



Simon Egli



Patrick Gaus

Diplomanden	Simon Egli, Patrick Gaus
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster ZH
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	ECONOVIS Engineering AG, Rapperswil SG

Leistungsbestimmung von Schiffen

Berechnung der Leistungskomponenten bei Schiffen mittels GPS-Empfänger und Computersimulation

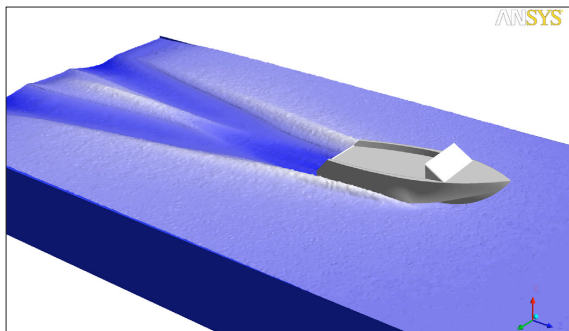


Versuchsboot mit Elektroantrieb in Fahrt

Aufgabenstellung: Die Firma ECONOVIS Engineering AG hat ein Sportboot mit einem Elektroantrieb ausgerüstet. Zukünftig möchte sie diesen Umbau den Kunden als Dienstleistung anbieten. Bisher gab es kein einfaches Verfahren, um die nötige Antriebsleistung eines Elektromotors für ein Schiff zu ermitteln.

Am Institut für Kommunikationssysteme ICOM wurde in einem früheren Projekt eine GPS-basierte Leistungsmessung für Personenwagen entwickelt. Dieses Verfahren soll nun an die physikalischen Gegebenheiten eines Schiffes angepasst werden, sodass mit dem elektrischen Antrieb nach der Umrüstung das bekannte Fahrverhalten erreicht werden kann.

Vorgehen: Zur Lösung des Problems wurde das komplexe Zusammenspiel zwischen Bootshülle, Antrieb und Wasser untersucht. Danach wurden verschiedene Näherungsformeln für Schiffswiderstände studiert und die für Sportboote geeignetste Methode eruiert. Diese wurde in einem MATLAB-Skript implementiert. Zur Erhöhung der Genauigkeit wurden Erkenntnisse und Korrekturen aus weiteren Quellen mitberücksichtigt.

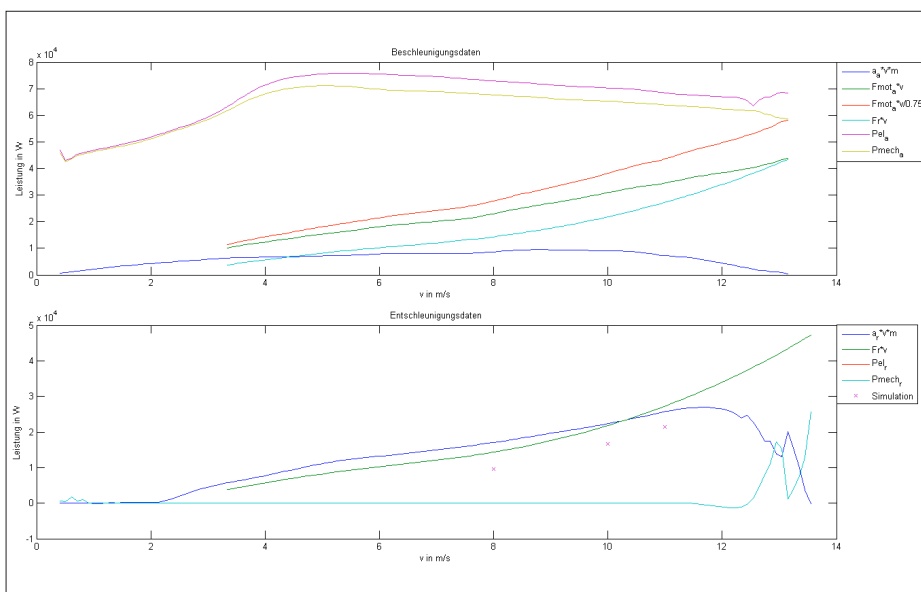


Ergebnis des Simulationsansatzes

Um die erhaltenen Resultate zu überprüfen, wurde ein dreidimensionales Modell erstellt und wurden mittels numerischer Strömungsmechanik (CFD) die Widerstandskräfte des Schiffsrumpfs simuliert.

Durch die Steuerungselektronik des Elektromotors konnte die abgegebene Leistung des Schiffes protokolliert und als Vergleichswert benützt werden.

Fazit: Der Schiffspropeller ist der am schwierigsten zu bestimmende Faktor in unserer Fragestellung. Mit Wirkungsgraden in der Höhe von maximal achtzig Prozent verschlingt er einen grossen Teil der Antriebsleistung. Nach Berücksichtigung dieser Grösse konnte eine aussagekräftige Leistungskurve errechnet werden. Mithilfe der Simulation konnte diese punktweise verifiziert werden.



Errechnete Leistungsdaten