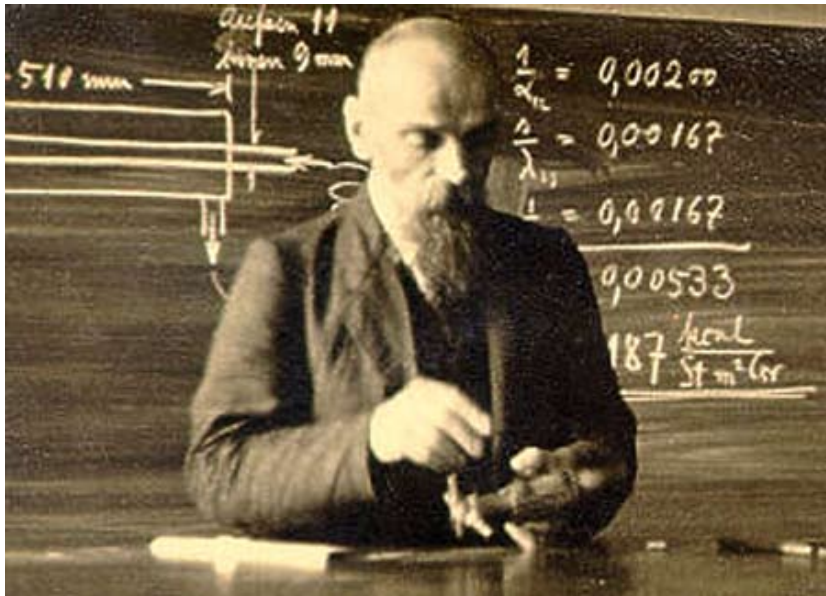




Blasius: Erinnerung an ein Urgestein der Ingenieurschule Hamburg



Blasius um 1950

Einführung

Im 19. Jahrhundert waren Fortschritte in der Hydrodynamik hauptsächlich auf das Verständnis idealer Flüssigkeiten gerichtet. Demgemäß beschäftigte sich erfolgreiche Forschung mit der Hydrodynamik der Wellenbewegung. William Froude (1810 - 1879) führte das nach ihm benannte Kriterium ein, wonach freie Oberflächenwellen sich gemäß dem nach ihm benannten Ähnlichkeitsgesetz verhalten. Kurz danach formulierte Osborne Reynolds (1842 - 1912) ein Gesetz für das Verhalten viskoser Flüssigkeiten. Nachdem Leonhard Euler Gleichungen für das Fließen idealer Flüssigkeiten in Differentialform vorgelegt hatte, haben Navier, de Saint-Venant und Stokes diese so verallgemeinert, dass die Viskosität berücksichtigt wurde. Diese Gleichungen sind jedoch mathematisch komplex und geschlossene Lösungen lassen sich nur für sehr spezielle Fälle wie für die laminare Rohrströmung angeben. Fortschritte ließen sich deshalb nur mittels geeigneter Vereinfachungen machen.

1904 veröffentlichte Ludwig Prandtl (1875 - 1953) seine Grenzschichttheorie, nach der das Strömungsfeld um einen glatten Körper in zwei Bereiche aufgeteilt wird:

(1) Nahe der Berandung dominiert die Viskosität das Verhalten. Dort werden die Navier-Stokes Gleichungen auf die Grenz-

schicht-Gleichungen vereinfacht; und (2) entfernt von der Berandung übt die Viskosität nur einen kleinen Einfluss aus und das Strömungsfeld zeigt im wesentlichen das Verhalten einer Potentialströmung.

Die zu diesen beiden Bereichen gehörenden Lösungen werden im Übergangsbereich geeignet aneinander angepasst. Dieser Ansatz bildete den Schlüssel für ein Weiterkommen in der Frage der Turbulenz. Während Prandtl damals keine direkte Anwendung seines Ansatzes angab, gelang es seinem ersten Doktoranden Heinrich Blasius, die Bedeutung der neuen Formulierung zu umreißen.



Fackelzug anlässlich des 50. Dienstjubiläums von Blasius
(Foto: Karl-Ernst Möller, Absolvent des Jahrgangs 1964)

Biografie

Paul Richard Heinrich Blasius wurde am 9. August 1883 in Berlin geboren. Nach seiner Studienzeit an den Universitäten Marburg und Göttingen von 1902 bis 1906 wurde er wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Ludwig Prandtl und von 1908 an Assistent am Labor für Hydraulik an der Technischen Universität Berlin. Ab 1912 war er Dozent an der Ingenieurschule Hamburg. Blasius verbrachte also nur sechs Jahre in der Forschung und wandte sich dann der Lehre zu, die er wohl mehr schätzte. Poggendorffs Biographisch-Literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften von (1936) enthält insgesamt 11 Zitate.

Während des ersten Berliner Jahres arbeitete Blasius über das Pitotrohr. Er untersuchte das Strömungsfeld von verschiedenen Bauformen mit Methoden der Potentialtheorie. Ein Jahr später legte Blasius eine Arbeit über die Sedimenttrifflung vor. Obwohl diese Arbeit als frühe Beschreibungen des Sedimenttransports angesehen werden kann, war die Zeit noch nicht reif für einen nachhaltig wirkenden Beitrag.

Blasius arbeitete auch über den hydraulischen Stoßheber, über Kraftwirkung auf Schleusenammern, über Elastizität und 1925 über das Flattern von Tragflächen. Dabei ging es um Untersuchungen betreffend die untere Tragfläche des Doppeldeckers Albatros D III. Es war bekannt, dass bei dieser Maschine gefährliche Störfälle auftraten, die in Katastrophen für die Passagiere und das Flugzeug endeten. Blasius

wies auf eine Instabilität hin, und das Problem konnte behoben werden.

Grundlagenbücher zur Wärmeübertragung folgten 1931 und über Mechanik 1934. Weiterhin wird ein Grundlagenbuch über Mathematik bei Poggendorff zitiert. Blasius wurde auch wegen des Wiederaufbaus der Hörsäle und Laborräume nach den Zerstörungen des 2. Weltkrieges geschätzt. Offiziell gehörte er der Abteilung Maschinenbau von 1912 bis 1950 an, die er von 1945 bis 1950 auch leitete. Danach unterrichtete Blasius weiter, da ihm das Lehren größtmögliche Befriedigung bereitet. Ein erfülltes Leben endete am 24. April 1970 in Hamburg.

Die Bedeutung von Blasius Arbeiten für die Hydrodynamik

Innerhalb von nur 6 Jahren hat Blasius eine Reihe von Problemen der Fluidodynamik erfolgreich bearbeitet. Dazu zählen das Problem der Grenzschichtströmung als direkte Anwendungen der Grenzschichttheorie, die

Prandtl einige Jahre zuvor entwickelt hatte und die Definition der Grenzschichtablösung in divergenten Strömungen mit dem ersten exakten Ergebnis, was zumindest die grundlegenden Fragen der Turbulenz klärte. Weiterhin arbeitete Blasius über die Potentialströmung, indem er mit ihrer Hilfe Probleme im Zusammenhang mit der Tragflächentheorie löste. Das Ergebnis dieser Arbeiten ist als Blasius Theorem der Aerodynamik bekannt. Schließlich legte Blasius einen Ansatz für den Rohrreibungs-Koeffizienten vor, indem er die Reynoldssche Zahl konsequent anwandte, was zu einem Potenzgesetz für turbulent glatte Rohrströmungen führte.

Aus heutiger Sicht haben die Arbeiten in Bezug zur Grenzschichtströmung die größte Bedeutung in der modernen Hydrodynamik behalten. Sein Potentialströmungsansatz hat durch die numerische Modellierung ihre Attraktivität verloren. Das Blasius'sche Reibungsgesetz für turbulente Rohrströmungen war in den 1910er und 1920er Jahren von Bedeutung, da es

neben der Hagen-Poiseuille Formel für laminare Strömungen einer der wenigen definitiven Ansätze darstellte. Es dauerte jedoch noch weitere 25 Jahre, bis die Rauigkeits- und Viskositätseffekte von Rohrströmungen vollständig verstanden waren. ■

Frei übersetzte und stark gekürzte Fassung von Blasius: A life in research and education, Experiments in Fluids 34 (2003), 566 - 571, nach W. H. Hager

*Idee und Übersetzung:
B. Baumann, HAW Hamburg*

*Dank an Prof. Dr. Willi H. Hager,
VAW, ETH Zürich*



*Prof. Dr. rer. nat.
Bernd Baumann*

Erfahrungen als Lehrbeauftragter



Freitags kurz vor Mittag betrete ich die HAW. Es ist angenehm ruhig in der Hochschule (aber offenbar herrscht doch noch soviel Betrieb, dass ich keinen Parkplatz finde).

Um 12 Uhr (s.t.) beginnt meine Lehrveranstaltung „Technisches Marketing“, die ich nun schon viele Jahre durchführe. Vor mir

sitzen - je nach Semester - zwischen 20 und 40 Studentin/en und warten darauf, was ich erzähle.

Die Studentin/en werden jedoch nicht geschont, denn ich führe meine „Vorlesung“ im Dialog durch. Mich begeistert dabei die Spontaneität und auch die ungefärbte Kritikfähigkeit meiner jungen Gesprächspartner. Keine taktischen oder politischen Reaktionen (wie sie angeblich in wichtigen Besprechungen von Industriemanagern vorkommen können) sondern ehrliche Meinungen. Das ist toll!

Natürlich besprechen wir auch „lehrbuchartig“ Unternehmensziele und -strategien und leiten daraus Marketingstrategien und -maßnahmen ab. Aber sobald wir von der „Pflicht“ zur „Kür“ wechseln, sobald also Kreativität gefordert ist, habe ich Redepause (zumindest zeitweilig).

Beispielsweise wenn wir neue Produkte mit Alleinstellungsmerkmalen bzw. Marktnischen suchen und deren Chancen für einen Markterfolg erarbeiten.

Die Konzeption eines „Staubsaugers für Männer“ ist hier ein Beispiel oder auch die Entwicklung eines „Rührreigerates für den Privathaushalt“. Wenn ich die dabei gezeigte Innovationsfreudigkeit erlebe ist mir um den Industriestandort Deutschland nicht bange. Voraussetzung ist allerdings, dass diese Fähigkeiten auch sinnvoll eingesetzt und von den späteren Vorgesetzten gefördert werden.

Die Kommunikation mit den Studenten stimmt mich optimistisch. Und ich bin froh, dass sie bald unsere Industrie stärken werden. ■

*Prof. Dr. Diethard Thomas,
Fette GmbH*