

Untersuchungen und die sich daran knüpfenden von v. Mises<sup>1</sup> und Hopf<sup>2</sup> kann folgende Tatsache als mit Sicherheit erwiesen angesehen werden: Die Laminarbewegung verhält sich gegenüber einer beliebigen, derselben aufgeprägten Störung unter allen Umständen stabil, wenn man dieser Störung dieselbe Randbedingung auferlegt, wie sie die Laminarbewegung selbst zu erfüllen hat, nämlich die, an der absolut glatt angenommenen Rohrwand zu verschwinden.

Aus diesem Versagen der Theorie auf die vollständige Unfähigkeit derselben, die in Rede stehende Erscheinung aufzuklären, zu schließen, wäre jedoch sicherlich unangebracht. Schon Lord Rayleigh<sup>3</sup> hat darauf hingewiesen, daß eine Ursache der Diskrepanz zwischen Theorie und Erfahrung in der Rauigkeit der Rohrwand gelegen sein könnte. Diese in die Betrachtung einzuführen, ist bisher nicht versucht worden. Allerdings läßt sich nicht leugnen, daß man bei dem Versuch, diesen Umstand mitzubersichtigen, die Einführung neuer Hypothesen nicht wird entbehren können; dafür darf man aber hoffen, auf diese Weise etwas über die realen physikalischen Ursachen des Labilwerdens der Laminarströmung zu erfahren.

Zwei Wege scheinen sich zunächst zu bieten, auf denen ein Vorstoß zur Lösung des Problems gemacht werden könnte. Man könnte einmal wie bisher annehmen, daß der ganzen Flüssigkeit zu Anfang eine Störung überlagert sei, und sich fragen, ob diese mit der Zeit abklingt oder ins Unendliche anwächst. Statt aber — etwa beim ebenen Strömungsproblem — als Begrenzung je eine Gerade anzunehmen, könnte man eine von der Geraden in vielen kleinen Zacken abweichende Linie annehmen und verlangen, daß die Geschwindigkeit der Strömung längs dieser neuen Begrenzungslinie verschwinde. Der andere Weg wäre der, anzunehmen, daß durch die Rauigkeit der Rohrwand an dieser der Laminarströmung beständig eine Störung überlagert sei, welche sich

<sup>1</sup> Heinrich Weber-Festschrift, p. 252, Jahresber. der Deutschen Math.-Ver., XXI, p. 241.

<sup>2</sup> Ann. Phys., 44, Heft 1, p. 1.

<sup>3</sup> Scientific Papers. vol. III, p. 577.