

# Kurs auf Gold

16. Februar 2008

## **Kieler Forscher optimieren die Rümpfe von Segelbooten - für den entscheidenden Vorsprung bei Olympia**

erschieden in der Berliner Zeitung

Die Olympischen Sommerspiele in Peking beginnen erst in einem halben Jahr, doch der Segelwettbewerb hat längst begonnen. In der Fachhochschule Kiel flimmert die Simulation einer Segelregatta über einen Computerbildschirm. Die Daten für Wind- und Wasserströmung stammen vom olympischen Segelrevier vor der Küste von Qingdao, 550 Kilometer von Peking entfernt. Die Wellen schlagen hoch, der Wind hingegen säuselt bloß. "Das Hauptproblem im Segelrevier Qingdao ist, dass dort im August vor der Küste nur schwache Winde wehen, während gleichzeitig von der hohen See bis zu ein Meter hohe Wellen heranrollen", sagt Kai Graf, Professor des Fachbereichs Maschinenwesen. Als Leiter der Yacht Research Unit (YRU), einer Ausgründung aus der Kieler Fachhochschule, optimiert er mit seinen Strömungsmechanikern Segelboote und formt so die schnellsten Yachten der Welt. Auch der Sieg der Rennyacht Illbruck bei der härtesten Hochsee-Regatta der Welt, dem Volvo Ocean Race 2002, beruht auf den Entwicklungen seines Teams.

Nun waren die Wissenschaftler erneut gefragt. Monatelang feilten sie daran, für die deutsche Delegation zu den Spielen von Peking zwei Bootstypen zu Segelsiegern zu machen - die Starboote und die 470er-Klasse (siehe Infokasten). Gerade das Chinesische Meer ist eine besondere Herausforderung: Denn hoher Seegang bei wenig Wind gehört zum Schlimmsten, was einem Segler passieren kann, weil er viel Vortriebskraft braucht, um die hohen Wellen zu überwinden.

Um das Segelgebiet von Qingdao zu ergründen, gaben die vier Strömungsmechaniker die Wind- und Wellendaten aus den Augustmonaten der vergangenen Jahre in ihren Rechner ein und erstellten Strömungssimulationen. Die auf diese Weise gewonnenen hydrodynamischen Daten ermöglichen es den Experten, das Verhalten eines Bootes im Seegang vorauszusagen und Geschwindigkeitsprognosen für beliebige Kurswinkel und Windstärken zu geben. "Diese Simulationen ermöglichen detaillierte Einblicke in die Strömungen am Boot, auf deren Basis wir die Formen des Rumpfs optimieren", sagt Graf.

Die Fähigkeiten der Wissenschaftler will der Kieler Profisegler Marc Pickel auch bei den Spielen von Peking nutzen. Bereits 2003 verbesserten die Kieler Yacht designer den Rumpf seines Starboots. Im selben Jahr gewann Pickel in seiner Klasse die Regatta bei der Kieler Woche.

Da ein Starboot recht klein ist, aber eine sehr große Segelfläche trägt, haben Veränderungen am Rumpf großen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Bootes. "Natürlich dürfen wir nur innerhalb der zugelassenen Toleranzen operieren, aber bei den Starbooten sind sie im Vergleich zu anderen Bootsklassen besonders groß", sagt Graf. So darf das Boot in der Breite um 40 Millimeter variieren, in der Länge um 25 und im Tiefgang um 20 Millimeter. "Damit konnten wir tatsächlich sehr viel rausholen", berichtet der akribische Strömungsforscher. Genaue Zahlen will er allerdings nicht nennen.

Als Marc Pickel im vergangenen Jahr mit seinem Starboot bereits für die Spiele von Peking qualifiziert war, peppten die Yachtforscher auch noch die sogenannten Anhänge, also Kiel und Ruder des Starboots, auf. "Dabei profitieren wir von den Formvariationen, die wir in unserer Arbeit für diverse Teilnehmer von den Regatten Americas Cup und Volvo Ocean Race entwickelt haben", sagt Graf.

Seine Entwickler arbeiten dabei nach einem ausgetüftelten Plan. Sie simulieren erst einmal die Realität am Computer und bauen dann verkleinerte Modelle der Boote aus Modellschaum. Je nach Anforderung entstehen diese im Maßstab 1 : 6 bis 1 : 16, mit einer Größenabweichung von weniger als 0,1 Millimetern. Die Modelle werden in einem Umlauftank getestet, einer Art Swimming-Pool für Boote, in dem Strömungen erzeugt werden können.

Dabei kommt der Yacht Research Unit zugute, dass sie eine Ausgründung aus der Fachhochschule ist - sie kann die Ressourcen des weit verzweigten Hochschulbetriebs nutzen. So zog Professor Graf einen Kollegen aus dem Fachbereich Elektrotechnik zu Rate, der einen speziellen Windkanal entwickelte. Andererseits gelten für die GmbH, die dem Forschungs- und Entwicklungszentrum der Kieler Fachhochschule zugeordnet ist, nicht die Vorschriften, die Mitarbeiter einer öffentlichen Hochschule beachten müssen. Die hoch dotierten Aufträge beinhalten - wie bei privaten Forschungsinstituten längst üblich - immer eine Ausschlussklausel: Bis das angestrebte Rennen beendet ist, dürfen die Strömungsmechaniker der YRU nicht für die Konkurrenz arbeiten. Der Wettbewerb unter Seglern ist hart.

Deshalb haben die Kieler Yachtforscher auch den zweiten Olympia-Auftrag bekommen. Der Deutsche Segler-Verband hat um Unterstützung für sein 470er-Team gebeten. In dieser Klasse konnten sich die Männer nicht qualifizieren, nur die Frauen haben es geschafft.

Die 470er-Boote zeichnen sich dadurch aus, dass sie besonders leicht sind. Ohne Mannschaft wiegen sie gerade einmal 120 Kilogramm. Die Regeln für die 470er lassen jedoch nicht so viel Spielraum für neue Maße wie die Starboote. Damit das 470er-Boot trotzdem schneller ins Ziel kommt, versetzten Graf's Männer diesmal nicht Teile des Rumpfes - sondern die Crew.

Die beiden Seglerinnen, die das 470er bei der olympischen Regatta fahren werden, stellten den Kielern die Frage, ob sie sich bei einem Segelmanöver wie etwa einer Wende oder Halse neben den Schwertkasten setzen sollen oder einen halben Meter davor oder gar dreißig Zentimeter dahinter. Das mag für einen Laien banal klingen, aber im Wettkampf kann die optimale Gewichtsverteilung entscheidend sein. "Mit unseren Simulationen können wir auch die Bewegung des Bootes voraussagen - in Abhängigkeit von der Bewegung der Crew im Boot", sagt Graf.

Also bilden die Kieler Forscher im Computer das entsprechende Segelmanöver im Wasser von Qingdao nach und spielen die verschiedenen Sitzplatzvarianten durch. Dabei ist es ein Vorteil, dass Graf und sein Team selbst passionierte Segler sind. "Wir verstehen die Wünsche der Profis und können die Mängel, die sie erkennen, besser beheben", sagt er.

Mit den Vorschlägen für die Sitzverteilung erreichen die Segelforscher Geschwindigkeitsgewinne im Promillebereich. Bei einer halben Stunde, die ein Boot durchschnittlich zwischen zwei Markierungstonnen braucht, kann man damit bis zu drei Bootslängen herausholen. Und die könnten an der nächsten Wendemarke den taktischen Vorteil bedeuten, erklärt Graf: "Die Weltspitze ist dermaßen eng zusammengedrückt, dass im

Prinzip alle gleich gut segeln. Da bringen solche Optimierungen die entscheidenden Vorteile. Wer nur einen kleinen Segelfehler begeht, der wird abgehängt.“

Wenn also bei den Olympischen Spielen eine Mannschaft mit einer Bootslänge gewinnt, kann es sein, dass der Rumpf besonders schnittig war - oder die Crew an einer besonders raffiniert ausgetüftelten Stelle saß. Die meisten Zuschauer wissen nicht, woran es lag. Für Graf ist das nicht entscheidend. Er hofft nur, dass es seine beiden Boote sind.