

aussetzen, sollten als Warnung dienen. Wunden, und sind sie noch so klein, müssen genau so vor Infektionen geschützt werden wie hier zu Hause; das beweist allein schon der unter den Robbenschlägern so verbreitete sogenannte Speckfinger.

Was die sogenannten Lungenerfrierungen angeht, von denen in der amerikanischen Reiseliteratur öfters die Rede ist, so sind meine Bemühungen, medizinisches Material hierüber zu erhalten, bisher ergebnislos geblieben. Rodahl, der auf meine Anregung hin sich während seines Alaska-Aufenthaltes hierum kümmerte, schrieb mir, es sei zweifelhaft, ob dieser Begriff medizinisch haltbar sei und daß von medizinischer Seite hierüber nichts zu erfahren sei. Immerhin ist natürlich vor längerem schnellen Skifahren bei sehr tiefen Temperaturen zu warnen.

Wenn ich nun zum Schluß komme, so möchte ich nicht versäumen, Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit zu danken. Erlauben Sie mir noch eine Bitte: Leiten Sie etwaige eigene Erfahrungen, die dem von mir hier Vorgetragenen nicht entsprechen, mir zur Bearbeitung zu und dann unterrichten Sie bitte meine Kollegen, die auf dem nordskandinavischen Kriegsschauplatz tätig gewesen sind, über das hier Gehörte, damit wichtiges Material aus den Feldzugserfahrungen im hohen Norden nicht verlorengeht. Ich glaube, daß uns bald eine eigene Polarmedizin genau so vertraut sein wird, wie es die Tropenmedizin schon lange ist, und darum liegt es auch im deutschen Interesse, daß diese Kriegserfahrungen nicht verlorengehen. Auch die deutsche Medizin hat in der Polarforschung eine zwar kleine, aber nicht ganz unbeachtliche Tradition zu wahren, die sich an Namen wie Gmelin, Steller, Bessels, Koettlitz und Gazert knüpft.

(Anschrift des Verfassers: (22a) Hamborn-Neumühl, Lehrerstr. 226

Anschließend bemerkte Dr. Brockamp, daß die Ausführungen Dr. Abs gezeigt hätten, wie außerordentlich interessant es sei, die Polarforschung von der medizinischen Seite her zu sehen, ein Gebiet, das bisher stets nur gestreift sei.

Im nächsten Vortrag sprach Dr. Stauber, Zürich, über

### **„Geologische Forschungsarbeit im Fjordgebiet NO-Grönlands“:**

Es ist mir eine ganz besondere Freude, heute zu Ihnen über meine geologische Forschungsarbeit in NO-Grönland sprechen zu dürfen, die mich dort durch sechs Sommer und zwei Winter beschäftigt hat. Grönland ist der letzte großartige Zeuge der gewaltigen Eiszeiten des Diluviums. Darum hat diese Insel von jeher das Interesse aller Forscher erweckt; denn hier ist nichts durch Menschenhand verändert und für viele geographische Probleme nimmt sie sogar eine Schlüsselstellung ein. In den Jahren 1936—38, sowie 1948/49 und 1950 hatte ich auf dänischen Expeditionen Gelegenheit, das wunderbare Fjord-Berggebiet von NO-Grönland zu erforschen, von dem ich Ihnen berichten möchte.

Schon beim ersten Grönland-Besuch und zu Beginn der Feldarbeit begann ich mit den von der Expedition und dem Geodätischen Institut zur Verfügung gestellten Flugbildserien des Arbeitsgebietes zu arbeiten, zuerst für die Reise- und Geländeform-Orientierungen im Felde, dann für die eigentliche geologische Forschung und Interpretierung. An Karten standen damals nur ein Probedruck (Außenküstengebiet zwischen Kaiser-Franz-Joseph-Fjord und König-Oskar-Fjord 1:330 000) der photogrammetrischen Karte zur Verfügung, für das 2. Arbeitsjahr im Gebiete zwischen König-Oskar-Fjord und Scoresbysund war gar keine brauchbare Kartenunterlage vorhanden, sondern nur ungenaue alte Küstenkarten. Dieses etwa 50 bis 75 km breite und über 100 km lange, gebirgige Arbeitsgebiet des Jamesonlandes war fast noch ein weißes, unbeschriebenes Blatt, ohne Topographie, Flüsse und geologische Angaben. Es mußte also grundlegend bearbeitet werden. Hier waren mir die wenigen Flugbildserien um so wertvoller, welche ich sogleich wie folgt auszuwerten begann:

Am Beispiel des ganz unbekanntes Arbeitsgebietes vom Jamesonland ohne Kartenunterlagen möchte ich zuerst darlegen, wie man mit Hilfe der Photo-Geologie

zu einer guten geologischen Karte und Erforschung kommen kann. — Vor und während der Feldarbeit wurden die Flugbilder verwertet:

1. Zur Vorbereitung auf die großen Schlitten- und Pferdereisen ins Landinnere, Festlegung der Reiserouten und laufende Orientierung auf den Reisen.
2. Auf der Forschungsstation und in der Polarnacht, erste provisorische photogrammetrische Auswertung der Flugbilder als Kartenskizze mit Eintragung der Fluglinien, Einzelphoto und Numerierung auf Plan und Photos.
3. Mit der provisorischen Planunterlage Planung der Reisen und Erforschung mit Schlitten, Pferden, Motorboot, Depotauslegung, bisherige Reisen und Aufnahmen.
4. Organisation und Instruktion von zu ergänzenden Landvermessungen mit 2 Assistenten und 2 Theodoliten in Polarnacht- und Zwischenzeiten, Anpeilung von wichtigen Berggipfeln, Absteckung und Vermessung von Basislinien von 1—2 Kilometern.
5. Für einzelne Fluglinien Herstellung von Streifenskizzen auf Pauspapier in Kopiegröße als lückenlose Durchzeichnung der Gelände-Situation aus der Flugbildserie der paarweisen Schiefaufnahmen.
6. Ordnen der Flugbilder nach Fluglinien und Reiserouten und seitliches Ankleben von Pauspapier über das Luftbild für Skizzen und Eintragungen der Hauptzüge, Flüsse, Berggipfel, Profile, Reiseroute und Höhenmessungen.
7. Die vielen Höhenmessungen auf Reisen und Bergtouren werden durch Nadelstiche auf Photos und auf Deckblatt notiert.
8. Für die Distanzenmessungen wurde auf den Schlittenreisen ein spezielles, an den Schlitten gehängtes Velo-Meßrad mit Kilometerzähler benutzt.
9. Von allen wichtigen Punkten wie Lagern, Berggipfeln, Gräten, Terrassen, Flußmündungen und Übergängen, sauren und basischen Gängen, Schichtgrenzen und Profilen wurden neben Höhenmessungen Geländephotos und Panoramen aufgenommen und deren Standorte auf Planskizze und Fliegerbildern eingetragen.
10. Herstellung sehr vieler Geländeskizzen mit Lager, Reiserouten, Profilen, Flüssen, Bächen, Bergen, Photo-Standorten, geologischen Aufnahmen und Gängen.
11. Kompaß-Messungen der Richtung von Reiserouten, Bächen, Flüssen, Eruptivgängen, Berggräten und Sichtlinien.
12. Am Schluß der Feldarbeiten folgte am 26. August 1938 meine vierstündige Überfliegung des Arbeitsgebietes, kreuz und quer mit Heinkel-Maschine, wobei ich rund 160 ergänzende Schiefaufnahmen von Berggruppen, Flüssen usw. machte.

Dieser Flug bedeutete das größte Erlebnis für uns Geologen. — Er setzte ebenfalls den Schlußstein für die Erforschung eines neuen Gebietsabschnittes der Nordostküste, sowohl für eine topographische wie geologische Kartierung der Außenküsten- und postdevonischen Zone zwischen dem Kaiser-Franz-Joseph-, dem König-Oskar-Fjord und dem großen Scoresbysund-Fjord mit Ausnahme der Kaledon- und Devongebiete, sowie eines kleinen Dreiecks zwischen dem 72° n. Br., dem König-Oskar-Fjord und dem Kaledongebirge der Sytopene, welches von 1937—38 von 2 anderen Geologen bearbeitet wurde. Bei den nachfolgenden Ausarbeitungen in der Schweiz wurden die Flugbilder und geologischen Forschungsergebnisse wie folgt ausgewertet: Erst nach Kopierung, Zusammenstellung und Numerierung der zahlreichen terrestrischen Gelände- und Panoramaaufnahmen, sowie der alten und neuen Fliegerphotos konnte an die endgültige photogrammetrische Kartenherstellung herantreten werden. Das Flugbildmaterial der alten, paarweisen Schiefaufnahmen und meine neuen Photos von 1938 waren aber ungenügend für eine exakte Autographen-Auswertung für Kurvenkarten, so daß ich, um trotzdem eine brauchbare topographische Kartenunterlage für die Geologie zu erhalten, ein eigenes einfacheres Verfahren entwickeln mußte. Neben den Flugbildern waren dabei alle Gelände- und Panoramaphotos, unsere exakten Theodolit-Landvermessungen, die alten Küsten- und Nachbarkarten, alle Höhen- und Streckenmessungen, Kompaß- und Sichtlinienmessungen, Geländeskizzen gleichzeitig zu verwerten. Wegen meiner Geologentätigkeit beim Militär wurde diese

Kartographenarbeit erst 1941 beendet und erschien erstmals in der Publikation „Die Triasablagerungen von Ostgrönland“ in den Medd. om Grönland 1942, Band 132/1. — Die eigentlichen geologischen Karten wurden 1946 als Mehrfarbendrucke ausgeführt und erscheinen als nördliches Blatt (Inseln Geographical Society Ö und Traill Ö) und südliches Blatt (mit Jamesonland-Scoresbyland) auch in Meddel. om Grönland 1950, Band 143/1.

Auf den Expeditionen nach dem Kriege in die gleichen Küstengebiete in den Sommern 1948, 1949 und 1950 haben wir die guten Erfahrungen der Photogeologie wie folgt weiter entwickelt: 1948 führte ich wie 1938 neue Flüge aus, um mit eigenem Spezialapparat für uns Geologen, Serien von brauchbaren Flugbildern zu erhalten, welche aber erst nach der Heimkehr entwickelt werden konnten. — Auf der Sommerexpedition 1948 unter Dr. Lauge Koch führte ich als Geologe eine Erz-Prospektionsgruppe und kam dabei mit 3 jungen Bergingenieuren auch in mein altes kartiertes Arbeitsgebiet sowie in das von mir 1936—38 nicht kartierte, aber überflogene Gebiets-Dreieck zwischen meinen Kartenblättern, südlich vom König-Oskar-Fjord und arbeitete hier 10 Tage lang in der Bucht von Mästers-Vig. — Mit der alten Absicht, diese Gebietsecke noch zu besuchen und zu kartieren, begann ich hier sogleich, neben stratigraphisch-geologischen Studien und Sammlungen systematisch alle basischen und sauren Gänge aufzunehmen und nach Erzspreuen abzusuchen, wie ich solche schon früher im nahen Arbeitsgebiet kartierte. — Unter meiner planmäßigen täglichen Anleitung und Such-Instruktion an die Gehilfen konnte ich dann in dieser letzten Arbeitszeit von August—September die drei Quarz- und großen Bleiglanz-Gänge bei Mästers-Vig entdecken, welche schon damals nach unseren Fundangaben auf ca. 1 Million Tonnen geschätzt wurden. Nach eingehenden Bohrungen und Schürfungen bei den nachfolgenden Expeditionen von 1949, 1950 und 1951 kommen die Schätzungen sogar auf doppelte oder gar mehrfache Bleimengen, welche nun auf ihre Ausbeutung warten.

Nach diesen großen Entdeckungen erkannte ich die exakte Photogeologie als sehr wichtiges Hilfsmittel, um das Erzgebiet und die neue Bleilagerstätte rasch und gründlich erforschen und verwerten zu können. Kurz nachher unterbreitete ich Dr. Koch neue diesbezügliche Vorschläge, z. T. gemeinsam mit dem Photogrammetrischen Institut der Eidgen. Techn. Hochschule Zürich, zur modernen, raschen Kartographierung und Planung exakter Photogeologie, sandte und empfahl ich ihm gute Literatur, Photo- und Auswertungsapparate, Spezialisten und Programme, um das Erzgebiet im Sommer 1949 mit bester Vorbereitung und Ausrüstung abfliegen, fotografieren, photogrammetrisch und photogeologisch kartographieren und erschließen zu können. Dann wurde vereinbart, daß das wichtige Erz- und Plutongebiet, das von mir 1936—38 nicht kartiert werden konnte, zweckmäßig durch 2 Schweizer Fliegerphotospezialisten aufgenommen wird. Darauf wurde im Sommer 1949 derart geschickt zusammengearbeitet, daß jeweils ich und neue Prospektoren und Geologen mit dem Flugphoto-Spezialisten mit einer Spezial-Wild-Kamera (Ing. M. Brenneisen, Bern), möglichst zu Beginn der Arbeitszeit Rundflüge über das Erz- und Arbeitsgebiet ausführten und von allen interessanten Gebietsteilen, Küsten und Bergen serienweise Photos, auch Farbenphotos aufnahmen.

Auf der Expeditionsbasis und Forschungsstation Ella-Ö hatte der andere Schweizer Spezialist und Photograph (E. Hofer, Bern, beide von der Schweizerischen Landestopographie, Bern), inzwischen sein Photolabor eingerichtet und entwickelte und kopierte nach jedem Fluge sogleich die Flugbild-Serien und sandte die Kopien schon nach 1—2 Tagen per Flugpost zurück an mich und andere Geologengruppen, damit wir die Flugbilder schon für unsere Reisen, Forschungen und Kartierungen rasch und voll ausnutzen konnten. — Allein in den nur ca. 4—5 Sommerwochen wurden durch diese Gruppe auf Spezialflügen über 2000 gute Spezialaufnahmen, paarweise in 10/13 cm Format gemacht, heimgebracht und an alle Sommer- und Überwinterungs-Geologen verteilt. — Mit der schon fertigen, erst vor wenigen Tagen aufgenommenen Flugbildserie in der Kartentasche, machte ich in der neuen Sommer-Arbeitszeit 1949 wieder von Mästers Vig aus mit meiner Arbeitsgruppe von 2 Schweizer Assistenten, dänischen und schwedischen Gehilfen

mit Pony-, Berg- und Gletschertouren Vorstöße in die noch ganz unbekanntem, zentralen Erz- und Plutongebiete. Mit den guten Fliegerbildern konnte ich mich rasch und gut orientieren, exakte Aufnahmen, neue Erzfunde und Sammlungen machen und bald eine Karte entwerfen. Zu gleicher Zeit waren geübte in Grönland erfahrene dänische Kartographen im Erzgebiete und machten ihrerseits exakte Landvermessungen. Bei klarster Luft kreiste dann eines Tages in etwa 5—6000 m Höhe eine „fliegende Festung“ über dem Arbeitsgebiete, das bisher für Westgrönland verwendete, moderne Vermessungsflugzeug des Geodätischen Institutes Kopenhagen, das von Island her kommend, unser Erzgebiet mehrmals umflog und dabei die modernen Senkrechtaufnahmen in 24/24 cm Format heimbrachte. — Mit allen diesen Schief- und Senkrechtaufnahmen wurde zur Zeit der Tag- und Mitternachts-sonne eine lückenlose, gute Aufnahme des Berggebietes möglich und schon bald konnten die Geodäten gute Feld- und photogrammetrisch konstruierte exakte Kurvenkarten im Maßstabe 1:50 000 und sogar 1:15 000 herstellen. Diese konnten nun als gute Grundlage für alle Planungen, Reisen, Projektierungen, für geologische Karten und andere Forschungen dienen. Die in kurzer Zeit gewonnene Kartenunterlage ist aber nur der erste Teil der möglichen Verwertung der Fliegerbilder und der Photo-Geologie. Die Flugbilder können aber noch vielseitig wissenschaftlich und speziell für die geologische Forschung ausgewertet werden, wie im folgenden gezeigt werden soll:

Benutzt man die Originalphotos direkt zum Kartieren, so sollen die Flugbilder matt kopiert werden, um mit Schwarz- und Farbstiften in die Aufnahmen die Grenzen, Objekte und Signaturen einzutragen. Wie schon bemerkt, können wir genaue Grenzen und Punkte durch Nadelstiche auf den Photos markieren und Notizen auf der Rückseite anbringen. Um die Bilder zu schonen, werden einseitig angeheftete Pauspapiere auf die Schichtseite gelegt, auf welche die Eintragungen gemacht werden können. Für die Flüge des Geologen kann entweder vorher die Flugroute entworfen und mit dem Piloten besprochen werden, oder der Flug wird unterwegs, womöglich mit Telephon-Signalsystem dirigiert.

Das Studium der Luftbilder und die Interpretation ist im Feld oder Büro möglich und kann nicht mit wenigen, kurzen Betrachtungen erschöpft werden. Mit guter Lupe im Felde und Stereoskop im Arbeitszimmer kann durch den geübten Geologen erstaunlich viel herausgelesen werden von Detail- und Groß-Erscheinungen und Zusammenhängen, welche im Gelände aus Zeit- und Sichtmangel oft übersehen werden. Viele speziell geologisch interessante Einzelheiten von Schichten, Verwerfungen, Gängen, Falten, Antiklinalen, Quellen usw. lassen sich schon vor Geländebegehungen erkennen, die auch die besten topographischen Karten nicht wiedergeben können. Zudem hat sich der Feldgeologe heute nicht mehr mit vermessungstechnischen Problemen zu befassen, da alle exakt in die Flugbilder eingetragenen geologischen Beobachtungen später auf stereogrammetrischen Wege automatisch mit aller gewünschten Genauigkeit kartiert und ausgewertet werden können. Bei diesen wichtigen Fortschritten braucht der Geologe nicht mehr auf die topographischen Unterlagen zu warten, sondern er kann mit den Luftbildern sogleich zu kartieren beginnen, welche gleichzeitig topographisch und mit allen geologischen Belangen und Kartierungen photogrammetrisch ausgewertet werden können. Die Synchronisierung der topographischen und geologischen Kartierung ist ein Hauptmerkmal der modernen Photogeologie bei der Erforschung der Erdoberfläche.

Die Luftbildgeologie wurde schon im 1. Weltkrieg in Amerika angewandt und entwickelt, wo man sie schon früh, — in weitsichtiger Erkenntnis der Verwertungs- und Entwicklungs-Möglichkeiten — in den Dienst der praktischen Geologie, speziell für Erdöl und Erzlagerstätten, stellte. Da die Flugbilder ausschließlich wirtschaftlichen Zwecken dienten, so wurde hier die Bild-Interpretation mehr in den Vordergrund gestellt. — In der Schweiz speziell wurde die Luftbildverwertung ebenfalls sehr früh vor über 30 Jahren von Dr. R. Helbling in Flums in anderer Weise entwickelt. Er hat sich besonders um die Entwicklung der kombinierten, exakten, photogrammetrisch-geologischen Methoden verdient gemacht, indem er früh erkannte, daß die Photographie erst bei exakter Verwertung mit

Autographen voll ausgenutzt werden kann. — In der Folgezeit wurden dann von Dr. Helbling und der E. T. H. exakte Methoden und Präzisionsinstrumente der Photogrammetrie und Photozoologie geschaffen und in den Schweizer Alpen bis zum modernsten Stereo-Autographen, Phototheodoliten und anderen photogrammetrischen Hilfsgeräten der Firma Wild & Co., Heerbrugg, Schweiz, erprobt. — Mit diesem heute hochentwickelten Präzisions-Stereoautographen kann mit sehr bescheidenen geodätischen Grundlagen mittels Lufttriangulation innerhalb kürzester Frist eine einwandfreie Karte 1:50 000 von einem vorher unbekanntem Gebiete, wie z. B. vom Erzgebiete in Ostgrönland, hergestellt werden, wobei gleichzeitig auch alle geologischen Belange photogrammetrisch ausgewertet werden. Nach der „Methode Helbling“ können Geologen ihre Karten und Aufrisse exakt photogrammetrisch herstellen. Diese neuen Kartierungsmethoden beruhen auf der räumlichen Lufttriangulation, die in gebirgigem Gelände alle anderen Verfahren in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Genauigkeit weit übertrifft. Diese Methode wurde von Prof. Dr. M. Zeller am Photogrammetrischen Institut der Eidgen. Technischen Hochschule, Zürich, entwickelt und hat gegenüber anderen den großen Vorsprung reicher Erfahrung, da dort bisher nur die Radial-Triangulation praktisch verwendet wurde, die ausschließlich für flaches Gelände anwendbar ist. In anderen Ländern fehlen somit die Erfahrungen und Apparate über die für gebirgiges Gelände einzig anwendbaren Methoden der räumlichen Lufttriangulation und der zugleich photogrammetrisch-geologischen Kartierung. Es wurde berechnet, daß die topographische und geologische Kartierung eines ca. 2400 qkm großen Erz- und Berggebietes innerhalb von 6 Monaten vom Tage der Zustellung der geodätischen Grundlagen, Negative und Kopien mit geologischen Eintragungen an möglich ist. Solche Kartierungen wurden z. B. für Norwegen und Enderbyland, Urwaldgebiete in Zentralamerika, für die amerikanischen Grönland-Expeditionen v. Miss Boyd usw. durchgeführt. Heute ist auch die Zeit gekommen, daß die Brücke zu beiden Spezialrichtungen der Photozoologie geschlagen werden kann, nämlich von der schweizerischen Methode der Auswertung mit modernen Präzisionsinstrumenten (dafür Vernachlässigung der Interpretation) — zu den amerikanischen Photozoologie-Methoden der weniger genauen Kartendarstellung, aber größeren Erfahrungen der Interpretation.

Die ersten Luftbildforschungen in der Arktis und Antarktis dienten der Eis- und Wegerkundung sowie der Eisforschung, und die ersten Versuche mit Luftbild-Kartierungen wurden auf Spitzbergen und Nordost-Grönland von Norwegen aus unter Dir. A. Hoel (O. Lacmann) ausgeführt. — Dann folgten die Flüge von Lauge Koch, 1931—34, wobei für das weite Küstenstück zwischen Scoresbysund und Danmarks-Havn eine Übersichtskarte 1:1000 000 geschaffen wurde als Grundlage für das Haager Schiedsgericht. 1938 folgten die wichtigen Flüge von Lauge Koch nach Peary-Land und unsere Geologenflüge ins Arbeitsgebiet auf der „Zweijahres-Expedition“ von 1936—38 in NE.-Grönland. — Für die Antarktis ist die „Deutsche Schwabenland-Expedition 1938/39“ unter Kapt. A. Ritscher zu erwähnen.

Von der Photo-Geologie können viele Forschungsgebiete großen Nutzen haben, so insbesondere die Erdkunde und die allgemeine Geologie. Sie dient diesen sowohl rein wissenschaftlich wie wirtschaftlich. In der Geologie können die Flugbilder von den vielseitigen Wissensgebieten zu Rate gezogen werden: neben der Prospektion und Lagerstättenkunde von der Tektonik, Stratigraphie, Petrographie, Glaziologie, Geomorphologie, Bodenkunde, Hydrozoologie, Gewässerkunde und Katastrophenforschung. In der Geographie als vermittelnde Wissenschaft zwischen vielen Richtungen der Naturforschung, sind es die Anwendungsgebiete der länderkundlichen-, kulturwirtschaftlichen Forschung und Darstellung, agrargeographische- und landschaftsökologische, Siedlungs-, Landesplanungs- und technische Industrie-Luftbildforschung, für Kulturtechnik, Bautechnik für Kraftwerke, Güterzusammenlegungen, Verkehrsanlagen, ferner forstwirtschaftliche, vegetationskundliche, pflanzensoziologische, -oekologische Luftbildforschungen, weiter tiergeographische- und jagdwirtschaftliche Luftbildforschungen, solche für Archäologie, kriegswirtschaftliche usw. — Die gleichen Luftbilder können von diesen Spezialforschern jederzeit

weiter ausgewertet, studiert und interpretiert werden, und sie sind gewissermaßen unerschöpflich wie ein gutes Lexikon. Dazu kommen noch die heute möglichen Farbluftbilder, welche die Auswertungsmöglichkeiten bedeutend vielseitiger erweitern; der Farbfilm ist als wichtige Ergänzung aufzufassen. Durch die neue Betrachtungsweise der Landschaften aus der Vogelschau mittels Luftfahrt und Luftbildern wurde zweifellos der Aufgabenbereich vieler Spezialforscher erweitert und sie hat aus der engen, einseitigen Spezialbücherwissenschaft wieder mehr in die Natur hinausgeführt, in die vielseitigen Naturzusammenhänge des Landschafts-Organismus. Trotzdem sie alle dasselbe einfache oder stereoskopische Flugbild, etwa eine Landschaft durch die gleiche Brille sehen, so werden sie nicht alle dasselbe beobachten, interpretieren und herauslesen können; je nach seiner Spezialität, seinen Kenntnissen und Erfahrungen sieht jeder etwas anderes. So wird der einseitige Spezialist nicht in der Lage sein, den erdkundlichen Reichtum der Luftbilder ganz auszuschöpfen. Daher verlangt die Photogeologie vom Wissenschaftler universelle Kenntnisse, neben reicher Geländeerfahrung und Beobachtungsgabe und so ruft sie auch alle Forscher eines Gebietes zu einem richtigen „Team Work“ zusammen.

Das Flugbildmaterial muß sich zu den Geländeaufnahmen notwendig ergänzen und aus Zeit- und Kostenersparnis müssen die vielen Luft- und Bodenbilder systematisch durchgearbeitet werden. So benötigte z. B. der Verfasser für sein Arbeitsgebiet rund 1000 Flugbilder und ca. 6000 Geländephotos zur Auswertung.

So sind und bleiben alle Luftbilder wertvolle Dokumente der Erdgeschichte, welche die gegenwärtigen Naturverhältnisse der stets dynamischen Natur- und Landschafts-Entwicklungen statistisch festhalten und nicht nur für die heutige Forschung, sondern auch für die zukünftige; denn in vielen Fällen werden solche Luftbilder nach 50 und mehr Jahren unersetzliche Zeit-Dokumente der Erd- und Kulturgeschichte werden. — So haben sich z. B. beim Vergleich von meinen Flugbildern von 1938 mit denen von 1949 in NE.-Grönland schon interessante Veränderungen beobachten lassen, indem die Gletscher schon nach 11 Jahren deutliche Rückzugerscheinungen bei der heutigen Klimaerwärmung zeigten.

So ist heute jeder Polarforscher davon überzeugt, daß die Photogeologie für die Polargebiete eine große Zukunft hat, weil sie hier besonders vorteilhaft angewandt werden kann wegen der nachfolgenden Begünstigungen:

1. wegen der denkbar klaren Luft und relativ geringen Nebelbildung, wo man auf scharfen Flugphotos, Berge usw. oft noch auf ca. 200 km Entfernung scharf beobachten kann;
2. wegen der geringen oder fehlenden Vegetationsbedeckung treten die geologischen, erd- und bodenkundlichen Erscheinungen sehr deutlich hervor;
3. wegen der allseitig guten Beleuchtung für Flugbilder zur Sommerzeit während der Mitternachtssonne, so daß Nord-Schattenhänge fast ausfallen;
4. weil in den Polargebieten noch große Forschungsaufgaben warten, die eine wirtschaftliche Erschließung zur Folge haben werden;
5. weil diese wirtschaftliche Erschließung nicht nur für die Geologie, für Erz- und Minerallagerstätten noch große Chancen hat, sondern auch für die Besiedlung und Landwirtschaft bei der allgemeinen Klimaerwärmung gute Zukunftsaussichten besitzt; denn die riesigen Tundragebiete können mit zweckmäßigen Methoden entwässert, für Weide-, Land- und Forstwirtschaft verbessert werden.

Zur baldigen Besiedlung und Erschließung der riesigen Tundra-Polargebiete von etwa 8 Millionen qkm hat die vom Verfasser empfohlene Hydrogeologie große Bedeutung für die Regelung des heute verwilderten Wasserhaushaltes dieser Riesenflächen in Gebirgs- und Flachlandregionen. Diese Forschungen und Bodenverbesserungen sind nur mit Hilfe der Photogeologie rasch und wirtschaftlich für Sumpfflächen, Wasserläufe, Gletscher-, Bodeneis- und Schneeflächen, Fließerden, fruchtbare und unfruchtbare Tundraflächen durchzuführen. Solche Aufnahmen bilden die notwendige Grundlage für die nachfolgenden Wasserregelungen mit den einfachen, bewährten, hydrogeologischen Entwässerungsmethoden, welche der Verfasser schon seit 10 Jahren in den Alpen bei ähnlichen Verhältnissen wie in

den Tundragebieten erfolgreich und billig durchgeführt hat. So hat sich wiederum am Beispiele der Erzenteckungen von Ostgrönland gezeigt, daß nur durch systematische Forschungen und Benutzung moderner Arbeitsmethoden, photogrammetrische geologische Kartierung, Flugbilder und Photogeologie mit Vertiefung in alle Zusammenhänge solche Erfolge möglich werden. Mit diesen Ausführungen wurde der Versuch gemacht, darzulegen, wie heute fast unbekannte, riesige Tundra- und Polargebiete im modernen Tempo durch Luftfahrt, Luftbilder und Photogeologie erforscht und zum Segen der Menschheit erschlossen werden können.

#### Literatur-Angaben:

- Arktis, Vierteljahrsschrift der Internat. Ges. zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen. Herg. F. Nansen, Gotha, 1928—1931.
- Baltensberger, J. Bern. „Die Photogrammetrie als Aufnahmeverfahren der Schweiz. Grundbuchvermessung“. 1926.
- Bobek, H. „Luftbild und Geomorphologie, Luftbild und Luftbildmessung“, Nr. 20, Hansaluftbild C. m. b. H. 1941.
- Brandenberger, A./E. T. H. Zürich. „Moderne Kartierungsmethoden, Photogrammetrie.“ Technik, Neue Zürcher Zeitung, 18. Aug. 1948.
- Dorofejew, S. W. und Freimann, S. Ju. „Die Luftbildaufnahmen zur zahlenmäßigen Feststellung des Bestandes an grönländ. Seehunden, „Luftwege d. Nords“, 1932.
- Hagen, Toni, Dipl.-Ing. Geologe, „The Use of Ground Photogrammetry for large Scale Geological Mapping.“ 1948, Mittell. Geodät. Inst. Eidg. Techn. Hochschule.
- Hagen, Toni, „Luftbild und Erdkunde, I. Photogeologie. II. Anwendungsgebiete“ in Technik, Neue Zürcher Zeitung, v. 16. und 23. Febr. 1949.
- Helbling, E. „Die Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen 1938“. (1 Karte, 20 Tafeln, 17 Fig.).
- Helbling, E. „Photogeologische Studien.“ 1949.
- Klein, J. „Die Anwendung der Aerogeologie und Aerophotogrammetrie in der Petroleumexploration.“ — „Photogrammetria“, Bd. IV: 1941.
- Koch, Lauge. „Survey of North Greenland“. Medd. om Grönl. Bd. 130/1, 2./1940.
- Koch, Lauge. „Vi flyver over Isbjornens Land.“ Erichsens-Verlag, Kopenhagen 1934.
- Koch, Lauge. „Fra Lissabon til Peary-Land.“ Erichsens-Verlag, Kopenhagen 1939.
- Koch, Lauge. „Report on the Expeditions to central East Greenland 1926—39, conducted by Lauge Koch.“ 1950, Karten v. H. Stauber, Medd. om Gr. 143/1.
- Lacmann, O. „Karte von Nordostgrönland, Blatt Clavering-O, Jordan Hill u. Geogr. Society-Oya.“, Oslo, Norges Svalbards- og Ishavs-Undersökelse, 1937.
- Pittner, J. „Erschließung nordischer Wirtschaftsräume mit Hilfe der Luftfahrt.“ Wien, 1939, Verlag Ferdinand Berger, Horn, Niederdonau 1950/II.
- Richter, H., Berlin, „Das Raumbild in der Polarforschung“, in „Polarforschung“ 1950/1/2.
- Rickli, M., Zürich, „Aus der Erforschungsgeschichte der Polarwelt.“ 1936, in Neujahrsblatt der Naturf.-Ges. in Zürich, Nr. 138.
- Ritscher, Alfr. „Deutsche Antarktische Expedition 1938/39“, I. Leipzig, 1942.
- Seidenfaden, Gunnar, „Moderne Arktisk Forskning.“ 1938, Jesp. og Pios-Verl. Kopenhagen.
- Richter, Hans, 1951, „50 Jahre Luftbildverwendung in der Polarforschung.“ — „Jubiläumsheft“ von „Polarforschung“ 1951/1.
- Stauber, Hans, 1940, „Stratigraphisch geologische Untersuchungen in der ostgrönländischen Senkungszone des nördl. Jamesonlandes“, Medd. o. Gr. 114/7.
- Stauber, Hans, 1941, „Die Erforschung Nordgrönlands.“ Besprechung des Vortrages von Lauge Koch in Zürich, Hochschulen, in Neue Zürcher Zeitg., 24. V. 41.
- Stauber, Hans, 1942, „Die Triasablagerungen von Ostgrönland.“ Medd. om Grönland, Band 132/1. scharffen“, in „Wasser- und Energiewirtschaft“, Organ des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich, Heft 4, 5, 7, 8, 9.
- Stauber, Hans, 1944, „Wasserabfluß, Bodenbewegungen und Geschiebetransport in unseren Berglandbandes, Zürich, Heft 4, 5, 7, 8, 9.
- Stauber, Hans, 1950, „Geological Map of East Greenland“, 2 Blätter, Medd. om Grönland 143/1.
- Stauber, Hans, 1951, „Berghang-Entwässerungen“, in „Die Grüne“, Schweiz. Landwirtschaftliche Zeitschrift, Nr. 13.
- Stauber, Hans, 1951, „Hydrogeologi og vandregulering i alpine og arktiske landskaber“, „dänisch.“ in „Det Grönlands Selskabs Aarskrift“, 1951.
- Stauber, Hans, 1952, „Bedeutung der Hydrogeologie-Forschung zur Besiedlung und Erschließung der Tundragebiete“ in „Polarforschung“, Kiel, 1952/1.
- Thorson Gunner, 1937. „Med Trearekspeditionen til Christian X. s. Land“, von Teilnehmern, in „Nordisk Forlag, Kopenhagen.
- Troll, Carl. 1942. „Die wissenschaftliche Luftbildforschung als Wegbereiterin kolonialer Erschließung“, Beiträge zur Kolonialforschung, herg. v. G. Wolff, Bd. I. Berlin, 1942.
- Troll, Carl. 1943. „Methoden der Luftbildforschung.“ — Sitzungsberichte der Zusammenkunft europ. Geographen in Würzburg, 1942. N. Krebs, Leipzig, 1943.
- Troll, Carl. 1943. „Fortschritte der wissenschaftl. Luftbildforschung“ in Zeitschrift der Ges. für Erdkunde zu Berlin, Jahrg. 1943, Heft 7/10.

- U. S. Department of Commerce. 1946. „The Origin, Distribution and Airphoto Identification of United States Soils with Special Reference to Airport and Highway Engineering.“
- Vageler, P. 1942. „Die Technik der modernen bodenkundlichen Aufnahme von Großraumländern“, Berlin.
- Wild, 1948. Geodätische Instrumente, Heerbrugg, Schweiz. „Photogrammetrische Instrumente.“ Ausführlicher Prospekt der Firma.
- Zeller, M. 1948. „Lehrbuch der Photogrammetrie.“ Institut für Photogrammetrie an der Eidgen. Techn. Hochschule, Zürich.

In der anschließenden Diskussion sprachen Dr. Brockamp, Molter, Dr. Stauber, Dr. Diem und Dr. Herrmann.

Es folgte ein Vortrag von Dr. M a t t i c k, Berlin-Dahlem, über

### „Die Bedeutung flechtenkundlicher Untersuchungen für die Polarforschung“

Anhand von Projektionen von Herbarmaterial wurden einige wichtige Vertreter der arktischen Flechtenflora als Anschauungsgrundlage vorgeführt. An zahlreichen Beispielen konnte gezeigt werden, wie die Flechten mit zunehmender geographischer Breite eine immer größere Bedeutung in der Artenzusammensetzung der Flora und in Vegetation und Landschaftsbild spielen. Durch Schilderung der verschiedenen Ansprüche der Flechtenarten an die Gesteins- und Bodenverhältnisse sowie an die Klimabedingungen wurde klargelegt, wie man umgekehrt aus der Flechtenflora weitgehende Schlüsse auf die Standortverhältnisse ziehen kann. Vergleichende Betrachtung der Flechtenflora von Nordkanada, Grönland, Spitzbergen, Skandinavien und Mitteleuropa zeigte die Gemeinsamkeiten und Unterschiede, die sich durch die Pflanzenwanderungen vor der Eiszeit und Reliktstandorte an eisfreien Gebieten während derselben erklären lassen. Das Problem der bipolaren Flechten zeigte weitere Wanderungsmöglichkeiten und Verbindungen zwischen den beiden Polargebieten auf, die bis in die Tertiärzeit zurückweisen. Der gegenwärtige Stand der flechtenkundlichen Durchforschung der Polargebiete wurde beschrieben und die Forderung erhoben, daß alle Polarexpeditionen den Flechten der untersuchten Gebiete ganz besondere Aufmerksamkeit schenken sollten. — Vegetationsbilder und Karten der Verbreitungsareale charakteristischer arktischer Flechten veranschaulichten die Ausführungen. — Die meisten der in dem Vortrag behandelten Probleme wurden bereits in früheren Aufsätzen des Vortragenden in der „Polarforschung“ behandelt; deshalb genügt es hier, auf diese Artikel hinzuweisen:

- MATTICK, Fr.: Die Bedeutung der Flechten für die Polargebiete. — Polarforschung II, 1946 (ausgegeben Januar 1948), S. 98—102.
- Die Flechten Spitzbergens. — Ebenda II, 1949, (August 1950), S. 261—273.
- Das Problem der bipolaren Flechten. — Ebenda II, 1950 (Januar 1951), S. 341—345.
- Die Forschungen von Eilif Dahl über die Flechtenflora Südwest-Grönlands. — Ebenda III, 1951 (Juni 1951), S. 56—57.

In der anschließenden Diskussion sprachen Dr. Diem, Dr. Mattick, Dr. Herrmann und Dr. Dr. Krumbiegel.

Vor Beginn der Nachmittagsvorträge wurde ein Glückwunsch-Telegramm von Paul Emile Victor, Paris, verlesen. Sodann begann Prof. Bauer, Straßburg, mit seinem Vortrag:

### „Französische Polarexpeditionen in Grönland 1948/51 und Adélieland 1948/52“

Aus dem nach Form und Inhalt ungemein eindrucksvollen Vortrag, der durch ganz ausgezeichnete Farbfilme belebt wurde, seien im folgenden einige Gesichtspunkte wiedergegeben:

Erhebliche Schwierigkeiten verursachte die Ausbootung des umfangreichen technischen Materials, vor allem der Weasel-Raupenschlepper und der 4-km-Stahlrosse für die Seilbahn. Im Sommer 1949 hatten die Fahrzeuge die auf Schlitten montierten, fahrbaren Laboratorien und 30 t Material bis zur Station „Eis-