

bizarren Formen Islands werfen können. Auch während der Winterzeit wird diese Route ihren großen Reiz nicht verfehlen. Unter dem flackernden Nordlicht der Aurora Borealis werden die Passagiere das wahre Antlitz der Arktis erleben können, eiskalt, doch überragend schön. Wer erst einmal die Arktis erlebt hat, wird dorthin immer wieder zurückkehren, woraus die SAS gewiß Nutzen zu ziehen weiß.

Die transarktischen Flüge der SAS können nur als Fortsetzung der 400 Jahre alten Forschung in der Nord-West-Passage betrachtet werden. Wo die großen Navigateure der Vergangenheit Hindernisse in Form von schwerem Packeis und tödlichem Skorbut zu überwinden hatten, so hatte auch die SAS Hindernissen in Form von politischen und militärischen Restriktionen zu begegnen. Heute ist Thule der Angelpunkt für die Handelsluftfahrt in der Arktis, jedoch aus militärischen Gründen kann dieser Flughafen von den zivilen Luftfahrtgesellschaften nicht angefliegen werden. In naher Zukunft jedoch werden zivile Verkehrsflugzeuge mit langer Reichweite für die SAS greifbar sein und dann wird es möglich werden, die Strecke von Skandinavien nach Tokio in zwei Sprüngen mit nur einer Zwischenlandung in Fairbanks (Alaska) zu befliegen. Dann wird Thule entfernungsmaßig genau die gleiche Position innehalten, wie heute Gander (Neufundland) auf der Nordatlantik-Route. Die Pionierarbeit, die SAS geleistet hat, um die transarktischen Handelsrouten zu erschließen, ist sehr wertvoll gewesen. Wir haben der Welt gezeigt, daß die Passagierflüge über die Arktis nicht nur sehr sicher sind, sondern darüber hinaus große Vorteile bieten. Heute sind wir erst an der Schwelle einer neuen Zeitepoche, die einen großen Aufschwung in und über der Arktis bringen wird.

Vom geographischen Standpunkt aus betrachtet, liegt Skandinavien wesentlich günstiger als irgendein anderes Land in der Welt, wenn es heißt Vorteile aus dieser Entwicklung zu ziehen. Demzufolge ist es nur zu natürlich, daß die skandinavische Luftverkehrsgesellschaft die Führung in der transpolaren Handelsluftfahrt — den Flugrouten der Zukunft — übernimmt.

Luftbildinterpretation in den polaren Gebieten

Von Hans Richter, Berlin.

Die Internationale Technographische Gesellschaft e. V. (I.T.S.) hat jetzt eine Arbeitsgemeinschaft für Luftbildinterpretation unter Leitung von Prof. Dr. Karl Krüger und Prof. Dr. Rudolf Burkhardt, Berlin, *) ins Leben gerufen **), deren Aufgabe es ist, den Benutzern von Luftbildern Verfahren und Deutungsschlüssel in die Hand zu geben, die eine vollständige Auswertung der Luftbilder gewährleisten. Dabei handelt es sich nicht um die topographische Ausmessung der Luftbilder, sondern um die speziellen Auswertungen, wie z. B. für die Geologie und die Lagerstättenforschung, für die Bodenkunde und die kulturtechnischen Aufgaben, für die Wasserwirtschaft, die Vermessung der Oberflächen- und Grundgewässer, für die Vegetationskunde, für die Forstwirtschaft, für die Vorgeschichtsforschung usw. — Dieses „Lesen“ der Luftbilder erfolgte bisher in der Hauptsache für die topographische Kartierung, wofür sich im Laufe der letzten 20 Jahre aus der praktischen Arbeit Erfahrungsregeln ergeben haben, während für die weitergehende Deutung des Bildinhaltes für die oben erwähnten Aufgaben solche Erfahrungsregeln noch fehlen, wodurch der in einem guten Luftbild enthaltene Bildinhalt nur zu einem geringen Teil ausgenutzt werden kann. In Zahlen ausgedrückt, ergibt sich, daß der praktisch mögliche Ausnutzungsgrad in der Luftbildauswertung heute erst ungefähr 30 % beträgt, wahrscheinlich ist er noch geringer, d. h. mindestens 70 % des Bildwertes bleiben z. Z. noch ungenutzt. Der Grund dafür liegt darin, daß für die Mehrzahl der Luftbildbenutzer heute noch keine Möglichkeit besteht, diesen Bildinhalt zu erfassen und zuverlässig zu deuten.

Die I. T. S. hat es deshalb übernommen, durch eine Arbeitsgemeinschaft, in der Spezialisten der verschiedenen Anwendungsgebiete tätig sind, technische Verfahren

*) Berlin-Neukölln, Finowstraße 28.

***) Krüger: „Luftbildinterpretation“. Zeitschrift Bildmessung und Luftbildwesen, Heft 1, 1954.

auszuarbeiten, Deutungsschlüssel aufzustellen, Luftbildlesebücher zusammenzustellen und Erfahrungen anderer Stellen zu erfassen und zu veröffentlichen, um damit die Möglichkeit zu geben, daß jeder Wissenschaftler, Ingenieur oder Techniker in der Lage ist, die Luftbilder für seine Aufgaben hundertprozentig auszuwerten zu können, ohne auf die Mitwirkung von Spezialinstituten angewiesen zu sein.

In den Arbeitskreis dieser Gruppe sind auch die polaren Gebiete aufgenommen, wo die Luftbilder bereits eine sehr große Bedeutung für die Vermessung dieser Gebiete erlangt haben. Aber gerade hier, wo die Geländeschwierigkeiten besonders groß sind, kann das Luftbild sehr wertvolle Dienste über die Vermessung hinaus leisten. Es bedarf deshalb wohl auch keiner Begründung, wenn gesagt wird, daß die Polarforschung an der Aufstellung solcher Deutungsschlüssel ganz besonders interessiert ist. Alle diese Deutungsschlüssel werden sich aber immer in erster Linie auf Entwicklungsländer beziehen, weil dort der größte Bedarf an guten und zuverlässigen Verfahren der Luftbildinterpretation besteht und weil in Ländern mit weiter fortgeschrittener Entwicklung der Luftbildauswertung der örtlichen Aufnahme der Vorzug gegeben wird. Polare Gebiete sind also ideale Arbeitsgebiete für eine umfassende Luftbildinterpretation.

Auch für die neuen Auswerteverfahren werden heute noch die normalen Schwarzweiß-Aufnahmen verwendet. Man verzichtet bewußt auf die Benutzung von Spezialemulsionen, auch auf Color- oder Infrarotemulsionen, weil die Deutung in sehr vielen Fällen mit Hilfe von Grauleitern erfolgt und weil die Luftaufnahmen immer universell verwendbar sein sollen. Allerdings erfordert die Interpretation sehr oft eine spezielle photochemische Behandlung der Aufnahmen und die Verwendung der Original-Negative bzw. Diapositive. Die Benutzung von normalen Papierabzügen wird nur in wenigen Fällen zu dem gewünschten Ergebnis führen und zwar dort, wo für die Deutung große Formen maßgebend sind (z. B. topographisches Bildlesen), weil bei der Herstellung der Papierabzüge sehr viele Feinheiten des Bildinhalts verloren gehen. Auf diese feinsten Details baut aber die Interpretation auf, und es ist deshalb notwendig, Bildmaterial zu verwenden, in dem die Geländedetails und Zustände naturgetreu mit ihrer Feinstruktur wiedergegeben sind. So kann man sagen, daß das Gelingen einer zuverlässigen Luftbildinterpretation in erster Linie von der Bildqualität abhängt, daß es also nicht nur auf die Verfahren der Auswertung, sondern auch auf die photographischen und photochemischen ankommt. Die bisherigen Erfahrungen in der Interpretation haben gezeigt, daß es zweckmäßig ist, von den Original-Negativen Umbildungen zu machen (Diapositive), wobei die interessierenden Geländeteile bzw. Objekte photochemisch speziell behandelt werden (z. B. Auseinanderziehen der Grautöne usw.). Diese Arbeit soll man aber den photogrammetrischen Betrieben überlassen, die für jeden Zweck das speziell bearbeitete Bildmaterial liefern können.

Dieses photogrammetrische Verfahren kann man vergleichen mit dem in der Photographie bekannten Tontrennungsverfahren, wobei es darauf ankommt, einzelnen Bildpartien einen bestimmten Kontrast zu geben. In der Interpretation kann diese verschiedene Grautönung mittels Photometer gemessen werden. Aber nicht allein die Grautönung wird für die Auswertung verwendet, sondern auch Größe und Dichte von Objekten, ihre geometrische Anordnung usw. Für die Bestimmungen werden neben dem Photometer verschiedene Hilfsmittel verwendet, wie Formen- und Dichteschlüssel, die stereoskopische Messung u. a.

Einen wesentlichen Vorteil bietet die systematische Luftbildinterpretation z. B. der geologischen Erforschung eines größeren Gebietes. Gerade in den unentwickelten Ländern, wie in den polaren Gebieten, wird es meist an guten topographischen Karten als Unterlage für die geologische Aufnahme fehlen. Durch stereoskopische Ausmessung der Luftbilder erhält der Geologe aber eine wirklich naturgetreue Wiedergabe des Geländes mit dem gesamten Grundriß und den Höhenlinien. An Hand dieser Ausmessungen und der Luftbilder kann jeder erfahrene Luftbildgeologe innerhalb gewisser Grenzen auf die grundlegenden geologischen Elemente schließen; denn im allgemeinen ist das zu bearbeitende und von den Luftbildern erfaßte Gebiet so groß, daß viele Formen, bestehend aus verschiedenen

Gesteinsarten und in den verschiedensten Lagerungen, in ihm auftreten werden. Weiche Gesteine werden mit härteren Schichten in verschiedenen Zusammensetzungen abwechseln. Verschiedenartige Faltungen und andere tektonische Vorgänge werden in den Bildern sichtbar. Aus den Luftbildern lassen sich ohne weiteres auch Streich- und Fallrichtungen entnehmen. Man kann also in Verbindung mit einer topographischen Ausmessung der Luftbilder ein ziemlich zuverlässiges Bild des tektonischen Aufbaues des Gebietes erhalten. Darüber hinaus lassen sich sehr oft gerade in polaren Gebieten, wo eine Bewachsung meist nicht vorhanden ist und deshalb die Einsicht nicht gestört ist, die Grenzen zwischen harten und weichen Schichten, Brüche und andere Störungen festlegen. Die Einzeichnung von Rutschungen, Schuttkegeln, Terrassen usw., in Verbindung mit photometrischen und anderen Messungen, ergänzt die geodätische und topographische Ausmessung, so daß in kürzester Zeit eine Karte entsteht, zu deren Herstellung man ohne die Luftbilder ein Vielfaches an Zeit benötigt hätte. Damit ist aber die Arbeit der Interpretation noch nicht beendet. In Verbindung mit Testaufnahmen werden weitere Bestimmungen in den Luftbildern durchgeführt. Berücksichtigt man, daß diese Arbeiten bereits, von Klima und Geländeschwierigkeiten unbeeinflusst, im Büro ausgeführt werden, so kann man leicht errechnen, wieviel Mühe, Zeit und Kosten bei der Herstellung von geologischen Karten durch die Interpretation gespart wird. Ähnlich verhält es sich bei der Bearbeitung von hydrographischen Aufgaben.

Wie in der topographischen Ausmessung, so ist auch in der Luftbildinterpretation die Aufstellung von Deutungsschlüsseln eine Frage der praktischen Erfahrungen. Viel systematische Arbeit muß noch geleistet werden, um zuverlässige Verfahren und Deutungsschlüssel festlegen zu können.

Die Arbeitsgemeinschaft für Luftbildinterpretation der I. T. S. hat diese notwendige Entwicklung aufgegriffen. Zu diesem Zweck steht ihr bereits ein beachtliches Luftbildarchiv zur Verfügung, das ständig durch Aufnahmen und Auswertungen aus der ganzen Welt erweitert wird. Die Polarforschung wird an dieser Arbeit teilnehmen.

Hocharktische Wüsten

Von Dr. Arthur Kühn, Hannover.

Durch die Dänische Peary-Land-Expedition 1947—1950 ist eines der ausgedehntesten hocharktischen Wüstengebiete der Erde erstmalig näher erforscht worden. Diese Untersuchungen erstreckten sich auch auf den Formenschatz des wüstenhaften Landes und auf die Beobachtung der morphologisch wirkenden Kräfte.

Peary-Land ist überwiegend von cambrischen Sandsteinen und Dolomiten — in einer Mächtigkeit von mehr als 1000 m — aufgebaut, stellenweise von Dolorit-Intrusionen durchbrochen. Jüngere Ablagerungen sind silurischen und — im Osten — carbonischen Ursprungs. Der südliche Teil des Landes ist ein typisches Plateau von 600—1200 m Höhe; Nordpearyland ist gefaltet, mit der 2000 m hohen Nordkrone als höchster Erhebung.

Klimatisch gehört Peary-Land zu den klassischen Beispielen arktischer Kontinentalität bei hoher Trockenheit. Die Winter sind kalt: Januar-Mittel — 31° C, absolutes Minimum — 45° C. Sie sind arm an Schneefällen. Der Schnee ist trocken und aus feinsten Eisnadeln zusammengesetzt. Starke Winde und heftige Stürme fegen, namentlich in tieferen Lagen, weite Strecken schneefrei, so daß Schlittenreisen fast nur auf den vereisten Flußläufen und auf dem Fjordeis möglich sind. Die Verdunstung ist hoch; selbst im Sommer fällt die relative Luftfeuchtigkeit auf 20%. Der Sommer ist durch eine frostfreie Periode von 70 Tagen und Nächten bemerkenswert; sie ermöglicht an geschützten und feuchten Stellen eine ungewöhnlich reiche Vegetation.

Die morphologisch am stärksten wirksame Kraft ist der Wind. Er ist verantwortlich für die weiten, steinigen und grusigen Ebenen, denen alles Feinmaterial entführt ist. Diese Landschaften sind reich an Windschliff (am harten Diorit) und Windausblasungen (am weicheren Sandstein), wobei für diese morphologischen Er-