

IUTAM SYMPOSIUM AACHEN 1962

SYMPOSIUM TRANSSONICUM

HERAUSGEBER / EDITOR

K. OSWATITSCH

**INTERNATIONALE UNION FÜR THEORETISCHE
UND ANGEWANDTE MECHANIK (IUTAM)**

SYMPOSIUM TRANSSONICUM

AACHEN, 3.-7. SEPTEMBER 1962

**HERAUSGEGEBEN VON
KLAUS OSWATITSCH**

MIT 238 ABBILDUNGEN



**SPRINGER-VERLAG
BERLIN / GÖTTINGEN / HEIDELBERG
1964**

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet,
dieses Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege
(Photokopie, Mikrokopie) oder auf andere Art zu vervielfältigen

All rights reserved. No part of this book may
be reproduced in any form, by microfilm or
any other means, without permission in
writing from the publishers

© by Springer-Verlag OHG., Berlin/Göttingen/Heidelberg 1964

Library of Congress Catalog Card Number: 64-13764

Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in
diesem Buche berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme,
daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als
frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften

Vorwort

Die Forschungsintensität auf dem Gebiet schallnaher Strömungen hat bereits vor einigen Jahren ihren Gipfel überschritten, obwohl ganz wesentliche Fragen noch ungeklärt sind und das praktische Interesse an der Klärung solcher Fragen mit Rücksicht auf die zivile und militärische Luftfahrt weiter anwachsen sollte. Aber ähnlich wie auf anderen Gebieten der Strömungslehre, beispielsweise auf jenem der Turbulenz, hat man inzwischen auch bei schallnaher Strömung gelernt, für den praktischen Gebrauch einigermaßen zurechtzukommen. Damit ist ein Nachlassen der Unterstützungsbereitschaft der staatlichen und industriellen Geldgeber verbunden, zumal auf anderen Teilgebieten der Gasdynamik, wie beispielsweise jenen der Hyperschallströmung, der extremen thermodynamischen Zustände und der Magnetogasdynamik viele Fragen noch völlig unbeantwortet sind.

Für den Grundlagenforscher wie für den Mathematiker besitzt die schallnahe Strömung jedoch ihre unveränderten Reize. Es ist zu wünschen, daß dieses Interesse für die Grundlagenforschung auf transsonischem Gebiete wach bleibt bis ein durchgebildetes Lehrgebäude errichtet ist, dessen Pflege dann trotzdem noch fortlaufend starke wissenschaftliche Kräfte binden wird. Es besteht ja immer die Gefahr, daß die Vernachlässigung eines wichtigen und eigenartigen Grundlagengebietes sich bald als äußerst kurzsichtig erweist. Aber auch angesichts des riesigen Aufwandes, den die einschlägige Versuchstechnik gegenwärtig laufend bedingt, ist jede Mühe zum Erzielen eines Fortschrittes in der Klärung der Grundlagen oder in der Vereinfachung der Berechnungsmethoden gerechtfertigt. Wenn der Generalrat der IUTAM also die Abhaltung eines Symposiums über schallnahe Strömungen beschlossen hat, so hat er in gleicher Weise im Interesse der Grundlagenforschung wie im Interesse der Praxis gehandelt.

Das wissenschaftliche Komitee hat sich bemüht, den Kreis der Teilnehmer klein zu halten, um einen engen Kontakt sicherzustellen. Es war aber auch bestrebt, alle namhaften Forscher am Tagungsort zu vereinigen. Letzteres ist nicht ganz gelungen, da die Kollegen aus einigen Ländern des Ostblocks trotz aller Bemühungen des Tagungsleiters ausblieben. Leider mangelt es bei vielen staatlichen Instanzen

noch immer an Anerkennung für die Bemühungen der wissenschaftlichen Organisatoren.

Trotz zahlreicher Wortmeldungen nach den Vorträgen wurden außer den vorbereiteten Beiträgen nur wenig Diskussionsbemerkungen eingereicht, was seinen Grund in der engen Fühlungnahme und regen Diskussion der Anwesenden während der Pausen haben dürfte. Der Herausgeber hat sich nicht bemüht, die Vortragsdiskussionen aus eigenem nachzubilden. Ganz abgesehen davon, daß auch die Veröffentlichungen im Symposiumband gegenüber den mündlichen Vorträgen im allgemeinen eine gewisse Weiterentwicklung darstellen, indem Tagungserfahrungen verwertet wurden, kann die lebendige Diskussion ohnehin nicht schriftlich widerspiegelt werden. Die Diskussionswiedergabe ist daher auf die wenigen schriftlichen Eingaben und deren Austausch mit den Vortragenden beschränkt.

Dem Leser wird auffallen, daß zwei Problemkreise nahezu unberührt geblieben sind, nämlich das Gebiet der area rule und des Äquivalenzsatzes sowie das Gebiet der „Transsonischen Kontroverse“. Im ersteren Falle scheint — wie auf dem Gebiete der Ähnlichkeitsgesetze — das Wesentliche klar zu sein. Bei der transsonischen Kontroverse dagegen handelt es sich wohl mehr darum, daß die Grenzen der Meinungsunterschiede abgesteckt sind, die letzten Beweise zur Entscheidung in der einen oder anderen Richtung jedoch noch ausstehen.

Das wissenschaftliche Komitee hofft, mit der vorliegenden Veröffentlichung der Beiträge zum Symposium Transsonicum dem Fachmann einen Überblick über den gegenwärtigen Stand des Gebietes zu vermitteln. Den Vortragenden und Diskussionsteilnehmern sei hier für ihre Mitarbeit und dem Verleger für die ausgezeichnete Ausstattung gedankt.

Mit dem Erscheinen des Bandes ist auch die letzte Arbeit am Symposium Transsonicum abgeschlossen und damit die beste Gelegenheit geboten, den verschiedenen Mitwirkenden zu danken. Der Herausgeber und Tagungsleiter ist den Kollegen vom wissenschaftlichen Komitee für ihre Mitarbeit und das bewiesene Vertrauen verbunden. Dem Rektor der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen hat er für die Überlassung des Hörsaales mit seinen hervorragenden technischen Einrichtungen zu danken. Die vielfachen Projektionsmöglichkeiten und die ausgezeichnete Akustik waren eine wesentliche Stütze für die wissenschaftliche Verständigung. Den Herren von der WGL hat er für die Übernahme der technischen Organisation zu danken, ganz besonders aber den Mitarbeitern vom DVL-Institut für Theoretische Gasdynamik, nämlich seinem Stellvertreter R. SCHWARZENBERGER, Herrn F. BARTLMÄ und Herrn M. FIEBIG für die umsichtige Hilfe bei

der ausgedehnten Vorbereitung, den Herren GRETLEK und CAPELLMANN für die reibungslose Abwicklung der Projektionen und nicht zuletzt seiner Sekretärin Fräulein H. STEGERHÜTTE für die Mühe und Mehrarbeit, die lange Zeit hindurch zu leisten waren. Herr I. TEIPEL hat den Tagungsleiter bei seiner Aufgabe als Herausgeber des Symposiumbandes wesentlich unterstützt.

Außer durch die IUTAM wurde das Symposium durch Beiträge der DVL und des Bundes-Innenministeriums finanziert. Zum Ausflug nach Monschau hat die Firma Dornier eingeladen, zum Souper des Symposiums die Firmen Bolkow-Entwicklungen KG., Focke-Wulf GmbH., Hamburger Flugzeugbau GmbH. und „Weser“ Flugzeugbau GmbH.

Aachen-Wien, im Dezember 1963

Klaus Oswatitsch

Der Herausgeber und Vorsitzende
des wissenschaftlichen Komitees

Preface

The intensity of research into transonic flows passed its peak some years back, although quite fundamental problems are still not cleared up and the practical interest in their solution as they arise in civil and military aviation is likely to grow once more. Meanwhile we have learnt enough about transonic aerodynamics to achieve some measure of success in applications, a situation paralleled in other fields of fluid mechanics, such as turbulence. In consequence, government and industry are less ready to support this work at a time when many wholly unanswered questions arise in hypersonics, magnetogasdynamics and the study of extrémé thermodynamic states.

Nevertheless, the problems of transonic flows still stimulate and attract both the mathematician and the scientist who is concerned with fundamental fluid mechanics. The Editor hopes that interest in fundamental research in the field of transonic flows will remain alive until a complete theory has been established and will ensure that an adequate number of scientists is engaged in its subsequent development. The neglect of an important and original discipline always has its perils and usually turns out to have been short-sighted. Therefore, even though such work requires considerable effort, especially on the experimental side, any endeavour to clarify the foundations and to simplify the methods of calculation can be justified. The General Council of IUTAM has helped fundamental research and practical applications alike by its decision to hold a symposium on transonic flows.

The Scientific Committee was anxious to keep the number of participants small so that close contact between them was possible. On the other hand, it has tried to bring together all the notable workers in the field. Unfortunately, our colleagues from some countries in the East were not able to come, despite the efforts of the Chairman. He is sorry to note that many governments still do not seem to appreciate fully the work done by scientific organisations.

There were numerous contributions to the discussions after the lectures, but, apart from prepared comments, only a few of these were submitted in writing. Close contact and lively discussions during the breaks may have been the main reason for this. The Editor has not attempted to reproduce the oral discussions; they cannot be rendered in

writing. All prepared comments sent to the Editor are included in the Proceedings. In general, the lecturers have amended their manuscripts in the light of the comments made at the Symposium.

The reader will notice that little attention has been paid to two specific subjects, namely, the area and equivalence rules and the "transonic controversy". In the first field, as in that of similarity laws, all the essential questions would appear to have been answered and to need no further treatment. Those concerned with the transonic controversy are split into two camps with different points of view. Rigorous proofs which could settle the controversy have not yet been found.

The Scientific Committee hopes that the Proceedings will give a survey of the present state of knowledge in the field of transonic flows to those who are engaged in this work. The Editor is grateful to all lecturers and speakers in the discussions for their cooperation, and to the publisher for the excellent production.

The publication of the Proceedings concludes the work of the Symposium. This is an appropriate time for the Editor and Chairman to express his thanks to all who helped in this work. He is indebted to his colleagues on the Scientific Committee for their cooperation and confidence. Thanks are due to the Rector of the Technische Hochschule for making available an auditorium with its excellent equipment. The various means of projection and the excellent acoustics contributed substantially to scientific understanding and communication. Grateful acknowledgment is made of the organizing work done by members of the WGL. Warm thanks are extended to the members of the DVL-Institute of Theoretical Gasdynamics: R. SCHWARZENBERGER, deputy head of the Institute, F. BARTLMÄ and M. FIEBIG who greatly helped with the extensive preparations; W. GRETLE and K. H. CAPELLMANN who efficiently projected the slides; Miss H. STEGERHÜTTE, secretary of the Institute, who gracefully carried the additional burden arising from the Symposium for a long time. I. TEIPEL gave essential editorial assistance.

The Symposium was financed by contributions from IUTAM, the Federal Ministry of the Interior, and the DVL. The Dornier Company invited the participants to an excursion to Monschau. The firms of Bölkow Entwicklungen, Focke-Wulf, Hamburger Flugzeugbau, and Weser Flugzeugbau financed the dinner.

Aachen-Wien, December 1963

Klaus Oswatitsch

The Editor und Chairman
of the Scientific Committee

Wissenschaftliches Komitee — Scientific committee

S. B. BERNDT, Stockholm
M. D. VAN DYKE, Stanford, Calif.
I. IMAI, Tokyo
M. J. LIGHTHILL, Farnborough
K. OSWATITSCH (Vorsitzender), Aachen—Wien
M. ROY, Paris

Verzeichnis der Teilnehmer — List of participants

VON BARANOF, A.,	Braunschweig, Deutschland
BARTLMÄ, F.,	Aachen, Deutschland
BATCHELOR, G. K.,	Cambridge, England
BAUUBER, F.,	Ottobrunn b/München, Deutschland
BERNDT, S. B.,	Stockholm, Schweden
CAZEMIER, P. G.,	Amsterdam, Niederlande
CREMER, H.,	Aachen, Deutschland
DESTUYNDER, R.,	Châtillon-sous-Bagneux, Frankreich
DROUGGE, G.,	Stockholm-Bromma, Schweden
DVORAK, R.,	Praha 6, Tschechoslowakei
VAN DYKE, M. D.,	Stanford, Calif., USA
FERRARI, C.,	Torino, Italien
FIEBIG, M.,	Aachen, Deutschland
FISZDON, W.,	Warszawa, Polen
FRAENKEL, L. E.,	London, England
FRIEDEL, H.,	Friedrichshafen, Deutschland
FRIEDRICH, K. O.,	New York, N. Y., USA
FURUYA, Y.,	Nagoya, Japan
GARABEDIAN, P. R.,	New York, N. Y., USA
GERMAIN, P.,	Paris, Frankreich
GÖRTLER, H.,	Freiburg i. B., Deutschland
GRARITZ, G.,	Clausthal-Zellerfeld, Deutschland
GRETLE, W.,	Aachen, Deutschland
GUDERLEY, K. G.,	Dayton, Ohio, USA
GUDMUNDSON, S. E.,	Stockholm-Bromma, Schweden
HALL, I. M.,	Manchester, England
HAMAMOTO, I.,	Tokyo, Japan
HEINZ, C.,	Weil/Rhein, Deutschland
HOFF, N. J.,	Stanford, Calif., USA
HOLT, M.,	BERKELEY, Calif., USA

HOSOKAWA, I.,	Tokyo, Japan
IMAI, I.,	Tokyo, Japan
VON KÄRMÄN, TH.	Pasadena, Calif., USA
KAWAMURA, R.,	Tokyo, Japan
KEUNE, F.,	Aachen, Deutschland
KOTTER, W. T.,	Delft, Niederlande
KOLBERG, F.,	Aachen, Deutschland
KU, Y. H.,	Philadelphia, Pennsylvania, USA
KÜCHEMANN, D.,	Farnborough, Hants., England
KURAU, A.,	Aachen, Deutschland
LAITONE, E.,	Berkeley, Calif., USA
LANDAHL, M.,	Cambridge, Massachusetts, USA
LEBRUN, G.,	Paris, Frankreich
LEITER, E.,	Wien, Österreich
LOCK, R. C.,	Teddington, Middlesex, England
LUDFORD, G. S. S.,	Ithaca, N. Y., USA
LUNC, M.,	Warszawa, Polen
MACKIE, A. G.,	Wellington, Neuseeland
MAEDER, P. F.,	Providence, Rhode Island, USA
MELAN, E.,	Wien, Österreich
MORAVEC, Z.,	Praha 6, Tschechoslowakei
MORAWETZ, C. S.,	New York, N. Y., USA
MÜLLER, E. A.,	Göttingen, Deutschland
NIEUWLAND, G. Y.,	Amsterdam, Niederlande
NIORDSON, F.,	København, Dänemark
NIYOGI, P.,	Calcutta, Indien (z. Z. Aachen, Deutschland)
NOVOTNY, K.,	Châtillon-sous-Bagneux, Frankreich
NYBERG, S. E.,	Stockholm-Bromma, Schweden
ODQVIST, F. K. G.,	Stockholm, Schweden
OSWATTSCH, K.,	Wien—Aachen
PEARCEY, H.,	Teddington, Middlesex, England
PIVKO, S.,	Beograd, Jugoslawien
PLATZER, M.,	Huntsville, Alabama, USA
QUICK, A. W.,	Aachen, Deutschland
REUTTER, F.,	Aachen, Deutschland
REYN, J. W.,	Delft, Niederlande
ROMBERG, G.,	Aachen, Deutschland
ROTTA, J. C.,	Göttingen, Deutschland
ROY, M.,	Paris, Frankreich
RUZICKA, M.,	Praha 1, Tschechoslowakai
RUES, D.,	Aachen, Deutschland
RYHMING, I. L.,	Seattle, Washington, USA
SANDEMAN, R. J.,	Melbourne, Australien
SEEBASS, R.,	Ithaca, N. Y., USA
SINNOTT, C. S.,	Kingston, Surrey, England
VAN SPIEGEL, E.,	Delft, Niederlande
SPREITER, J. R.,	Moffett Field, Calif., USA
SUN, E.,	Aachen, Deutschland
SUTTON, E. P.,	Cambridge, England
SCHÄFER, M.,	Clausthal-Zellerfeld und Göttingen, Deutschland
SCHMIDT, B.,	Karlsruhe, Deutschland
SCHULTZ-Grunow, F.,	Aachen, Deutschland

SCHWARZENBERGER, R.,	Aachen, Deutschland
STARK, V. J. E.,	Linköping, Schweden
STENIJ, S. W.,	Helsinki, Finnland
STUFF, R.,	Aachen, Deutschland
TAMADA, K.,	Kyoto, Japan
TANI, I.,	Tokyo, Japan
TAYLER, A. B.,	Oxford, England
TEPEL, I.,	Aachen, Deutschland
TEMPLE, G.,	Oxford, England
THOMAS, F.,	Braunschweig, Deutschland
THOMMEN, H. U.,	San Diego, Calif., USA
TIMMAN, R.,	Delft, Niederlande
TRICOMI, F. G.,	Torino, Italien
VAN DE VOOREN, A. I.,	Groningen, Niederlande
WATSON, R.,	Belfast, England
WEIRICH, P. H.,	Karlsruhe, Deutschland
WIEGHARDT, K.,	Hamburg, Deutschland
ZAAAT, J. A.,	Delft, Niederlande
ZIEGLER, H.,	Zürich, Schweiz
ZIEREP, J.,	Karlsruhe, Deutschland

**Verfasser der in diesem Buch enthaltenen
Artikel und Diskussionsbeiträge**

**Authors of the articles contained in the
book and of the contributions to the discussions**

Australien:

Dr. R. J. SANDEMAN, Aeronautical Research Laboratories, *Melbourne*

Deutschland:

Dr. G. ROMBERG, Institut für Theoretische Gasdynamik der D. V. L., *Aachen*,
Theaterstr. 13.

J. C. ROTTA, A. V. A., *Göttingen*, Bunsenstr. 10.

D. RUES, Institut für Theoretische Gasdynamik der D. V. L., *Aachen*
Theaterstr. 13.

Dr. I. TEIPPEL, Institut für Theoretische Gasdynamik der D. V. L., *Aachen*,
Theaterstr. 13.

Prof. Dr. J. ZIEREP, Technische Hochschule Karlsruhe, Kaiserstr. 12, *Karlsruhe*.

England:

L. E. FRAENKEL, Math. Dept., Imperial College, *London SW 7*.

Dr. I. M. HALL, Department of Fluid Mechanics, The University of Man-
chester, *Manchester*.

Dr. D. KÜCHEMANN, R. A. E., *Farnborough, Hants*.

Dr. R. C. LOCK, Aerodynamics Division, N. P. L., *Teddington, Middlesex*.

H. H. PEARCEY, Aerodynamics Division, N. P. L., *Teddington, Middlesex*.

E. P. SUTTON, Engineering Department Cambridge University, Trumpington
Street, *Cambridge*.

Dr. A. B. TAYLER, Mathematical Institute, Oxford University, 10 Parks Road,
Oxford.

R. WATSON, Dept. of Municipal Engineering, Manchester College of Science
and Technology, *Manchester 1*.

Frankreich:

SUZANNE CHOPIN, *Châtillon-sous-Bagneux*, O. N. E. R. A. 29. Avenue de la
Division Leclerc.

R. DESTUYNDER, *Châtillon-sous-Bagneux* O. N. E. R. A. 29. Avenue de la
Division Leclerc.

Prof. P. GERMAIN, Université de Paris, Faculté des Sciences, 3 Avenue de
Champaubert, *Paris XV*, et O. N. E. R. A. *Châtillon-sous-Bagneux*.

Italien:

Prof. Dr. C. FERRARI, Politecnico di Torino, Corso Duca Degli Abruzzi
No. 24, *Torino*.

Prof. F. G. TRICOMI, Università di Torino, Corso Tassoni 34, *Torino*.

Japan:

- Dr. I. HOSOKAWA, National Aero/Space Laboratory of Japan, 700 Shinkawa, Mitaka, *Tokyo*.
 Prof. I. IMAI, Dept. of Physics, Faculty of Science, University of Tokio, *Tokyo*.
 Prof. Dr. K. TAMADA, Dept. of Aeron. Engineering, Kyoto University, *Kyoto*.

Neuseeland:

- Prof. A. G. MACKIE, Victoria University of Wellington, *Wellington*.

Niederlande:

- Dr. J. W. REYN, Technische Hogeschool Delft, Julianalaan 132, *Delft*.
 Prof. Dr. R. TIMMAN, Technische Hogeschool Delft, Julianalaan 132, *Delft*.

Österreich:

- Prof. Dr. K. OSWATITSCH, Institut für Strömungslehre der Technischen Hochschule, *Wien IV*, Karlsplatz 13.

Polen:

- Prof. W. FISZDON, Ul. Nowowiejska 24 m 2, *Warschau I*.

Schweden:

- Prof. Dr. S. B. BERNDT, Kungl. Tekn. Högskolan, Stockholm 70.
 V. STARK, SAAB, *Linköping*.

Tschechoslowakei:

- Dr. M. RŮŽIČKA, National Research Institute for Heat Engineering, Husova 8, *Prag I*.
 Dr. L. ŠPAČEK, National Research Institute for Heat Engineering, Husova 8, *Prag I*.

USA:

- Dr. P. R. GARABEDIAN, Courant Inst. of Mathem. Sciences, New York University, 4 Washington Place, *New York 3*, N. Y.
 Dr. K. G. GUDERLEY, 117 Countryside, *Dayton 32*, Ohio.
 Prof. M. HOLT, University of California, *Berkeley 4*, Calif.
 Prof. Dr. E. V. LAITONE, University of California, *Berkeley 4*, Calif.
 Prof. Dr. M. T. LANDAHL, M. I. T., Room 33—406, *Cambridge 39*, Mass.
 Prof. P. F. MAEDER, Brown University, *Providence*, R. I.
 Dr. R. SEEBASS, Cornell University, Grumman Hall, *Ithaca*, N. Y.
 Dr. J. R. SPREITER, NASA Ames Research Center, *Moffett Field*, Calif.
 Dr. H. U. THOMMEN, General Dynamics/Astronautics, *San Diego*, Calif.

SYMPOSIUM TRANSSONICUM

Inhaltsverzeichnis — Contents

Erste Gruppe:

Hodographenmethode, Singularitäten

I. Sitzung

Montag, den 3. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: C. FERRARI, Italien

	Seite
G. GUDEBLEY: Anwendung der Hodographenmethode in der Theorie schallnaher Strömungen	1
F. G. TRICOMI: Transsonische Strömungen und Gleichungen des zweiten gemischten Typus	18

II. Sitzung

Montag, den 3. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: R. TIMMAN, Niederlande

P. GERMAIN: Problèmes mathématiques posés par l'application de la méthode de l'hodographe à l'étude des écoulements transsoniques	24
A. G. MACKIE: The application of the hodograph method to the flow past fixed bodies	51

III. Sitzung

Montag, den 3. 9. 1962, nachmittags

Vorsitzender: M. VAN DYKE, U. S. A.

E. V. LAITONE: Local supersonic region on a body moving at subsonic speeds	57
J. W. REYN: Some remarks on the structure of compressible potential flow in connection with the hodograph transformation for plane flow	71

Diskussionsveranstaltung

M. RŮŽIČKA und L. ŠPAČEK: Über ein gewisses System von Lösungen der TRICOMISCHEN Gleichung	86
D. RUES: Gabelstöße in schallnaher Strömung	88

Zweite Gruppe:

Methoden in der Strömungsebene, eben und achsensymmetrisch

IV. Sitzung

Dienstag, den 4. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: P. GERMAIN, Frankreich

	Seite
J. ZIEREP: Die Integralgleichungsmethode zur Berechnung schallnaher Strömungen	92
P. R. GARABEDIAN: Transonic flow behind a detached shock wave	110
P. F. MAEDER: The linear approximation to the transonic small disturbance equation	112
A. B. TAYLER: Transonic flow past an aerofoil with shock waves	126
J. C. ROTTA: Druckverteilung an symmetrischen Flügelprofilen bei transsonischer Strömung	137

V. Sitzung

Dienstag, den 4. 9. 1962, nachmittags

Vorsitzender: D. KÜCHEMANN, England

J. R. SPREITER: The local linearization method in transonic flow theory	152
I. HOSOKAWA: A simplified analysis for transonic flows around thin bodies	184
C. FERRARI: Correspondent profiles and correspondence law	200

Diskussionsveranstaltung

H. U. THOMMEN: On an improvement to the linearized transonic theory	210
---	-----

Dritte Gruppe:

Stationäre Strömungen im Raum, Schallkanten

VI. Sitzung

Mittwoch, den 5. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: N. LUNC, Polen

D. KÜCHEMANN: On some three-dimensional flow phenomena of transonic type	218
L. E. FRAENKEL und R. WATSON: The formulation of an uniform approximation for thin conical wings with sonic leading edges	249
H. H. PEARCEY: Some aspects of the physical nature of the transonic flows past aerofoils and wings	264

	Seite
R. C. LOCK: Some experiments on the design of swept wingbody combinations at transonic speeds	276

Vierte Gruppe:

Innere Strömungen, Windkanäle

VII. Sitzung

Donnerstag, den 6. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: M. SCHÄFER, Deutschland

S. B. BERNDT: Theory of wall interference in transsonic wind-tunnels . . .	288
M. HOLT: The design of plane and axisymmetric nozzles by the method of integral relations	310
I. M. HALL und E. P. SUTTON: Transonic flow in ducts and nozzles; a survey	325
G. ROMBERG: Die Strömung im blockierten Kreiskanal	345

Diskussionsveranstaltung

R. J. SANDEMAN: On the application of "local linearization" methods to choked wind tunnel flow problems	355
---	-----

Fünfte Gruppe:

Verschiedenes

VIII. Sitzung

Donnerstag, den 6. 9. 1962, nachmittags

Vorsitzender: H. H. PEARCEY, England

W. FISZDON: Known applications of variational methods to transonic flow calculations	362
I. IMAI: Transonic flow research in Japan	370

Sechste Gruppe:

Instationäre Strömungen, Flattern

IX. Sitzung

Freitag, den 7. 9. 1962, vormittags

Vorsitzender: S. B. BERNDT, Schweden

R. TIMMAN: Unsteady motion in transonic flow	394
K. OSWATITSCH: Quellen in schallnaher Strömung	402