

Diskussionsbeitrag zu dem Vortrag von Prof. Michael Schmiechen

**„Analyse von Probefahrten mit der ANONYMA
in Ballast bei zwei Trimmlagen“**

anlässlich der Tagung des Fachausschusses „Hydrodynamik“ der STG
September 2013

von Dr. Klaus Wagner

Zunächst möchte ich dem Vortragenden meine Hochachtung dafür ausdrücken, mit welcher Leidenschaft und Hartnäckigkeit er seine rationale, d.h. im Wortsinne „vernünftige“ Theorie der Schiffspropulsion gegen alle Widerstände der Traditionalisten vertritt. Sicher mutet seine Vorgehensweise manchem revolutionär, vielleicht sogar erschreckend an, aber ohne Revolutionen kommt der Fortschritt nur in Trippelschritten voran, wenn überhaupt.

Die Analyse und die Interpretation der Ergebnisse von Meilenfahrten war und ist eine diffizile Angelegenheit, da es hier um die Erfüllung oder Nichterfüllung wichtiger Vertragsbedingungen zwischen Lieferanten und Auftraggeber geht und weil die Fahrterprobungen fast nie unter vertragsgemäßen Bedingungen stattfinden.

Umso wichtiger ist es, dass bei der Auswertung möglichst transparente, rationale und von allen Beteiligten akzeptierte Konventionen zur Anwendung kommen. Hierzu hat der Vortragende einen Beitrag geliefert, der endlich **die** Anerkennung bekommen sollte, die er verdient.

Prof. Schmiechen geht von 2 wichtigen Prämissen aus:

1. kein Rückgriff auf Modellversuche und
2. Verzicht auf den in der Praxis nur schwer messbaren Schub.

Der Vortrag zeigt, dass bisherige 'Normen' für die Bestimmung der Geschwindigkeits-Leistungs-Relationen (z. B. ISO 15016, ITTC 2012 Guidelines) zu schweren Analyse- und Umrechnungsfehlern führen können. So sind z.B. keine Vorschriften zur ausreichenden Propellertauchung, d.h. zu einem Mindestwert Propellerdurchmesser zu achterlichem Tiefgang enthalten, was sich bei dem ANONYMA-Beispiel verheerend ausgewirkt hat .

Nun einige kritische Bemerkungen zur Analyse- und Umrechnungsmethode des Vortragenden:

1.: Die aus der Pumpentheorie entlehnte lokale Propellerkonvention (propeller convention) ist einfach, klar und zusammen mit der Stömungskonvention (current convention) auch zur rechnerischen Bestimmung der so wichtigen Geschwindigkeit durchs Wasser V_H geeignet.

In dimensionsloser Darstellung führt sie zu einer linearen Kennlinie des Propellers hinter dem Schiff (K_Q bzw. $K_P = f(V_H)$). Diese lineare Kennlinie wird aus einem in der Regel überbestimmten Gleichungssystem ermittelt, sie ist nur dann vertrauenswürdig, wenn der Schiffsfortschrittsgradbereich ΔJ_H bei den Messungen genügend weit aufgespreizt wird. Voraussetzung dafür ist, dass sich die Propellerbelastungen bei den Hin- und Rückkursen möglichst stark unterscheiden. Das ist bei idealen Bedingungen nicht der Fall (kubische Leistungskurve und konstante Propulsionswechselwirkungen ergäben für alle Messungen nur einen einzigen Punkt $K_P^* = f(J_H^*)$, durch den natürlich keine Gerade gelegt werden kann). So war z.B. das schwere Wetter bei der METEOR-Erprobung eigentlich ein Glücksumstand. Was wäre ein Ausweg, wenn die Bedingungen „zu gut“ sind? Quasistationäre Messfahrten mit Beschleunigen und Verzögern des Schiffes durch Drehzahländerungen.

2.: Sollte man nicht das Augenmerk darauf richten, die Geschwindigkeit durchs Wasser V_H mit ausreichender Genauigkeit **direkt** zu messen, wie das für die Windgeschwindigkeit V_w schon der Fall ist? Dann brauchte man keine Strömungskonvention (current convention) mehr. Die Entwicklung mobiler Lasertechnik lässt hoffen, wie in der Vorstudie zum Projekt KONKAV gezeigt wird. Bei einem Schiff mit $L/B = 6$ beträgt die Übergeschwindigkeit eineinhalb Schiffsbreiten neben dem Schiff nur noch 1% der Schiffsgeschwindigkeit. Es müsste dies allerdings eine routinemäßig anwendbare Messeinrichtung sein, die die jetzt üblichen zu ungenauen Fahrtmessanlagen ersetzen würde.

3.: Die 2-parametrische Konvention zur Ermittlung der erforderlichen Leistung (Required Power Convention) – im Vortrag Umweltkonvention genannt - sollte nur als Notlösung benutzt werden, wenn keine Seegangdaten erfasst wurden. Anderenfalls sollte immer eine Trennung des Wind- und Seegangseinflusses durch Einfügen eines dritten Parameters erfolgen, wie dies Prof. Schmiechen früher im ISO-Beispiel selbst praktiziert hat.

Warum? Während der Windeinfluss proportional dem Produkt aus absoluter (relativer) und vorzeichenbehafteter (relativer) Windgeschwindigkeit ist, also bremsend oder schiebend wirken kann, erfordert der Seegangseinfluss immer eine zusätzliche Leistung. Er ist neben dem Quadrat der („charakteristischen“) Wellenhöhe h_{wave} noch dem Quadrat der Wellenbegegnungs- (oder -verfolgungs-) Geschwindigkeit $V_{waverel}$ proportional, also **immer** bremsend. Die Auswirkung zeigt ein von mir berechnetes Beispiel, in dem als Vertragsbedingungen u.a. die Fahrt bei glatter See und Wind 2 Beaufort gegenan vereinbart war. 2- und 3- parametrischer Ansatz führten bei „no wind, no waves“-

Bedingungen natürlich zur gleichen erforderlichen Leistung, aber für die o.g. Vertragsbedingungen ergab der 2-parametrische Ansatz (erwartungsgemäß) eine um 7,8% höhere erforderliche Leistung und eine um 1,8% höhere zugehörige Drehzahl. Das Beispiel kann bei mir als Papierkopie abgefordert werden.

Für die Trial-Guidelines wäre also unbedingt zu fordern, dass während der Messungen auch die Seegangdaten festzuhalten wären. Neben der Schätzung durch die Nautiker gibt es heute auch schon satellitengestützte Ergebnisse für fast alle Weltmeere für die gewünschten Zeitpunkte.

4. Als offener Punkt bleibt die Umrechnung der Leistungs-Drehzahl-Geschwindigkeits-Relation auf andere Beladungszustände. Ausweg: Messungen auf einem zweiten Tiefgang und Einführung eines 4. Parameters und der Proportionalität zur Verdrängung^{2/3} (die gute alte Admiralkonstante) in die „Required Power Convention“ oder man schließt den Vertrag gleich über Bedingungen ab, die man dann bei der Schiffsübergabe auch realisieren kann, so wie das Prof. Schmiechen auch schon in Betracht gezogen hat.

Dr. Klaus Wagner
Maxim-Gorki-Str. 5
D-18106 Rostock
e-Mail: ikwag@web.de

Rostock, August 2013