

FORSCHUNGSBERICHT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 2652/Fachgruppe Maschinenbau/Verfahrenstechnik

Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten Heinz Kühn
vom Minister für Wissenschaft und Forschung Johannes Rau

Dipl. -Ing. Klaus Schymanietz
Prof. Dr. -Ing. August Wilhelm Quick
Prof. Dr. -Ing. Rolf Staufenbiel

Institut für Luft- und Raumfahrt
der Rhein. -Westf. Techn. Hochschule Aachen

Konzentrationsmessungen
an querangeblasenen Freistrahlen zur Bestimmung
der Mischungsverhältnisse



WESTDEUTSCHER VERLAG 1977

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Schymanietz, Klaus

Konzentrationsmessungen an querangeblasenen
Freistrahlen zur Bestimmung der Mischungs-
verhältnisse / Klaus Schymanietz; August
Wilhelm Quick; Rolf Staufenbiel. - 1. Aufl. -
Opladen: Westdeutscher Verlag, 1977.

(Forschungsberichte des Landes Nordrhein-
Westfalen; Nr. 2652 : Fachgruppe Maschi-
nenbau/Verfahrenstechnik)

ISBN 978-3-531-02652-7

ISBN 978-3-322-88375-9 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-88375-9

NE: Quick, August Wilhelm: Staufenbiel, Rolf:

Inhalt

Zusammenstellung	5
1. Darstellung des Forschungsvorhabens	6
2. Versuchsaufbau und -durchführung	6
2.1 Versuchsaufbau	6
2.2 Meßprinzipien	7
2.2.1 Konzentrationsmessung	7
2.2.2 Hitzdrahtmessung	9
2.2.3 Fünflochsondenmessung	10
3. Meßergebnisse	11
3.1 Diskussion der Ergebnisse am nichtabgelenkten Strahl	11
3.2 Meßergebnisse beim abgelenkten Freistrah	13
3.2.1 Ergebnisse aus Konzentrationsmessungen	13
3.2.2 Ergebnisse aus Fünflochsondenmessungen	15
3.2.3 Vergleich der Ergebnisse aus Konzentrations- und Fünflochsondenmessungen	18
4. Theoretische Betrachtung	20
4.1 Beschreibung des Modells	20
4.1.1 Aufstellen der Bilanzgleichungen	20
4.1.2 Aufstellen der Differentialgleichungen	23
4.2 Diskussion der Ergebnisse	26
5. Schlußfolgerung	27
6. Literaturverzeichnis	29
7. Abbildungen	31

Bezeichnungen

a	Temperaturleitfähigkeit
a_n	Normalbeschleunigung
A	Fläche
A_1, A_2	Eintritts-, Austrittsfläche
A_t	turb. Impulsaustauschgröße
A_q	turb. Wärmeaustauschgröße
b	Strahlbreite
c	prozentuale Strahlanteile
c_w	Widerstandsbeiwert
D	Düsendurchmesser
e	Ansaugmenge pro Längeneinheit
g	Erdbeschleunigung
I	Intensität einer Strahlung
K	Krümmung
k	Koeffizient für Fünflochsondenmessung
l	Laufänge des Freistrahls
\dot{m}_e	Zuströmmasse pro Zeiteinheit
\dot{m}	Masse pro Zeiteinheit
m	Achse im mitlaufenden Koordinatensystem
n	Achse im mitlaufenden Koordinatensystem
p	Druck
q	Staudruck
r	Krümmungsradius
R	Geschwindigkeitsverhältnis w_D/u_o
T	Temperatur
u, v, w	Geschwindigkeitskomponenten
x, y, z	kartesische Koordinaten
α	Anstellwinkel
β	Schiebewinkel
ϵ	Konstante
Δ	Temperaturdifferenz
v	kinematische Zähigkeit
ρ	Dichte
φ	Bahnneigungswinkel

Indices

D	bezogen auf Düsenaustritt
e	bezogen auf Zuströmung
o	bezogen auf ungestörte Umgebung
R	bezogen auf Randwert
1 ÷ 4	bezogen auf Bohrungen der Fünflochsonde
max	bezogen auf Maximalwert
n, N	bezogen auf Normale
st	statisch
j	beliebiger Punkt
m	mittlere Bohrung der Fünflochsonde