

ner Tätigkeit bis in die Medizin hinein kamen zur Sprache. In den Sektionen über die „Expansão“ vermouthte besonders die Ausführungen über die Missionen im Kongo (zwei Vorträge), in Angola und Mozambique wie Tonkin zu interessieren. Natürlich kam auch die ostasiatische portugiesische Tätigkeit zur Sprache, und auch des Heiligen Franz Xavier wurde gedacht. Dazu traten wirtschaftsgeschichtliche Studien über die Handelsflotten, den Zuckeranbau auf Madeira, die Handelsbeziehungen Portugals sowohl nach Brasilien wie auch nach dem Norden Europas u. a. m. Zweimal kamen die Probleme Angolas in der Kolonialpolitik des 19. Jhdts. zur Sprache. Man würdigte die wissenschaftliche Expeditionstätigkeit im napoleonischen Zeitalter sowie Fragen der französischen Kolonialpolitik. Eine Sitzung zeitigte vornehmlich Beiträge zur brasilianischen Wirtschaftsgeschichte des 18. Jhdts. Leider war verabsäumt worden, etwa auch die großen deutschen Beiträge zur Erforschung des portugiesischen Anteils Südamerikas vor diesem Forum neu darzubieten. Doch trifft dies nur eine Lücke, die man hinsichtlich der deutschen Beteiligung bedauerte. Es fehlte ganz die deutsche Geographie (auch die ausländische war nur schwach vertreten) mit Ausnahme des Ref., der in einem Kurzreferat die Bedeutung Alexanders von Humboldt anklingen ließ. Auffallend blieb es jedoch, wie wenig sich die Geographie aufgerufen fühlte zur Geschichte der Entdeckungen, der Kartographie, der kolonialen Expansion beizutragen, Themen die im 19. Jhd. und in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts u. a. auch von der deutschen Geographie durch originelle Forschung stark gefördert waren. Sicherlich hat für die Beteiligung der internationalen Geographie insgesamt die nahe Nachbarschaft zur Stockholmer Tagung ungünstig gewirkt.

Die große Ausstellung war leider recht weit vom Tagungsort entfernt, der offizielle Besuch fand abends um 10 Uhr statt. Man hätte sich größere Nähe und häufigere, fachmännische Führung gewünscht. Die Ausstellung widmete sich teils mehr auf Wirkung eingestellt dem breiteren Publikum, jedoch hinterließen die ausgestellten Beispiele der alten Kartographie, in Originalen oder guten Faksimiles, einen tiefen Eindruck. Es sollten sich wohl auch noch geographische Fragestellungen bei der Auswertung dieses Materials finden lassen. Über die Ausstellung orientiert ein z. T. bebildeter Katalog: *Exposição Henriquina*, Lissabon 1960, 49 S. Die Teilnehmer erhielten u. a. als prächtige Geschenke zwei Bände der „*Bibliographia Henriquina*“ (I. 325 S., II. 388 S., Coimbra 1960), dazu als drittes Heft: *Catalogo Henriquino do Real Gabinete Portugues de Leitura do Rio de Janeiro*, Lissabon 1960, 60 S., und den ersten Band der „*Monumenta Henriquina*“ (441 S., Coimbra 1960). Mit Bewunderung konnte man in den ausgelegten ersten vier Bänden der monumentalen Faksimile-Produktion blättern: „*Portugaliae Monumenta Cartographica*“, der fünfte Band soll in Bälde erscheinen. An die Tagung schlossen sich gesellschaftliche Veranstaltungen wie etwa die schöne Exkursion nach Batalha und Nazaré, die bei der großen Gastfreundlichkeit der Portugiesen der Veranstaltung einen besonderen Rahmen gaben.

GOTTFRIED PFEIFER

LUFTBILDTECHNIK/LUFTBILDFORSCHUNG

Eindrücke

vom 9. Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie in London, Sept. 1960

Die jeweils im Abstand von 4 Jahren von der „International Society of Photogrammetry“ (ISP) veranstalteten Kongresse bieten die einzigartige Gelegenheit, die großen Fortschritte der letzten Jahre im Bau photogrammetrischer Geräte und in der Anwendung von Bildmeß- und Interpretationsverfahren auf den verschiedensten Gebieten der Forschung, Planung und Technik in umfassenden Ausstellungen, in Vorträgen und Besichtigungen kennenzulernen. Wenn man aber bedenkt, daß allein die zum Kongreß eingegangenen Referate und Landesberichte mehrere dickleibige Bände des „Internationalen Archivs für Photogrammetrie“ umfassen, wird man verstehen, daß es nur bei strenger Konzentration auf einige wichtige Teilgebiete möglich ist, von einer derartigen Veranstaltung mehr als einen ganz oberflächlichen Gesamteindruck mitzunehmen.

Solche Konzentration wird ermöglicht durch die Gliederung der ISP in sieben Kommissionen:

- Komm. I: Photographie und Navigation
- Komm. II: Auswertegeräte und -methoden
- Komm. III: Aerotriangulation
- Komm. IV: Herstellung von Karten u. Plänen
- Komm. V: Sonderanwendungen der Photogrammetrie
- Komm. VI: Unterricht, Terminologie, Wörterbuch
- Komm. VII: Luftbild-Interpretation

In den hier folgenden Gedanken sind im wesentlichen Eindrücke verarbeitet, die aus den Vorträgen innerhalb der Komm. VII, aus dem Besuch der Ausstellungen und einiger bedeutender Luftbild-Unternehmen sich ergaben. Nicht ein lückenloser Kongreßbericht*), sondern eine Darstellung erkennbarer Leitlinien, soweit sie für die künftige Entwicklung der Luftbildforschung bedeutsam erscheinen, ist beabsichtigt.

Es ist verständlich, daß erhebliche organisatorische Schwierigkeiten auftreten müssen, wenn man die Photogrammetrie, also einen Spezialzweig des Vermessungswesens, organisch mit einer großen und ständig wachsenden Zahl selbständiger Wissenszweige zu verbinden sucht, deren gemeinsames Interesse im wesentlichen darin liegt, der systematischen Deutung des sachlichen Inhaltes von Luftbildern Erkenntnisse qualitativer oder quantitativer Art zu ziehen, die auf anderem Wege schwer oder gar nicht erreichbar wären. Derartige Schwierigkeiten können nur dann überbrückt werden, wenn es unter dem verbindenden Zeichen einer gemeinsamen Arbeitsmethode gelingt, ein allzu enges Fachdenken zu vermeiden und persönlichen Kontakt zwischen den Fachleuten verschiedener Disziplinen herzustellen. Aufgabe einer alle diese Disziplinen umfassenden

*) Ausführliche Berichte über Vorträge und Ausstellungen der Londoner Tagung findet man im Dezemberheft 1960/4 von „Bildmessung und Luftbildwesen“.

Kommission innerhalb der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie kann allerdings nur die Förderung der technischen Entwicklung der instrumentellen Hilfsmittel sein, während es Sache der einzelnen Fachwissenschaften bleibt, die besten Methoden der Interpretation und die günstigsten Formen der fachlichen Zusammenarbeit zu finden.

Dabei liegt es aber in der Natur der Sache, daß Technik und Methodik der Bildauswertung nur schwer von einander zu trennen sind. Fortschritte der Technik (neues Bildmaterial, verbesserte Geräte) schaffen Grundlagen für neue oder verbesserte Methoden, methodische Fortschritte führen zu intensiverer Einflußnahme der Luftbild-Benutzer auf die Entwicklung photogrammetrischer Geräte und auf die Qualität des Bildmaterials für spezielle Aufgaben. Bei einer derartigen Wechselwirkung zwischen den beiden großen Gruppen Luftbildmessung und Luftbildforschung lassen sich vielfache Überschneidungen der einzelnen Kommissionsbereiche nicht ganz vermeiden. Ja, Überschneidungen sind sogar insofern wünschenswert, als sie die aktive Zusammenarbeit verschiedener Forschungsgebiete aus beiden Gruppen an bestimmten Schwerpunkt-Programmen fördern. Beispielsweise gerade in dem breitesten Anwendungsbereich photogrammetrischer Methoden, in der topographischen Kartenaufnahme (Komm. IV), ist die Koordination der geodätisch-photogrammetrischen Arbeiten mit den Erfordernissen entscheidend wichtig, welche die Karte als exakte Grundlage für die verschiedensten wissenschaftlichen Aufnahmen und technischen Planungen zu erfüllen hat. Vor allem der Geograph vermag aus seiner Landschaftskenntnis und seiner Vertrautheit mit den Methoden der Luftbildinterpretation heraus hier einen wesentlichen, auch von geodätischer Seite dringend gewünschten Beitrag zu leisten.

Auf der anderen Seite zeigt vor allem die amerikanische Arbeitsrichtung innerhalb der Komm. VII eine zunehmende Tendenz, mit quantitativ-physikalischen Methoden oder gar mit psychologischen Testen an die Lösung grundlegender Fragen der Bildanalyse heranzugehen. Das Problem der „Interpretierbarkeit“ (interpretability) vor allem wurde in London viel diskutiert und in beachtenswerten Ausführungen (nach Versuchsergebnissen u. a. von BOUSKY und JACKSON) eingehend beleuchtet. Weit weniger konnten dagegen die von einem amerikanischen Armeepsychologen vorgetragene Gedanken zum Fragenkomplex der persönlich-fachlichen Eignung von Bildinterpretieren beitragen. Auch die gleichfalls innerhalb der Komm. VII unternommenen Versuche, einen weltweiten Überblick über die von der Erde vorhandene Bilddeckung zu gewinnen, haben mit den eigentlichen Aufgaben und Methoden der Luftbildforschung nur wenig zu tun, abgesehen davon, daß für kontinentweite Räume, wie etwa die Sowjetunion, derartige Unterlagen ja gar nicht erreichbar sind. So zeigt sich denn in allen diesen Untersuchungen ein gewisses Ausweichen auf Randgebiete, und es muß etwas fraglich erscheinen, ob die großen, mit Hilfe des Luftbildes zu lösenden praktischen Aufgaben durch solche theoretischen, weitgehend vom

Forschungsobjekt, dem Gelände, losgelösten Arbeiten wesentlich gefördert werden können.

Man könnte vielleicht aus der (unter amerikanischem Vorsitz) in London recht stark betonten technischen Seite der Luftbildforschung den Eindruck gewinnen, daß echte Fortschritte in den Arbeitsmethoden überwiegend eine Frage der technischen Entwicklung der Arbeitshilfsmittel, also des Bildmaterials und der Auswertegeräte, sein müßten. Daß ein solcher Schluß, jedenfalls in dieser vereinfachten Form, nicht stimmen kann, beweisen ja gerade die mit primitiven Geräten und unzulänglichen Aufnahmen, oft unter extrem schwierigen Klima- und Beobachtungsbedingungen (Tropen, arktische Gebiete) erzielten Ergebnisse. Es war deshalb recht aufschlußreich, in den technischen Ausstellungen zu sehen, daß die seit langem bewährten einfachen Spiegelstereoskope durchaus ihre Bedeutung für qualitative Untersuchungen behalten haben. Andererseits aber wird dem zunehmenden Bedürfnis des Interpretieren, auch zahlenmäßige Ermittlungen und Messungen in einfachster Weise durchzuführen, durch Neukonstruktionen Rechnung getragen, die ohne große photogrammetrische Kenntnisse leicht zu bedienen sind.

Die Grundinstrumente des Luftbildforschers (Spiegelstereoskop, Taschenstereoskop und Luftbildumzeichner) sind in den letzten Jahren vor allem zu bequemem Gebrauch, am Arbeitstisch wie im Gelände, verbessert worden. Kartier-Geräte leichter Bauart und einfacher Handhabung, wie etwa das „Stereotop“ von Zeiß, gestatten ebenso die intensive Analyse des Bildinhaltes auf Luftbildkopien wie die photogrammetrische Auswertung nach Grundriß und Höhen mit einer für topographische Übersichtskarten genügenden Präzision. Durch das von Zeiß neu entwickelte „Planitop“ (mit elektrisch gesteuerter Orientierung und Ausmessung der Bildpaare) scheint gerätetechnisch nunmehr die Lücke zwischen den großen Anwendungsgebieten Bildmessung und Bildinterpretation nahezu vollkommen geschlossen worden zu sein. Wo es aber vor allem auf bequemste Interpretation aller gängigen Formate und auf die Möglichkeit, ein Bildpaar gleichzeitig zwei Augenpaaren zugänglich zu machen, ankommt (für Unterricht und Zusammenarbeit sehr wichtig), da werden sich so hervorragende, wenn auch relativ teure Konstruktionen wie das bekannte „Oude Delft Stereoskop“ zweifellos weiterhin durchsetzen. Aber noch immer gibt es auch für das ganz einfache und billige Linsenstereoskop breite Anwendungsgebiete, da es sich besonders gut für den Gebrauch im Gelände eignet. In der Forstwirtschaft, bei geographischen und geologischen Erkundungen ist es ein auch für normale Bildformate brauchbares Instrument, wenn man die Luftbilder entsprechend dem Augenabstand in schmale Streifen zerschneidet und diese für die stereoskopische Betrachtung zweckmäßig montiert.

Es würde viel zu weit führen, wollte man hier auf die zahlreichen, besonders für die Bedürfnisse des Forstmannes, des Geologen und des Straßenbau-Ingenieurs konstruierten Zusatzgeräte eingehen, deren Zweck grundsätzlich die bequeme und rasche zahlenmäßige Ermittlung von Höhen, Gelände-

winkeln oder Volumina ist. Mit einem von Wild/Heerbrugg herausgebrachten Mikro-Stereokomparator wurde sogar ein gleichermaßen für exakte geodätische Punkt-Identifikation (z. B. Paßpunkt-Bestimmung) wie für genaueste Interpretation geeignetes Instrument geschaffen, das die räumliche Ausmessung kleinster Geländedetails bis zur Grenze des Auflösungsvermögens der photographischen Schicht ermöglicht.

Für Unterricht und Demonstrationen gibt es heute Doppel-Bildwerfer (auf dem Prinzip entgegengesetzt polarisierter Projektionsstrahlen) nicht nur für Kleinbild-Projektion, sondern auch für Großbildformate, die den ganzen Detailreichtum der Originalaufnahmen einem großen Auditorium plastisch und greifbar zugänglich machen. Ein Vortrag von R. G. MILLER (British Overseas Surveys) während des Londoner Kongresses über tropische Vegetations- und Anbautypen wurde durch solche Raumbild-Projektionen zu einem technisch wie wissenschaftlich eindrucksvollen Erlebnis.

Ebenso wie die genannten gerätetechnischen Entwicklungen, kommen auch die Fortschritte auf dem Gebiet des photographischen Materials und seiner Verarbeitung nicht nur in einem einzigen, speziellen Anwendungsbereich zur Geltung, sondern finden schon nach kurzer Zeit vielfältige Einsatzmöglichkeiten, ja sie können sogar neue Forschungsmethoden begründen.

So sind z. B. die durch Infrarot- und Farbfilm bedeutend erweiterten Möglichkeiten der Luftbilddeutung, wie etwa die Arbeiten von MARUYASU (Universität Tokyo) und W. A. FISCHER (U.S. Geol. Survey) deutlich machten, heute im Begriff, aus dem Stadium der technischen Erprobung (Komm. I) herauszutreten und entscheidenden Einfluß auf die Interpretationsmethodik zu gewinnen, jedenfalls für fest umrissene, räumlich nicht allzu ausgedehnte Aufgaben. In Forstwirtschaft und Schädlingsbekämpfung bieten Farb- und Infrarotfilm und deren Kombinationen für Sonderanwendungen klare Vorteile gegenüber dem Schwarz-Weiß-Luftbild. Ebenso sind bestimmte Gesteins- und Bodentönungen, vor allem auch Erz-Lagerstätten wichtiger Schwermetalle (Kupfer, Eisen, Nickel, Mangan, Chrom u. a.), häufig erst im Farbfilm sicher zu erkennen bzw. abzugrenzen. Für die Küstenvermessungen aber bedeutet die Eigenschaft des Infrarotbildes, auch seichte Wasserflächen tief schwarz wiederzugeben, eine zwar seit langem bekannte, aber erst in den letzten Jahren (namentlich vom U.S. Coast and Geodetic Survey) für die Aufnahme und Revision der Seekartenwerke systematisch eingesetzte Hilfe. Bei Naturkatastrophen, wie beispielsweise bei den durch einen verheerenden Taifun am 26. 9. 1959 in Mitteljapan verursachten schweren Hochwasserschäden, haben Infrarot-Luftbilder eine schnelle und zuverlässige Abgrenzung der überfluteten Gebiete ermöglicht und wesentlich zur Einleitung sofortiger und richtig gelenkter Hilfsmaßnahmen beigetragen.

Für archäologische wie für bautechnische Erkundungen dürfte in manchen Fällen die zunächst überraschende Beobachtung bedeutsam werden, daß Unterschiede in der Dichte (Wärmeleitfähigkeit) des

Bodens zu bestimmten Jahreszeiten im Infrarotbild klar erkennbar sind: Locker aufgeschütteter Boden nimmt wegen seines größeren Luftgehaltes z. B. im Winter nur langsam die Temperatur des gewachsenen Bodens an, zeigt also eine größere Infrarot-Rückstrahlung als dieser. Dadurch wird unter günstigen Umständen die Lokalisierung verschütteter Bauwerke, Rohrleitungen u. dgl. ermöglicht.

Zur Frage der Anwendungsvorteile von Infrarot- und Farbfilm kann aber heute noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden, denn die technische Entwicklung und wissenschaftliche Erprobung ist hier noch in vollem Fluß. Das klingt erstaunlich, wenn man sich erinnert, daß schon vor über 20 Jahren erfolgreiche Versuche mit solchen Materialien, auch von deutscher Seite, durchgeführt und daß schon damals deren Vorzüge für die Interpretationsmethodik klar erkannt worden waren. Die seither erzielten Fortschritte bedeuten also keine Sensationen, ja, es haben sich sogar viele der anfangs sehr hoch gespannten Erwartungen als übertrieben oder aus Kostengründen als nicht realisierbar erwiesen.

Freilich darf mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß unter dem Mantel militärischer Geheimhaltung gerade auf diesem phototechnischen Gebiet sehr zielbewußt und ohne große Rücksicht auf wirtschaftliche Rentabilität weiter gearbeitet wird. Sicherlich sind noch nicht alle Geheimnisse der sowjetrussischen „Spektrozonal“-Filme oder der amerikanischen „Camouflage-Detection“-Filme (Infrarot-Farbfilm-Emulsionen) bekannt und für wissenschaftlichen oder wirtschaftlichen Einsatz verfügbar. Immerhin zeigt aber der breite Raum, der solchen „friedlichen“ Anwendungsformen in dem gerade rechtzeitig zum Londoner Kongreß herausgekommenen „Manual of Photographic Interpretation“ gewidmet wird, daß die durch Infrarot- und Color-Emulsionen erzielten Versuchsergebnisse nunmehr Grundlagen zu allgemeineren und großräumigeren Kartierungen geschaffen haben. Man denkt hier, neben den schon genannten Spezialaufgaben in Forstwirtschaft, Geologie und Hydrologie, an ausgedehnte Bodenklassifikationen und Landnutzungskartierungen, bei denen die Kontraststeigerung durch farbliche Abstufungen ja die Sicherheit der Analyse ganz außerordentlich zu verbessern vermag. Noch ist freilich das Problem der Luftaufnahme in natürlichen Farben aus großen Flughöhen wegen der alle Farbkontraste verflachenden und verfälschenden Wirkung des Dunstes nicht gelöst. Das ist einer der Hauptgründe dafür, daß es bisher noch kaum eine geschlossene, kleinmaßstäbliche Farb-Luftbilddeckung größerer Gebiete gibt.

Beim heutigen Stande der phototechnischen Entwicklung kommt somit weiterhin den panchromatischen Fliegerfilmen die weitaus größte und allgemeinste Bedeutung zu. Kontrastreiche Abbildung auch aus Flughöhen im Bereich der Stratosphäre einerseits und Scharfabbildung selbst aus tiefst fliegenden Düsenmaschinen andererseits stellen an Bildmeßkammern und Aufnahmematerial extreme Anforderungen und bieten auch dem Bildinterpreten neue und ungewohnte Aufgaben. Schon bezüglich des Maßstabes der auszuwertenden Aufnahmen haben

sich die Grenzen außerordentlich erweitert, vor allem in Richtung zu kleinen und kleinsten Bildmaßstäben bei Überweitwinkel-Aufnahmen (Bildwinkel bis 150°) aus großen Flughöhen, die auf einem einzigen Bild den Bereich mehrerer Meßtischblätter überspannen. Schon sind durch den versuchsweisen Einsatz von Aufnahmekammern in Raketen und Satelliten die Grenzen des erdgebundenen, bemannten Bildflugzeuges überwunden, und in nicht allzu ferner Zeit dürfte auch die große „photographische Lücke“ geschlossen werden, die heute noch zwischen den Satellitenbahnen und den von speziellen Bildflugzeugen erreichbaren Einsatzhöhen klafft.

Doch für die Praxis der „normalen“ topographischen und erdwissenschaftlichen Luftbildanwendungen sind von weit größerem Interesse jene technischen Verbesserungen, die im Bereich der jeweils günstigsten Aufnahme- und Maßstabsbedingungen sich auswirken in einer Steigerung der Schnelligkeit, Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der Auswertung. Hochleistungsobjektive in Verbindung mit feinkörnigem, kontrastreich und gleichmäßig arbeitendem Filmmaterial ermöglichen es heute, auch unter nicht idealen Lichtverhältnissen die Flughöhen bei unverminderter Detail-Erkennbarkeit des Bildinhaltes wesentlich zu steigern, so daß ein Aufnahmegebiet heute mit einem Drittel oder einem Viertel der noch vor einem Jahrzehnt notwendigen Reihenaufnahmen erfaßt werden kann.

Die so wesentlich gesteigerte Wirtschaftlichkeit der Luftbildaufnahme erlaubt es somit, in weit stärkerem Maße als früher den Wert des Luftbildes als Zeitdokument voll auszunützen, denn sie gestattet häufigere Wiederholungen der Bildflüge in bestimmten zeitlichen Abständen. Vom Zweck der jeweiligen Untersuchungen hängt es ab, ob solche Wiederholungen im Abstand von Wochen und Monaten oder erst nach Jahren und Jahrzehnten notwendig werden. Stadtgebiete beispielsweise, die in rascher Entwicklung ihres Baubestandes und Verkehrsnetzes begriffen sind, sollten wohl mindestens jedes fünfte Jahr, und zwar in großen Maßstäben, befliegen werden, schon um die Laufendhaltung der Plan- und Kartenunterlagen zu ermöglichen. Noch kürzere Zeitintervalle gelten für manche Bergbau- und Industriegebiete. So hat sich beispielsweise im Kölner Braunkohlenrevier die häufige Wiederholung der Luftaufnahmen zur Kontrolle der rasch sich ausweitenden Tagebau-Gruben, der Umsiedelungen, Flußverlegungen und Rekultivierungsmaßnahmen sowie zur unmittelbaren Massenbestimmung von Fördergut und Abraum außerordentlich bewährt. Auch Landeskultur- und Flurbereinigungsmaßnahmen sind ja heute ohne den Einsatz der Luftaufnahme, die hier gleichzeitig Landschaftsdokument und Planungsunterlage ist, kaum mehr denkbar. In letzter Zeit wendet sich aber das Interesse namentlich der agrargeographischen Luftbildforschung in erhöhtem Maße auch den rhythmischen, jahreszeitlichen Wandlungen des Landschaftsbildes, zu womit Fragen angeschnitten werden, die sowohl von der Seite des Bildfluges als auch der Bildauswertung nicht leicht zu lösen sind. Denn das Gefüge einer agrarischen Kulturlandschaft wird ja nicht allein durch die ver-

hältnismäßig wenig veränderliche Verteilung von Wald, Ackerland und Grünland bestimmt, sondern sehr wesentlich auch durch die Art der Anbaufrüchte, deren Ausdruck im Luftbild sehr rasch wechselt, je nach Bearbeitungsstand, Reifegrad, Erntezeitpunkt usw., von wetterbedingten Einflüssen ganz abgesehen. Textur und Tönung, in manchen Fällen auch der stereoskopische Effekt, sind, wie sich aus Untersuchungen von D. STEINER (Zürich) ergibt, die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale für die Identifikation solcher Kulturen im Luftbild. Die grundlegenden technischen Voraussetzungen dazu, vor allem die im Abstand weniger Wochen wiederholten Befliegungen bei möglichst gleichmäßigen Lichtverhältnissen, sind aber nicht leicht für größere Gebiete zu verwirklichen. Umfangreiche terrestrische Messungen des von den verschiedenen Kulturen unter verschiedenen Aufnahmewinkeln zurückgestrahlten Lichtes sowie genaue Kontrolle der Kopien durch Graukeil-Vergleich sind unerläßliche Voraussetzungen für derartige Versuche, deren Ergebnisse aus einigen Gebieten der Schweiz (vorerst nur aus panchromatischem Bildmaterial gewonnen) Beachtung verdienen. Erweiterte methodische Möglichkeiten bei der Untersuchung jahreszeitlicher Veränderungen zeichnen sich ab bei gleichzeitiger Verwendung von Infrarot-, Pan- und Farbfilm sowie bei Benutzung der neuartigen Technik des elektronisch gesteuerten Kontrastausgleichs. Stellt man den Aufwand für die häufig zu wiederholenden Bildflüge, für Feldkontrollen und Interpretationsarbeiten in Rechnung, so erscheint es allerdings fraglich, ob solche wissenschaftlich ohne Zweifel sehr wertvollen Arbeiten zur Grundlage praktischer Kartierungsmethoden werden können, denn auf allen Gebieten der Luftbildauswertung hat sich bisher noch immer ein regional verhältnismäßig eng begrenzter Gebrauchswert derartiger „Schlüssel“ herausgestellt.

Auf den Gebieten Geologie und Lagerstättenforschung ist die in jüngster Zeit immer enger werdende Verbindung der Luftbildaufnahme und -Interpretation mit geophysikalischen Verfahren hervorzuheben und auch für die künftige Entwicklung als typisch anzusehen. Es ist zwar bedauerlich, daß man in London über diese technisch und methodisch so interessanten Verfahren in Vorträgen nur wenig hörte. Immerhin konnte man den Prospekten der führenden amerikanischen, englischen und kanadischen „Survey“-Unternehmen viel Wissenswertes darüber entnehmen, und auch die Besichtigung bei „Hunting Technical Services“ gab einen, wenn auch allzu flüchtigen Einblick in Organisation, Durchführung und Auswertung solcher Erkundungen mit neuzeitlichen Verfahren der „airborne geophysics“. Magnetometer und Elektro-Magnetometer haben sich in wenigen Jahren zu empfindlichen und vielseitigen Anzeige-Instrumenten für die wichtigsten Schwermetallerze (Eisen, Nickel, Blei, Kupfer, Chrom, Titan u. a.) und sogar für Asbest-Lagerstätten entwickelt; mit dem Scintillometer (einer Art Geigerzähler) werden radioaktive Mineralien (Uran, Thorium usw.) aus tieffliegenden Flugzeugen oder Hubschraubern erkundet. Mit den Instrument-Aufzeichnungen wird die automatische Reihenaufnahme der

Luftbilder genau synchronisiert. Deren Auswertung stützt sich also nicht allein auf die geologisch-morphologische Deutung des Bildinhaltes, sondern auf eine Zusammenschau des Obertflächenreliefs und des geophysikalischen „Reliefs“, wie es aus dem Verlauf der erdmagnetischen Kraftlinien oder aus der Frequenz der Zählrohr-Anzeigen hervorgeht. Voraussetzung für die räumlich-zeitliche Übereinstimmung des optischen und des geophysikalischen Bildes ist natürlich eine sehr exakte Navigation, die heute, unter Benutzung des bekannten Doppler-Effekts im „Doppler-Navigator“, ohne jede Mitwirkung von Bodenstationen möglich ist. Indessen beschränkt sich die Tätigkeit so weltbekannter Unternehmen wie „Hunting“ (Großbritannien), „Fairchild“ (USA) oder „Spartan Air Services“ (Kanada) keineswegs auf die Bildflüge und die geophysikalischen Erkundungen, sondern sie umfaßt die vollständige Planung und Durchführung umfangreicher Erschließungs- und Entwicklungsprojekte mit allen Feldarbeiten und Labor-Untersuchungen. Aus den Tätigkeitsberichten der letzten Jahre von „Hunting“ seien nur als Beispiele angeführt: Bodenuntersuchungen für die Entwicklung der Wasserwirtschaft im Irak; Sumpfgebiets-Meliorationen in Nyassaland; Erkundung von Weideflächen auf Cypern; umfassende Regionalplanung im Sudan; Erkundung von Schwermetall-Lagerstätten in Burma; geologisch-mineralogische Kartierungen im Hoggar-Gebirge (Algerien); Prospektion auf Zinn- und Tantal-Vorkommen in Nigerien usw. usw. Aus den nicht weniger umfangreichen photogeologischen Unternehmungen der Amerikaner sei nur die Entdeckung einer der ergiebigsten Eisenerz-Lagerstätten in Venezuela erwähnt, während die Franzosen bekanntlich in Algerien auf unerwartet reiche Erdölvorräte gestoßen sind, deren Fortsetzung in Libyen man z. Z. mit den größten Erwartungen verfolgt. Dies alles sind nur Beispiele, aus jüngster Zeit und aus einigen wenigen „Entwicklungsländern“ beliebig herausgegriffen, die keineswegs einen weltweiten Überblick vermitteln, sondern nur andeuten sollen, welche starke Impulse aus der Vereinigung von Methoden der Luftbildforschung einerseits mit geophysikalischen Verfahren andererseits für die Erschließung der Rohstoff- und Kraftquellen der Erde erwachsen sind.

Das volle Maß der zur erfolgreichen Durchführung so umfassender Projekte notwendigen Organisation und des sinnvollen Ineinandergreifens verschiedenartiger Arbeitsmethoden geht am klarsten aus der nüchternen Sprache von Gutachten und Berichten solcher großer „Survey“-Unternehmen hervor, doch erhält man in diese Unterlagen aus verständlichen Gründen nur selten Einblick. Es zeigt sich darin, daß für den Erfolg der Luftbildarbeit neben den instrumentellen Voraussetzungen eine Unzahl schwer faßbarer Faktoren maßgebend sind, unter denen die Erfahrung und Kombinationsfähigkeit des einzelnen ebenso wichtig ist wie die zweckmäßige Zusammenarbeit.

Als vornehmste Aufgabe der Leiter fachlicher Arbeitsgruppen in der Kommission VII muß deshalb, neben der Betreuung der technischen Entwicklung

innerhalb ihres Arbeitsbereiches, die Förderung des weltweiten Erfahrungsaustausches zwischen den mit Luftbildern arbeitenden Forschungsrichtungen angesehen werden. Denn es ist ungemein wichtig, daß solche Erfahrungen nicht nur in Fachzeitschriften publiziert oder vor einem engen Kreis von Spezialisten erörtert werden, sondern daß sie von Zeit zu Zeit vor dem breiten Forum aller in der Bildinterpretation tätigen Forscher und Praktiker vorgetragen werden. Nur so wird die überall drohende Gefahr einseitigen Spezialistentums überwunden und nur so können methodische Anregungen bald von der einen, bald von der anderen Arbeitsrichtung herantreten oder aufgenommen werden.

Man kann deshalb geteilter Meinung sein, ob es in jeder Hinsicht zweckmäßig ist, den ungemein komplexen, natur-, geistes- und wirtschaftswissenschaftlichen sowie technischen Aufgaben umfassenden Bereich der Komm. VII in eine von Kongreß zu Kongreß zunehmende Zahl von „Arbeitsgruppen“ aufzuteilen. Nach Abstimmung der Teilnehmer an der letzten Kommissionssitzung in London wurde vereinbart, die bisher bestehenden 6 „working groups“ künftig auf 8 zu erweitern. Wenn damit, was offenbar beabsichtigt war, eine organisatorische Einbeziehung bisher „heimatloser“ wichtiger Anwendungsgebiete der Luftbildforschung erreicht wird (Geographie, Regionalplanung, Meeresforschung, Archäologie), ist dieser Schritt grundsätzlich zu begrüßen. Dennoch bleibt zu bedenken, daß eine völlig befriedigende Abgrenzung der Arbeitsgebiete durch noch weitere Unterteilung kaum gefunden werden kann, denn es liegt im Wesen komplexer Forschungsgebiete wie etwa Geographie oder Regionalplanung, daß sie ständig auf Ergebnisse und Methoden anderer, spezieller gerichteter Wissenszweige übergreifen müssen. Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß die von seiten der Geographie mit Erfolg erhobene Forderung auf Berücksichtigung in einer eigenen Arbeitsgruppe auch von Vertretern anderer Fachrichtungen anerkannt und wirksam unterstützt wurde, z. B. von einem polnischen Geologen und von einem kanadischen Geophysiker. Man darf hoffen, daß sich auch für die archäologische Luftbildforschung innerhalb der Komm. VII bessere Entfaltungsmöglichkeiten ergeben werden als in der Komm. V, wo sie — wohl eine Verlegenheitslösung — bisher zusammen mit anderen „nicht-topographischen Anwendungen“ (z. B. Kriminalistik, Röntgendiagnostik) recht unzureichend untergebracht war. Die Ergebnisse der Archäologie und Vorgeschichtsforschung, deren Arbeitsmethodik durch das Luftbild beachtliche Impulse erfuhr, sind von weittragender und aktueller Bedeutung vor allem für die Kulturgeographie und die Bodenkunde. Es erschien deshalb schon seit langem sinnvoll und notwendig, die archäologische Luftbildforschung, unter voller Wahrung ihres geisteswissenschaftlichen Hintergrundes, organisatorisch in den großen Zusammenhang der erdwissenschaftlichen Anwendungen, also in den Tätigkeitsbereich der Komm. VII, zu stellen.

Abschließend sei nur mit wenigen Worten auf die vorbildliche Organisation der archäologischen Luftbildforschung in England aufmerksam gemacht, die

auf die Initiative von O. G. S. CRAWFORD zurückgeht. Als selbständige Abteilung des „Ordnance Survey“ verfügt sie über unerschöpfliches Bildmaterial und über ideale Arbeitsmöglichkeiten in engster Fühlung mit den topographischen und photogrammetrischen Abteilungen. Hier wird nichts dem Zufall überlassen. Die Ergebnisse der systematischen Bildauswertung und der Feldforschungen, auf Karteikarten und Übersichtsblättern sorgfältig registriert und laufend nach dem Stand der Forschung ergänzt und berichtigt, sind Zeugnisse verständnisvoller Zusammenarbeit zwischen einem zweckmäßig gegliederten Luftbild- und Kartenwesen und zielbewußter, mit neuzeitlichen Methoden arbeitender Grundlagenforschung. Wir könnten in Deutschland manches daraus lernen! ERNST SCHMIDT-KRAEPELIN

RAUM, STAAT UND GRABOWSKY

„Grundlegung der Geopolitik“,
dargestellt in Zitaten¹⁾

PETER SCHÖLLER

Vorbemerkung

Eingedenk ihrer Erfahrungen kann die deutsche Geographie bedenklichen Publikationen, die das Gebiet der Politischen Geographie behandeln oder tangieren, nicht teilnahmslos gegenüberstehen. Sie hat mit aller Klarheit und Entschiedenheit nicht nur gegen den pragmatischen Mißbrauch geographischer Fakten und Erkenntnisse, sondern auch grundsätzlich gegen alle halb- oder scheinwissenschaftlichen „Erkenntnisse geographischer Gesetzmäßigkeit“ im Bereich der Politischen Geographie Stellung zu nehmen. Diese Abgrenzung der wissenschaftlichen Geographie ist um so wichtiger, als der Historisch-Dialektische Materialismus des Ostens die Politische Geographie in Westdeutschland gerade mit derartigen Tendenzen zu identifizieren sucht und dagegen seine Angriffsposition aufbaut. Eigene Kritik wird dieser Propaganda nicht nur den Wind aus den Segeln nehmen, sondern auch immer wieder zur Klärung der geistigen Grundlagen beitragen.

Um eine neuerschienene „Grundlegung der Geopolitik“ kritisch vorzustellen, möchte ich diesmal Geist und Temperament des zur Besprechung stehenden Autors selbst zu Wort kommen lassen. Ich bringe nur Zitate. Auch die Gliederungsüberschriften sind Kapitel- oder Kolumnentiteln entnommen.

Sachlich sehe ich keinen Weg eines Kompromisses. Zweifellos finden sich in GRABOWSKYS neuem Werk manche originellen Gedanken und Formulierungen. Aber sie sind derart von Abseitigem überwuchert, daß man das ganze Buch als Absurdität empfinden muß. Es mag Rezensenten geben, die — daran ist nach einigen Erfahrungen der jüngsten Zeit leider kaum zu zweifeln — auch dieses Buch „mit gewissen Einschränkungen“ als ernsthaften Diskussionsbeitrag zum Problemkreis „Raum, Staat und Geschichte“

würdigen werden. Denn der heute greise Adolf GRABOWSKY hat als Dozent der Berliner Hochschule für Politik (1921—1933), als Herausgeber der „Zeitschrift für Politik“ (1907—1933) und der „Weltpolitischen Bücherei“ (ab 1928) einen Namen gewonnen; gerade weil er sich frei vom nationalsozialistischen Mißbrauch der Geopolitik gehalten hat, 1934 nach Basel emigrierte, wo er das „Weltpolitische Archiv“ begründete und leitete, bis er 1950 eine Lehrtätigkeit an der Universität Marburg aufnahm und 1952 seine „Politik im Grundriß“ veröffentlichte — gerade deshalb muß man gegenüber dieser Neuerscheinung, deren politisch gefährliche Situation dem Verfasser offenbar nicht bewußt ist, eine klare und eindeutige Position beziehen.

Die Zitate sind deshalb so ausgewählt und zusammengestellt, daß sie die „geopolitische Methode“ innerhalb der politischen Wissenschaft in ihrer ganzen Fragwürdigkeit darstellen können. Doch glaube ich nicht, daß mir Sinnentstellungen durch abgekürztes Zitieren unterlaufen sind. Längere Passagen, die nur in weiterem Zusammenhang zu verstehen sind, habe ich weggelassen. Im übrigen möge der interessierte Leser selbst prüfen und nachschlagen; er wird in diesem Buch noch manche Überraschung finden.

I. „Geopolitik als Raumdynamik“

„Die in Deutschland verfeimt gewesene Geopolitik hat im Ausland, namentlich in den angelsächsischen Ländern und Frankreich, Boden gefaßt, und es ist nicht mehr nötig, den kurzen und schlagenden Begriff ängstlich zu umgehen“ (S. 8). — „Die Geopolitik, zur wissenschaftlichen Politik, nicht zur Geographie gehörig, untersucht den bewegten Staat im Verhältnis zum bewegten Raum, untersucht das der Politik und Geschichte angehörige Raumschicksal, dem der Staat entweder unterliegt, oder das er überwindet“ (S. 73). — „... Während die Geopolitik den von der Politik unaufhörlich erfaßten und gefaßten Raum im Auge hat, selber davon dynamisch erregt ist, aber nun selber gerade nicht in die praktische Politik ausarten darf ...“ (S. 74).

„Halten wir fest, daß die Geopolitik Geschichte und Politik auf ihre räumlichen Fundamente genauso untersucht wie in bezug auf die ökonomischen Fundamente der historische Materialismus oder in bezug auf die produktiven Ideen der Einzelmenschen und der Kollektivindividuen Idealismus und Spiritualismus ... Für ihre falschen und überheblichen Vertreter ist sie nicht verantwortlich. Eine Normwissenschaft kann sie schon deshalb nicht sein, weil sie nicht nur keine verbindlichen Normen, sondern, als bloße Arbeitsmethode, als Verfahrensweise, überhaupt keine Normen aufstellt ...“ (S. 143). „Die Normwissenschaft will herrschen, die Methode dient. Dienst an der Wahrheit ohne dogmatische Vorschrift — was gibt es Höheres? Wahrheit aber ist hier die Erkenntnis der Raumgebundenheit der geschichtlichen Vorgänge und der Möglichkeit, die Raumgebundenheit durch Raumüberwindung zu paralisieren. Auf diesem Wege gewinnt die Geopolitik weit größere wissenschaftliche Bedeutung als wenn sie eine Normwissenschaft wäre; denn jede

¹⁾ ADOLF GRABOWSKY: Raum, Staat und Geschichte. Grundlegung der Geopolitik. Carl Heymanns Verlag KG Köln, Berlin 1960. 263 S. — DM 38,—.