

From: Michael Schmiechen
Sent: Monday, February 12, 2018 2:51 PM
To: Gonzalo Tampier
Subject: Tidestrom-Turbine: Diskussions-Beitrag

5

Mein lieber junger Kollege,

vielen Dank für die am 01.02.18 übersandte schriftliche Fassung 'Numerical analysis of a diffuser-augmented hydrokinetic turbine' (Ocean Engg. 147 (2017) 138-147) Ihres Vortrages am 19.01.18. im Rahmen von 'Sea the Future'.

10

MEINE MOTIVATION

Während Ihres Vortrages hatte ich wiederholt das Gefühl, etwas falsch verstanden zu haben. Denn auch mit meinen teuren Hörgeräten ist leider selbst ein live-Vortrag manchmal eine Qual.

15

Ihre Reden erinnerten mich nämlich bis ins Detail an die alten 'Versuche' der Schiffbauer Fritz Horn und Hans Amtsberg, Düsen-Propeller zu entwerfen (Jb. STG, Bd. 44, 1950), bis der Pumpenbauer Hans E. Dickmann und der Mathematiker Johannes Weissinger dem schiffbaulichen Murks ein Ende machten (Jb. STG, Bd. 49, 1955).

20

Deshalb nach dem Vortrag meine Frage nach Ihrer Zielsetzung und Ihrem Vorentwurf. Denn die an den Lehrstühlen gepflegte CFD-Mono-Kultur ersetzt doch nicht die überall 'abwesende' Schiffstheorie!

25

Und deshalb auch meine Bitte um eine schriftliche Fassung, aus der ich sofort gesehen habe, dass ich gar nichts missverstanden hatte, sondern dass alles noch viel 'schlimmer' ist, als ich gehört hatte.

Hier folgt jetzt meine angekündigte 'sehr fröhliche', sehr kritische Rezension, nicht um Sie zu ärgern oder gar zu beleidigen, sondern weil ich es für meine Pflicht halte, nicht nur Sie auf ganz eklatante 'Mängel' Ihrer Arbeit hinzuweisen.

30

Hier geht es nämlich, wie der Kollege in Duisburg richtig bemerkte, zwar um Turbinen, aber auch 'nur' um ganz normale Axial-Maschinen mit hoher spezifischer Drehzahl. Dass die in diesem Anwendungsfall 'hydrokinetische Turbinen' genannt werden, halte ich in aller gebotenen Bescheidenheit für den modischen Jargon von Insidern, der nur vom Wesentlichen ablenkt.

35

Wie man Pumpen- und Turbinen-Stufen, evtl. mit einem Stator erfolgreich entwirft, das wussten schon die 'alten' Pumpen- und Turbinen-Bauer. Ich nenne nur Hermann Föttinger und Carl Pfleiderer [, in dessen Lehrbuch 'Strömungsmaschinen' ganz 'natürlich' alle Pumpen und Turbinen gemeinsam behandelt werden]! Und jetzt gibt es dafür schon lange CFD-Programme, die man nur für seine Zwecke einsetzen muss, nur wissen das

40

scheinbar die Schiffbauer immer noch nicht.

Die Schiffbauer haben leider auch den Sinn und Zweck der elementaren Strahltheorie nicht verstanden, wie ich immer wieder erlebt habe. Und wie ich jetzt auch in Ihrer Einleitung auf Seite 1 lese und an Ihrer fehlerhaften Skizze auf Seite 2 oben sehe.

5 Schon Otto Grim wollte der Fachwelt weismachen, dass ein Propeller mit seinem 'Leid'-Rad besser sei als ein idealer Propeller (Jb. STG, Bd. 60, 1966). Leider war aber das einzig interessante Maß für die Güte seines Modells, der Wert des hydraulischen Wirkungsgrades so miserabel, dass von weiteren Modell-Versuchen abgesehen wurde; etc, etc ...

10 Und als ich gelegentlich eines meiner jährlichen Vorträge am Institut für Schiffbau einmal bei der Darstellung der Strahltheorie Ursache und Wirkung sauber von einander trennte, da sprangen schon nach zehn Minuten zwei Professoren von ihren Stühlen auf. Darüber lache ich heute immer noch, wenn ich daran denke!

15 SIMPLE THEORIE

Soviel zur Einleitung, jetzt zur Sache. Nach Erhalt Ihres papers habe ich den 'Führer durch die Strömungslehre' von Ludwig Prandtl aufgeschlagen (Fünfte Auflage von 1957, zugleich siebente Auflage des 'Abrisses der Strömungslehre' von 1931). Und in einer Viertelstunde hatte ich alle Grundgleichungen für optimale Tidestrom-Turbinen hingeschrieben. Ich hänge die Kopie meiner Notiz an.

20 Denn nur die optimale Ausnutzung des geringen 'Gefälles' ist das Entwurfs-Ziel. Und wenn man nicht Äpfel und Birnen vergleichen will, dann sind nur Vergleiche äquivalenter Entwürfe sinnvoll. Die unterscheiden sich aber nur durch die hydraulischen Wirkungsgrade der Turbinen, der 'Ursachen' für die optimalen Strahlen.

Der Entwurf einer optimalen Turbinen-Stufe aus Rotor und Stator in einem Widerstands-losen 'Diffusor' hat den Vorteil, dass die Strömung kontinuierlich auf die Austritts-Geschwindigkeit $v_3 = v_0/3$ reduziert wird.

30 Um die möglichen Vorteile von Stator und 'Diffusor' bei dem kleinen Gefälle zu realisieren, muss der Entwurf aber natürlich sehr gut sein! Sonst verzichtet man 'lieber' darauf, wie bei Propellern und Windrädern üblich.

35 Ich habe so einmal einen optimalen energy wake adapted ducted propulsor entworfen und getestet. Dabei wurden alle Wechselwirkungen, wie beim Pumpen-Entwurf, implizit berücksichtigt. Die üblichen Verfahren [für den Entwurf und die Anwendung der Ergebnisse] für freifahrende Düsen-Propeller versagen dabei 'vollkommen'.

40 Wenn man nun aus irgendwelchen Gründen die Turbine kleiner bauen möchte, dann bleiben das Gefälle, also der Druck-'Sprung' in der Turbinen-Stufe, und der Durchsatz unverändert. Aber die Turbine arbeitet jetzt auf einem reduzierten Druck-Niveau (!) und kavitiert deshalb evtl.! Und der

‘Diffusor’ muss dann einen Teil des Widerstandes ‘übernehmen’, nämlich $R_{Diff} = R - R_{Turb}$.

MEIN SCHLUSS

5 Ob sich mit dem Verzicht auf die kontinuierliche Reduktion der Geschwindigkeit und auf die Widerstands-Losigkeit des Diffusors der hydraulische Wirkungsgrad der Turbine steigern lässt, bezweifle ich solange, bis vergleichbare professionelle (!) Entwürfe für beide Varianten vorliegen.

10 Was Sie in dem paper beschreiben, das ist nach dem Stand der Forschung und Technik aber leider kein professioneller Entwurf, sondern schiffbaulicher Dilettantismus, so wie der damals von Horn und Amtsberg! Und leider ist von der ganzen simplen Theorie in Ihrem paper überhaupt nichts zu finden, sondern nur eine völlig wirre ‘Geschichte’.

15 Dass Ihr paper das peer review von Ocean Engineering passiert hat, bestätigt meine Erfahrung, dass peer reviews keine fachkundigen Lektoren ersetzen. Peer reviews tendieren eher dazu, die Vorurteile und die Vorteile (!) etablierter Gruppen zu perpetuieren und innovative Entwicklungen zu verzögern, wenn nicht gar zu verhindern.

20 Apropos Vorurteile. Mich beschäftigen Düsen-Propeller seit meinem ersten Projekt in der VWS, seit 1959. [Auf meiner website ist eine ganze Sektion meinen Arbeiten zu dem Gegenstand gewidmet!]

25 Meine Ergebnisse von Versuchen mit ‘Kortdüsen für Seeschiffe’ entsprechen aber ‘leider’ nicht [den auch heute noch weit verbreiteten] Vorurteilen meiner damaligen Vorgesetzten Siegfried Schuster und Helmut Schwanecke, und so erhielt der Bericht keine offizielle VWS-Nummer und er wurde in den Keller verbannt (1961).

Die Ergebnisse entsprachen aber vollkommen den ‘Gesetzen’ der elementaren Hydromechanik, wie ich sie 1953/54 vor dem Vorexamen von Hermann Schlichting an der TH Braunschweig gelernt hatte.

30 Meine Überlegungen dazu waren übrigens der Anfang der seither von mir entwickelten rationalen Theorie der Propulsion. Jetzt haben mich schon drei Professoren gefragt, ob sie ‘etwa’ lesen sollten, was ich ‘seither’ erarbeitet und beschrieben habe.

35 Doch zurück zum peer review. Wir müssen also immer selber kritisch lesen, weil auch vornehmste Verlage schon lange keine fachkundigen Lektoren mehr finden und/oder sich leisten können. Die Folge ist übrigens, dass selbst deren Archive bereits mit nonsensical papers verseucht sind.

40 Solche paper werden nicht nur von ‘Wissenschaftlern’ eingereicht, sondern auch von eigens dafür entwickelten Programmen produziert und so raffiniert gestreut, dass sie leicht zu den meist zitierten gehören. Sokals fröhlicher Jux hat also verheerende Folgen!

[Da dieser Brief auch ein Beitrag zur Geschichte der Schiffstheorie geworden

ist, folgt hier noch eine wichtige Ergänzung zur Sache. Studenten können sich auch auf die Kenntnisse ihrer Lehrer und Mentoren nicht verlassen. So haben Otto Grim und Klaus Eggers meinen Liebens-würdigen Kollegen Günther Collatz bei seiner Dissertation falsch beraten und in mein offenes Messer laufen lassen!

5 Und sie glaubten danach noch, die von mir *ad hoc* wieder erfundenen, zweihundert Jahre alten expliziten Euler-Lagrange Gleichungen in Zweifel ziehen zu können. Das tat übrigens auch der erste Bericht meiner Dissertation, der Mechaniker Karl-August Reckling.]

10 Ich beende meinen Diskussions-Beitrag mit einem Zitat aus Goethes 'Faust', das auch als Motto über dem Beitrag hätte stehen können.

“Was du ererbt von deinen Vätern hast,
erwirb es, um es zu besitzen.
Was man nicht nützt, ist eine schwere Last;
nur was der Augenblick erschafft,
15 das kann er nützen.”

Offenbar geht es bei dem 'Erwerben' um das Verstehen (!) dessen, was die Väter schon wussten. Und bei dem 'Besitzen' um das Präsent-sein des Verstandenen, um es *ad hoc* nützen zu können! Genau das waren vierzig Jahre lang Ziel und Gegenstand meiner Vorlesungen über das professionelle
20 Lösen von Problemen bei hydromechanischen Systemen. Und dieser Beitrag ist ein weiteres, hoffentlich 'nützliches', verständliches und überzeugendes (!) Beispiel dafür.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr Michael Schmiechen.

25

PS. Wie bereits erwähnt, betrachte ich diese mail als offenen Brief, den ich nicht nur auf meiner website veröffentlichen werde, sobald ich Ihre Antwort erhalten habe. Wenn Ocean Engineering auch ein Format für Diskussions-Beiträge hat, dann werde ich auch eine Übersetzung dafür an-
30 fertigen.

10.11.2018

Optimale Tide-Turbine

$$v_3 = v_0/3$$

$$\text{Branette, } 1057/218 \text{ ft}$$

also "Gefälle"

$$\Delta z = g \left[1 - \frac{1}{9} \right]$$

$$= g \cdot \frac{8}{9}$$

$$g = \frac{8}{9} v_0^2/2$$

Vor der Turbine

$$v_1 = v_0 \cdot 2/3$$

$$\Delta p_1 = \rho \cdot g \cdot \frac{8}{9}$$

Hinter der Turbine

$$v_2 = v_0 \cdot 2/3$$

$$\Delta p_2 = \Delta p_1 - \Delta z$$

$$= \sqrt{g} \cdot 1/3 \quad \checkmark !$$

Widerstand

$$R = A \cdot \Delta z$$

$$= A \cdot g \cdot 8/9$$