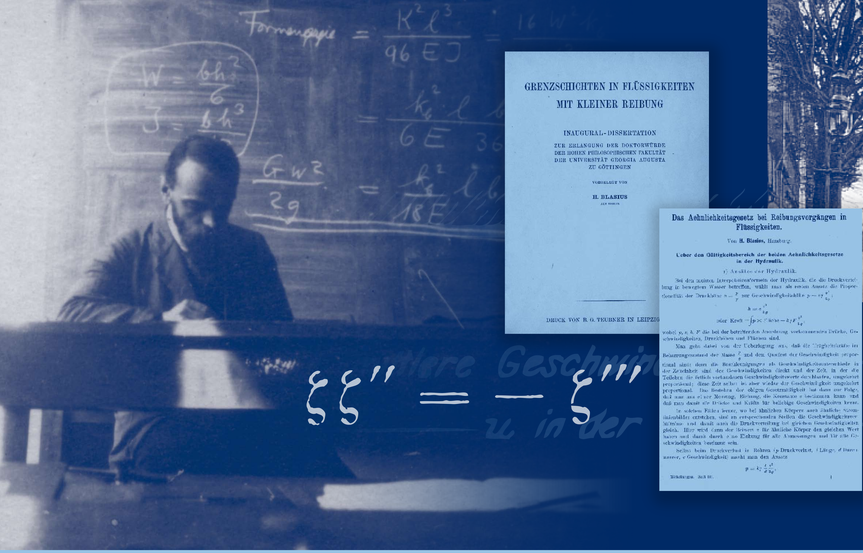
Dr. Heinrich Blasius
Forscher und Lehrer



GRENZSCHICHTEN IN FLÜSSIGKEITEN
MIT KLEINER REIBUNG

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT GEORGIA AUGUSTA
ZU GÖTTINGEN

VORGELEGT VON
H. BLASIUS
AUS HAMBURG

DRUCK VON R. G. TURNER IN LEIPZIG

Das Aehnlichkeitsgesetz bei Reibungsvorgängen in Flüssigkeiten.

Von H. Blasius, Hamburg.

Ueber den Gültigkeitsbereich der beiden Aehnlichkeitsgesetze in der Hydraulik.

1) Analogie der Hydraulik.

Bei den meisten Bewegungsvorgängen der Hydraulik, die die Druckkraft bei der Bewegung Wasser betreffen, wählt man als neuen Ausdruck die Proportionalität der Druckkräfte $\varkappa = \frac{P}{\varrho}$ zur Geschwindigkeitshöhe $\gamma = \frac{v^2}{2g}$:

$$k = \frac{\varkappa}{\gamma} = \frac{P}{\varrho \frac{v^2}{2g}}$$

oder Kurz: $\frac{P}{\varrho} = k \cdot \frac{v^2}{2g}$ oder $\varkappa = k \gamma$,

wobei γ, $\varkappa$, k, P die bei der betreffenden Anordnung vorkommenden Dichte, Geschwindigkeitshöhe, Druckhöhen und Flächen sind.

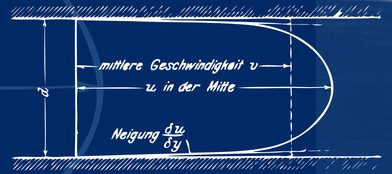
Man gelangt dann zur Erkenntnis, daß die Gleichgültigkeit des Belastungsmomentes der Masse $\frac{P}{\varrho}$ und den Quadrat der Geschwindigkeit erfordert, daß dann die Reibungskräfte als konstantes Gleichgewichtsverhältnis in Bezug auf die Dichte ϱ und die Geschwindigkeit v der Zähigkeit und der Zähigkeit, in der die Tiefe der freien oscillierenden Geschwindigkeitsvorgänge der Masse, umgekehrt proportional; diese Zähigkeit wird, bei aber wieder die Geschwindigkeit gleich ungleichen proportional. Im Bereich der obigen Gesamtgleichgewicht ist dann nur Folge, daß man aus einer Messung, Rechnung, die Resultate e bestimmen kann und daß man dann die Werte und Kräfte bei beliebiger Geschwindigkeiten berechnen.

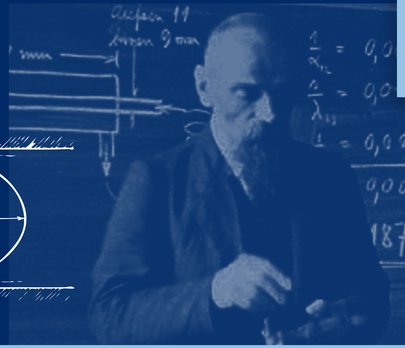
Bei solchen Fällen, wenn, wo bei ähnlichen Körpern man ähnliche Verhältnisse erreichen, und an entsprechenden Stellen die Geschwindigkeitsverhältnisse und damit auch die Druckverteilung bei gleichen Geschwindigkeiten gleich. Hier wird dann der Beweis für ähnliche Körper den gleichen Wert haben und damit durch e an Eichung für alle Abmessungen und für alle Geschwindigkeiten benutzen sein.

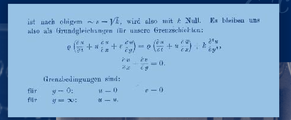
Bei solchen Druckverhältnissen Bedeutung ϱ Druckverlust, l Länge, d Durchmesser, v Geschwindigkeit auch nach den Ansatz

$$p = \zeta \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Strömungsw. Heft III. 1







ist nach obigem $\sim \varepsilon = \sqrt{\bar{t}}$, wird also mit $\bar{t}$ Null. Es bleiben uns also als Grundgleichungen für unsere Grenzschicht:

$$\varrho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right) = \varrho \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} \right) + k \frac{\partial^2 u}{\partial y^2},$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0.$$

Grenzbedingungen sind:

für $y = 0$: $u = 0$, $v = 0$

für $y = \infty$: $u = w$.

Der Forscher Heinrich Blasius

Paul Richard Heinrich Blasius wurde am 9. August 1883 in Berlin geboren.

Von 1902 bis 1906 studierte er Mathematik und Physik an den Universitäten Marburg und Göttingen. Danach war er der erste Doktorand von Ludwig Prandtl, dem Vater der modernen Strömungslehre. Aus dieser Kooperation entstanden bahnbrechende Arbeiten zum Verständnis von Strömungen an Grenzschichten (Blasius-Grenzschicht), auch heute noch die Grundlage der Aerodynamik von Autos und Flugzeugen.

1908 ging Blasius als Assistent an die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin. Es folgten weitere wissenschaftliche Arbeiten, auch noch nach 1912 in Hamburg - zum Beispiel 1910 über die Potentialströmung (Blasius Theorem) und 1913 zu Reibungsvorgängen in Flüssigkeiten (Blasius-Gesetz), wo er die Reynolds-Zahl konsequent anwandte.

1883 geboren in Berlin • 1902 bis 1906 Studium Mathematik/Physik • 1907 Promotion bei Prandtl • 1910 Blasius-Formeln • 1911 Habilitation TU Berlin • ab 1912 Dozent in Hamburg • 1912/13 Ähnlichkeitsgesetz