

Optimierung von Schiffsrümpfen auf Basis von verallgemeinerten B-Splineflächen

Studien- / Masterarbeit

Eine Vielzahl wichtiger Eigenschaften eines Schiffes sind von der Schiffsrumpfform abhängig. Ein Beispiel sind die hydrodynamischen Eigenschaften wie z.B. der Glatwasserwiderstand. Häufig wird dieser systematisch optimiert, um z.B. Treibstoffkosten zu reduzieren. Eine solche Optimierung erfordert eine Parametrisierung der Geometrie, einen Algorithmus um die Varianten zu erzeugen und eine Methode zur Berechnung der hydrodynamischen Eigenschaften. Die Berechnungsmethoden können jedoch einen erheblichen Zeitaufwand bedeuten, daher ist es wichtig die Anzahl der Berechnungsdurchläufe so gering wie möglich zu halten. Am besten wird dies durch eine Minimierung der Geometrieparameter erreicht. Die Parametrisierung von Geometrie ist jedoch eine komplexe Angelegenheit und daher ist das Ergebnis oftmals eine unnötig hohe Anzahl an Parametern was schließlich den gesamten Optimierungsprozess verlangsamt.

Auf Basis von verallgemeinerten B-Splineflächen wird eine Schiffsrumpfform durch wenige Kontrollpunkte beschrieben. Diese können im Rahmen einer Optimierung als Geometrieparameter aufgefasst werden. Hierdurch könnte die Parametrisierung der Schiffsrumpfform deutlich vereinfacht werden. Zudem müssen nur die Kontrollpunkte in der Nähe der zu optimierenden Abschnitte berücksichtigt werden was die Anzahl der Parameter weiter reduziert, siehe auch das Beispiel in Abbildung 1.

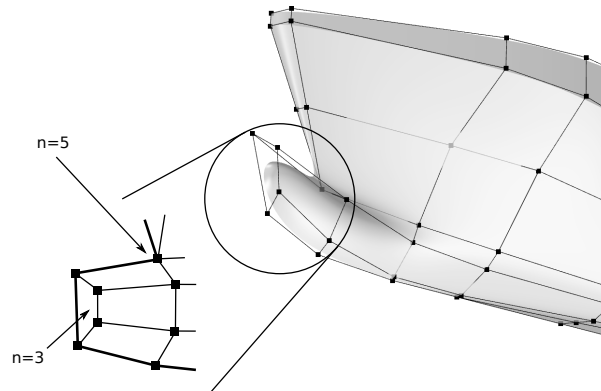


Abbildung 1: Die gezeigten Kontrollpunkte definieren die Form des Bugwulstes. Wenn dieser optimiert werden soll, reicht es diese als Parameter zu berücksichtigen.

Das Ziel der Arbeit ist, verallgemeinerte B-Splineflächen im Kontext der Schiffsrumpfoptimierung anzuwenden. Die Kontrollpunkte sollen dazu genutzt werden, die Schiffsrumpfform zu parametrisieren. Das Ergebnis soll mit in der Industrie angewandten Methoden zur Geometrieparametrisierung verglichen werden. Diese Methoden, die erforderlichen Optimierungsalgorithmen und das Framework um externe Software anzusteuern werden durch CAESES bereitgestellt. Zunächst soll der Wellenwiderstand mittels eines Potentialcodes optimiert werden. Sofern die Zeit dies zulässt soll die Arbeit auch auf andere Probleme erweitert werden.

Spätestens nach vier Wochen ist ein mit dem zuständigen Betreuer abgestimmtes Exposé der Arbeit vorzulegen.

Betreuer: M.Sc. Sebastian H. Greshake, Prof. Dr.-Ing. Robert Bronsart