Zusammenfassung

Das *geometrische Mustererkennungsproblem* besteht darin, zu zwei gegebenen Mustern P und Q aus einer Menge von *zulässigen Mustern* Π und einem *Abstandsmaß* δ für solche Muster eine Transformation τ aus einer Menge von *zulässigen Transformationen* $\mathcal{T}$ zu finden, so daß der Abstand $\delta(\tau(P), Q)$ möglichst klein wird. In der Dissertation werden effiziente Algorithmen für verschiedenen Varianten dieser Problemstellung vorgestellt; die Ergebnisse lassen sich anhand der Art der zulässigen Muster gruppieren:

Punktmuster im $\mathbb{R}^d$: Im ersten Teil betrachten wir Punktmuster; die Figuren sind Mengen von m bzw. n Punkten im $\mathbb{R}^d$.
Kongruenztest: Wir geben einen Algorithmus an, der in $O(n^{\lceil d/3 \rceil} \log n)$ Zeit $(m \leq n)$ entscheidet, ob es eine Kongruenzabbildung gibt, die P auf Q abbildet (dies kann als Spezialfall der Mustererkennungsproblems betrachtet werden, bei dem das Abstandsmaß die triviale Metrik ist), und verbessern damit ein Resultat von Akutsu [7].
Hausdorff-Abstand: Wir beschreiben den ersten nicht-trivialen Algorithmus zur Berechnung des gerichteten Hausdorff-Abstandes $\tilde{\delta}_H(P, Q)$ von einer Menge von Punkten P zu einer Menge von semialgebraischen Mengen konstanter Beschreibungskomplexität Q (dies kann als Spezialfall der Mustererkennungsproblems betrachtet werden, bei dem die Identität die einzige zulässige Transformation ist); die Laufzeit ist $\mathcal{O}_\epsilon(mn^\epsilon \log m + m^{1+\epsilon-\frac{1}{2d-2}} n)$.

Planare Kurven: Der zweite Teil beschäftigt sich mit Mustererkennungsproblemen für polygonale Kurven in der Ebene; die Figuren sind Polygonzüge P, Q mit m bzw. n Ecken und als Abstandsmaß betrachten wir den *Frechét-Abstand* $\delta_F(P, Q)$ von P und Q.
Matching unter Translationen: Wir entwickeln den ersten Algorithmus, der das Matchingproblem für Polygonzüge bezüglich des Frechét-Abstandes unter Translationen löst; die Laufzeit ist $\mathcal{O}\big((mn)^3(m+n)^2\big)$. Außerdem geben wir einen $\mathcal{O}(\epsilon^{-2}mn)$ Approximationsalgorithmus der Güte $(1+\epsilon)$ für dieses Problem an, indem wir die Referenzpunktmethoden von [8] verallgemeinern. Weiterhin zeigen wir, daß es für affine Abbildungen keine solchen Referenzpunkte gibt.
Hausdorff- vs. Frechét-Abstand: Wir zeigen, daß für eine gewisse Klasse von Kurven ein linearer Zusammenhang zwischen dem Frechét- und dem Hausdorff-Abstand besteht. Für diese Art von Kurven geben wir einen $\mathcal{O}((m+n)\log^2(m+n)2^{\alpha(m+n)})$ Approximationsalgorithmus zur Berechnung von $\delta_F(P, Q)$ an. Schließlich beschreiben wir den ersten nicht-trivialen Algorithmus um solche Kurven zu erkennen; die Laufzeit ist $\mathcal{O}(n \log^2 n)$.

Einfache polyedrische Flächen im $\mathbb{R}^3$: Im letzten Teil betrachten wir Muster die sich aus Mengen P und Q von m bzw. n disjunkten Dreiecken im $\mathbb{R}^3$ zusammensetzen.
Hausdorff-Abstand: Wir verbessern ein Resultat von Godau [35] und entwickeln einen Algorithmus, der $\delta_H(P, Q)$ in $\mathcal{O}_\epsilon((mn)^{15/16+\epsilon}(m^{17/16} + n^{17/16}))$ Zeit berechnet.