

1. Aufgabenstellung

Die Aufgabe lautete, die auf ein in Fahrt befindliches Fahrzeug bis zu 200 km/h wirkenden Luftkräfte unter möglichst genauer Nachahmung der natürlichen Verhältnisse an Fahrzeugmodellen im Maßstab 1 : 5 bestimmen zu können. Hieraus ergibt sich Form und Abmessung des Windkanals.

2. Abmessung und Form des Luftstromes

Im kleinen Windkanal des FKFS wurden die Widerstandsbeiwerte (c_w -Werte) geometrisch ähnlicher Stromlinienkörper verschiedener Größe und Halbkreisscheiben entsprechender Größe gemessen. Als Mittelwert zwischen diesen strömungsgünstigen und -schlechten Körpern wurde als Grenze einwandfreier c_w -Werte das Verhältnis $\alpha = 0,05$ bis $0,07$ von Modellquerschnitt : Querschnitt des Luftstroms gefunden. Nimmt man als größte Querschnittsfläche (Projektionsfläche) eines mittleren Personenwagens $F = 2,0 \text{ m}^2$ an, so wird für das 1 : 5 - Modell $F_M = 0,08 \text{ m}^2$. Die Düsenfläche wird damit

$$F_D = \frac{F_M}{\alpha} = 1,5 \text{ m}^2$$

entsprechend einem Flächenverhältnis von $\alpha = 0,534$.

Um den natürlichen Verhältnissen weitestgehend gerecht zu werden, werden die Modelle über einer festen Platte oder bei genaueren Messungen über einem die Fahrbahn darstellenden, mit Luftgeschwindigkeit laufenden Band aufgehängt (Abb. 1). Zur Ausströmung des gesamten Luftstroms wird die Platte bzw. die "laufende Straße" als untere waagerechte Begrenzung des Strahles angeordnet. Hieraus ergibt sich eine waagerechte Austrittskante der Düse. Da auch bei Schräganblasen der Modellkörper einwandfrei umströmt werden muß, wurde für die Düse ein rechteckiger Austrittsquerschnitt gewählt. Das Seitenverhältnis dieses Rechtecks wurde unter Berücksichtigung der genannten Forderungen zu $\beta = H / B = 2/3$ bestimmt. Damit wird bei $F_D = 1,5 \text{ m}^2$ die Breite der Düse $B = 1,5 \text{ m}$, die Höhe der Düse $H = 1,0 \text{ m}$.

Luftführung

Die Anlage ist als Freistrahls-Windkanal Göttinger Bauart, d.h. mit geschlossener Rückführung der Luft ausgeführt (Abb. 2). Die Luft durchströmt die Versuchsstrecke als Freistrahls, wird vom Auffangtrichter aufgenommen und der waagrecht im Versuchsraum liegenden Rückführung zugeführt. In den vier Ecken des Ringkanals wird die Strömung mit Hilfe von Leitschaukeln je um 90° umgelenkt, die Rückführung hat am Auffangtrichter rechteckigen Querschnitt, der unter allmählicher Erweiterung über einen achteckigen, hinter der Umlenkecke II in einen kreisförmigen Querschnitt übergeht. In diesem zylindrischen Teil des Kanals ist das Gebläselaufrad untergebracht, das von einem außerhalb des Kanals stehenden Motor (Abb. 3) angetrieben wird. Der Kreisquerschnitt am Gebläse geht unter Querschnittserweiterung bis zur Düsenvorkammer wieder über einen achteckigen in einen rechteckigen Querschnitt über. Aus der Düsen-