

auch die Grenzschicht in beiden Fällen gleich ist, ist auch kein Grund zu erkennen, den Unterschied durch einen geänderten Wert des gleichwertigen Durchmessers zum Ausdruck zu bringen. Denn der Unterschied ist rein im Wärmeverhalten selbst begründet.

Daß trotzdem bei etwa $Pr = 2,5$ die Verhältnisse durch den thermischen Durchmesser in erster Näherung richtig wiedergegeben werden, erscheint hier mehr als ein Zufall denn als eine tiefer begründete Gesetzmäßigkeit. Da aber das oben genannte Temperaturverhältnis schwer vorher angegeben werden kann, erscheint es immerhin zweckmäßig, für eine angenäherte Darstellung von $\frac{\alpha^*}{\alpha}$ das Verhältnis der jeweils an der Wärmeübertragung beteiligten Teile u_q^* und u_q des Umfanges des Strömungsquerschnittes einzuführen und damit unter Berücksichtigung des Einflusses von Pr etwa zu setzen

$$1 - \frac{\alpha^*}{\alpha} = \left(1 - \frac{u_q^*}{u_q}\right)^m f(Pr). \quad (57)$$

Die Kurven in Abb. 3 werden unter Vernachlässigung des geringen Einflusses von Re gut wiedergegeben durch

$$1 - \frac{\alpha^*}{\alpha} = \frac{0,75}{1 + Pr} \left(1 - \frac{u_q^*}{u_q}\right). \quad (58)$$

Dies soll jedoch, weil sich aus der oben entwickelten Theorie der Exponent von $1 - \frac{u_q^*}{u_q}$ nicht ermitteln läßt, nur eine Möglichkeit der Darstellung andeuten.

Auf Anregung des Verfassers hat inzwischen Herr Dipl.-Ing. L. Düwel unter Benutzung der bekannten Ansätze von Reichardt eine wesentlich genauere numerische Berechnung des Temperaturverlaufs bei zweiseitiger und einseitiger Kühlung des Spaltes mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine durchgeführt. Überraschenderweise kommt er für das Verhältnis $\frac{\alpha^*}{\alpha}$ fast zu demselben Verlauf wie in Abb. 3. Es liegt dies hauptsächlich daran, daß alle Ungenauigkeiten der obigen Theorie sich auf die Grenzschicht beziehen, alle Änderungen im Verhalten der Grenzschicht sich aber auf die beiden Fälle der zweiseitigen und einseitigen Kühlung in derselben Weise auswirken. Der Temperaturverlauf im turbulenten Kern und damit auch die Mittelwerte ϑ_m der Temperatur werden durch solche Veränderungen nur wenig beeinflußt. Insbesondere wird dadurch das Verhältnis der Temperaturunterschiede $\vartheta_m - \vartheta_w$ kaum verändert. Diese Untersuchung von Düwel soll an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Die erwähnten Ungenauigkeiten der vorstehenden Theorie wirken sich wesentlich stärker als auf α^*/α auf die Absolutwerte von α^* und α sowie auf die Werte von Nu^* und Nu nach den Gl. (22), (29), (50) und (52) aus.

Weitere Aufschlüsse über die Rolle des gleichwertigen Durchmessers sind voraussichtlich von den eingangs erwähnten experimentellen Untersuchungen über die Wärmeübertragung in Ringspalten zu erwarten, wie sie zur Zeit an zwei deutschen Instituten im Gange sind.