch and Bound)

3. Komplexitätstheorie

- Suchen/Sortieren
 - Kraftsche Ungleichung, Informationstheoretische Schranke
 - 1.Hauptsatz der Informationstheorie
 - Algorithmus von Huffman
 - Sortieralgorithmen (Quicksort, Mergesort, Heapsort)
- NP-Vollständigkeit
 - Turingmaschine (deterministische und nichtdeterministisch Turingmaschinenprogramme)
 - Komplexitätsklassen (\mathbf{P} , \mathbf{NP} , ...)
 - $\mathbf{SAT} \in \mathbf{NPC}$
 - Rucksackproblem (pseudopolynomiale Probleme, Zahlprobleme)
 - Approximationsgütererhaltende Transformationen