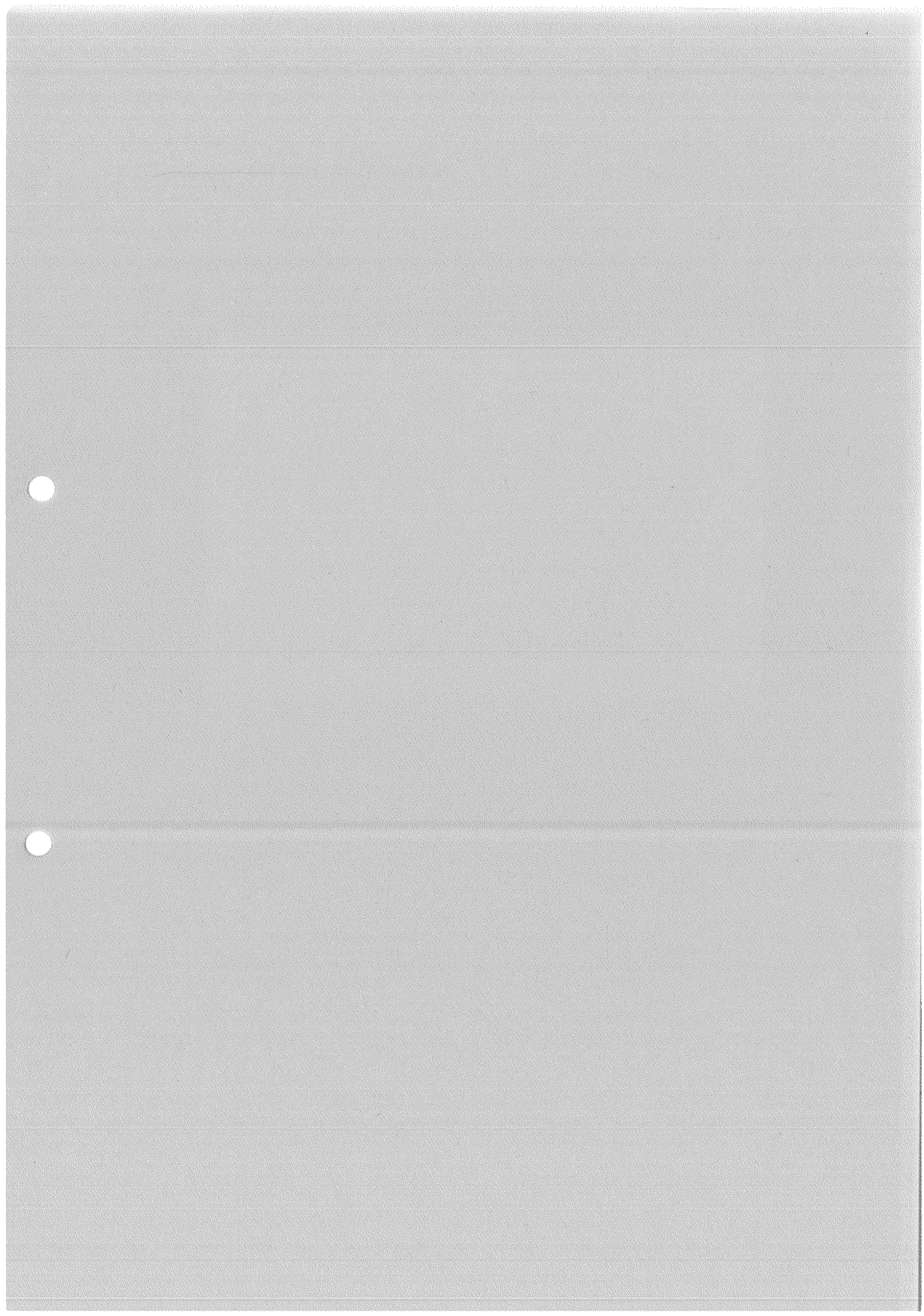


## STAB-MITTEILUNGEN

NR. 1 / 1984

ERSCHEINUNGS-DATUM: JULI 1984



INHALT

|                                                 | Seite |
|-------------------------------------------------|-------|
| 2. STAB-Workshop                                | 3     |
| Nachrichten aus den Hochschulen                 | 5     |
| Veröffentlichungen                              | 6     |
| Berichte aus den Projektgruppen und Fachkreisen | 30    |

## 2. STAB-Workshop

DFVLR-Forschungszentrum Köln-Porz  
18.-20. September 1984

Für die örtliche Organisation des Workshops sind gemeinsam zuständig die STAB-Geschäftsstelle (Dr. K. Robert) und die Abt. Köln-Porz der DFVLR- Hauptabt. Windkanäle (Dipl.-Ing. H. Esch).

Im Gegensatz zu den Fachsymposien sind die STAB-Workshops keine öffentlichen Veranstaltungen. Teilnahme ist daher nur auf Einladung möglich. Interessenten wenden sich bitte an den für sie zuständigen Sprecher eines der STAB-Arbeitsgremien, s. Liste am Schluß dieses Abschnitts, bzw. an den wissenschaftlichen Koordinator (Dr. K. Robert).

Wesentliche Zielsetzungen des Workshops sind vor allem

- Präsentation und Diskussion der bei der Bearbeitung der Schwerpunktthemen (s.u.) erzielten Fortschritte,
- Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Projektgruppen und Fachkreisen
- sowie die Vorbereitung des 5. DGLR-Fachsymposiums "Strömungen mit Ablösung" und einer Präsentation vor dem Kuratorium der AG STAB.

Die Einladungen sowie die fachliche Gestaltung der Sitzungen in den einzelnen Arbeitsgremien erfolgen getrennt durch die jeweiligen Sprecher.

Hinzuweisen ist insbesondere auf den Fachkreis "Physikalische Grundlagen", der erstmalig unter der Leitung von Prof. Dr. F. Durst (Universität Erlangen) zusammentritt. Folgende Themen sollen dort besprochen werden:

Bulle S. 34-34  
Beachten!

- Strömungsmeßtechnik und ihr Einsatz zur Vertiefung von Grundlagenkenntnissen zur Physik abgelöster Strömungen
- Externe Strömungen mit Ablösung
- Interne Strömungen mit Ablösung
- Berechnungen laminarer Strömungen
- Turbulenzmodelle und deren Einsatz für Berechnungen turbulenter, abgelöster Strömungen

→ **S. hierzu S. 31-34 !**



Z.Zt. existieren die folgenden konfigurationsbezogenen Projektgruppen: (Namen der Sprecher in Klammern)

- |                            |                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| - Flügel großer Streckung  | (Prof. Thiede, MBB-UT, Bremen)          |
| - Flügel kleiner Streckung | (Dipl.-Ing. Sacher, MBB-UF)             |
| - Drehflügel               | (Dipl.-Ing. Polz, MBB-UD)               |
| - Flugkörper/Rümpfe        | (Dr. Dallmann, DFVLR, SM-TS, Göttingen) |

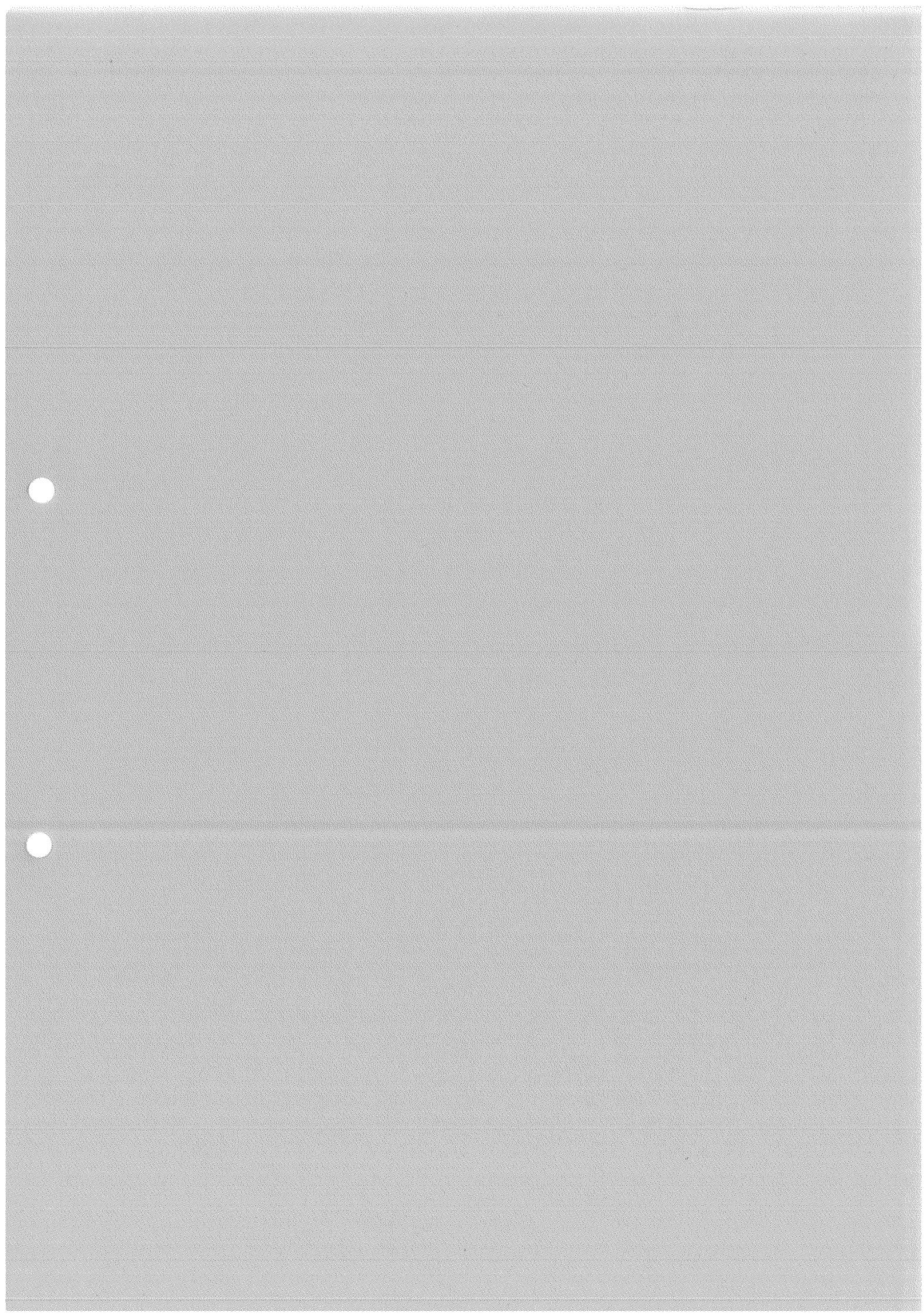
und nachfolgende grundlagenorientierte Fachkreise:

- |                            |                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| - Physikalische Grundlagen | (Prof. Durst, Univ. Erlangen)               |
| - Mathematische Grundlagen | (Prof. Törnig, TH Darmstadt)                |
| - Numerische Simulation    | (Dr. B. Wagner, Dornier)                    |
| - Meßtechnik               | (Dr. Bütefish, DFVLR, SM-ES, Göttingen)     |
| - Anlagen                  | (Dr. Lorenz-Meyer, DFVLR, HA-WK, Göttingen) |

Gem. Beschluß des AG STAB-Programm-Ausschusses vom 24. März 1982 werden z.Zt. nachstehende Schwerpunktthemen bearbeitet:

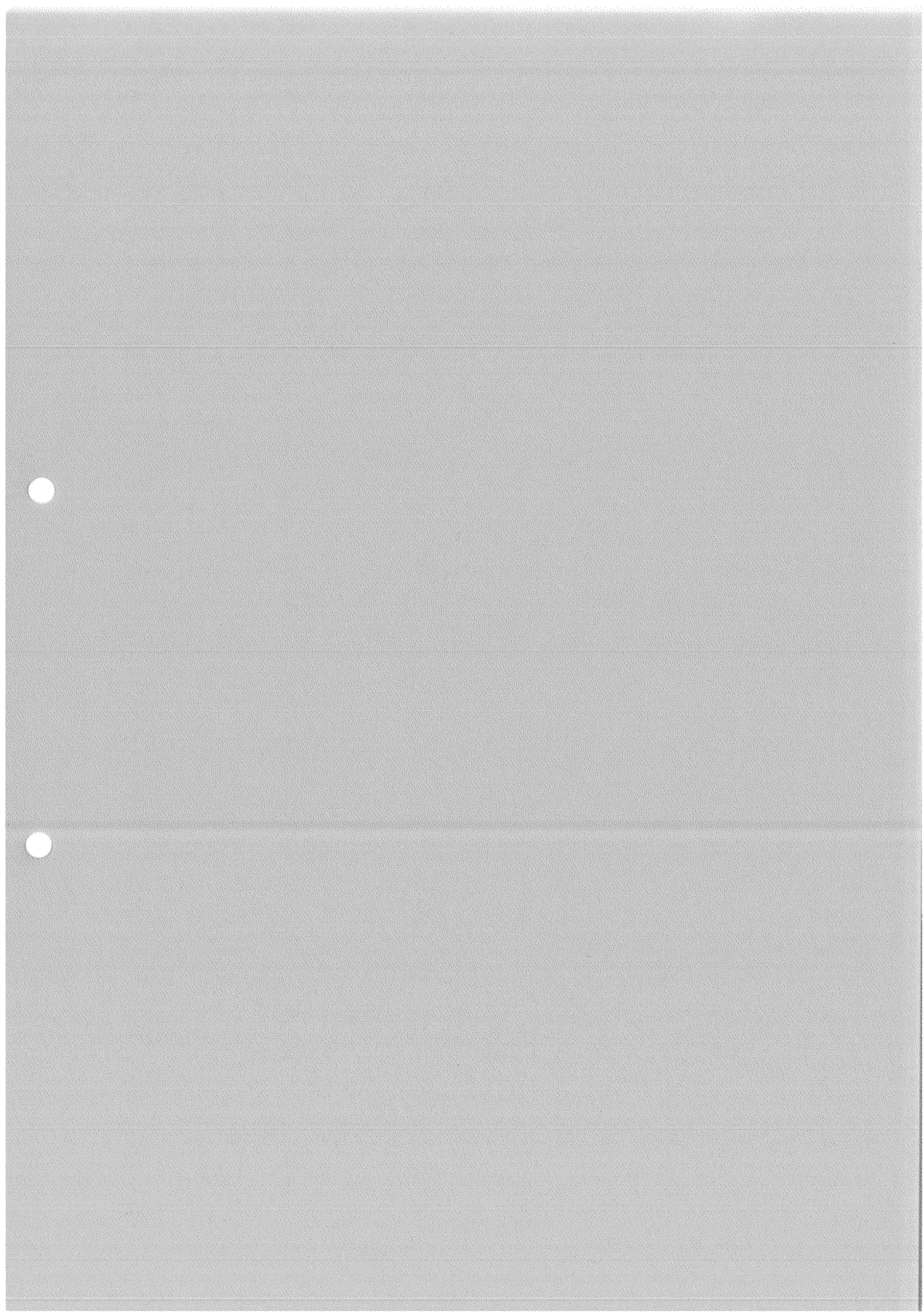
- |                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| - Stoß-Grenzschicht-Interferenz                                            | (Prof. Thiede)      |
| - Blattspitzenumströmung                                                   | (Dipl.-Ing. Polz)   |
| - Heckablösung                                                             | (Dr. Dallmann)      |
| - Wirbelplatzen                                                            | (Dipl.-Ing. Sacher) |
| - Grundlagenuntersuchungen zur Turbulenzmodellierung abgelöster Strömungen | (Prof. Durst)       |

**(vorläufiger Titel)**



Nachrichten aus der RWTH Aachen

- o Der SFB 25 "Wirbelströmungen in der Flugtechnik" beabsichtigt, am 11. und 12. Februar 1985 ein internationales Kolloquium über "Wirbelaufplatzen" zu veranstalten.  
Einladungen für die Teilnahme dazu werden im Herbst erfolgen.
- o Dr.-Ing. P.M. Hartwich hat nach Abschluß seiner Dissertation an der RWTH Aachen ein Post Doctoral Fellowship der National Science Foundation USA erhalten für einen 2-jährigen Studienaufenthalt am NASA Langley Research Center.



### Veröffentlichungen

Nachfolgend wird auf STAB-relevante Veröffentlichungen/  
Vorträge hingewiesen, die der Geschäftsstelle zur Kenntnis  
gebracht wurden.

VERÖFFENTLICHUNGEN  
DFVLR  
PROGRAMM ABGELÖSTE STRÖMUNGEN LAS  
1983

VORHABEN: 821

Physikalische Modellbildung

Bippes, H.,            Oil Flow Patterns of Separated Flow on a Hemis-  
Turk, M.                phere Cylinder at Incidence;  
DFVLR-IB 222-83 A 07, 1983

Hornung, H.           Vortex Skeleton Model for Three-Dimensional  
Steady Flows;  
AGARD-CP-342, July 1983

Bippes, H.,           Messungen im Ablösegebiet eines Rechteckflü-  
Turk, M.                gels;  
DFVLR-IB 222-83 A 02, 1983

VORHABEN: 824

# Hydrodynamische Strukturen und Instabilitäten

- Dallmann, U.            Topological Structures of Three-Dimensional Vortex Flow Separation;  
AIAA 16th Fluid and Plasma Dynamics Conference, Danvers, USA 1983, AIAA-paper 83-1735
- Dallmann, U.            Three-Dimensional Vortex Separation Phenomena - a Challenge to Numerical Methods;  
Proc. 5th GAMM Conference on Numerical Methods in Fluid Mechanics, Rome 1983, Vieweg Verlag, Braunschweig,  
auch: DFVLR-IB 221-83 A 11,
- Jettmar, R.U.,        Computation of Aerodynamic Forces on Bodies  
Kordulla, W.        with Non-Circular Cross-Section in Supersonic Viscous Flow;  
AIAA-Conf., AIAA-paper 83-2077
- Kordulla, W.,        Computation of Viscous Supersonic Flows past  
Jettmar, R.U.        Pointed Non-Axisymmetric Bodies;  
Proc. 8th US-German Data Exchange Agreement Meeting, Göttingen,  
BMVg - FBWT 83-4, 1983
- Sun, Y.C.            Laminar Separation Instability on a Convex Surface in Relation of Periodic Vortex Shedding;  
DFVLR-IB 221-83 A 16

- Sun, Y.C.                    The Existence of the Kármán Vortex Streets of Unequal Vortex Strengths and the Possible Forms of Wake Flow behind Bluff Bodies;  
DFVLR-FB 83-33
- Sun, Y.C.                    Strömungsinstabilitäten an der Ablösestelle einer konvexen Wand und im Nachlauf eines Körpers;  
DFVLR-IB 221-83 A 08
- Sun, Y.C.                    Laminar Separation Instability on a Convex Curved Surface;  
erscheint in: Archive of Mechanics, Warsaw, 1984
- Vollmers, H.,  
Kreplin, H.-P.,  
Meier, H.U.                Separation and Vortical-Type Flow around a Prolate Spheroid. - Evaluation of Relevant Parameters;  
Proc. AGARD Symp.: AGARD-FDP-CP 342, 1983
- Höhler, G.                Detection of Boundary Layer Transition on a Cone-Cylinder Configuration in Transonic Flow;  
Proc. 8th US-German Data Exchange Agreement Meeting, Göttingen,  
BMVg - FBWT 83-4, 1983
- Schöler, H.,  
Banjeri, A.                Visualization of Boundary Layer Transition on a Cone with Liquid Crystals;  
ICIASF Record, S. 15-22, 1983
- Tanner, M.                Basisdruckmessungen bei hohen Anstellwinkeln an einem Flugkörperrumpf mit Kreuzleitwerk;  
DFVLR-IB 221-83 A 05, 1983
- Lawaczeck, O.  
Kreplin, H.-P.            Experimental Investigations on the Unsteady Behaviour of the Flow in the Wakes of Flat Plate Profiles;  
DFVLR-IB 29001-83 A 03, 1983

VORHABEN: 822

Flugkörper und Rümpfe

- Hartmann, K.      Pressure and Force Distributions on an Ogive-nose Circular Cylinder at High Angles of Attack in an Incompressible Airstream;  
DFVLR-IB 222-83 A 05, 1983
- Hartmann, K.      Pressure and Force Distributions on an Ogive-nose Circular Cylinder at High Angles of Attack in an Incompressible Airstream (Data lists, Part I).;  
DFVLR-IB 222-83 A 05a, 1983
- Hartmann, K.      Pressure and Force Distributions on an Ogive-nose Circular Cylinder at High Angles of Attack in an Incompressible Airstream (Data lists, Part II);  
DFVLR-IB 222-83 A 05b, 1983
- Meier, H.U.,  
Kreplin, H.-P.  
Vollmers, H.      Development of Boundary Layers and Separation Patterns on a Body of Revolution at Incidence; Proc. 2nd Symp. on Numerical and Physical Aspects of Aerodynamic Flows, California State University, Long Beach, Cal., 1983

VORHABEN: 752

Stoß-Grenzschicht-Wechselwirkung

- Stanewsky, E.,  
Demurie, F.,  
Ray, E.J.,  
Johnson, C.B.      High Reynolds Number Tests of the CAST  
10-2/D0A2 Transonic Airfoil at Ambient and  
Cryogenic Temperature Conditions;  
AGARD-CPP 348 "Wind Tunnels and Testing  
Techniques", Cesme, Turkey, 26 - 29. Sept.  
1983, Paper Nr. 10
- Stanewsky, E.,      Interaction Between the Outer Inviscid Flow and  
the Boundary Layer on Transonic Airfoils;  
Z. Flugwiss. Weltraumforsch. 7 (1983), Heft 4,  
S. 242-252
- Stanewsky, E.,      Comparative Airfoil Test Results;  
In: Two-dimensional Transonic Testing Methods,  
Final Report,  
GARTEur Action Group AD (AG 02), NLR TR 83086 L,  
GARTEur/TP-011, 1983
- Krogmann, P.      Untersuchungen an einem überkritischen Profil  
mit Grenzschichtabsaugung im Stoßbereich über  
einen Doppelschlitz;  
DFVLR-IB 222 83 A 25
- Krogmann, P.      Aktive und passive Beeinflussung der Stoß-  
Grenzschicht-Interferenz an überkritischen  
Tragflügeln;  
Vortrag: 4. DGLR-Fachsymposium "Strömungen mit  
Ablösung", 10.-12. Okt. 1983 in Göttingen,  
DFVLR-IB 222-83 A 26

Zusätzlich zu den oben ausgeführten Themen, welche sich direkt mit Problemstellungen abgelöster Strömungsfelder beschäftigen, setzt das DFVLR-Programm LAS: "Abgelöste Strömungen" weitere Schwerpunkte.

- Die theoretische Behandlung dreidimensionaler, zeitabhängiger Ablösevorgänge setzt die Entwicklung geeigneter numerischer Berechnungsverfahren voraus. Diesem Zweck entsprechend wurde das Vorhaben 717: "Numerische Simulation zäher Strömungen" auch innerhalb des Programms "Abgelöste Strömungen" angesiedelt.
- Das gegenwärtig völlig unzureichende Verständnis des laminar-turbulenten Übergangs im allgemeinen - und speziell im Zusammenhang mit Strömungsablösung - erfordert verstärkte theoretische und experimentelle Anstrengungen auf den Gebieten: Hydrodynamische Strukturbildung, Strömungsmechanische Instabilitäten, Transition, Turbulenz u.a.

Aus diesen Gründen werden im DFVLR-Programm: "Abgelöste Strömungen" eine Reihe indirekt mit Strömungen mit Ablösung in Verbindung stehende Themen behandelt. Die entsprechenden, 1983 erzielten Ergebnisse sind im folgenden aufgelistet:

VORHABEN: 717

Numerische Simulation zäher Strömungen

- Müller, B.            Vectorization of the Implicit Beam and Warming Schema;  
erscheint in: Gentzsch, W., Vectorization of Computer Programs with Applications to Computational Fluid Dynamics,  
Vieweg, Braunschweig, 1984
- Schneider, G.R.      Calculation of three-dimensional boundary layers of a prolate spheroid at incidence including the laminar turbulent transition;  
Vortrag 8th US-German Data Exchange Agreement Meeting, Göttingen, 1983
- Schneider, G.R.      Eine Methode zur Berechnung von zweidimensionalen turbulenten Grenzschichten;  
DFVLR-IB 221 83 A 03
- Schwamborn, D.      Boundary Layers on Wings;  
Proc. 5th GAMM Conf. on Numerical Methods in Fluid Mechanics, Rome, 1983,  
Vieweg Verlag, Braunschweig
- Schwamborn, D.      Berechnung der laminaren Grenzschicht an einem flügelähnlichen Ellipsoid mit Anstellung;  
Abhandl. RWTH Aachen, Aerodyn. Inst.
- Kordulla, W.          The Computation of Three-Dimensional Transonic Flows with an Explicit-Implicit Method;  
Proc. 5th GAMM Conf. on Numerical Methods in Fluid Mechanics, Rome, 1983,  
Vieweg Verlag, Braunschweig

- Hung, C.M.,  
Kordulla, W.      A time-split finite-volume algorithm for  
three-dimensional flow-field simulation;  
AIAA-paper 83-1957, AIAA Conf. Computational  
Fluid Dynamics
- Kordulla, W.,  
Vinokur, M.      Efficient Computation of Volume in Flow Pre-  
diction;  
AIAA Journal 21, No. 6, pp. 917-918, 1983
- Twisselmann, U.      Kontrolle zeitabhängiger Rechnungen mittels  
Intertaskkommunikation zwischen SIEMENS und  
PDP;  
DFVLR-IB 221 83 A 14
- Gentzsch, W.      How to Maintain the Efficiency of Highly Serial  
Algorithms Involving Recursions on Vector Com-  
puters;  
Proc. 1st Int. Coll. for Vector and Parallel  
Algorithms in Engineering, Paris, 1983
- Gentzsch, W.      Großbrechner-Test mit Computerprogrammen aus der  
Strömungsmechanik;  
PARS, Zeitschr. f. Parallel-Algorithmen und  
-Rechnerstrukturen
- Gentzsch, W.      Implementierung strömungsmechanischer Com-  
puter-Programme auf Vektorrechnern;  
Mitt. Luft- u. Raumfahrt der HSBW München
- Gentzsch, W.      Großbrechenanlagen in der Aerodynamik;  
Mittl. Reg. Rechenzentrum Stuttgart
- Gentzsch, W.      Benchmark Results on Physical Flow Problems;  
Proc. Advanced Research Workshop on High-Speed  
Computation, NATO-Workshop, Jülich, 1983

- Gentzsch, W.      Ein Beitrag zur Vektorisierung serieller Algorithmen;  
Proc. Int. Conf. Parallel Computing, Berlin
- Gentzsch, W.      Vectorization of Computer Programs with Applications to Computational Fluid Dynamics;  
DFVLR-IB 221-83 A 19
- Gentzsch, W.      Vectorization of Computer Programs with Applications to Computational Fluid Dynamics;  
Gentzsch, W., Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1984

VORHABEN: 822

Flugkörper und Rümpfe

Meier, H.U.,        Problems Associated with Artificial Boundary  
Kreplin, H.-P.,    Layer Transition;  
Ming, X.            AIAA Paper 1673-83, 1983

Ming, X.,           Propagation of Artificial Disturbances Immersed  
Meier, H.U.        in a Thick Turbulent Boundary Layer;  
DFVLR-IB 222-83 A 12, 1983

Schäfer, B.        Ergebnisse von Windkanalversuchen zur Außenver-  
brennung;  
DFVLR-IB 39113-83 A 14, 1983

VORHABEN: 825

Kohärente Strukturen und Turbulenz

- |                                          |                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E. Meiburg,<br>H. Oertel                 | Wirbelablösung und Wirbeldynamik;<br>in: DFVLR-IB 221-A 08, S. 6-13                                                                         |
| H. Oertel                                | Vortices in Wakes Induced by Shock Waves;<br>erscheint in: Proc. 14th International<br>Symposium on Shock Tubes and Waves,<br>Sydney/Austr. |
| K. Kleiser,<br>U. Dallmann,<br>H. Oertel | Grundlagenuntersuchungen zur Turbulenzmodel-<br>lierung abgelöster Strömungen;<br>STAB-Workshop Ergebnisbericht,<br>DFVLR-IB 221-83 A 08    |
| H. Oertel                                | Strömungsmechanische Instabilitäten;<br>DFVLR-Nachr. 38, S. 13-16<br>auch: DFVLR-IB 221-83 A 01                                             |
| H. Oertel                                | Thermal Instabilities;<br>Adv. Space Res. Vol. 3, No. 5, pp. 11-17, 1983                                                                    |
| U. Nehring                               | Modellgleichungen zur Beschreibung instatio-<br>närer Strömungsvorgänge;<br>DFVLR-Mitt. 83-17                                               |
| R. Grundmann,<br>U. Nehring              | Berechnung von zweidimensionalen, inkompres-<br>siblen, transitionellen Grenzschichten;<br>DFVLR-IB 221-83 A 02                             |
| W. Jäger,<br>H. Oertel                   | Three-Dimensional Thermal Convection;<br>DFVLR-IB 221-83 A 04                                                                               |

- L. Kleiser,  
E. Laurien      Dreidimensionale numerische Simulation des  
laminar-turbulenten Übergangs;  
DFVLR-IB 221-83 A 08
- Lehmann, B.      Arrows in Broad Band LDA Caused by Voltage  
Level Trigger Effects;  
ICIASS 83, Record, IEEE Publication 83  
CH 1954-7  
International Conference on Instrumentation in  
Aerospace Simulation Facilities, St. Lois,  
Frankreich, 20. Sept. 1983

VORHABEN: 824

# Hydrodynamische Strukturen und Instabilitäten

Kessler, R., Nichtlineare Konvektion;  
Oertel, H. ZAMM 63, 1983

Kessler, R. Solution of 3-D, Time Dependent Incompressible  
Navier-Stokes Equations using a Galerkin-Me-  
thod;  
5th GAMM Conf. on Numerical Methods in Fluid  
Mechanics, Rome, 1983

Kessler, R., Nonlinear Transitions in Rayleigh-Benard Con-  
vection;  
Dallmann, U., Proc. IUTAM Symposium on Turbulence and Chaotic  
Oertel, H. Phenomena in Fluids, Kyoto/Japan, 1983

Sarma, G.S.R., Benard-Marangoni Instability in a Rotating  
Liquid Layer subjected to a Transverse Magnetic  
Field;  
Adv. in Space Res., Vol. 3, No. 5, pp. 33-36,  
1983

Sarma, G.S.R., Interaction of the Buoyancy and Surface Tension  
Mechanisms in a Rotating Liquid Layer subjected  
to a Transverse Magnetic Field;  
Ann. New York Acad. Sci 404, pp. 45-47, 1983

Sarma, G.S.R., Effects of Interfacial Curvature and Gravity  
Waves on the Onset of Thermocapillary Convec-  
tive Instability in a Rotating Liquid Layer  
Subjected to a Transverse Magnetic Field;  
DFVLR-IB 221-83 A 12

Srivastava, Krishna, M., Non-linear Interaction of Streamwise  
Vortices in Non-parallel Boundary Layers  
on Concave Surface;  
DFVLR-IB 221-83 A 17

Srivastava, Krishna, M., Secondary Instability of Görtler Vor-  
tices in Growing Boundary Layers;  
DFVLR-IB 221-83 A 18

In diesem Zusammenhang sei auch noch hingewiesen auf

Hans Hornung  
"Abgelöste Strömungen"

Vortrag gehalten anlässlich der GAMM-Tagung 1984, Regensburg,  
16.- 19.4.1984.

Dieser Hauptvertrag wurde bei der ZAMM zur Veröffentlichung  
eingereicht.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. em. Dr.-Ing. X. Hafer, wird auf den Abschlußbericht über eine noch während seiner aktiven Zeit an der TH Darmstadt begonnene Arbeit zum Thema Strömung mit Ablösung mit dem Titel "Experimentelle Untersuchungen an Flügeln verschiedener Geometrie im hohen Anstellwinkelbereich" hingewiesen. Nachfolgend Übersicht und Inhaltsverzeichnis hierzu. Ebenfalls fertiggestellt ist Teil 2 des genannten Berichts mit der vollständigen Dokumentation der Meßergebnisse.

# INSTITUT FÜR FLUGTECHNIK

## TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT

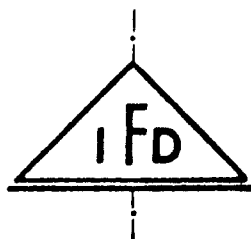
---

Experimentelle Untersuchungen an Flügeln  
verschiedener Geometrie im hohen Anstellwinkelbereich

Abschlußbericht zum DFG-Forschungsvorhaben Ha 514/57

von

Johannes Keil



Nr. A 5/84  
Teil 1

Professor Dr.-Ing. X. Hafer em.  
Fachgebiet Flugtechnik  
Fachbereich 18 (Maschinenbau)

6100 Darmstadt, Petersenstr. 30  
Telefon (06151) 16 21 90

Technische Hochschule  
Darmstadt

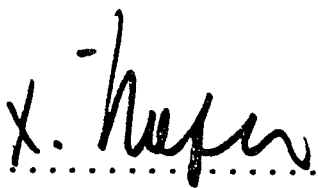


Experimentelle Untersuchungen an Flügeln  
verschiedener Geometrie im hohen Anstellwinkelbereich

Abschlußbericht zum DFG-Forschungsvorhaben Ha 514/57

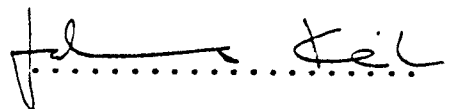
Dieser Bericht umfaßt:      53 Seiten  
                                     46 Bilder

Darmstadt, 26. März 1984

  
.....

(Prof.Dr.-Ing.X. Hafer )

Der Verfasser

  
.....

(Dipl.-Ing. J. Keil)

## Übersicht

Alle Flugzustände im hohen Anstellwinkelbereich werden entscheidend durch den Vorgang der Strömungsablösung geprägt. Bisher konnten Kenntnisse über die Profil- und Flügelbeiwerte für diesen Bereich nur durch Windkanalmessungen gewonnen werden. Zur Unterstützung theoretischer Arbeiten (Berechnungsverfahren für abgelöste Flügelströmung) sollen Druckverteilungsmessungen an Pfeilflügeln verschiedener Geometrie systematische Ergebnisse im Bereich hoher Anstellwinkel bereitstellen.

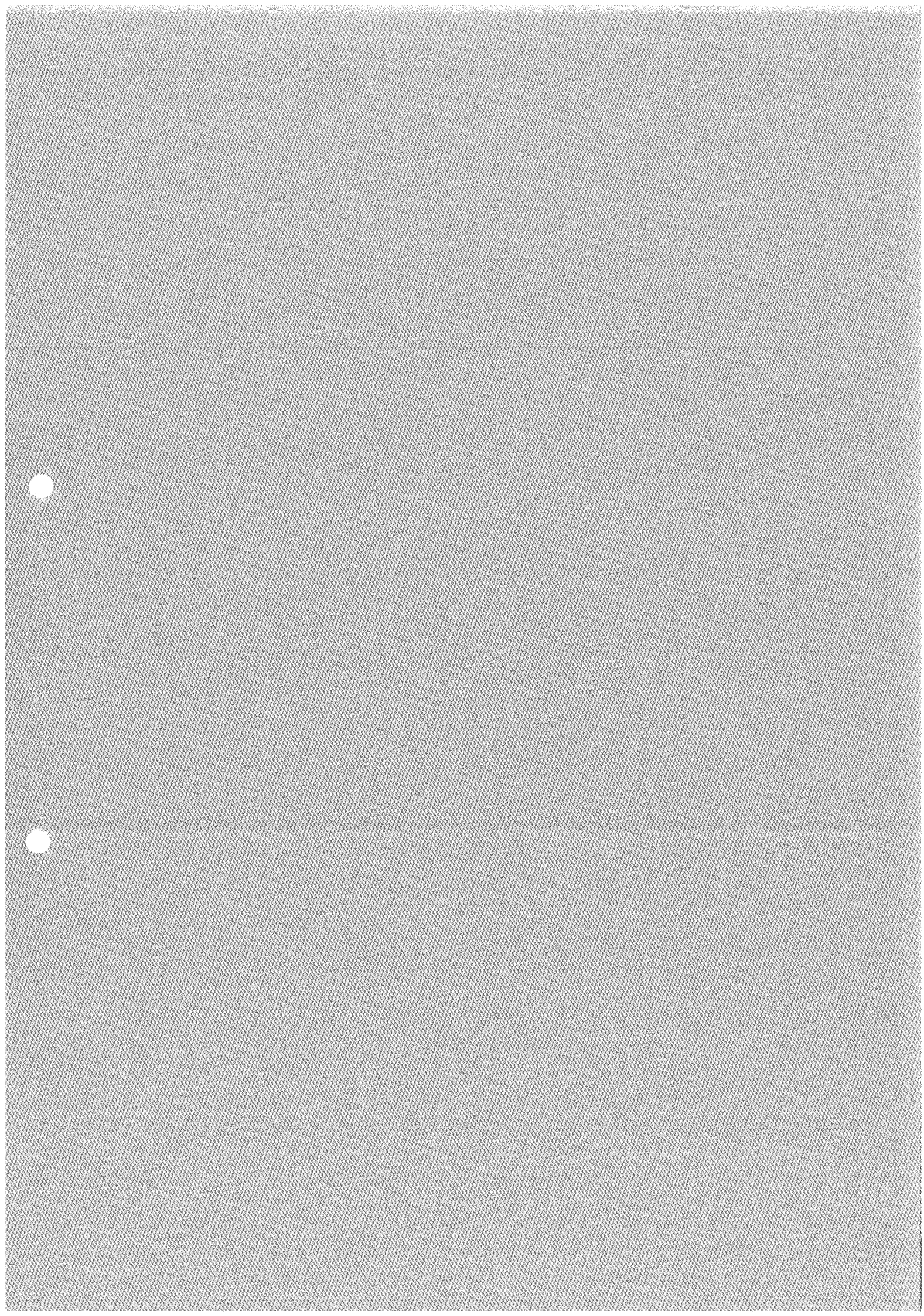
## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                     | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Bezeichnungen                                                                    | 1     |
| 2. Einleitung                                                                       | 3     |
| 2.1 Überblick über den Stand des Wissens                                            | 4     |
| 2.2 Ziel und Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit                                 | 6     |
| 3. Windkanalmessungen                                                               | 7     |
| 3.1 Windkanalmodelle                                                                | 7     |
| 3.2 Datenerfassungsanlage zur Druckmessung                                          | 9     |
| 3.3 Windkanal                                                                       | 9     |
| 3.4 Datenverarbeitung                                                               | 10    |
| 3.5 Versuchsdurchführung                                                            | 10    |
| 3.5.1 Druckverteilungsmessungen                                                     | 10    |
| 3.5.2 Anstrichbilder                                                                | 11    |
| 4. Beschreibung der Ablösetypen aus der 2-dimensionalen<br>Profilströmung           | 13    |
| 4.1 Hinterkantenablösung                                                            | 13    |
| 4.2 Vorderkantenablösung                                                            | 14    |
| 4.3 Kurze Nasenblase                                                                | 14    |
| 5. Auswertung und Diskussion der Meßergebnisse der<br>Flügel MF 1 ... MF 5          | 15    |
| 5.1 MF 1 ; $\Lambda = 5$ , $\varphi = 0^\circ$ , $\lambda = 1$                      | 17    |
| 5.1.1 Ergebnisse der Kraftmessungen                                                 | 17    |
| 5.1.2 Ergebnisse der Druckverteilungsmessungen                                      | 17    |
| 5.1.3 Ergebnisse der Anstrichmessungen zur Be-<br>stimmung des Grenzschichtverlaufs | 19    |
| 5.1.4 Analyse des Ablösevorgangs                                                    | 20    |
| 5.2 MF 2 ; $\Lambda = 5$ , $\varphi = 30^\circ$ , $\lambda = 1$                     | 23    |
| 5.2.1 Ergebnisse der Kraftmessungen                                                 | 23    |
| 5.2.2 Ergebnisse der Druckverteilungsmessungen                                      | 24    |

|                                                                                                | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 5.2.3 Ergebnisse der Anstrichmessungen zur Bestimmung des Grenzschnittverlaufs                 | 25    |
| 5.2.4 Analyse des Ablösevorgangs                                                               | 26    |
| 5.3 MF 3 ; $\Lambda = 5$ , $\varphi = 45^\circ$ , $\lambda = 1$                                | 28    |
| 5.3.1 Ergebnisse der Kraftmessungen                                                            | 28    |
| 5.3.2 Ergebnisse der Druckverteilungsmessungen                                                 | 29    |
| 5.3.3 Ergebnisse der Anstrichmessungen zur Bestimmung des Grenzschnittverlaufs                 | 30    |
| 5.3.4 Analyse des Ablösevorgangs                                                               | 31    |
| 5.4 MF 4 ; $\Lambda = 5$ , $\varphi = 30^\circ$ , $\lambda = 0.5$                              | 36    |
| 5.4.1 Ergebnisse der Kraftmessungen                                                            | 36    |
| 5.4.2 Ergebnisse der Druckverteilungsmessungen                                                 | 37    |
| 5.4.3 Ergebnisse der Anstrichmessungen zur Bestimmung des Grenzschnittverlaufs                 | 38    |
| 5.4.4 Analyse des Ablösevorgangs                                                               | 38    |
| 5.5 MF 5 ; $\Lambda = 5$ , $\varphi = 30^\circ$ , $\lambda = 0.25$                             | 39    |
| 5.5.1 Ergebnisse der Kraftmessungen                                                            | 39    |
| 5.5.2 Ergebnisse der Druckverteilungsmessungen                                                 | 39    |
| 5.5.3 Ergebnisse der Anstrichmessungen zur Bestimmung des Grenzschnittverlaufs                 | 40    |
| 5.5.4 Analyse des Ablösevorgangs                                                               | 40    |
| 5.6 Zusammenfassende Ergebnisse über den Einfluß der Grundrißparameter auf das Ablöseverhalten | 41    |
| 5.6.1 Einfluß der Pfeilung auf das Ablöseverhalten                                             | 41    |
| 5.6.2 Einfluß der Zuspitzung auf das Ablöseverhalten                                           | 44    |
| 5.6.3 Einfluß der 3-Dimensionalität des Strömungsfeldes auf das Ablöseverhalten                | 46    |
| 6. Zusammenfassung                                                                             | 47    |
| 7. Literaturverzeichnis                                                                        | 50    |

Herr Prof.-Dr.Ing. E.H. Hirschel (MBB-UF) weist auf folgende Veröffentlichungen/Vorträge hin:

- o E.H. Hirschel,  
 "Computation of Three-Dimensional Boundary Layers on  
 Fuselages"  
 J. Aircraft, Vol. 21, No.1, Jan. 1984, pp. 23-29
  
- o E.H. Hirschel and L. Fornasier  
 "Flowfield and Vorticity Distribution Near Wing  
 Trailing Edges"  
 AIAA 22nd Aerospace Sciences Meeting  
 Jan. 9 - 12, 1984/Reno, Nevada  
 AIAA-84-0421
  
- o E.H. Hirschel  
 "Neue strömungsphysikalische Aspekte in der Aerodynamik"  
 MBB-Bericht Nr.: MBB/FE122/S/PUB/133, 22.3.1984  
 Erscheint in "Physik in unserer Zeit".  
 Der Bericht ist eine popularisierte Form eines Teils des  
 DGLR-Hauptvortrages "Neue Entwicklungen in der Aerodynamik",  
 gehalten anlässlich der DGLR-Jahrestagung 1983,  
 17.-19.10.1983/München



### Projektgruppe "Drehflügel"

In der Projektgruppe "Drehflügel" hat Dr. Splettstößer (Abteilung Technische Akustik im DFVLR-Institut für Entwurfsaerodynamik SM-EA) das Amt des stellvertretenden Sprechers übernommen.

Türk Sh Flam  
3. Springer Verlag  
Durst., Professor  
Erlangen Univ.

**ARBEITSGEMEINSCHAFT    S T A B****F A C H K R E I S:****"Physikalische Grundlagen abgelöster Strömungen"**

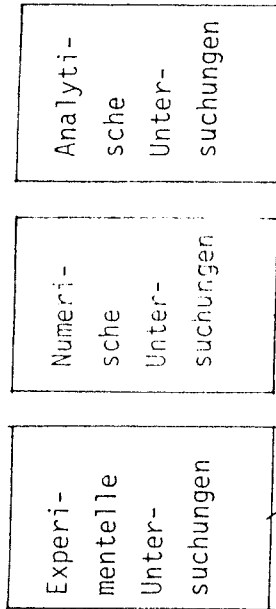
Nach der Durchführung einer Umfrage über die an deutschen Hochschulen und Forschungsinstituten sowie in der Industrie laufenden Arbeiten über Strömungen mit Ablösung, hat der STAB-Fachkreis "Physikalische Grundlagen abgelöster Strömungen" seine Arbeit unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Franz Durst vom Lehrstuhl für Strömungsmechanik an der Universität Erlangen-Nürnberg aufgenommen.

Der STAB-Fachkreis "Physikalische Grundlagen abgelöster Strömungen" hat sich zum Ziel gesetzt, die in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) laufenden Forschungsaufgaben zu diesem Themenkreis zu sichten, zusammenzutragen und eventuell bestehende Gemeinsamkeiten aufzuzeigen und Informationen hierüber den zuständigen Mitgliedern zukommen zu lassen. Aufbauend auf einer ersten Sichtung der laufenden Arbeiten sollen Veranstaltungen durchgeführt werden, durch die eine Zusammenarbeit der in der BRD auf dem Gebiete der abgelösten Strömungen tätigen Strömungsmechaniker erreicht werden soll. Es ist an die Durchführung von Arbeitsgesprächen zu verschiedenen Teilproblemen in Zusammenhang mit den physikalischen Grundlagen abgelöster Strömungen gedacht. Der Fachkreis übernimmt zudem die Unterstützung der STAB-Aktivitäten. Diese Unterstützung soll dadurch gewährt werden, daß Mitglieder des Fachkreises in anderen STAB-Fachkreisen vertreten sind, um dort die vorliegenden Erkenntnisse über die physikalischen Grundlagen abgelöster Strömungen einfließen zu lassen.

Die Arbeiten des STAB-Fachkreises "Physikalische Grundlagen abgelöster Strömungen" sollen dahingehend koordiniert werden, daß sie sich in das als Anlage beiliegende Schema einordnen lassen. Dieses sieht eine Einteilung der zu untersuchenden Probleme nach den Randbedingungen vor, d.h. daß externe, interne oder freie Strömungen mit Ablöseerscheinungen untersucht bzw. in Arbeitsgesprächen diskutiert werden. In jedem dieser Problemkreise werden experimentelle, numerische und analytische Methoden eingesetzt, um Strömungsinformationen zur Vertiefung der physikalischen Grundlagen abgelöster Strömungen zu erhalten. Aufgabe des Fachkreises soll es nun sein, die in den verschiedenen Forschungsgruppen in der BRD eingesetzten Methoden zu diskutieren und hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zu überprüfen. Die als geeignet eingestuften Methoden sollen dann Anwendung finden, um die experimentellen, analytischen und numerischen Untersuchungen von Teilproblemen laminarer und turbulenter Strömungen mit Ablösung anzugehen, wie sie in der beiliegenden Darstellung aufgeführt sind. Themen, wie Ursache der Ablösung, Eigenschaften der Strömung in Ablösegebieten, Kontrolle der Ablösung, etc. sind hier zu nennen. Weitere Teilprobleme werden von den Mitgliedern des Arbeitskreises bestimmt werden, um dann im Arbeitskreis behandelt zu werden.

Die Aufgaben und Forschungsthemen des Arbeitskreises werden von seinen Mitgliedern bestimmt, so daß die hier erarbeitete Erststruktur der Aufteilung der Arbeiten und Arbeitsgebiete nur als Vorschlag zu verstehen ist. In Fachkreisgesprächen, zu denen in den nächsten Monaten eingeladen wird, sollen laufende Arbeiten vorgestellt und zur Diskussion gestellt werden. Desweiteren sollen die ersten Fachkreisgespräche genutzt werden, um die Ziele des Fachkreises "Physikalische Grundlagen abgelöster Strömungen" festzulegen. Weitere Gespräche und Zusammenarbeiten sollen initiiert werden.

INTERNE STRÖMUNGEN MIT  
ABLÖSUNG

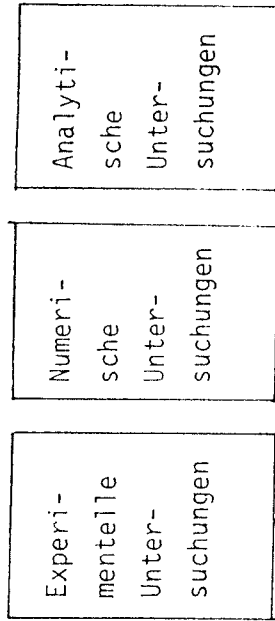


Ursache der Ablösung

Eigenschaften der Strömung  
in Ablösegebieten

Kontrolle der Ablösung

EXTERNE STRÖMUNGEN MIT  
ABLÖSUNG

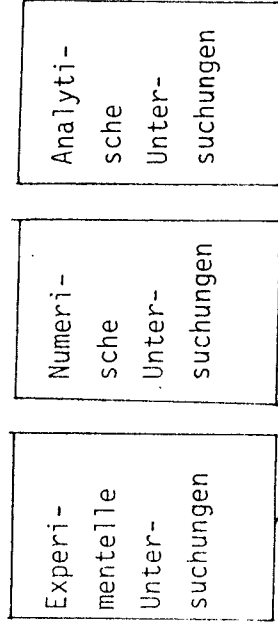


Ursache der Ablösung

Eigenschaften der Strömung  
in Ablösegebieten

Kontrolle der Ablösung

FREIE WIRBELSTRÖMUNGEN MIT  
RÜCKSTRÖMUNG



Ursache der Ablösung

Eigenschaften der Strömung  
in Ablösegebieten

Kontrolle der Ablösung

Informationen über den Fachkreis werden bei dem STAB-Workshop vom 18. bis 20. September 1984 in Porz-Wahn zur Verfügung stehen. Ende November 1984 soll zu einer konstituierenden Sitzung mit Arbeitsgespräch und Vorführungen von Labormessungen nach Erlangen eingeladen werden. Weitere Arbeitssitzungen sind in den Labors interessierter und aktiver Fachkreis-Mitglieder geplant.

Weitere Informationen können erhalten werden von:

Dr.-Ing. G. Scheuerer  
Lehrstuhl für Strömungsmechanik  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Egerlandstr. 13, 8520 Erlangen  
Tel.: 09131/85-7871