

Opening Ceremony and Inaugural Plenary Session — Ceremonie d'ouverture et Première session plénière  
Eröffnungsfeier und Eröffnungs-Vollversammlung

OPENING CEREMONY

Held on Monday, July 14, 1980, at 10.00 at Congress Center Hamburg, Hall 1

Program

Franz Schubert, Ouverture in C minor largo allegro  
Orchestra of Strings composed of  
members of the State Philharmonic  
Orchestra and The Hemburg State  
Academy of Music conducted by  
*Peter Paulitsch*

General Introduction

*G. Konecny*  
Congress Director

Welcoming Addresses

Parliamentary Secretary, Federal  
Ministry for Research and Tech-  
nology  
*E. Stahl*

President of the Urban Planning  
and Development Department of  
the Free and Hanseatic City of  
Hamburg  
*Senator V. Lange*

President of the International  
Society for Photogrammetry  
*J. Cruset*

President of the German Society  
of Photogrammetry and Remote  
Sensing  
*F. Ackermann*

Honorary Membership

Proposal by *E.O. Dahle*,  
Vice-President

Announcement of winner of the Brock Award  
by Secretary General *F. Doyle*  
and *Mr. V. Kauffman*, Donor of  
"Brock Award"

Announcement of winner of the Otto-von-Gruber-  
Prize by Prof. *J. van der Weele*

Presentation of prizes to prize-winners

Official address by Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. e.h. E.  
*Pestel* Minister for Science and Art  
in the State of Lower Saxony,  
member of the Club of Rome

Georg-Friedrich Händel, Concerto grosse in D minor,  
adagio-allegro

Programme

Franz Schubert, Ouverture en ut mineur, largo-  
allegro  
L'ensemble instrumental (cordes)  
est composé de membres de l'  
Orchestre philharmonique national  
et du Conservatoire de musique de  
Hambourg  
*Direction: Peter Paulitsch*

Présentation générale

*G. Konecny*,  
Directeur du Congrès

Allocutions d'accueil

Secrétaire d'Etat au Ministère fédé-  
ral de la Recherche et de la Tech-  
nologie,  
Monsieur *E. Stahl*

Sénateur et Président de l'Office  
de la Construction de la Ville libre  
et hanséatique de Hambourg  
Monsieur *V. Lange*

Président de la Société Internatio-  
nale de Photogrammétrie  
Monsieur *J. Cruset*

Président de la Société Allemande  
de la Photogrammétrie et Télé-  
détection  
Monsieur *F. Ackermann*

Membres d'Honneur

Proposition soumise par le Vice-  
Président,  
Monsieur *E.O. Dahle*

Attribution de la médaille d'or de Brock par Secré-  
taire Général *F. Doyle* et Monsieur  
*V. Kauffman*, donateur de cette  
médaille

Attribution de prix Otto von Gruber  
par Monsieur le Professeur *J. van  
der Weele*

Réception des prix par les lauréats  
Discours solennel:

*Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. h.c. E. Pestel*,  
Ministre des Sciences et des Arts  
du Land de Basse-Saxe, membre  
du Club of Rome

Georg-Friedrich Händel, Concerto grosso en ra  
mineur, adagio-allegro

## Programm

Franz Schubert, Ouvertüre c-moll, Largo-Allegro  
Streichorchester aus Mitgliedern des  
Philharmonischen Staatsorchesters  
und der Staatlichen Hochschule für  
Musik Hamburg  
Leitung: *Peter Paulitsch*

Einführung  
Kongreßdirektor *G. Konecny*

Begrüßung  
Parlamentarischer Staatssekretär im  
Bundesministerium für Forschung  
und Technologie  
*E. Stahl*

Präses der Baubehörde der Freien  
und Hansestadt Hamburg  
Senator *V. Lange*

Präsident der Internationalen Gesell-  
schaft für Photogrammetrie  
*J. Cruset*

Erster Vorsitzender der Deutschen  
Gesellschaft für Photogrammetrie  
und Fernerkundung  
*F. Ackermann*

## Ehrenmitgliedschaft

Vorschlag durch Vizepräsident *E.O.  
Dahle*

Verleihung der Brock-Goldmedaille durch General-  
sekretär *F. Doyle* und Herrn *V.  
Kauffman*, Stifter der Brock-Gold-  
medaille

Verleihung des Otto-von-Gruber-Preises  
durch *Prof. J. van der Weele*

Annahme der Preise durch die Preisträger

Festvortrag  
Minister für Wissenschaft und Kunst  
Land Niedersachsen  
Mitglied des Club of Rome  
Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. e.h. *E. Pestel*

Georg-Friedrich Händel:  
Concerto grosso d-moll, Adagio-  
Allegro



Opening Ceremony



Secretary General (and incoming President)  
F. J. Doyle at the Registration

The Orchestra of Strings composed of members of the State Philharmonic Orchestra and the Hamburg State Academy of Music, conducted by Peter Paulitsch, played the Overture in C minor composed by Franz Schubert.

*Prof. Dr.Dr. h.c. G. Konecny*, Congress Director, opened the Congress.

*Mr. G. Konecny:*

Herr Staatssekretär Stahl, Herr Senator Lange, Herr Minister Pestel, Liebe Kollegen und Gäste, Vor fast genau 70 Jahren wurde die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie gegründet. Die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie gehörte zu den Gründungsmitgliedern. Bereits 1926 organisierte sie den 2. Internationalen Kongreß für Photogrammetrie in Berlin-Charlottenburg. Nach nunmehr 54 Jahren ist es ihr wieder vergönnt, die Photogrammetrie der Welt willkommen zu heißen.

In diesen zwei Generationen hat sich die Welt verändert. Auch die Photogrammetrie hat ein anderes Gesicht bekommen. 1926 war sie ein unbedeutendes Alternativverfahren zur Herstellung topographischer Karten und sie suchte nach Sonderanwendungen. Heute ist sie weltweit die fast ausschließliche Methode zur topographischen Datenerfassung. Ihre Anwendung hat sich auf vielen Fachgebieten bewährt. Darüber hinaus sind Photogrammeter fähig und bereit, das Potential der Fernerkundung zur systematischen Erfassung thematischer Daten einzusetzen. Damit ist die Photogrammetrie ein wichtiges Bindeglied der Disziplinen des Vermessungswesens, Kontakte mit anderen Fachdisziplinen zu schließen.

Deshalb haben wir es für notwendig erachtet, zwei Tage unseres Kongresses als gemeinsame Tage mit den Schwestergesellschaften zu deklarieren, deren prominente Vertreter unter uns sind. Ich begrüße die Vorsitzenden der internationalen und nationalen Vereinigungen des Vermessungswesens, der Geodäsie und der Fernerkundung.

Ganz allgemein aber liegt die Bedeutung eines wissenschaftlich-technischen Kongresses darin, die Gemeinsamkeiten zwischen den Nationen stärker zu bewerten als ihre Gegensätze. Ich hoffe, daß auch unser Kongreß dazu beitragen kann, daß wir uns auf der Welt besser verstehen.

Es sei festgestellt, daß die Abhaltung eines Kongresses in der Tradition der Jahre des Überflusses große Anforderungen an das Gastgeberland stellt. Ohne die großzügige Unterstützung der Freien und Hansestadt Hamburg, des Bundesministers für Forschung und Technologie und auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft wäre es nicht möglich gewesen, den Kongreß in der üblichen Weise auszurichten.

Grace a cette aide il sera possible de disposer pour nos débats des trois langues historique de notre société: c'est une nécessité en Europe et ces langues sont comprises partout dans le monde.

The organization committee of this Congress bids you welcome to Hamburg, to our country, to Europe.

I declare the 14th International Congress of Photogrammetry to be open.

Der Herr Bundespräsident hat die Schirmherrschaft über den Kongreß übernommen. Ich bin glücklich,

daß sich nun im Namen der Bundesregierung der Parlamentarische Staatssekretär für Forschung und Technologie, Herr *Erwin Stahl*, bereit erklärt hat, eine Botschaft an uns zu richten.

Translation:

Mr. State Secretary Stahl, Mr. Senator Lange, Mr. Minister Pestel, Colleagues and Guests.

Almost exactly 70 years ago, the International Society for Photogrammetry was founded. The German Society for Photogrammetry belonged to the founding members. In 1926 it organized the 2nd International Congress for Photogrammetry in Berlin-Charlottenburg. After 54 years it is again possible for the German Society to welcome the photogrammetrists of the world.

The world has changed in these two generations. Photogrammetry has also taken on a different image. In 1926 it was an unimportant alternative method for producing topographic maps, and was therefore in search of special applications. Today it is worldwide the almost exclusive method for acquiring topographic data. Its application has stood the test in many professional fields. Far and beyond, photogrammetrists are capable and ready to employ the potential of remote sensing for the systematic acquisition of thematic data. Hence photogrammetry is an important interface between surveying disciplines and other professional disciplines.

For this reason, we have considered it necessary to declare two days of our congress as common days with the sister societies whose distinguished representatives are among us. I greet the chairmen of the international and national organisations of surveying, of geodesy and of remote sensing.

Quite generally however, the importance of a scientific technical congress lies in the stronger emphasis on those matters that unite the nations than on those that divide them. I hope that our Congress also can contribute to a better understanding in the world.

It is proven that the holding of a congress in the tradition of the years of abundance demands quite a lot from the host country. Without the generous support of the Free and Hanseatic City of Hamburg, of the Federal Minister for Research and Technology and also of the German Research Foundation, it would not have been possible to hold the Congress in the usual manner.

Thanks to this aid, it will be possible to hold the sessions in the three historic languages of our society. These languages are important in Europe and are spoken all over the world.

The organizing committee of this Congress bids you welcome to Hamburg, to our country, to Europe.

I declare the 14th International Congress for Photogrammetry open.

The President of the Federal Republic of Germany is the Patron of the Congress. I am glad that the Parliamentary State Secretary for Research and Technology, Mr. *Erwin Stahl*, is ready to deliver a message to us in the name of the Federal Government.

*Mr. E. Stahl*, Parliamentary Secretary, Federal Ministry for Research and Technology, then presented the Opening Address:

*Mr. Erwin Stahl:*

Sehr geehrte Damen und Herren.

Im Namen der Bundesregierung darf ich Sie hier im Hamburger Kongreßzentrum zum 14. Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie recht herzlich begrüßen.

Wir freuen uns darüber, ja es ist eine Ehre für unser Land, daß diese so wichtige und aktuelle Veranstaltung mit einem so anspruchsvollen wissenschaftlichen Vortragsprogramm in der Bundesrepublik Deutschland stattfindet. Wir freuen uns, daß Sie vor vier Jahren in Helsinki den Beschluß gefaßt haben, Hamburg 1980 als Tagungsort zu wählen.

Der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, der ich für die Einladung herzlich danke, möchte ich Dank und Anerkennung aussprechen. Sie benutzt die Gelegenheit, Ihnen und damit der internationalen Fachwelt in einer begleitenden Fachausstellung die enge Zusammenarbeit in der Bundesrepublik Deutschland zwischen der Wissenschaft und der Industrie, hier insbesondere der optischen, der Elektronik- und der Weltraumindustrie sowie den Luftbildfirmen speziell in der Datenerfassung darzustellen.

Meine Damen und Herren,

Wenn ich die Anfänge Ihres Fachgebietes rückblickend zu Ende des vorigen Jahrhunderts betrachte, als relativ einfache, ja primitive technische Hilfsmittel wie Ballons und Brieftauben mit photographischen Kameras bestückt zur Herstellung von Luftbildern eingesetzt wurden, und diese mit dem heutigen Stand vergleiche, wo mit Hilfe von Flugzeugen und Satelliten Bilddaten über ganze Kontinente in kürzester Zeit beschafft werden können, dann illustriert die Diskussion über die Erweiterung des Namens ihrer Gesellschaft um den Begriff der Fernerkundung die in der jüngsten Zeit eingetretene Ausweitung des Aufgabenfeldes der Bildmeßtechnik.

Das Konferenzprogramm enthält für den Laien eine große Vielfalt und Breite von zu behandelnden Themen, die neben ihrer wissenschaftlichen Ausrichtung vor allem den Anwendungsbezug zur Lösung aktueller und zukünftiger Aufgaben im Bereich der Informationserfassung und -verarbeitung von flächenbezogenen Daten der Land- und Wasseroberflächen unserer Erde aufzeigt. Die Arbeit Ihrer Kommissionen spiegelt die Breite Ihres interessanten und vielfältigen Arbeitsgebiets wider.

Wegen des immer enger werdenden Lebensraumes auf unserer Erde gewinnen Photogrammetrie und Fernerkundung erheblich an Bedeutung. Sie liefern die Unterlagen für die notwendigen Karten für optimale Erkennung und Nutzung natürlicher Ressourcen, für die Umweltüberwachung sowie die Überprüfung der Lebensbedingungen in Wohn- und Industriegebieten.

Seit 1974 hat sich das Bundesministerium für Forschung und Technologie intensiver mit den Aufgaben der Erkundung und Photogrammetrie unter dem Aspekt der Nutzung des Weltrauminstrumentariums befaßt, nachdem 1972 der erste amerikanische Satellit für die zivile Erdkunde gestartet worden war. 1976/77 wurde als nationales Vorbereitungsprogramm ein erdwissenschaftliches Flugzeugmeßprogramm in der Bundesrepublik durchgeführt, aus dem sich die heute sichtbare zukünftige Aufgabenpalette ergab. An dem Forschungsmeßprogramm,

das mit rd. 11 Mio. DM gefördert wurde, beteiligten sich 20 Institute unseres Landes. Erkundungsgeräte, wie das Mikrowellenexperiment MRSE und die metrische Kamera wurden entwickelt; sie sollen zunächst im SPACELAB erprobt werden. Sie können nach Erprobung sicher einen speziellen deutschen Beitrag zu einem europäischen geowissenschaftlichen Erkundungssatellitenprogramm darstellen. Neben der Geräteentwicklung wird ebenfalls die Methodenentwicklung in Forschungsinstitutionen und Industrie, sowie die Anwendung und Auswertung von Fernerkundungsdaten stark weiterverfolgt. Zu erwähnen ist hier insbesondere das Schwerpunktprogramm „Fernerkundung“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft, an dem sich rund 30 Institute beteiligen. Da dieser neue und moderne Bereich der Bildmeßtechnik in seiner praktischen Anwendung erheblichen Nutzen verspricht, kommt ihr im Rahmen des Weltraumprogramms der Bundesregierung eine besondere Bedeutung zu. Die Bundesregierung fördert seit Beginn der 60er Jahre in erheblichem Umfang wissenschaftliche und technische Weltraumprojekte. Sie beschränkt sich im nationalen Rahmen vornehmlich auf die notwendigen grundlegenden Forschungsarbeiten und technologischen Vorentwicklungen, die es ermöglichen, auch anerkannte Beiträge bei internationalen Weltraumprojekten beizusteuern. Ich möchte in diesem Zusammenhang auf die sehr enge bilaterale Kooperation mit Frankreich und den USA sowie auf die maßgebliche Mitarbeit der Europäischen Weltraumorganisation, ESA, hinweisen.

Nachdem die „klassische“ Photogrammetrie mit ihren Anwendungen bei der Herstellung topographischer Karten mittlerer und großer Maßstäbe und im Nahbereich bei der Vermessung von Architekturobjekten und Ingenieurobjekten einen beachtenswerten operationellen Stand erreicht hat, sollte sie sich nunmehr stärker den neuen Gebieten der Satellitenfernerkundung zuwenden.

Hierzu gehören z.B. schnelle und belastbare Unterlagen von Landnutzungsverfahren, sowie die Feststellung und Verfolgung von Umweltschäden aus der Luft und dem Weltraum. Wegen der Vielfältigkeit der Aufgabenstellung und der Notwendigkeit ihrer Lösungen wird in diesen neuen Bereichen ein besonders hohes Maß an interdisziplinärer Zusammenarbeit erforderlich.

Als ein Beispiel der guten Verbindung moderner und klassischer Verfahren möchte ich zwei von der Bundesregierung geförderte Studien nennen, die aufzeigen, wie sinnvoll und auch kostengünstig auf dem Gebiet der Kartographie und bei der Gewinnung von Flächennutzungsdaten in Monaten gegenüber früher benötigten Zeiträumen von Jahren aktuelles und aussagekräftiges Kartenmaterial hergestellt werden kann.

Bei den Studien handelt es sich um den „Einsatz photogrammetrischer Kameras aus dem Weltraum für kartographische Anwendungen“, ausgeführt vom Institut für Photogrammetrie der Universität Hannover und die „Auswertung von Satellitenaufnahmen zur Gewinnung von Flächennutzungsdaten“, ausgeführt von der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) und dem Institut für Planungsdaten in Frankfurt.

Wie diese Beispiele zeigen, sind die Aufgaben der Bildmeßtechnik und Erkundung letztlich weniger



akademischer Natur. Die Bereitstellung aktueller, genauer und nachprüfbarer Informationen über die Erdoberfläche hat geopolitische Bedeutung. Daraus erwächst die Verpflichtung, die operationell funktionsfähigen und wissenschaftlich gesicherten Verfahren der Photogrammetrie auf Wunsch auch den Entwicklungsländern anzubieten und Ihnen bei der Lösung ihrer zahlreichen Probleme hilfreich zu sein. Auch für Siedlungs- und Landnutzungsplanung, Erschließung, Erstellung des Katasters und der Kartographie sehr unzugänglicher Gebiete warten große Aufgaben auf uns, zu deren Lösung sicherlich auch dieser Kongreß wirksame Beiträge leisten kann. Die Bundesregierung wird Initiativen vor allem, wenn sie gewünscht werden, zugunsten der Entwicklungsländer unterstützen.

Meine Damen und Herren,  
Dem 14. Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie wünsche ich im Namen der Bundesregierung einen guten und erfolgreichen Verlauf und einen fruchtbaren Erfahrungsaustausch unter Wissenschaftlern und Freunden; den zahlreichen Teilnehmern und Gästen, die aus dem Ausland gekommen sind, einen angenehmen Aufenthalt in der Bundesrepublik Deutschland und in der welt-offenen Stadt Hamburg.

#### Translation:

Ladies and Gentleman.

In the name of the Federal Government I welcome you cordially to the 14th Congress of the International Society for Photogrammetry here in the Hamburg Congress Center.

It pleases us, yes it is an honour for our country, that such an important meeting with such an impressive scientific program is taking place in the Federal Republic of Germany. We appreciate that in Helsinki four years ago, you chose Hamburg as your meeting place for 1980.

I would like to express gratitude and recognition to the German Society for Photogrammetry, which I sincerely thank for the invitation. It uses the opportunity in a accompanying professional exhibition to present to you and therefore to the international professional world, the close cooperation in the Federal Republic of Germany between science and industry, in this case in the optical, electronic and space industry as well as in the aerial photography firms with emphasis on data acquisition.

Ladies and Gentlemen,

When I consider the beginning of your professional field, and look back to the end of the last century, as relatively simple and infant primitive technical means like balloons and carrier-pigeons carrying photographic cameras were used for the production of aerial photographs, and compare that with the present situation where with the aid of airplanes and satellites, image data for whole continents could be acquired in very short time, then the discussion about the enlargement of the name of your society to include "Remote Sensing" illustrates the enlargement of the problem of image measurement technology which happened just recently.

To the laymen, the conference program contains all kinds of subjects for discussion, which apart from their scientific nature, show particularly an

application to the solution of current and future problems in the area of information acquisition and processing of data for land and water surfaces of our earth. The work of your commissions reflects the size of your interesting and diverse field.

Because of the continuously shrinking living space on our earth, photogrammetry and remote sensing are gaining considerably in importance. They produce the materials for the maps necessary for optimum recognition and use of natural resources, for the control of the environment as well as for the supervision of the living conditions in populated and industrial areas.

Since 1974 the Federal Ministry for Research and Technology has been more and more involved in the use of space instruments for observation and photogrammetry after the first American satellite for civil observation was launched in 1972. In 1976/77 an earth-science observation program by aircraft was carried out in the Federal Republic, as a national preparation program; and that produced the already conceivable future tasks. 20 institutes in our country took part in that observation program which cost about 11 million Marks. Observation instruments, like the Microwave Experiment MRSE and the metric camera, were developed; they should first be tested in the SPACELAB. After the test, they could definitely represent a special German contribution to a European geoscientific observation satellite program. Apart from the development of instruments, the development of methodology in research institutions and industry, as well as the application and processing of remote sensing data are also vigorously pursued. Of special importance is the "Remote Sensing" program of the German Research Community, in which about 30 institutes are participating.

Since this new and modern area of image measurement technology has a promise of many advantages, special importance is attached to it in the space program of the Federal Government. Since the beginning of the sixties, the Federal Government promotes scientific and technical space projects to a considerable extent. At national level, it limits itself to the necessary basic research projects and technological advance developments, which make it possible to make recognized contributions to international space projects. At this juncture, I would like to call attention to the very close bilateral collaboration with France and the USA as well as to the substantial cooperation of the European Space Agency, ESA.

Now that "classical" photogrammetry has reached a remarkable operational level with its applications in the production of topographic maps of medium and larger scales and in close-range with the measurement of architectural and engineering objects, it should be involved more and more in the new areas of satellite remote sensing.

These include quick and amendable information on land-use systems, and the determination and monitoring of environmental damages from air and space. On account of the variety of problems and the necessity of their solution, a particularly high level of interdisciplinary cooperation is important in these new areas.

As an example of the good use of modern and classical methods, I would like to name two of the studies sponsored by the Federal Government. These show how significant and also inexpensive it can be to

produce up-to-date and informative map material in the area of cartography and in the acquisition of surface data in months rather than years as was formerly the case.

The studies dealt with the "Use of spaceborne metric cameras for cartographic applications", carried out by the Institute for Photogrammetry of the University of Hannover, and the "Processing of satellite imagery for the acquisition of land use information", carried out by the German Research And Experiments Institute for Air and Space (DFVLR) and the Institute for Planning Data in Frankfurt.

As shown by these examples, the problems of image measurement technology and observation are now less of an academic nature. The availability of current, accurate and verifiable information about the surface of the earth has geopolitical importance. From it, the obligation arises to offer on demand the operationally efficient and scientifically secure process of photogrammetry also to the developing countries, and to be helpful to them in solving their numerous problems. Great tasks await us in environment and land-use planning, exploitation, production of cadaster and mapping of very remote areas, the solution of which surely this congress also can make effective contributions to. The Federal Government will support initiatives especially in favour of the developing countries.

Ladies and gentlemen,

In the name of the Federal Government I wish the 14th Congress of the International Society for Photogrammetry a good and successful meeting and a fruitful exchange of knowledge among scientists and friends. To the numerous participants and guests, who have come from overseas, I wish a pleasant stay in the Federal Republic of Germany and in the international City of Hamburg.

The Congress Director then gave the floor to the President of the Urban Planning and Development Department of the Free and Hanseatic City of Hamburg, *Senator V. Lange*.

*Mr. Volker Lange:*

Sehr geehrter Herr Präsident, meine Damen, meine Herren.

im Namen des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg heiÙe ich Sie und unter Ihnen ganz besonders die zahlreichen Gäste aus dem Ausland sehr herzlich willkommen. Als Senator der Baubehörde, die die amtlichen Aufgaben der Photogrammetrie in Hamburg wahrnimmt, freue ich mich, daß die „Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie“ Hamburg als Tagungsort für ihren 14. Internationalen KongreÙ ausgewählt hat.

Das Bild Hamburgs ist städtebaulich und wirtschaftlich geprägt durch den größten Hafen für Seegüter in der Bundesrepublik Deutschland und durch seine Gewässer Elbe und Alster mit ihren Kanälen und Fleeten. Hamburg ist das bedeutendste Dienstleistungs- und Industriezentrum in Norddeutschland. Dennoch ist Hamburg eine Stadt im Grünen mit zahlreichen Erholungs- und Freizeiträumen, wobei die Bereiche des Wohnens und der Arbeit harmonisch aufeinander abgestimmt sind.

Um einen solchen differenzierten Ballungsraum lebensfähig zu erhalten und ständig zu verbessern,

sind Karten und Pläne notwendig. Diese müssen aktuell sein. Hierbei leisten die photogrammetrischen Verfahren eine wesentliche Hilfe, um Planungsgrundlagen durch Luftbildaufnahmen für die politischen Gremien, die Verwaltung und Wirtschaft bereitzustellen. Ein Luftbild oder eine Karte kann mehr ausdrücken als viele Worte, insbesondere wenn komplexe Probleme entschieden werden müssen.

Wie ich Ihrem Programm entnehmen konnte, beschäftigen Sie sich unter vielen anderen Bereichen in der Fernerkundung wissenschaftlich mit Problemen der Erfassung und Interpretation von umweltbezogenen Daten. Diesem Gebiet kommt heute und zukünftig wachsende Bedeutung zu, da nur aufgrund von gesicherten Ausgangs- und Überwachungsdaten, z.B. über den Zustand der Gewässer, über Vegetationsschäden und über die Umweltbelastung durch Industrieprozesse, die erfolgreiche Planung und Durchführung von Umweltschutzprogrammen möglich ist. Ihr Tätigkeitsfeld kann hier bei der wertvollen Aufgabe mitwirken, einen menschlich befriedigenden Weg zur Gestaltung unseres Lebensraumes und zur Erhaltung einer hohen Lebensqualität zu finden.

Neben der Behandlung vielfältiger wissenschaftlicher Fragen haben Sie im Rahmen des Kongresses auch die Möglichkeit kennenzulernen, wie hier das eine oder andere Fachproblem praktisch gelöst wird. Ich hoffe aber, daß Ihnen noch genügend Zeit bleibt, persönliche und kollegiale Gespräche zu führen und nicht zuletzt auch etwas von den Sehenswürdigkeiten und dem Flair unserer Stadt kennenzulernen.

Ich wünsche Ihnen allen einen angenehmen Aufenthalt in Hamburg und einen erfolgreichen Verlauf Ihres Kongresses.

Translation:

Very honorable President, Ladies and Gentlemen.

On behalf of the Senate of the Free and Hanseatic City of Hamburg I quite cordially welcome you and among you particularly the numerous guests from overseas. As President of the Building Authority which is officially responsible for photogrammetry in Hamburg, I am glad that the International Society for Photogrammetry has chosen Hamburg as meeting place for its 14th International Congress.

The largest sea-freight harbour in the Federal Republic of Germany and the rivers Elbe and Alster with their canals and waterways have influenced the planning and economics of Hamburg. Hamburg is the most important service and industrial center in northern Germany. The city is nevertheless green, with the numerous holiday and recreational resorts, and with the living areas harmonized with the work areas.

In order to keep this city livable and to continue to improve it, maps and plans are necessary. These must be up to date. Photogrammetric procedures, especially aerial photographs, provide the basis for the planning of political units, the administration and the economy. An aerial photograph or a map can say more than many words, especially when complex problems must be solved.

From my understanding of your program, you are concerned among many other areas, with problems of the acquisition and the interpretation of environmental data in remote sensing. This area is gaining and will continue to gain in importance, since it is

only by basic survey data, and their continuous updating, for example for water quality, vegetation damage and for environmental pollution through industrial processes, that the successful planning and the implementation of environmental programs is possible. Your field of activity can help to find a satisfactory way to plan the environment and to maintain a high quality of living.

Apart from tackling the various scientific questions, you have as part of the Congress activity the opportunity to get acquainted with the way one or the other professional problem is solved practically. But I also hope that you will have time to conduct personal and friendly conversations and also to see the attractions of our city and experience its flair.

I wish you all an agreeable stay in Hamburg and a successful congress.

Next the Congress Director called upon Monsieur *Jean Cruset*, President of the International Society for Photogrammetry, to give his welcoming address.

*Monsieur J. Cruset:*

Herr Staatssekretär Stahl, Herr Senator Lange, Herr Minister Pestel, meine Damen und Herren, teure Kollegen.

Erlauben Sie mir, daß ich nicht Deutsch spreche. Ich kenne die deutsche Sprache zu wenig und schlecht.

Ladies and Gentlemen, dear colleagues, Sure I can speak better English: Your English, as our dear Honorary Member General Brown, from the United Kingdom used to say. Unfortunately General Brown wrote to me that he was unable to attend. But since we have three official languages in ISP and since we need all of them, I shall express myself in French, my vernacular one.

Mesdames et Messieurs, Chers collègues, Tous, au conseil de la SIP, nous désirons que l'efficacité soit mise au premier rang de nos préoccupations. La principale exigence de cette efficacité est de dire seulement ce qui a besoin d'être dit et d'éviter tout développement inutile, aussi bien formulé soit-il.

Le Directeur du Congrès m'avait dit - il nous le disait encore hier soir - qu'une grande qualité des Hambourgeois est de parler seulement quand c'est nécessaire et, quand ils croient devoir le faire, d'être aussi bref que possible. Cette attitude hambourgeoise est particulièrement en harmonie avec les désirs du Conseil et avec les exigences de notre emploi du temps. Et pourtant, réfléchissant quelque peu à ce que je viens de dire, je m'aperçois que je n'ai presque rien dit. Alors passons aux choses sérieuses.

Au nom du Conseil, je tiens à remercier les personnalités qui ont bien voulu participer à l'ouverture du Congrès, celles que j'ai citées au début de cette allocution comme celles qui sont présentes dans la salle.

Je tiens maintenant à exprimer nos plus sincères félicitations au Directeur du Congrès, *Gottfried Konecny*, et au Comité du Congrès pour le travail excellent et incessant qu'ils ont accompli pendant quatre ans. Beaucoup d'entre nous ne se représentent certainement pas la somme d'efforts qui a dû être déployée.

Je remercie également les autorités: Gouvernement Fédéral, Sénat de Hambourg, Länder qui ont ou vont apporter leur soutien de toute sorte et particulièrement financier à la préparation et à la tenue de notre XIV<sup>e</sup> Congrès.

Maintenant je tiens à évoquer la mémoire de nos Collègues qui sont décédés depuis le Congrès d'Hel-sinki.

Je pense particulièrement:

à *Sam Gamble*, qui fut le Directeur du Congrès d'Ottawa en 1972, le Président de la SIP de 1972 à 1976, puis son premier vice-président dans l'actuel conseil jusqu'à sa mort le 31 juillet 1977, à l'âge de 66 ans,

à *Willem Schermerhorn*, premier Président de la SIP après la deuxième guerre mondiale, organisateur du Congrès de la Haye en 1948, décédé, le 10 mars 1977, à 82 ans, et à *Hans Härry* qui présida la SIP de 1964 à 1968 et organisa le Congrès de Lausanne en 1968; il mourut le 16 janvier 1980, à près de 85 ans.

Willem Schermerhorn et Hans Härry étaient deux des sept membres d'honneur de la Société.

Fred Doyle et Gottfried Konecny ont mieux connu que moi Mr. *Chris Christopher*, chef de la section cartographique des Nations Unies. Nous déplorons sa mort récente.

Puis-je vous demander de vous lever et d'observer quelques instants de silence à la mémoire de nos Amis défunts, de ceux que j'ai nommés et de ceux que j'ai omis.

Puisque j'évoque le passé, je vous appellerai - ou je vous apprendrai, selon votre âge - que cette année 1980 marque le soixante-dixième anniversaire de notre Société, fondée à Vienne en 1910. Nous aurons un souvenir ému pour le Professeur Edouard Dolezal qui fut, si je ne me trompe, son fondateur.

Revenons au présent. Je tiens à faire le plus grand éloge de mes collègues du Conseil. Nous avons été animés par le même désir de servir au mieux la Société et cela dans un climat d'amitié très sincère. Il nous appartenait de réaliser d'abord entre nous le climat de confiance internationale que nous jugeons indispensable à la compréhension des peuples et à la paix dans le Monde. Une science comme la nôtre, des techniques comme les nôtres qui visent à développer les ressources terrestres, ne sauraient admettre de barrières infranchissables entre les nations. Mes collègues du Conseil et moi-même reviendrons plus en détail, devant l'assemblée générale, notre Parlement, sur les diverses actions que nous avons menées. L'une d'entre elles, et non des moindres, fut la mise en route des sept commissions techniques. Chacune d'entre elles a magnifiquement tenu son rôle, qu'il s'agisse du choix des sujets d'étude, de la constitution, très internationale, des groupes de travail, une quarantaine en tout, de la tenue d'un symposium en 1978, comme de la publication des archives. Le Congrès voudra bien joindre ses félicitations à celles que nous adressons de tout coeur aux responsables de nos commissions techniques.

Merci de votre aimable attention. Je passe maintenant la parole au *Professeur Friedrich Ackermann*, Président de la Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung.



Translation:

Mr. Secretary of State Stahl, Mr. Senator Lange, Mr. Minister Pestel, Ladies and Gentlemen, Dear Colleagues!

Please forgive me for not talking to you in German. My knowledge of the German language is too limited and bad.

Ladies and Gentlemen, dear Colleagues, I surely can speak English a little better: Your English, our honorary member General Brown from the United Kingdom used to say. Unfortunately General Brown wrote that he was not able to attend our congress.

But as we have three official languages in ISP and do need all three of them, let me use French, my mother tongue.

Ladies and Gentlemen, dear Colleagues, all of us from the Council of ISP wish, that efficiency may take first place in our affairs. The main task of this efficiency is only to mention what is necessary and to avoid each useless elaboration, even if it is well said.

The Director of this Congress had told me, that it is a typical character of Hamburg's citizens only to talk when it is necessary respectively if they believe that it may be necessary, and that they are always as brief as possible. Especially this character of Hamburg's citizens harmonizes with the tasks of this assembly as much as with the demands of our timetable.

However, when I rethink what I have said until now, I notice that I have not said anything important. So let us start with more serious topics now.

On behalf of the assembly I would like to thank all those personalities who are present at this opening ceremony - those I mentioned at the beginning of my speech as well as those who have been present in the hall.

Furthermore I would like to utter my warmest acknowledgement for the excellent and uninterrupted work of Congress Director *G. Konecny* and the Congress Committee within the past four years. Many of us can hardly imagine the great deal of exertions, which were necessary to do so.

Also I would like to thank the government of the Federal Republic, the Senate of Hamburg and all of those countries who have given their general and especially financial help for preparation and management of our XIV. Congress.

Now I want to recall our memory to all those colleagues who have died since the congress of Helsinki.

In particular I am thinking of:

— *Sam Gamble*, who was congress director in Ottawa in 1972, president of the ISP from 1972 until 1976 and finally first vicepresident in the present Council until he died on the 31.7.1977, aged 66.

— *Willem Schermerhorn*, who was the first president of ISP after World War II, who organized the congress in La Heye in 1949 and who died on March, 10th, 1977 aged 82.

— *Hans Härry*, who was the president of ISP from 1964 until 1968 and organized the congress in Lausanne in 1968; he died on January, 16th, 1980, almost 85 years old.

Willem Schermerhorn and Hans Härry were two of the seven honorary members of the society.

Fred Doyle and Gottfried Konecny both knew *Mr. Chris Christopher*, the leader of the cartographic section of the United Nations. We do regret his recent death.

May I kindly ask you to rise from your seats for a minute in remembrance to make honourable mention of our dear friends, those I called by name and all those I did not mention.

Talking about the past, let me bring back to your minds — respectively inform the younger ones of you, that our society was founded in Vienna in 1910 and in this year, 1980, has its seventieth anniversary.

We remember with the highest esteem Professor Edouard Dolezal, who was the founder of the society, if I am not mistaken. I am desirous of according praise to my colleagues in the Council. We were led by the same wish to serve the aims of the Society and to do this in a very friendly atmosphere.

We were anxious to provide between us an atmosphere of international confidence, that we regard as being indispensable for the understanding of people and for peace in this world. A science like ours, aspiring to develop resources, cannot accept insurmountable barriers between nations. My colleagues and I will recall all details of our different activities at the general assembly in front of our type of our parliament. One of these activities — and not the least — was the work of the seven technical commissions. Each of them has successfully attended their tasks, whether they dealt with the choice of themes of studies, with the constitution, with the very international working groups — forty altogether —, with the holding of a symposium in 1978 or with the publication of our archives.

The congress will without any doubt subscribe to our thanks to the responsible persons of the seven commissions.

I wish to thank you for your kind attention. Now I will call on *Professor Friedrich Ackermann*, the president of the German Society of Photogrammetry and Remote Sensing, to give his address.

*Professor Dr. Friedrich Ackermann*, President of the host society, the German Society for Photogrammetry and Remote Sensing:

Meine sehr verehrten Damen und Herren, liebe Gäste, liebe Kollegen und Freunde!

Ich mache sehr gerne von meinem Vorrecht Gebrauch, Sie alle im Namen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung zur Eröffnung dieses Kongresses ebenfalls auf das herzlichste willkommen zu heißen.

Sie sind aus nah und fern angereist, eine internationale Gemeinschaft mit echter innerer Verbindung und gemeinsamen Interessen und Anliegen.

Wir begrüßen alte Bekannte aus unserem Fach, aber ebenso jüngere Kollegen, neue Gesichter und auch Gruppen, die im gemeinsam fachlichen Interesse verbunden sind.

Wir hoffen, Ihnen allen in der Vielseitigkeit des Gebotenen einen interessanten Kongreß und die Gelegenheit zu vielfältigem Gedankenaustausch und menschlichen Begegnungen bieten zu können.

Dieser Kongreß ist in erster Linie eine Leistungsschau der Photogrammetrie, der Fernerkundung, der Instrumententechnik und der Methoden und Anwendungen, einschließlich einer Reihe von Nachbardisziplinen.



Die Bedeutung der Photogrammetrie in Wissenschaft und Technik wird dargestellt, aber ebenso ihre Rolle, die sie als Element der Informationsgewinnung und -Darstellung der menschlichen Umwelt für die Infrastruktur- und Planungsmaßnahmen aller Art und damit für die Daseinsvorsorge der Gesellschaft allgemein spielt.

Die multidisziplinären Aspekte sind für die moderne Entwicklung der Photogrammetrie besonders charakteristisch, ebenso wie ihre internationale Gemeinsamkeit. Diese Aspekte werden bei diesem Kongreß ganz besonders zum Ausdruck kommen, so daß wir hoffen und wünschen, daß er für alle zu einem nachhaltigen und menschlichen Erlebnis wird.

Ich begrüße Sie noch einmal auf das herzlichste und wünsche unserem Kongreß ein gutes Gelingen.

Zur Abkürzung des Verfahrens darf ich als nächste Sprecher drei Mitglieder des Councils der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie ankündigen: Vizepräsident *Direktor Dahle* aus Norwegen wird Vorschläge zur Ernennung von Ehrenmitgliedern einreichen, anschließend wird Generalsekretär *Dr. Doyle* aus USA die Verleihung der Brock-Medaille und *Prof. van der Weele* aus den Niederlanden die Verleihung des Otto-von-Gruber-Preises vornehmen.

#### Translation:

Mr. Senator, Mr. Secretary of State, Mr. Minister, Mr. President, Honourable Ladies and Gentlemen, Guests, Colleagues and Friends.

I use this privilege on behalf of the German Society for Photogrammetry and Remote Sensing at the opening of Congress and to welcome you most cordially. You have come from near and far: an international community with real internal bonds and common interests and concern.

We greet old friends in our profession as well as younger colleagues, new faces and groups, who are united in the common professional interests.

In the versatility of the program we hope to be able to offer you all an interesting congress and the opportunity for a rich exchange of views and friendly meetings.

This congress is in the first place an exhibition of the performance of photogrammetry, remote sensing, instrumentation, methods and applications as well as a series of related disciplines.

The importance of photogrammetry in science and technology is presented, also the role that it plays as means of acquiring and interpreting information on the human environment for the infrastructural and planning activities of all kinds and hence for the existence of the society.

The multidisciplinary aspects of photogrammetry and its international mutuality are particularly characteristic for its modern development. These aspects will be particularly expressed during this congress, so that we hope and wish that the congress will be for all a lasting professional and human experience.

I greet you once again and wish our congress a good success.

To shorten the procedure may I name three members of the Council of the International Society for Photogrammetry as the next speakers:

Vice President *Director Dahle* of Norway will submit suggestions for the choice of Honorary Members. Secretary General *Dr. Doyle* of the U.S.A. will then undertake the award of the Brock Medal, and *Prof. van der Weele* of the Netherlands the award of the Otto von Gruber prize.

#### Election of Honorary Members

The First Vice-President of ISP., *Mr. E.O. Dahle*, continued by announcing the election of Honorary Members.

*Mr. E.O. Dahle:*  
Ladies and Gentlemen,

The By-Laws of the ISP provide for the possibility of electing as Honorary Members of our Society persons of our profession who have distinguished themselves through their service in the ISP organs and/or through their contributions to the advancement of photogrammetry.

The By-Laws state that the number of such Honorary Members shall not exceed seven. During the period which has lapsed since our last Congress in 1976, two distinguished Honorary Members have deceased. Their names were appropriately remembered by the President in his words of welcome.

According to the By-Laws, the Congress in Plenary Session is the authority for election of Honorary Members. On behalf of the ISP Council I have the honour to present to you a proposal for Honorary Membership to be granted to two distinguished personalities of the international photogrammetry community.

In alphabetical order, I invite you to approve an Honorary Membership to

*Mr. Jean Cruset*, France,  
President of the ISP,  
Former Secretary-General of ISP  
and former President of Technical Commissions.

May I have your approval, please. (The Congress approves by applause and the Certificate of Honorary Membership is presented to Mr. Cruset.)

I then have the honour to present to you the name of

*Professor Luigi Solaini*, Italy,  
also a former President of ISP,  
and a lifelong contributor to the cause of photogrammetry.

May I have your approval of his honorary membership, please. (The Congress approves by applause and the Certificate of Honorary Membership is presented to Professor Solaini.)

I thank the Congress for their approval and then like to state that the International Society of Photogrammetry welcomes you two gentlemen in its ranks of Honorary Members, and our best wishes for the future follow you. Thank you.



Presentation of Honorary Membership to Prof. Luigi Solaini by First Vice President of ISP, Mr. E. O. Dahle

**Presentation of Brock Gold Medal and von Gruber Award**

The Secretary General of ISP., *Mr. F.J. Doyle*, then gave the floor to *Mr. Virgil Kauffman*, donor of the Brock Gold Medal, for presentation of the award.

*Mr. F. J. Doyle:*

Distinguished guests, Ladies and Gentlemen.

The most prestigious recognition afforded by the International Society for Photogrammetry is the Brock Award. In order to assure the international character the deed of the award requires the candidate to be nominated by one country and seconded by two other countries different from his own. At its meeting in Oslo in May the Council considered several qualified nominees and made its selection of the winner.

*Mr. Virgil Kauffman* was the 5th President of the American Society of Photogrammetry and the President of Aero Service Corporation which has a worldwide reputation for accomplishment in photogrammetric and geophysical exploration and mapping. Mr. Kauffman is truly one of the founders of aerial photogrammetry in the new world. He will tell you something of the background of the award and make the presentation. It is my pleasure to introduce to you *Mr. Virgil Kauffman*.

*Mr. Virgil Kauffman:*

Mr. President, Members of the Society,

I take you back sixty years to the Brock Brothers in Philadelphia who put the practice in production

of the first commercial maps constructed with the aid of vertical aerial photographs using ground control and stereo-plotters they had designed and built. They were the first to engage in practical photogrammetry. At that time due of the instability of the film base they built large aerial cameras holding fifty glass plate magazines. The optics of the early twenties were far off the quality of those we know of today. I recall the Brocks sending seventyfive lenses made in Germany at that time to Washington for simple tests of distortion finding only a few of them that would fit into their program. In the Twenties there were no aircrafts in America capable of carrying the large Brock cameras so they secured from Europe small cabin monoplanes, Fokker C2 with big BMW engines. They operated for a number of years quite successfully in photographic missions. The stereowork was conducted by large stereometers, which also carried corrected plates of the size fourteen and a half by seventeen inches and the contours from these stereometers were drawn directly on the plates. Now in those days the only contract work was for location of railroads, transmission lines, river water dams. The original plans and maps for the great river dam in the Western United States were made by the Brock Brothers. However, at that time there was great scepticism among civil engineers as to what Brock had planned. They had the misconception that the Brocks were thinking of vertical photographs as maps and, of course, it didn't take long for engineers to criticise vertical photographs for certain inaccuracies. The Brocks who were conducting many small contracts for private industry wanted a freight load of work from governmental auspices. Our own government was rather sceptical about any practice from aeroplane being used in aid of maps to replace the man with the plane table. So, in the late Twenties the Brock Company after spending a few million dollars on a marvellous development which was operated in Canada and the United States and demonstrated in France stopped operating it. A few years later the Aerial Surveys Corporation took it over and did work with this equipment before, during and after the Second World War.

Now, to commemorate the great work of the Brocks the American Society of Photogrammetry accepted the endowment of a gold medal known as the Brock Award to be given every four years to the one who in the opinion of an awards committee had contributed most in the advancement of the science during the past few years. Since that time, this is 1952, there have been many recipients of this award granted by the society. It is drawn attention to some amazing developments in support of photogrammetry as it is today. This year the awards committee with careful consideration has considered *Mr. Gilbert Hobrough* of Canada for the 1980 Brock Gold Medal Award.

*Mr. Hobrough* is presented with the background of phantastic accomplishments in the advancement of the work that our Society has great interest in. I could read pages of some of the things that he has accomplished and been accepted. He has no less than 38 patents granted in the United States, 25 of which apply to photogrammetric operations. Namely one of his developments is the development of the Gestalt Photomapping System, an automatic analytic plotter

with image correlation on electronic image transfer and on-line printing orthophotos and contours. I would have to use a lot of time to describe this and I think at this time I will better ask *Mr. Hobrough* to come forward and be presented with the Brock Award.

*Mr. Kauffman* then proceeded to presentation of the Award.

*Mr. Gilbert Hobrough* then thanked for the honour:

I'd like to thank the Committee of the ISP for their decision to grant me the Brock Award. It was a great pleasure to learn of their decision but being neither a photogrammetrist nor a geodesist I feel a little out of place at this moment. Perhaps the Council feels as I do that major advances in map making will come increasingly from new technologies and from disciplines outside the traditional electro-mechanical methods used at present. I refer principally to plotting instruments working from photographic images here and some of the methods used also have application to remote sensed data by other collection means. Certainly the recent Brock Awards to *Mr. Helava* and *Prof. Ackermann* have been for such new technology and perhaps the award for work in stereo image correlation is a large continuation of this trend. The Helava analytical plotter has started a trend towards simplification of the optical-mechanical structures in plotters and its trend that recent stereo correlators all require the components of the analytic plotter to develop their full speed and productivity. Looking into the future I see a continuation of the trend to simplification in photogrammetric instruments. In particular electronic or video image transfer will probably further reduce optical-mechanical complexity and simplify the application of electronic image correlators. Applied for the very fast production of unedited topographic data it seems to me entirely feasible that production of an orthophoto countersheet digital terrain model and other supplementary data could be accomplished in a few seconds with such machines. Our present goals, — I'm still working in this field —, are of course somewhat more modest and we expect production times of eight to ten minutes for one model in the next year or two.

Such high speed compilation will create a mountain of unedited but cheap map products and the problem of introducing human judgement in interpretation into this fast flowing data stream will remain. I believe there are two principal problem areas in this direction: You who are working photogrammetrists will develop changes in mapping practices to utilize such unedited products as much as possible chiefly because of their low cost and we in instrument development will have to introduce editing methods and equipment for use after the rapid stereo plotting has been completed. The electronic image correlator as an electronic device deals with images that have been reduced to electrical in fact digital form and therefore have application in the reduction or matching of images derived from satellite and other remote sensing processes and no doubt an improvement in applications in this direction also.

Once again I'd like to thank the Council and Committee for the honour and I hope to live up to it in the future.

#### Announcement of winner of the Otto von Gruber Prize by Prof. J. van der Weele

Mr. President, Ladies and Gentlemen,

It is an honour and a pleasure for me to meet the request of our president in presenting the "Von Gruber Award" at this occasion. As you may know, this award has been established in 1961 by *Professor Schermerhorn* in honour of his friend *von Gruber*, who was one of the pioneers of modern photogrammetry.

After long but careful considerations the jury concluded that this time the award should go to *Dr. Armin Grün* for the way in which he treated, in several papers, the problems concerned with the accuracy and reliability of photogrammetric triangulations.

It is with some personal satisfaction that I mention this subject, because it is fully in line with the major points of interest of the late *von Gruber* and *Schermerhorn*. A lot of work has still to be done in this respect and that it is being done is proven by the fact that several papers on the same subject are presented to this congress. The satisfaction which I mentioned just now is also based on the fact that the research on the accuracy and reliability of photogrammetric triangulations, of which *Grün's* papers are a part, is giving this system at theoretical basis which brings photogrammetric triangulation on a theoretical level comparable to that of terrestrial triangulation.

May I now ask *Dr. Grün* to come forward in order that I can present the medal to him, the certificate and the money connected with the award.

— Presentation Von Gruber Award —

*Prof. J. van der Weele* continued:

Ladies and Gentlemen,

From what I just said you may conclude that the jury should be very happy with the fact that they have had an applicant for the Von Gruber Award, who fits so nicely into the conditions and the surrounding ideas for the award.

This, however, is only partly true and in fact, after making the decision, the jury was left with some concern about the award in general. Looking backwards to the papers that have been awarded in the past, one cannot fail to note that they have all been very theoretical in nature, that the majority was somehow connected with point-determination and triangulation, and that all persons, who have been rewarded, originated from central Europe.

Those facts might give the impression that the jury has a preference for a particular type of paper or for people from a particular area. This, in fact, is not true. I want to stress, and in this respect the jury is unanimous, that the only criteria for a choice are those included in the regulations for the award which are that the papers should be of outstanding quality and should deal with a subject from photogrammetry or photo-interpretation.

These conditions leave ample room for papers of a non-theoretical character dealing e.g. with particular applications of photogrammetry or photo-interpretation.

In addition I should mention that remote sensing techniques and their applications are of course also considered to be included.

I hope that at the next congress the variety of papers to be considered by the jury will show that our present concern has not been justified.

*Dr. A. Grün* then thanked for the honour:

Sehr geehrter Herr Präsident, meine verehrten Damen und Herren,

eine Preisverleihung wie diese wird gelegentlich von dem Ausgezeichneten zum Anlaß genommen, einen ausführlichen Ausblick auf das von ihm Geleistete, dessen gegenwärtigen Stellenwert und mögliche künftige Weiterentwicklungen zu geben. Ich möchte diesbezüglich auf die technischen Sitzungen der folgenden Kongreßwochen verweisen und mich hier in dieser Eröffnungsveranstaltung lieber sehr kurz fassen.

Eine derart hohe Auszeichnung ist natürlich nicht nur eine wunderbare Bestätigung geleisteter Arbeit, sondern für mich gleichzeitig ein großer Ansporn für die Zukunft, die wichtigen Probleme unseres Faches mit noch mehr Engagement und Verantwortungsbewußtsein anzugehen. Sehr viele Freunde und Kollegen haben in der Vergangenheit zu meiner Arbeit beigetragen. Dies nun sind Zeitpunkt und Ort, um einige Personen besonders dankend zu erwähnen, die meine Ausbildung entscheidend mitgeprägt haben und mir in meiner Arbeit jegliche Unterstützung zuteil werden ließen.

An hervorragender Stelle ist dabei mein akademischer Lehrer und früherer Institutschef in München, *Prof. Gotthardt*, zu nennen. Ihm verdanke ich die elementaren Fertigkeiten, er hat mir selbst vorgelebt, daß auf der Grundlage einer soliden Ausbildung harte Arbeit, kritische Distanz und unkonventionelle Denkweise die Voraussetzungen beruflichen Erfolgs sind.

*Professor Ackermann*, selbst ein Schüler *Prof. Gotthardts*, gewann diese Medaille im Jahre 1964. Einer der beiden Preisträger 1972 war *Professor Ebner*, damals Mitarbeiter *Prof. Ackermanns*. Ich selbst war Schüler *Prof. Gotthardts* und bin Mitarbeiter *Prof. Ebners* — ein interessanter Zusammenhang also, und wie ich meine, ein recht erfolgreicher dazu.

*Prof. Ebner*, unserem gegenwärtigen Institutschef, verdanke ich die Einsicht in die Notwendigkeit, Gegenstände theoretischen Forschens mit den praktischen Erfordernissen unseres Berufsstandes zu koppeln. Er gab mir nicht nur die institutionelle Freiheit, die es mir erst erlaubte, an meinen Forschungsprojekten zu arbeiten, sondern trug zum Gelingen derer durch seine stete Diskussionsbereitschaft entscheidend bei.

Meinen Kollegen in München möchte ich besonders dafür danken, daß sie oftmals in selbstloser Weise einen Teil meiner Lehr- und sonstigen Institutsaufgaben übernommen haben.

Entscheidender Anteil an meinem Erfolg aber kommt meiner Familie, meiner Frau und Tochter zu, die, obwohl oft unter meiner Abwesenheit leidend, mich doch immer wieder in entscheidenden Phasen unterstützten.

Abschließend möchte ich mich bei Ihnen allen bedanken, die Sie mir durch Ihre Anwesenheit hier gestatten, diesen großen Tag in würdigem Rahmen zu feiern. Herzlichen Dank!

Translation:

Very honorable Mr. President, Ladies and Gentlemen,

The occasion of a prize-award like this is occasionally used by the honoured to explain the prospects of his work, its present quality and possible future development. This I would rather do during the technical meetings of the congress weeks, and will only make a short speech in this opening meeting.

This honour is of course not only a wonderful endorsement of the work performed, but also a great incentive for me to tackle in the future the important problems of our profession with greater zeal and greater sense of responsibility. Very many friends and colleagues have in the past contributed to my work. This is the time and the place to thank a few people who have influenced my education and have supported my work.

Foremost to name is my academic teacher and previous head of Institute in Munich, *Prof. Gotthardt*. I owe my elementary successes to him. He taught me that hard work, critical distance and unconventional mental attitude on the basis of a solid education, are the prerequisite for professional success. *Professor Ackermann*, himself a student of *Prof. Gotthardt*, won this Medal in 1964. One of two prize winners in 1972 was *Professor Ebner*, collaborator of *Prof. Ackermann* at that time. I was myself student of *Prof. Gotthardt* and am collaborator of *Prof. Ebner*: an interesting continuity, and as far as I am concerned, a very successful one.

To *Prof. Ebner*, our present head of Institute, I owe my understanding of the necessity to tie objects of theoretical investigation to the practical requirements of our profession. He gave me not only institutional freedom which made it possible for me to do my research projects, but also contributed to my success through his constant readiness for discussions.

I would like particularly to thank my colleagues in Munich for often taking over in a selfless manner part of my teaching and special tasks in the Institute.

A considerable part of my success I owe to my family, my wife and my daughter, who, although often suffering by my absence, always supported me in critical phases.

Finally I would like to thank you all for making it possible for me, by your presence here, to celebrate this great day in a worthy manner. Thank you very much.



### Keynote Address

The Congress Director, Prof. Dr. G. Konecny then announced Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. e.h. E. Pestel, Minister für Wissenschaft und Kunst, Land Niedersachsen; Mitglied des Club of Rome



Professor Dr. E. Pestel:

### Fortschritt und Daseinsgestaltung

Wenn man nach dem wohl hervorstechendsten Kennzeichen unserer Zeit sucht, wird man leicht darauf kommen, daß wir auf vielen Gebieten am Ende der Beschleunigung einer Entwicklung stehen, die vor etwa 200 Jahren einsetzte, d.h. daß wir gegenwärtig das höchste Veränderungstempo in dieser Geschichtsphase erleben oder, denselben Sachverhalt noch anders ausgedrückt, daß die Menschheit am Wendepunkt der wohl umwälzendsten Phase in ihrer geschichtlichen Entwicklung angelangt ist. Lassen Sie uns hierbei ein wenig verweilen.

Aufgrund der demographischen Beschleunigung der letzten 200 Jahre ist die Feststellung Auguste Comte's (1798–1857), daß die Menschheit aus weit mehr Toten als Lebenden bestehe, immer mehr abgeschwächt worden. Als Comte diesen Ausspruch vor 150 Jahren tat, lebten etwa eine Milliarde Menschen, heute sind es über viermal so viel, und mit

Sicherheit werden – auch bei stark abnehmender Wachstumsgeschwindigkeit – in 50 Jahren mindestens achtmal so viel Menschen diese Erde bevölkern. Würde man sämtliche toten Vorfahren seit einer Million Jahren unter den heute lebenden Menschen aufteilen, so kämen auf jeden einzelnen heute lebenden nicht mehr als 20 Ahnen; und weniger als 10, wenn man nur die letzten 2000 Jahre der Menschheitsgeschichte betrachtet. Das bedeutet aber, daß die heutige Menschheit ein recht neues und zwar explosives Phänomen ist, daß wir uns also in der Beurteilung ihrer schließlichen Entwicklung nicht verlässlich auf Traditionen aus Zeitläufen langsamer Veränderung stützen können, aus Zeiten, in denen nur wenige 100 Millionen Menschen auf der Erde lebten – und das war bis „vor kurzem“ so.

Die demographische Beschleunigung der vergangenen 100 bis 200 Jahre findet ihr Gegenstück in der technologischen Beschleunigung. Sei es die Zunahme in der Erzeugung von Energie und Stahl, sei es das Anwachsen der Geschwindigkeit lenkbarer Fortbewegungsmittel oder der Leistung von Kraftmaschinenaggregaten, überall konnte man bis vor kurzem ein quasi-exponentielles Wachstum feststellen. Die gleiche Feststellung exponentieller Veränderung konnte man auch für die im Laufe der Zeit zunehmende Präzision im Maschinenbau treffen. Zur Zeit von James Watt bewegte sich die bei der Herstellung von Maschinen erreichbare Genauigkeit an der Grenze des Millimeters. Um die vergangene Jahrhundertwende war man mit dem zehntel Millimeter zufrieden, vor 50 Jahren etwa mit dem hundertstel Millimeter und heute beschreiben wir die zulässigen Herstellungstoleranzen in Mikrometern. Auch für die in der Zeit zunehmende Zahl von Entdeckungen und Erfindungen konnte man einen quasi-exponentiellen Verlauf ermitteln. Ähnliches gilt für die Wachstumsrate der wissenschaftlichen Produktion. Es wird behauptet, daß sie sich alle 15 Jahre in den vergangenen 100 Jahren verdoppelt habe, derart, daß, wie Derek Price humorvoll bissig dargelegt hat, bei der gegenwärtigen Wachstumsrate der wissenschaftlichen Produktivität, gehorsam dem kategorischen Imperativ "publish or perish", in nicht so ferner Zukunft auf jeden Menschen, ja auf jedes Haustier Dutzende von Wissenschaftlern kommen würden.

In dieser Zeit des schnellen Wandels – besonders sichtbar an der Tatsache, daß am Ende jeder neuen Stunde fast 10.000 Menschen mehr die Erde bevölkern, und daß während dieser Stunde etwa 100 Mio. DM allein für militärische Zwecke auf dieser im Frieden so schönen Erde ausgegeben wurden – in dieser Zeit des schnellen Wandels ist es natürlich kein Wunder, daß auch die Wissenschaft, welche Sie, meine verehrten Zuhörer, betreiben, in diesem Jahrhundert und insbesondere in den Jahrzehnten nach Ende des 2. Weltkrieges eine rasante Entwicklung durchlaufen hat, ja daß ihr im Laufe dieser Entwicklung auch ganz neue Aufgaben zugewachsen sind. Als ich in den 30er Jahren in Hannover Bauingenieurwesen studierte, zu dessen Grundausbildung auch das Vermessungswesen gehörte, steckte die Photogrammetrie noch in einer Entwicklungsphase, die man heute analog als frühes Jugendalter bezeichnen würde. Ich erinnere mich noch deutlich unserer Professoren *Gast* und *Finsteralder*, des Sohns des deutschen Pioniers auf dem Gebiete

der Photogrammetrie, die mir auch die damals verwendeten optisch-mechanischen photogrammetrischen Auswertegeräte erläuterten, als ich in ihrem Institut die Musterkarte für das Harzer Gelände zeichnen durfte, das wir Studenten zuvor im mittelalterlichen Handbetrieb vermessen hatten. Und wenn mich meine Erinnerung an den dort aufgestellten Stereoaufographen nicht trügt, dann möchte ich Herrn *Professor Konecny* Recht geben, wenn er behauptet, daß damals die Photogrammetrie als die Kunst galt, Rechnen zu vermeiden. Heute im Zeitalter der elektronischen Rechenanlagen hat sich das Bild völlig gewandelt: Die Photogrammetrie wurde wieder die Kunst zu rechnen, und dieser Wandel beschränkte sich natürlich nicht nur auf Ihr Arbeitsgebiet. Es wird wohl niemand der Feststellung widersprechen, daß der Computer in wenig mehr als zwei Jahrzehnten die wohl größte Veränderung im Stile wissenschaftlicher und technologischer Tätigkeit hervorgebracht hat. Mit dem Computer besitzen wir ein Hilfsmittel, welches nicht nur für die Manipulation gewaltiger Zahlenmassen mit unglaublicher Geschwindigkeit einsatzfähig ist, sondern vor allem dazu prädestiniert ist, nach und nach solch geistige Tätigkeiten, die keine schöpferische Gedankenarbeit erfordern und folglich als Routinetätigkeiten bezeichnet werden dürfen, zu übernehmen. Heute werden diesen Rechenanlagen Arbeiten übertragen, die noch vor wenigen Jahrzehnten von vielen in Industrie, Wirtschaft und Verwaltung Tätigen durchaus als geistige Denkarbeit empfunden wurden, ja wo diese den Hinweis, daß es sich bei ihrer Tätigkeit lediglich um Routine handele, entrüstet zurückgewiesen hätten. Wenn wir in dieser Hinsicht die vor uns liegende Entwicklung richtig vorausschauend beurteilen wollen, müssen wir uns darüber im klaren sein, daß der gegenwärtige Status der Rechenanlagen wohl erst dem des Menschen in seiner Jugend entspricht. Ihre stetig weiter wachsende Kapazität und Rechengeschwindigkeit wird uns zwangsläufig dazu führen, unsere geistige Tätigkeit auf den verschiedenen Gebieten, auch auf dem der Technik, immer schärferen Kriterien für die Grenze zwischen Routine und Kreativität zu unterwerfen. Es ist sicherlich heute in zahlreichen Fällen lediglich eine Frage der Wirtschaftlichkeit, wie viele Tätigkeiten dem Menschen entzogen und als bloße Routine den Rechenautomaten übertragen werden.

Manche mögen diese Entwicklung bedauern, aber bei näherer Betrachtung muß es jeder schöpferisch Tätige begrüßen, wenn ihn Informatiker, Mathematiker, Physiker und Entwicklungsingenieure mit der Bereitstellung immer mächtigerer Hard- und Software mehr und mehr geisttötende und langweilige Routine abnehmen und ihn dadurch für die Erfüllung seiner wahren Bestimmung erst freimachen.

So konnten Sie – zusätzlich zu Ihren klassischen Anwendungen – heute ganz neue Aufgaben übernehmen, die sich nicht allein auf die Ermittlung geometrischer Daten aus Bildern beschränken. Unter diesen nimmt das Gebiet der Fernerkundung wohl den bedeutsamsten Platz ein. In wenigen Jahren gelang es Ihnen, hier – angesichts der Dringlichkeit anstehender Aufgaben des Umweltschutzes, der Rohstoffvorsorge, der Land- und Forstwirtschaft und nicht zuletzt der Entwicklungshilfe – gezielt Methoden der quantitativen Interpretation mit dem zugehörigen Instrumentarium zu entwickeln. Und so

gelingt es immer besser, die menschliche Arbeitskraft, deren Leistungsfähigkeit im wesentlichen im Erkennen und Entscheiden liegt, unter Zurückdrängen geisttötender Routine optimal einzusetzen. Letztlich sind alle diese Entwicklungen – Ihr Arbeitsgebiet eingeschlossen – das Ergebnis des naturwissenschaftlichen technischen Fortschritts der vergangenen 200 Jahre, und so ist es wohl legitim, wenn ich mich nunmehr mit diesem Fortschritt auseinandersetze, zumal er ja schließlich der Motor für das wirtschaftliche Wachstum ist, das in unserer Gesellschaft einen so hohen Stellenwert besitzt und andererseits immer mehr Menschen unserer Zeit mit nachdenkender Sorge erfüllt.

Wenden wir uns daher einer kurzen grundsätzlichen Erörterung des naturwissenschaftlichen technischen Fortschritts zu, auf den sich so viele Hoffnungen gegründet hatten und mit Recht noch gründen. Den hieraus resultierenden klassischen Fortschrittsglauben kann man etwa wie folgt kennzeichnen: Erstens, der durch den Fortschritt von Wissenschaft und Technik erzeugte Wohlstand wird nicht auf einzelne Volksschichten und Völker beschränkt bleiben, sondern sich schließlich – mehr oder weniger automatisch – wie aus einem unerschöpflichen Füllhorn über alle Menschen ergießen. Und zweitens, mit dem stetigen Fortschritt von Wissenschaft und Technik wird – praktisch gesetzmäßig – weltweit eine fortschreitende Verwirklichung der humanen Werte des Abendlandes – von Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit – Hand in Hand gehen. Diese im klassischen Fortschrittsglauben – ebenso wie in seiner dialektischen marxistischen Variante – enthaltene Idee der Gesetzmäßigkeit einer schließlich positiven Menschheitsentwicklung hat jedoch in den vergangenen Jahrzehnten immer mehr an Glaubwürdigkeit verloren. Ja, die Zahl der Menschen nimmt immer schneller zu, die meinen, die Menschheit steuere unter dem Drang der Eigendynamik der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung Zielen zu, die den im Fortschrittsglauben implizierten diametral entgegenstünden, und sei es zum Überleben geradezu notwendig, unter Bezug auf die wahren humanistischen Werte dem gegenwärtigen Lauf des Fortschritts entgegenzuwirken, um seine zunehmende Tendenz zur Welt- und Selbsterstörung abzuwenden. Und somit ist die Infragestellung des Fortschritts, die Frage nach seinem Sinn für die Gestaltung der Zukunft zu einer der wesentlichen Fragen unserer Zeit geworden.

Wenn der Fortschritt als lineare Bewegung durch die Zeit betrachtet wird, kann er auf zweierlei Arten begriffen werden: Als Annäherung an ein ersehntes Zukunftsziel oder als Entfernung von einem Ausgangspunkt in der Vergangenheit. Wohl zu allen Zeiten haben die Fortschrittsapostel naiverweise geglaubt, die Übel ihrer Zeit seien ausschließlich ein Vermächtnis der Vergangenheit und daher könnte nur durch möglichst rasche Entfernung von der Vergangenheit eine bessere Zukunft gesichert werden. Zweifellos hat die Auffassung des Fortschritts als des von der Vergangenheit Fortschreitens eine befreiende Wirkung. In der Tat ist Fortschritt nicht möglich, ohne ein zumindest teilweises Brechen mit der Vergangenheit, so wie ein junger Mensch mit seinen Eltern in mehr oder minder starkem Maße brechen muß, bis er reif genug ist, das von den Generationen vor ihm zu übernehmen, was seiner Entwicklung förderlich ist. Aber Fortschritt

als Vorwärtsgang weg von irgend einem Ausgangspunkt kann höchst gefährlich werden. Der mit Veränderung verbundene Fortschritt muß auch die Annäherung an ein ersehntes Ziel mit sich bringen. Hier liegt das fundamentale Problem des Fortschritts: Fortschritt durch Veränderung allein ist weder ein Wert an sich, noch bringt er automatisch Werte hervor. Ohne Zielsetzung ist Veränderung zufällig und im Grunde genommen leichtfertig. Wir müssen uns darüber im Klaren sein: Im Fortschritt vollzieht sich ständig eine Erweiterung des Spektrums unseres Entwicklungspotentials, d.h. unserer Fähigkeiten zum Erdenken, Erfinden und Erschaffen von Neuem, bisher nie Dagewesenem und damit zum Verändern unserer Lebensweisen und unserer Umwelt. Hier im Fortschritt, insbesondere im technischen Fortschritt, liegen auch die Wurzeln, die uns in verschiedene Richtungen wachsen lassen, in *eine* Richtung, die uns Wege zum Menschlicherwerden eröffnet, sowie in eine Richtung, in deren Verfolgung wir *weniger* menschlich werden.

Meine Damen und Herren: Sie mögen selbst abwägen und zum eigenen Urteil kommen, wo und inwieweit uns der technische Fortschritt bisher *weniger* menschlich oder *menschlicher* gemacht hat. Wie verschieden auch immer diese Urteile ausfallen mögen, eines gilt unerbittlich: Es gibt auf der Straße des technischen Fortschritts kein Zurück. Wir mögen es beklagen, daß die Anwendung der Technologie es mit sich bringt, daß die Bedürfnisse, die Verhaltensweisen von immer mehr Millionen von Menschen sich ständig mehr dem Materiellen zuwenden, daß der Erwartungshorizont von immer mehr Menschen immer höher wächst, daß daraus ständig neue immer größere Forderungen resultieren, die in wachsendem Maße nur noch durch den „Staat“ oder andere zentrale auf immer größere Konzentration hinstrebende Organisationen und Institutionen befriedigt werden können. Aber es gibt kein Zurück. Ohne eine stets größere menschliche Bereiche und weitere Erdregionen durchdringende Technologie kann die heute schon weit über 4 Milliarden betragende und schnell weiterwachsende Weltbevölkerung nicht erhalten werden. Schon das bloße Anhalten des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts würde sich nicht viel weniger verheerend auswirken als der utopische Versuch, die Technologie wieder abzubauen. Selbst das gegenwärtige Produktionsniveau, was selbstverständlich für die sich in den nächsten 50 Jahren zumindest verdoppelnde Menschzahl und im Hinblick auf die Entwicklungserwartungen der in tiefer Armut lebenden Menschen in den wirtschaftlich zurückgebliebenen Ländern völlig unzureichend wäre, selbst ein solch konstantes Produktionsniveau könnte ohne einen ständigen Zustrom neuer Erkenntnisse, Entdeckungen, Erfindungen und Innovationen nicht aufrecht erhalten werden. Denn, wie *Karl Deutsch* <sup>1)</sup> vor einigen Jahren in einem bemerkenswerten Vortrag ausführte, alle Produktionsformeln müssen schließlich früher oder später veralten und durch neue ersetzt werden. Dabei ist – allerdings abstrakt – unter einer Produktionsformel zu verstehen, welche Rohstoffe, Energiemengen und Arbeitsleistungen in welcher Weise

kombiniert werden müssen, um ein Produkt zu erzeugen; also etwa wie viel Land, Saatgut, Phosphate, Traktoren, Treibstoff und Arbeitsleistung im Durchschnitt aufgewendet werden müssen, um einen bestimmten Hektarertrag zu erreichen, oder wieviel Eisenerz, Energie, Kohlenstoff und Sauerstoff man braucht, um eine bestimmte Menge Stahl zu erzeugen. Jede Produktionsformel ist also gleichzeitig auch eine Nachfrageliste nach den verschiedenen Ingredienzen der Produktion. Aber diese Ingredienzen sind nur in beschränktem und ungleichem Maße greifbar. Hier liegt bei Erschöpfung irgendeines Rohstoffs die Gefahr von Engpässen der Produktion; und so muß fast jede heute angewendete Produktionsformel früher oder später zu solchen Engpässen führen, welche die Produktion auf lange Sicht zum Erliegen bringen würden. Der einzige Ausweg liegt dann in der Substitution, in der Erschließung neuer Quellen und natürlich somit auch in der Änderung bzw. Neuaufstellung der Produktionsformel. In dieser Weise wird neues Wissen und Können als Ergebnis kreativer Forschungsarbeit, zäher Neu- und Weiterentwicklung und mutiger Innovation zur permanenten Lebensnotwendigkeit aller menschlichen Gemeinschaften, insbesondere aber aller hoch entwickelten Industriegesellschaften.

Es scheint mir folglich angebracht, mitunter auch zu einigen grundsätzlichen Fragen, die ich im Zusammenhang mit Wissenschaft und Forschung für wesentlich erachte, Stellung zu nehmen; denn ohne diese wäre der technische Fortschritt im Verlauf der sogenannten zweiten industriellen Revolution ausgeblieben und würde auch in der Zukunft schnell zum Erliegen kommen, sobald ihm der Nährboden der Forschung entzogen würde.

Ein Philosoph unserer Tage bemerkte vor einiger Zeit: „Wir leben heute in einer Zivilisation, die zwangsläufig aus der neuzeitlichen abendländischen Kultur hervorging, die in ihrem Kern zur Erschaffung einer Willens- und Verstandeswelt führen mußte.“ Nun, ohne die Stärkung und Nutzung des Verstandes, also des begrifflichen, in Einzelschritten vollziehbaren und in Handlungen umsetzbaren Denkens, und ohne die von den immer schneller steigenden Erwartungen der Gesellschaft geförderte Entschlossenheit des Willens, das zu tun, was der Verstand denken kann, hätte der technische Fortschritt seit Beginn der ersten industriellen Revolution vor gut 200 Jahren nicht stattgefunden; ein Prozeß, der sich dadurch selbst verstärkte, daß der Verstand auch das zu denken vermag, was solcher Wille wollen kann. Diese Rollenverteilung von Verstand und Willen, konkretisiert in dem Verhältnis von Forschung und Politik, würde zu folgender Aussage führen: In unserer Epoche der Zivilisation war die politische Führung ebenso wie die Entscheidungsträger in der Wirtschaft entschlossen, die Ergebnisse der Forschung nicht nur auf ihren möglichen Nutzen abzuklopfen, sondern dann auch anzuwenden. Und umgekehrt, Wissenschaft und Forschung haben sich selbst auch bereitgefunden, dem Erreichen der vom politischen und wirtschaftlichen Willen gesetzten Ziele zu dienen.

Diese Sicht der Dinge ist sicherlich nicht umfassend, aber ich glaube, es ist nicht falsch zu behaupten, daß das Vorantreiben des Fortschritts, im wesentlichen des technischen Fortschritts, durch Wissenschaft und Forschung in den vergangenen 100 Jahren

<sup>1)</sup> Über Technologie und Menschlichkeit in der Industriegesellschaft, Jahrestagung der Fraunhofer-Gesellschaft 1975.



und auch heute noch unter diesen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen stattgefunden hat und nicht zuletzt deshalb so erfolgreich war. In diesem Sinne ist wissenschaftliche Forschung selbst zu einer Technologie für den Fortschritt geworden. Und die Folgen solcher Technologie werden dann natürlich abhängig davon, inwieweit der politische bzw. der wirtschaftliche Wille, der ihren Einsatz bewirkt, von Vernunft geleitet ist, von Vernunft, die ich als ein menschliches Verhalten verstehe, das sich nicht mit der Betrachtung von Teilaspekten begnügt, nicht der Verfolgung partikulärer Interessen dient, sondern das sich um die Wahrnehmung des jeweils betroffenen Ganzen bemüht.

Von solcher Vernunft kann allerdings in Politik und Wirtschaft häufig nicht die Rede sein. Es wundert daher nicht, daß wir heute Fragen voller Zweifel und Skepsis hören, wie sie zum Beispiel ein in seiner Öffentlichkeitswirkung sicherlich nicht zu unterschätzender Denker wie *Lewis Mumford* gestellt hat: „Sind wir sicher, daß die Beherrschung schließlich aller Naturvorgänge durch die Technik und durch eine aufgrund der gewaltigen Hilfsmittel zur Technologie gewordenen Wissenschaft an sich ein wirksames Mittel ist, um das Los des Menschen zu erleichtern und zu verbessern? Hat es sich nicht schon gezeigt, daß Wissenschaft und Technik in ihrem unmäßigen Wachstum keinen menschlichen Interessen mehr dienen, außer denen der Technologen und der großen Unternehmen; ja, daß sie beispielsweise in der Form von Atom- und Bakterienwaffen oder von Weltraumraketen den Menschen nicht nur nutzlos, sondern geradezu verderblich sein könnten? Nach welcher Vernunftregel versuchen wir Zeit zu sparen, Entfernungen zu verkürzen, Macht zu vermehren, Güter zu vervielfachen, organische Normen umzustürzen und Organismen durch Mechanismen zu ersetzen, die jene simulieren, oder einzelne ihrer Funktionen ins Riesenhafte zu vergrößern?“ Und dann kommt *Lewis Mumford* unmittelbar zu dem Schluß, ich zitiere: „Alle diese Imperative, die unserer heutigen Gesellschaft zur Grundlage der Wissenschaft als Technologie geworden sind, scheinen axiomatisch und absolut, nur weil sie unüberprüfbar sind. Im Sinne des entstehenden organischen Weltbildes sind diese scheinbar fortgeschrittenen Ideen veraltet.“

Sollte solche Sicht des technischen Fortschritts und der Rolle der Wissenschaft, ja des einzelnen Forschers, in der Megamaschine, die diesen Fortschritt vorantreibt, sollte solche Sicht immer weitere Kreise erfassen – und wer wollte leugnen, daß heute schon ein nicht zu vernachlässigender Teil unserer Mitbürger, insbesondere der Jugend, sicherlich noch eine Minderheit, aber eine sehr aktive, in einem solchen Weltbild gefangen ist –, dann werden die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Förderung der Forschung so abgeneigt, so ungünstig, daß man das Ende einer Epoche der naturwissenschaftlichen Forschung, wie wir sie als herausragendes Kennzeichen unserer Zeit erlebt haben, voraussagen kann.

Insofern ist der Protest gegen die friedliche Nutzung der Kernenergie nur die Spitze des Eisbergs, nur ein Symptom einer viel umfassenderen Grundhaltung.

Was können wir tun, um der Ausbreitung einer solchen Grundhaltung entgegen zu wirken?

Einmal gilt es klar zu machen, daß der Forscher, der diesen Ehrennamen verdient, der nach wirklich Neuem sucht und dabei sich stets der Wahrheit verpflichtet fühlt, daß dieser Forscher nicht bloß ein willenloses Rädchen in der erwähnten Megamaschine, d.h., in dem riesigen Apparat von wohlorganisierten Menschen, Maschinen und technischen Anlagen, ist. Natürlich kann und soll nicht verneint werden, daß auch Wissenschaftler und Forscher hier zuweilen eine hervorragende Rolle gespielt haben und spielen. Denken wir z.B. an die Megamaschine, die im Laufe der 60er Jahre schließlich die Mondlandung von Menschen ermöglichte und in der zeitweise der Wille und Verstand von über 800 000 Menschen in tausenden von verschiedenen Betrieben und Organisationen mobilisiert und auf ein Ziel hin gebündelt war. Ob dieses Ziel vernünftig war, mag jeder nach seiner Façon beurteilen; es von vornherein als unvernünftig abzuqualifizieren, möchte ich allerdings als unbedacht, ja als arrogant zurückweisen. Jedenfalls möge hier festgestellt werden, daß die Mitwirkung von Wissenschaftlern und Forschern mit dem Ziel der Nutzanwendung wissenschaftlicher Ergebnisse und Methoden zu dienen, sich in ihrer dienenden Funktion im wesentlichen nicht unterscheidet von der nichtwissenschaftlicher Mitbürger, mag auch die Qualität ihrer Arbeit eine weit tiefere und umfassendere Ausbildung und größere Hingabe erfordern und sich insofern von der der vielen anderen Beteiligten abheben. Aber ohne die Mitwirkung der Manager, der Ingenieure, der Techniker und Facharbeiter usw. würden solche politischen oder wirtschaftlichen oder ganz allgemein von der Gesellschaft gesetzten Ziele genauso wenig erreicht werden können, wie wenn die Wissenschaftler ihre Mitarbeit verweigerten. Hier ist also denen, die pauschal Wissenschaft und Forschung kritisch, ja feindlich gegenüberstehen, deutlich zu machen, daß die individuelle, ja meinetwegen auch kollektive Verantwortung der in der angewandten Forschung und Entwicklung tätigen Menschen kein Spezifikum ihres Status als Wissenschaftler und Forscher ist, sondern genauso menschlich und gesellschaftlich begründet ist wie die der hierbei mitwirkenden Nichtwissenschaftler. Es ist in einer freien Demokratie eben Sache jedes einzelnen Menschen mitzumachen oder sich zu verweigern.

Nun zurück zu den Forschern, die sich nicht in einer der Anwendung von Forschungsergebnissen und Forschungsmethoden dienenden Funktion befinden, die also – wie wir sagen – Grundlagenforschung betreiben. Mein Freund *Pierre Bertaux* hat einmal die Behauptung aufgestellt: „Es gibt kaum noch eine Tätigkeit des Menschen, die nicht bereits von der Denkmaschine – er meinte damit im wesentlichen die modernen Computer – übernommen werden könnte – abgesehen von einer einzigen: dem Fragen. Es ist möglich, daß die Frage ein Privileg des lebendigen Organismus bleiben wird; vielleicht sogar nur bestimmter Formen des Organischen, und zwar derjenigen, die noch in der Entwicklung begriffen sind. . . . Solange der Mensch den Drang zum Fragen besitzt und in dem Ausmaß, in dem er ihn noch bewahrt hat, bleibt er anpassungs- und evolutionsfähig.“ Ja, man kann behaupten, daß die Weiterentwicklung der Menschheit viel eher in die Entwicklung der Fragestellungen als in ihrer Beantwortung bestehe, und daß eine Kultur, die nicht die richtigen Fragen zu stellen weiß, ihrem Untergang entgegengeht.



Ich bin nun davon überzeugt, daß der Forscher in diesem Sinne das herausragendste Exemplar der menschlichen Spezies darstellt. Wir alle wissen ja, daß die Qualität der Forschung ganz, ganz wesentlich von der Qualität der jeweiligen Fragestellung abhängt. Hochwertige Forschung kommt eben nur zustande, wenn gute Fragen gestellt werden. Darin unterscheiden sich im wesentlichen gute von durchschnittlichen Forschern; und ein guter erarbeitet somit halt auch mehr fruchtbare neue Ergebnisse als 10 durchschnittliche und macht dies in der Regel auf viel billigerem Wege.

Hier sei mir erlaubt, eine kleine Anekdote einzuflechten. Ich hatte einmal einen Kollegen, der vor über 20 Jahren neu an unsere Fakultät berufen war und gleich den größten Teil aller zur Verfügung stehenden Gelder beanspruchte, um sein Institut in einer für uns damals ganz unüblich großzügigen Weise auszubauen. Ich lud – damals noch der jüngste Ordinariat – in der betreffenden Fakultätssitzung diesen Kollegen dann ein, auf meine Kosten zusammen mit mir drei Tage nach München zu fahren. Diese drei Tage könnte er frei verwenden außer einer halben Stunde, während der er sich mit mir im deutschen Museum vor den kleinen Tisch zu setzen habe, an dem *Otto Hahn* zusammen mit seinem Mitarbeiter *Strassmann* zum ersten Mal die Atomkernspaltung gelungen war. Während dieser halben Stunde möge er dann darüber nachdenken, wie er sein Institut kleiner und mindestens genauso wirkungsvoll ausstatten könne. Sie können sich denken, daß der Kollege beleidigt reagierte und dann wutschnaubend die Sitzung verließ.

Wie Geld allein noch keine gute Zuordnung hervorbringt, so ist der Forschung auch nicht ohne weiteres damit gedient, daß sich immer mehr Menschen dieser widmen wollen. Ja, ich würde hierin gar etwas Schädliches erblicken, wenn mit einer immer größeren Zahl von Forschern die Qualität sinkt, was bei begrenzten Mitteln nicht unwahrscheinlich ist. In diesem Sinne kann auch für die Forschung in der Bundesrepublik Deutschland eine gewisse Gefahr darin bestehen, daß wir heute an den Hochschulen bereits 70 000 Wissenschaftler haben – eine gegenüber früher riesige Zahl –, die, weil eben Forschung und Lehre zusammengehören, auch forschen wollen und sollen. Natürlich stellen diese ein großes Potential dar; aber, wieviele von Ihnen sind wirklich gut? Der Staat kann dieses nicht beurteilen, und deshalb hielte ich es auch für falsch, wenn der Staat über die Bereitstellung der sachlichen und personellen Grundausstattung hinaus direkt die Forschungsmittel verteilen wollte. Es ist für die deutsche Forschung ein großes Glück, daß wir die Max Planck-Gesellschaft, die Deutsche Forschungsgemeinschaft und daneben auch die Stiftung Volkswagenwerk haben. In solchen, vom unmittelbaren Einfluß staatlicher Bürokratie freien Institutionen kann noch eine Meritokratie wirksam werden, die Maßstäbe setzt, Maßstäbe, welche sich allein an sachlichen Notwendigkeiten und dementsprechenden Qualitätsansprüchen orientieren, Maßstäbe, die dann auch frei von kurzatmigen Relevanzforderungen angewendet werden können. Dennoch beurteile ich die Effektivität der deutschen Forschung, deren Anteil im Weltraum derzeit etwa 8 % beträgt, nicht ohne Skepsis, denn niemand würde zu behaupten wagen, daß dem 8 %igen deutschen Anteil auch ein entsprechender deutscher

Anteil an der Erzielung neuer Forschungsergebnisse in der Welt gegenübersteht. Nun, man kann nicht überall und zu jeder Zeit Spitzenleistungen vorweisen, aber diese werden am ehesten dort erzielt, wo Menschen kräftig gefördert werden, die sich bereits durch solche Leistungen ausgewiesen haben und damit auch die Fähigkeit an den Tag gelegt haben, fruchtbare Fragen für neue Forschung zu stellen. Bei diesen ist dann auch unser wissenschaftlicher Nachwuchs am besten aufgehoben. Trotz der zuvor gemachten kritischen Anmerkungen möchte ich hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland optimistisch bleiben, und zwar aufgrund meiner Überzeugung von der Notwendigkeit solcher Forschung für unser Überleben.

Meine Damen und Herren!

Wir, die wir unsere Lebensarbeit in der Wissenschaft und Forschung gefunden haben, sollten aber auch unseren Blick in aller Bescheidenheit – gerade wegen des hohen Prestiges, dessen sich Wissenschaft und Forschung, wenigstens bis vor kurzem noch, zweifelsfrei erfreuen konnten – dafür offenhalten, daß die Qualität unseres Lebens nicht ausschließlich durch die Erfolge von Wissenschaft und Forschung bestimmt wird. Sehen Sie: Wir haben in den vergangenen Jahrzehnten der Bedeutung von Wissenschaft und Technik als den Trägern unserer modernen Zivilisation einen hohen Rang eingeräumt – nichts sei daran ausgesetzt. Aber viele haben darüber leider vergessen, daß der wahre und wohl unzerstörbare Reichtum unseres Lebens – und zwar des über seine rein physische Erhaltung hinausgehenden Lebens – in den zeitüberdauernden Kulturgütern, geschaffen von Meistern vergangener Tage, und in dem Fortleben der immer wiederkehrenden Erscheinung kreativer Menschen besteht, die zur steten Belebung, Erneuerung und Bereicherung unserer Kultur mit bleibenden Werken beitragen. Mir wurde dies vor einigen Tagen wieder besonders deutlich, als meine Frau mich beim Anhängen eines kleinen Bildnisses von *Leonhard Euler*, dem wohl größten Mathematiker des 18. Jahrhunderts, befragte, ob ohne Euler die Welt heute anders sein würde. Ich konnte dies ohne Zögern verneinen; denn auch ohne Euler wäre die Entwicklung der Mathematik und der Mechanik so weiter gegangen, wie es wirklich dann auch der Fall war, vielleicht hier und da mit einer kleinen Verzögerung. Aber die *Bernoullis*, *Lagrange* und anderen Zeitgenossen Eulers, sicherlich noch viele andere, deren wissenschaftliche Bedeutung gegenüber der Eulers so zurücktritt, daß wir heute ihre Namen vergessen haben, sie alle haben am Gebäude der Mathematik so viel mitgebaut, daß die ihnen folgenden großen Mathematiker nicht weniger und nicht wesentlich andere Beiträge geleistet hätten, als sie es in Wirklichkeit getan haben. Selbst wenn viele der großen Mathematiker, Naturwissenschaftler und Ingenieure wie *Galilei*, *Newton*, *Gauss*, *Faraday*, *Planck*, *Einstein*, *Watt*, *Siemens*, *Diesel* u.a. mehr, nie gelebt hätten, das Leben unserer heutigen Welt würde kaum anders aussehen. Wir wären – was den Stand dieser Wissenschaften, ebenso wie das Ausmaß der uns zur Verfügung stehenden technischen Mittel angeht – heute kaum ärmer. Aber ohne *Bach*, *Händel*, *Mozart*, *Beethoven*, *Brahms*, *Wagner*, *Reger*, *Bartok*, *Shakespeare*, *Goethe*, *Schil-*

ler — um nur wenige zu nennen, die mir gerade in den Sinn kommen — wären wir viel ärmer und zwar unwiederbringlich ärmer. Ich sage dies als Wissenschaftler und Ingenieur: die Entwicklung der modernen Naturwissenschaften und Technik vollzog sich eben in dem Kontext einer Verstandes- und Willenswelt, in der neben und hinter den naturwissenschaftlichen und technischen Giganten viele andere am Wirken waren, deren Summe wohl zu dem gleichen Ergebnis in der Gestaltung unserer materiellen Welt geführt hätte. Die Naturwissenschaften ebenso wie die Technik entwickeln sich nämlich nicht nur gleichzeitig auf vielen parallelen Wegen, sondern auch kumulativ, solange der geistige, gesellschaftliche Kontext solcher Entwicklung günstig ist. Hochbegabte Naturwissenschaftler zum Beispiel haben bis in die jüngste Vergangenheit stets schon in jungen Jahren das gesamte von ihren Vorvätern erarbeitete Wissen und Können beherrscht, auf dem sie dann selbst wieder Neues erschufen. Wer ein modernes Werk der Physik besitzt, braucht zum Erwerb physikalischen Wissens nicht zu den Werken der alten Meister zu greifen, es sei denn, er wolle ein historisches Interesse befriedigen. Aber die Summe der Werke der vielen Komponisten, die als Zeitgenossen der wirklich großen Musikschröpfung ihre Werke schufen, kann deren Werke nicht ersetzen. Die Werke von 100 Louis Spohrs können nicht eine Beethoven-Symphonie aufwiegen. Das geistige Leben wäre unvorstellbar ärmer, nicht nur in unserem Lande. Heute und in Zukunft werden — wie in der Vergangenheit — Millionen von Menschen von ihren unvergänglichen Werken seelisch bewegt, jeder auf seine Art. Je mehr sich der materielle Wohlstand in unserer Zivilisation ausbreitet, desto weniger wird der wahre Lebensstandard durch die Unterschiede im Besitz und in der Nutzung materieller Güter geprägt sein, aber umso mehr durch die Art wie die zunehmende Freizeit genutzt wird, durch den Lebensstil, der durch die Fähigkeit des persönlichen Erlebens unseres musisch-kulturellen Erbes gestaltet wird.

In einem vor 150 Jahren vom 80-jährigen *Goethe* geschriebenen Brief an *Carl Friedrich Zelter* steht der Satz: „Bezüge sind das Leben.“ Er meinte damit die Bezüge<sup>1)</sup>, die der Mensch im Laufe seines Lebens zunächst zu seiner Mutter, dann zum Vater, zu Geschwistern, Onkeln und Tanten, Freunden, Lehrern und Mitschülern bildet, aber auch zu Sachen, wie der elterlichen Wohnung, seinem Schulhaus, zu Büchern und Musikinstrumenten, und schließlich auch zu geistigen Begriffen wie der Freiheit, der Solidarität, der Gerechtigkeit. Je weiter gefächert und je intensiver solch vielgestaltige Bezüge sind, desto reicher gestaltet sich die Persönlichkeit. Nebenbei bemerkt, in diesem Lichte erkennt man auch, wie eine Persönlichkeit verarmt, wenn sie ihre wesentlichen Bezüge nur aus einer zentralen Ideologie ableiten, wie wir es besonders bei politischen und religiösen Fanatikern immer wieder erleben, die von dem vielfältigen Reichtum der wirklichen Welt geradezu abgeschnitten zu sein scheinen. Bezüge werden nicht allein vom Verstand hergestellt, an ihrem Aufbau sind alle Fähigkeiten des Menschen beteiligt, nicht zuletzt — ja ich meine zuvörderst —

die emotionalen Kräfte. Möglichkeiten zu ihrer sinnvollen Entwicklung zu eröffnen, den rechten Umgang mit ihnen zu fördern, darin sehe ich ein ganz wesentliches Ziel zukünftiger Kulturpolitik. Kulturpolitik sollte sich folglich nicht aus abstrakten Ideologien ableiten, sondern mit dem Ziel konzipiert werden zu helfen, daß die Menschen in all ihrer Verschiedenheit Bezüge zu ihrer Umwelt aufbauen können, auf daß sie sich in ihr wohlfühlen. Ich habe diesen Exkurs über fundamentale Fragen zu der Gestaltung unseres kulturellen Lebens eingeschoben, weil ich mich des Eindrucks nicht erwehren kann, daß wir angesichts der riesigen materiellen Probleme, denen sich die Welt gegenüber sieht, diesem so entscheidend wichtigen Aspekt unseres Daseins nicht die rechte Bedeutung beimessen. Wir können hier bei unsern Schulen anfangen, wo wir in — wie ich meine — falscher Überbetonung der kognitiven Lehrinhalte eine übermäßige Förderung intellektueller Fähigkeiten — und seien sie noch so mittelmäßig oder gar völlig unzureichend — zu betreiben suchen, und somit einen großen Teil unserer Jugend — unter Vernachlässigung der Heranbildung ihrer praktischen Begabungen und ihrer emotionalen Anlagen — auf einen falschen Bildungsweg gelenkt haben und noch lenken. Und wir können aufhören bei der einseitigen Art, in der wir immer noch glauben, die großen nationalen und internationalen Probleme mit den Mitteln des technischen Fortschritts allein lösen zu können.

Vergessen wir es nicht: Der Fortschritt in den vergangenen drei Jahrhunderten wurde bisher danach bewertet, in welchem Maße der Mensch über die Natur triumphieren konnte. Wir haben uns so an diese Erfolgsserie gewöhnt, daß wir die Herrschaft des Menschen über die Natur als selbstverständlich hinhinnehmen und weitere Siege in dieser Auseinandersetzung nur noch als Frage der Zeit ansehen. Selbst der Kampf gegen den Krebs wird nicht mehr als „Krieg“ geführt, den man auch verlieren kann, sondern eher als ein „Feldzug“ zur endgültigen Liquidierung eines Feindes, der nur eine gewisse Zeit Widerstand leisten kann, aber schließlich keine andere Wahl mehr hat, als sich endgültig zu ergeben.

Doch nun, in den neuen Krisen, ist der Gegner wiederum die Natur, aber ganz anders, in vielfältiger Weise und nicht leicht durchschaubar, wohl auch sehr viel mächtiger als wir je annehmen. Es ist vielleicht eine der großen Ironien in der menschlichen Entwicklung, daß der moderne Mensch, der mit all seinem technischen Rüstzeug nicht mehr wie seine Vorfahren seine Existenz durch die mächtigen, zerstörerischen Kräfte der Natur bedroht sieht, nunmehr umgekehrt durch die Zerbrechlichkeit ihres Lebensgewebes in seiner Existenz gefährdet ist.

Nur Vernunft kann uns den Weg in diesem Augenblick der Geschichte weisen, in der wir vor einer beispiellosen Entscheidungssituation stehen. Zum ersten Mal, seit der Mensch überhaupt existiert, steht er vor Entscheidungen, bei denen die Vernunft gebieten könnte, sie gegen das vom wirtschaftlichen und technologischen Standpunkt aus Machbare zu treffen. Hier bei der Lösung der wesentlichen Fragen den rechten Weg zu finden, wird die große Aufgabe der kommenden Jahrzehnte sein. Die großen kritischen Probleme unserer Zeit, die zusammen ein riesenhaftes Problemgeflecht bilden, sind letztlich durch den Menschen mit all seinen zumeist guten,

<sup>1)</sup> s. auch die Rede des Bundespräsidenten Dr. Walter Scheel anlässlich der 500-Jahrfeier der Universität Tübingen.

manchmal aber auch bösen Absichten selbst geschaffen. Sie sind damit letztlich auch das Ergebnis einer sich mehr und mehr einseitig entfaltenden Geisteshaltung des abendländischen Menschen. Helfen wir mit, daß der abendländische Mensch einen Gesinnungswandel erfährt, der ihm zwar die gläubige Tatkraft zum Anpacken unserer Probleme erhält, aber seine Ziele auf ein in allen Aspekten menschliches Leben mehr ausrichtet als bisher.

Translation:

### Progress and the Forming of Existence

Looking for the most conspicuous sign of our time, it is simple to conclude, that we are — on many occasions — at the end of the acceleration of a development, which started about 200 years ago. That means, at present we are experiencing the fastest speed of change in this historical phase or, to express the same matter differently: mankind has reached the turning point of the most uprooting phase of its historical development. Let us dwell a little upon this.

By reason of the demographic acceleration of the past 200 years, *August Comte's* conclusion (1798–1857) that mankind consists of more dead than living creatures has been diminished more and more. When *Comte* made this statement 150 years ago, there were 1000 million people; today there are four times as many, and even with a strongly decreasing speed of growth, in fifty years surely at least eight times that many people will populate our earth. If one divided all dead ancestors of the past million years between today's living people, each one of them would not get more than 20 ancestors, and less than 10, if one only looks upon the last 2000 years of the history of mankind. This results in mankind of today being a very new and explosive phenomenon. To judge its final development, we cannot dependably build upon traditions of events of slow variation — of times, during which only a few hundred million people lived on earth, and that was a fact until "not long ago".

The demographic acceleration of the past 100 to 200 years has its parallel in the technological acceleration. Whether it is the increase of energy and steel, the increase of speed of dirigible vehicles or of the power of motor-engine aggregates, everywhere a so to speak exponential growth was observed. The same statement about exponential change was made, in the course of time, for the increasing precision in mechanical engineering. In the days of *James Watt* the attainable exactness in the manufacturing of engines approached the border of one millimetre. At the last turn of the century one tenth of a millimetre, 50 years ago about one hundredth of a millimetre was satisfactory and today we describe the allowable manufacturing tolerance in microns. For the increasing number of discoveries and inventions throughout the times a so to speak exponential process was ascertained too. Something similar is reputed to be for the rate of growth of scientific production. It is alleged that it has been doubled every 15 years during the past 100 years in such a manner, as *Derek Price* has revealed in a humourously biting tone, that, with the present rate of growth of

scientific production — following the categorical imperative "publish or perish" there will be dozens of scientists for each human being, even for each domestic animal in the very close future.

In these times of fast changes — particularly noticeable by the fact, that at the end of each new hour there are almost 10000 people more on earth; and that during this hour about 100 million DM are being spent for military purposes on earth, which is so beautiful during peace times. In these times of fast change it is naturally no wonder that also science, which you practice, dear listeners, during this century and especially during the decades after World War II, has passed a sweeping development. And in the course of this development, new problems have arisen. When in the thirties I studied civil engineering in Hanover, with surveying as part of its basic training, photogrammetry was still in a phase of development, that nowadays would be described as early days. I still remember clearly our Professors *Gast* and the son of the German pioneer, on the field of photogrammetry, *Finsterwalder*, who had explained to me the, at that time, related optical-mechanical photogrammetric plotting instruments used at the time, when, in their institute, I was allowed to draw a standard map of the Harz area, which had been surveyed in a mediaeval manual operation by us students before. And if my memory of those installed stereoautographs does not deceive me, I want to acknowledge Professor *Konecny's* contention that photogrammetry was then called the art to avoid computation. In today's era of electronic computers the picture has changed completely: Photogrammetry has again become the art of computing; but this change is not only restricted to your sphere of work. Nobody will probably deny the fact, that the computer has created the greatest technological activities in a little more than two decades.

With the computer we possess an aid, which is not only capable of being used for the manipulation of vast masses of figures with unbelievable speed, but is above all predestinated gradually to take over such mental activities, which do not require creative reasoning and can hence be described as routine activities. Today tasks are conveyed to these computers, which a few decades ago were still realized as intelligent thought by many people employed in industry, commerce and administration. These people would have been indignant at the suggestion that their activities were only routine. If we follow this line and try to size up the development ahead of us by correct anticipation, we have to be aware of the fact that the status of computers is doubtless in accordance only with man's infancy. Their constantly growing capacity and speed of operation will not fail to lead us to submit our mental activities (in various fields, also in the domain of technology) to permanently stringent criteria for the border between routine and creation. Today it is surely in numerous cases only a question of efficiency how many activities are withdrawn from man and deputed to computers as pure routine.

Some may regret this trend, but after a closer look, every creative being has to welcome the fact, that computer scientists, mathematicians, physicians and development engineers are saving him the trouble of doing more and more tedious work by final assembly of considerable hard- and software; and thus at



last emancipate him for the realization of his true predestination.

So you are able — in addition to your classical employment — to take upon yourself completely new tasks, which are not only confined to the research of geometric data from pictures.

Concerning these tasks, the area of remote sensing takes the most important position. In view of the urgency of fixed problems of environmental protection, care for raw materials, agriculture, forestry and last but not least, of economic aid, you were able to develop pinpointed methods of quantitative interpretation, including the appropriate instruments, within a few years. And so it succeeds better and better, to optimize all the human working-power, with its efficiency being specifically discovering and deciding, whilst driving back stupefying routine.

In the end all these developments — including your technical field — are the result of progress of natural sciences and technology throughout the past 200 years; and so it is indeed legitimate, when I now argue the advisability of this progress, all the more since it is the motor of economical growth, which commands a high valuation in our society and on the other hand, fills more and more people in these times with thought-provoking sorrows.

Let us shift our attention towards a short general discussion of scientific technical progress, on which so many hopes were based, and for good reasons still are. From this, the resulting classical faith in progress can be characterized as follows: Firstly, the wealth, produced by science and technology, will not be restricted to single classes and peoples, but will finally — more or less, automatically surge over all people like from an inexhaustible cornucopia. And secondly, with the constant progress of science and technology, a world-wide continuous realization of the Occident's humane values — of liberty, equality and fraternity — will practically go hand in hand legally. This idea of legitimacy of mankind's finally positive development, included in the classical faith in progress as well as in its dialectic Marxist variant, has lost its credibility within the past decades. The number of people is ever more rapidly increasing, who are of the opinion, that mankind moves towards targets (following the pressure of self-dynamics of the technical-scientific development), which are diametrically opposed to those, implicated in the faith in progress. And it would simply be necessary for survival, with reference to the true humanistic values, to counter the present course of progress, in order to stave off its increasing tendency of world- and self-destruction. Thus the questioning of the progress, the question about its significance for the forming of the future has become one of the essential questions of our time.

If progress is looked upon as a linear movement through time, it may be understood in two ways: As an approximation to the yearned for target of the future or as the distance from a startingpoint in the past. At all times the apostles of progress have naively believed that all evils of their time were exceptionally a bequest of the past and therefore a better future could only be secured by departure, as quick as possible, from the past. Without doubt the interpretation of progress as being the movement away from the past has a relieving effect. Indeed, progress is impossible without partly breaking with the past,

like a young man, more or less, has to break with his parents until he is mature enough, to take over from past generations what is useful for his development. But progress as advancing, away from a certain starting-point can become extremely dangerous. Progress connected with change has to have a desired target.

This is the fundamental problem of progress: progress only by change is neither a value in itself, nor are values created automatically. Without an aim any change is fortuitous and after all irresponsible. We have to be aware of the fact that during progress an enlargement of the spectrum of our potential of development is permanently performed. That means, our abilities to devise, invent and create something new, something that never existed and thus to alterate our manner of living and our environment. Here in the progress, especially, in the technical progress, are the roots which allow us to grow in different directions; in *one* direction that opens up paths to become more humane, as well as in one direction, where we will become *less* humane.

Ladies and gentlemen: You may weigh these words and make up your mind in which areas and to which extent technical progress has made us up to now, *less humane* or more humane. Differently, as these judgements may eventuate, one thing counts inexorably. There is no way back on the road of technical progress. We may bewail that the use of technology causes an increasing twining of the behavior patterns of increasingly more millions of people towards materialism. It causes, that the range of expectations if increasingly more people is growing more and more and that constantly bigger and bigger demands result from this, which can to a growing extent only be satisfied by the "state" or by other central organisations and institutions, which aspire to greater and greater concentration. But there is no return. Without technology, penetrating more and more human spheres and regions, the world population, today already aggregating far more than four thousand million and rapidly growing, cannot be sustained. Already the simple stopping of the scientific and technological progress would only have little less disastrous consequences than the Utopian attempt to reduce technology. Even the present level of production which obviously would be totally inadequate for the number of people, — at least doubling within the next 50 years — and in the face of the expectation of development of all poverty-stricken people in economically retarded countries, even such constant level of production could not be maintained without a continuous flow of new cognitions, discoveries, inventions and innovations. As *Karl Deutsch* <sup>1)</sup> pointed out in a remarkable report some years ago, all formulae of production must grow obsolete sooner or later and have to be replaced by new ones.

A formula of production is — abstractly, though — to be understood as in that way which raw materials, amounts of energy, and efficiency of labour could be combined to fabricate a product. For example, how much land, seeds, phosphates, tractors, fuel and work have to be spent in average in order to get a certain produce per hectare; or — how much iron ore, energy, carbon, and oxygen are needed in order

<sup>1)</sup> Über Technologie und Menschlichkeit in der Industriegesellschaft, annual meeting of the Fraunhofer Society 1975.



to produce a certain amount of steel. Therefore each formula of production is at the same time a list of inquiries for the different ingredients of production. But these ingredients are only available to a limited and varying degree. At this point the danger of bottlenecks in the production exist, caused by the exhaustion of any one raw material; and almost each of today's applied formulae of production sooner or later must lead to such bottlenecks, which would bring the production to a dead-lock on the long run. The only way out would then be substitution, opening up of new sources and naturally also modification or redesigning of formulae of production. In this way new knowledge and abilities — as a result of creative exploration work, of enduring development and courageous innovation — becomes a permanent vital necessity of all human communities; but especially of all highly developed industrial societies.

Hence it seems to be opportune, occasionally to define one's attitude regarding some basic questions, which I consider to be essential in connection with science and research; because without these the technical progress would have failed to appear in the course of the so-called second industrial revolution. And it would quickly stop in the future, too, as soon as the substratum of research would be withdrawn.

A philosopher of our days remarked some time ago: „Today we live in a civilization, that necessarily emerged from the modern, occidental culture, which in its core had to lead to the creation of a world of will and intellect.“ Anyway, without invigoration and utilization of intellect, i.e. of abstract reasoning, of thinking in performed individual steps, of converting thought into action, and without the determination of will — supported by faster and faster increasing expectations of society — to perform, what intellect is able to conceive, the technical progress since the beginning of the first industrial revolution would not have taken place. A process growing stronger by the fact that intellect is able to imagine what such a will is able to determine. This repartition of intellect and will, realized in the relation of research and politics would lead to the following statement: In our era of civilization the political leadership as well as the decision-holders of economy were resolved not only to explore the results of research — concerning their possible benefit — but also to apply them afterwards. And on the other hand, science and research have agreed to help achieve the aims set by political and economical needs.

This point of view is certainly not widereaching, but I believe, it is not wrong to maintain, that the urging on progress, chiefly technical progress, by science and research throughout the past 100 years and still today has taken place under these economical and political conditions and has last but not least been therefore successful. In this connection scientific research itself has become a technology for the The results of such technology will naturally depend upon to what extent the political, respectively economical will, that causes its application, is guided by rationalism, which I understand as being a human behaviour that is not satisfied with the study of side aspects, that does not serve as pushing forward particular interests, but strives for perception of the affected whole.

But rationalism is of course not often the question in politics and business. Therefore it cannot surprise one nowadays to hear questions full of doubt and scepticism, as were to be heard for example from *Lewis Mumford*, a thinker who's effectiveness in public should not be underrated: "Are we sure that the mastery of eventually all nature processes by technology and science — which was made a technology itself by immense aids — is, as a matter of fact, an effective means, to alleviate and to improve man's fate. Has it not become evident, that science and technology in their excessive growth do not serve human interests any more, but those of engineers and big syndicates. Has it not become evident, that science and technology in the form of atomic and bacteriological weapons or interplanetary rockets for instance are not only needless for people, but could even be destructive. Which rational rule do we follow to try to save time, to shorten long distances, to increase power, to multiply goods, to overthrow organic standards and to replace organisms by mechanisms, which simulate these or which extremely enlarge some of its functions." And so *Lewis Mumford* directly draws the conclusions: "All these imperatives, which become the foundation of science as technology in our present society, seem to be axiomatic and absolute, only because they cannot be checked. In the sense of a growing organic world-picture these seemingly advanced ideas have grown obsolete."

If this point of view of the technical progress and of the role of science even of every research worker, in this mega machine, that carries forward this progress — should this point of view take hold of wider and wider circles, the social framework will become so disinclined for the promotion of research, so inconvenient, that the end of an epoch of scientific research, the way we have experienced it as an outstanding hall-mark of our times, can be predicted. Because who is going to deny, that already today one section of our fellow-citizens, that should not be ignored, especially the youth, which is certainly still a small but very active minority, is caught in such views.

So far the protest against peaceful uses of nuclear energy is only the peak of an iceberg, only a symptom of a much more extensive attitude of mind.

What can be done to counteract the extension of such attitude of mind? First we have to make clear that a scientist, who deserves this honorary title, who searches for a real novelty and who pledges himself always to the truth, that this scientist is not only a drifting cog in the mentioned mega-machine, i.e. in this huge apparatus of well organized people, machines and technical plants. Naturally it cannot and should not be disavowed that in this respect also scientists and researchers have at times played a salient role and still do. Let us for example think about the mega-machine that during the 60's finally enabled man to land on the moon, with the will and intellect of over 800 000 people in many thousand different companies and organisations being mobilized and temporarily directed towards one target. Whether this target was reasonable or not — everybody may judge it in his way; to disqualify it as being unreasonable, I would like to reject as being thoughtless if not arrogant. By all means it may be stated here that the co-operation of scientists and researchers with the purpose to serve as utilization of scientific results and

methods, does not essentially differ in its serving function from the co-operation of non-scientific fellow-citizens; even if the quality of the scientist's work demands deeper and all-round education and real abandonment and therefore stands out against the work of all those concerned. But without co-operation of managers, engineers, technicians, skilled workers a.s.o. these political and economical aims (or in general: aims set by society), can be reached as little as if the scientists would refuse their co-operation. Here we have to point out to those people who oppose science and research critically, if not inimically that individual and collective responsibility of people working in applied research and development is not a *specificum* of their status as scientists and researchers but is as humanly and socially established as that of all co-operating non-scientists. In a free democracy it is up to each individual person to co-operate or to refuse.

Now back to those researchers who are not in a position of application of research results and research methods but who practice fundamental research. My friend *Pierre Bertaux* once made the statement: "There is hardly one human activity that could not yet be taken over by a thought-machine, especially a computer, except just one: asking questions. It is possible, that "the question" will remain a privilege of living organisms; perhaps only of certain forms of organisms, namely these still in process of development . . . . As long as a human being has the desire to ask questions, and to an extent he still keeps it, he remains adaptive and capable of further development." One may even say that further development of mankind consists more of the developing of asking questions than of answering them, and that a culture which does not know to ask the right questions, is heading for extinction. I am convinced now, that in this sense a scientist represents the extraordinary specimen of human beings. We all do know, that quality of research largely depends upon the quality of specifically asking. Research of high quality only takes place, if clever questions are being asked. That is how to distinguish essentially between excellent and average researchers; and an excellent researcher therefore extracts more profitable new results than the average ones — and that is done in general in a more economical way.

At this stage I would like to interpose a little anecdote. Once I had a colleague who had been called to our faculty more than 20 years ago and had at once claimed the biggest portion of money available to extend his institute in a very unusual and generous way.

During this particular meeting of the faculty I (at that time still the youngest full professor invited this colleague to join me to travel to Munich for 3 days on my account. Those three days he could use for himself except for half an hour where he should sit down with me at the small table, where *Otto Hahn*, together with his team-mate *Strassmann*, had succeeded in nuclear fission for the first time. While sitting there for half an hour, he might think about whether he could equip his institute less expensively but at least as effectively. As you can imagine, my colleague reacted offended and left the meeting in a towering passion. Money on its own does not guarantee good results; neither is it very helpful for research that more and more people want to join it.

As far as I am concerned, I would even consider it as being deleterious, if the quality would deteriorate with a growing number of researchers, which is not impossible with limited funds. There can be a certain danger for the research in the Federal Republic of Germany to an extent that we have already 70 000 scientists in universities — a huge number compared with former times. Because research and tuitions belong to each other, all of them want to research and they should. Naturally these scientists represent a big work-force but, how many of them are really capable? The state is not able to judge this and therefore I would disapprove, if it wants to distribute the means of research instead of only providing impersonal and personal initial general funds. It is of great fortune for the German research to have the *Max Planck-Society*, the *German Research Association* and in addition the *Volkswagen foundation*. In these institutions — free of direct influence of state bureaucracy — a meritocracy, that sets standards can still be efficacious. Standards, which are orientated only on material aims and on according quality demands; standards, which can be applied free of pury demands for relevance. However, not without scepticism do I judge the effectiveness of German reearch, which takes about an 8% part in the world at present, because nobody would dare to state, that the German part of 8% has an equal German part in attaining new research results in the world. Well, it is impossible to achieve top performances at all times, but they are achieved at the earliest, when people are strongly supported, who have already shown such performances before and have in this respect shown the ability to ask productive questions for new research. From these people we require our scientific junior staff. In spite of my critical statements I want to remain optimistic concerning the scientific research in the Federal Republic of Germany, because of my conviction of the necessity of research for our survival.

Ladies and Gentlemen!

Having found our life's work in science and research, we should keep our eyes open — with modesty, because of the high prestige that science and research can fortunately look upon, at least until very recently — to notice that the quality of our life is not exclusively determined by success of science or research. Please notice that in the past decades we have highly regarded the significance of science and research as being the basis of modern civilization — one should not cavil at this fact. But besides this many people have unfortunately forgotten, that the true and undestructable riches of our life — life that goes beyond its pure physical maintenance — consist in outlasting cultural treasures, created by masters of past times, and in the survival of an always recurring appearance of creative people, who contribute to the steady stimulation, renewal and enlargement of our culture with lasting achievements. Some days ago this became again very obvious to me when I put up a small picture of *Leonhard Euler*, one of the greatest mathematicians of the 18th Century and my wife asked me, whether the world would be different today without Euler. Without hesitation I denied it, because without Euler the development of mathematics and mechanics would have continued the way it eventually did; maybe with some delay here and there. But all the *Bernoullis*, *Lagrange* and *Euler's*

other contemporaries and surely many others, who's scientific relevance stands back against Euler's with their names being forgotten, all of them have helped to build up the edifice of mathematics. All of the following great mathematicians had to accomplish no less and no essentially different attributes than they have really done. Even if many of the great mathematicians, scientists and engineers like *Galilei, Newton, Gauss, Faraday, Planck, Einstein, Watt, Siemens, Diesel* a.s.o. had never lived, life in our world would hardly look different. Concerning the condition of sciences as well as the amount of available technical means — we would hardly be poorer today. But without *Bach, Händel, Mozart, Beethoven, Brahms, Wagner, Reger, Bartok, Shakespeare, Goethe, Schiller* — to name a few of them who just come into my mind — we would be much poorer, and what is more, irretrievably poorer. I do remark this as a scientist and engineer: The development of modern natural science and technology took place in the surrounding area of intellect and volition, where many others were at work beside and behind the scientific and technical giants. Their entirety would probably have led to the same result regarding the creation of our material world. Natural sciences as well as technologies do not only effloresce contemporaneously in many parallel manners, but also cumulative, as long as the intellectual and social surrounding area is favourable for this development. Highly-talented scientists for instance have up to now always mastered the entire knowledge and abilities — obtained by hard working from their progenitors — in their early years. Thus they were enabled to create novelties themselves. Whoever owns a modern work about physics need not look for a book of the old masters for the acquisition of physical knowledge; unless he only wants to satisfy his historical interest. But the aggregate of creations of all those composers who created their works as being the contemporaries of really great creators of music, cannot replace *their* works. The works of 100 people like *Louis Spohr* cannot compensate for one of *Beethoven's* symphonies. Intellectual life would be unbelievably poorer, not only in our country. Today and in the future as well as in the past, millions of people, everybody in his own way, will be spiritually touched by their everlasting works. The more material wealth spreads in our civilization, the less the true living standard will be characterized by the differences in possessing and using material goods. Particularly since the living standard will be characterized by the way the increasing leisure is used and by the life-style that is formed on the ability of personally experiencing our musical and cultural inheritance.

A letter, that was written to *Carl Friedrich Zelter* 150 years ago by the 80 year old *Goethe*, reads: "Life is interrelation." By this he referred to those relationships<sup>1)</sup> which man forms first of all with his mother, then with his father, brothers and sisters, uncles and aunts, friends, teachers, and fellow-pupils; but also with objects as there are, his parent's home his school, with books and musical instruments and finally with ideas of the mind like freedom, solidarity and justice.

<sup>1)</sup> Please note the speech of Dr. Walter SCHEEL, President of the Federal Republic of Germany, on the occasion of the 500th anniversary of the University of Tübingen.

The more unfolded and intensive these multifarious relationships are, the richer one's personality can develop.

By the way, taking a general view of the case, it can be recognized how a personality grows poorer if it only gains its essential relationships out of a central ideology. The way we experience it again with political and religious fanatics who seem to be separated from the amount of wealth of the real world. Relationships are not only formed by intellectual human abilities, last but not least, the emotional powers play their part in the development of relationships. I consider it as being a substantial aim of future cultural politics to open up possibilities for the suggestive development of emotional powers, to improve the right acquaintance of emotional powers.

Cultural politics should consequently not be derived from abstract ideologies but should be conceived with the aim to help that human beings with all their differences can form relationships to their environment in order to feel good in it.

I have inserted this excursus about fundamental questions about the forming of our cultural life, because I cannot but feel that we do not attach importance to a decisively salient aspect of our existence, which are the enormous material problems our world has to face. We can start with our schools, where, — in my opinion — we try to advance excessively the intellectual abilities, whether they are only moderate or even completely inadequate, in incorrect emphasizing of the cognitive curriculum. By doing so we have directed a big section of our youth to a false course of education, under the dereliction of training of their practical talents and emotional dispositions, and we still do. And we can discontinue the one-sidedness in which we still believe that great national and international problems can be solved by means of technical progress.

Let us not forget: Progress within the last three centuries has up to now been valued at the rate which man was able to triumph over nature. We have accustomed ourselves so much to this series of success that we accept man's command over nature as being axiomatic and look upon further victories in this contest as being only question of time. Even the fight against cancer is not any more called "war" that might as well be lost, but more a campaign for the final liquidation of an enemy who can resist only for a certain period of time but finally has no other choice as to surrender once and for all.

But now, in the latest crisis, nature is again the opponent, but in a completely different and manifold way, puzzling, and much mightier than we have ever supposed. Maybe it is one of the great ironies of human development that the modern man, with all his technical equipment, does not feel his existence being threatened by mighty, destructive powers of nature any more like his forefathers did, but has his existence now jeopardized by the fragility of nature's structure.

Only common sense can show us the way at this moment of history, where we have to face an unprecedented situation of decision. For the first time since man actually exists, he is about to take decisions where common sense could impose to decide against what is possible from an economical and technological point of view. To find the right



way for the solution of these essential questions will be the great task of the coming decades.

The great critical problems of our times which altogether build up an immense network of problems, are, on the long run, created by human beings with all their mostly good, but sometimes bad intentions. That is why these problems are finally the result of the more and more onesidedly developing spirit of occidental people. Let us help the inhabitant of the Occident to be changed in his mental attitudes as such to maintain his believing vigour to tackle our problems but to adjust his objectives to human life with all its aspects more than ever before.

#### *Acknowledgement of Address*

The Congress Director thanked the Keynote Speaker and proceeded to close the Opening Ceremony:

#### *Dr. G. Konecny:*

Im Namen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie, ja im Namen aller Anwesenden, danke ich Ihnen, Herr Minister für Ihre eindrucksvolle Botschaft.

Sie haben in uns viele Fragen geweckt, die unserer Disziplin helfen können, bessere Forschung zu betreiben, um die Ziele unserer Disziplin besser einordnen zu können ohne den Wert der Ratio, aber

auch der Kultur zu verlieren. Dafür sind wir dankbar.

Ich darf das Streichorchester aus den Mitgliedern des Philharmonischen Staatsorchesters und der Staatlichen Hochschule für Musik Hamburg und Herrn Paulitsch bitten, die Eröffnungsveranstaltung zu beenden.

#### *Translation:*

On behalf of the International Society for Photogrammetry, and in the name of all those present here, I thank you Mr. Minister for your impressive message. You have raised many questions in us, which can help our discipline to conduct better research, to evaluate the aims of our discipline better with regard to the world we live in, without losing the value of logical thought and the values of culture. For this we are thankful to you.

May I ask the string orchestra composed of members of the Philharmonic State Orchestra and the Orchestra of the State Academy for Music in Hamburg, directed by Mr. Paulitsch to conclude the opening ceremony.

The String Orchestra played the Concerto grosso in D minor, *adagio-allegro*, by Georg-Friedrich Händel.

Thereafter the Congress Director declared the Opening Ceremony closed.



Audience attending the Opening Ceremony at the Congress Center Hamburg