

- LEONARDO, E. S.: An Application of Photogrammetry to Radar Research Studies. PE 3/1959.
- LEONARDO, E. S.: Comparison of Imaging Geometry for Radar and Camera Photographs. PE 2/1963.
- LEONARDO, E. S.: Capabilities and Limitations of Remote Sensors. PE 6/1964.
- LEVINE, D.: Principles of Stereoscopic Instrumentation for P. P. I. Photography. PE 4/1963.
- MARTIN, G. E. und RUBIN, L.: Automatic Processing of NIMBUS Infrared Radiometer Data. Meteorological Satellite Lab. Report No. 28, US Weather Bureau, Washington 1964.
- MOORE, R. K. et al.: Portion of the Radar Team Reply – Anticipated User Applications and Instrument Requirements . . . Paper for: Conference on the Use of Orbiting Spacecraft in Geographic Research, Houston, Jan. 1965.
- MOLINEUX, C. E.: Multiband Spectral System for Reconnaissance. PE 1/1965.
- NEWBRY, L. L. E.: Terrain Radar Reflectance Study. PE 4/1960.
- OLSON, C. E.: Infrared Sensors and Their Application in Forestry, in: Proc. of the Michigan Acad. of Sciences, Arts and Letters, Vol. 50, 1964 im Druck.
- OORT, J. H.: Radio Astronomy – A Window to the Universe. American Scientist 1960.
- PARKER, D. C. et al.: Sensor Systems and Their Carriers and Factors Limiting Their Use. Report of Subcomm. II für Photo Interpret. Comm., Annual Meeting Am. Soc. f. Photogrammetry, Washington 1963.
- PLACE, J. L.: Remote Sensing of Environment. Paper for: Conference on the Use of Orbiting Spacecraft in Geographic Research, Houston, Jan. 1965.
- Proceedings of the First Symposium on Remote Sensing of Environment 1962; Institute of Science and Technology, Uni. of Michigan, Ann Arbor 1962.
- Proceedings of the Second Symposium on Remote Sensing of Environment, Okt. 1962, Institute of Science and Technology, Uni. of Michigan, Ann Arbor 1962.
- Remote Sensing of Environment – Final Report; Institute of Science and Technology, Uni. of Michigan, Ann Arbor 1963.
- Proceedings of the Third Symposium on Remote Sensing of Environment, Okt. 1964; Institute of Science and Technology, Uni. of Michigan, Ann Arbor 1965.
- Proceedings – Symposium on Detection of Underground Objects, Materials and Properties, März 1962. US Army Engineer Research and Development Laboratories, Fort Belvoir 1962.
- PRZEWŁOCKI, S.: Einige Bemerkungen zur Frage der kartogr. Radarbildauslegung (Poln.). Przegląd Geodezyjny, 1/1964, Warschau.
- QUINN, A. O. und ASCE, F.: Photogrammetry to Locate Water. Civil Engineering, Aug. 1963.
- RAWCLIFFE, R. C. et al.: Optical Simulation of Radar Resolution. Journal. Opt. Soc. of America, 1959.
- ROBINOVE, CH. J.: Photography and Imagery – a Classification of Terms. PE 5/1963.
- SCHEPS, B. B.: Visible Light Photography and Analogous Imagery from other Portions of the Spectrum. Paper for: Conference on the Use of Orbiting Spacecraft in Geographic Research, Houston, Jan. 1965.
- SHEPARD, J. R.: A Concept of Change Detection. PE 4/1964.
- SIMONETT, D. S.: Possible Uses of Radar for Geoscience Purposes from Orbiting Spacecraft. Paper, Dep. of Geography, Uni. of Kansas, Lawrence 1964.
- SIMONETT, D. S.: Radar and Possible Uses of Spacecraft for Geographic Research. Paper for: Conference on the Use of Orbiting Spacecraft in Geographic Research, Houston, Jan. 1965.
- STILLWELL, J. E.: Radar Network Adjustment. PE 6/1963.

- SUITS, G. H.: The Nature of Infrared Radiation and Ways to Photograph It. PE 5/1960.
- VENGOECHEA, F. P., de: Radar Antenna Calibration using Half-Base Convergent Photography. PE 1/1965.

VIER KLEINMASZSTÄBIGE LUFTBILDER AUFGENOMMEN VOM WETTERSATELLITEN NIMBUS A

Mit 4 Luftbildern und 1 Abbildung

WILLIBALD HAFFNER

Seit sieben Jahren umkreisen Satelliten den Erdball, regelmäßig wird die Erde vom Weltraum her fotografiert. Satelliten-Luftbilder liegen bereits in großer Fülle vor, ihre Qualität nimmt ständig zu.

Vor allem in den USA wird die Literatur über Weltraum-Photographie (space photography) immer umfangreicher; die ersten Bibliographien sind erschienen, und ein Weltatlas mit den Photographien der Tiros-Satellitenserie liegt ebenfalls vor¹⁾.

Neben meteorologischen, geologischen und geodätischen Interpretationen ist auch von geographischer Seite bereits versucht worden, Satelliten-Luftbilder auszuwerten²⁾. Die Vereinigten Staaten versuchen, außer für militärische Beobachtungen, Satelliten einzusetzen zur frühzeitigen Entdeckung von Wirbelstürmen, zur Kontrolle der Eisverhältnisse auf dem Meere und zur Überwachung der ausgedehnten nordamerikanischen Waldgebiete bei Brandgefahr³⁾. Wenn die Qualität der Satellitenbilder weiter verbessert werden kann, werden sie sich ähnlich vielseitig verwenden lassen wie die bisher üblichen Luftbilder.

Bei den bisher vorliegenden Satellitenbildern der Erdoberfläche handelt es sich entweder um echte Photographien oder um gerasterte Funkbilder. Die schönsten z. T. farbigen Bilder sind die Photos, die von den bemannten Satelliten der Gemini-Serie aufgenommen wurden⁴⁾. Wegen der relativ geringen Aufnahmehöhe und des verhältnismäßig kleinen Ausschnitts der Erdoberfläche, der dabei abgebildet wird, ähneln diese Bilder normalen Luftaufnahmen aus großer Höhe.

Ganz andere Dimensionen erfassen dagegen die aus Höhen von ungefähr 800 km Erdentfernung durch Funk zur Erde übermittelten Bilder der unbemannten Tiros- und Nimbus-Satelliten. Während jedoch die Satelliten der Tiros-Serie noch stark verzerrte Schrägaufnahmen lieferten, gelang es bei Nimbus A im Jahre 1964 erstmals, die Aufnahmekameras in senkrechter Ausrichtung zur Erde zu halten. Vier Funkbilder aus der großen Serie, die von der Sternwarte Bochum aufgezeichnet wurde, werden hier wiedergegeben und besprochen⁵⁾. Sie haben mit allen Funkbildern den Nachteil eines sehr begrenzten Auflösungs-

¹⁾ J. B. BIRD u. a. 1964.

²⁾ J. BRIAN BIRD and A. MORRISON 1964.
I. HAUPT 1964.

³⁾ S. F. SINGER 1962.

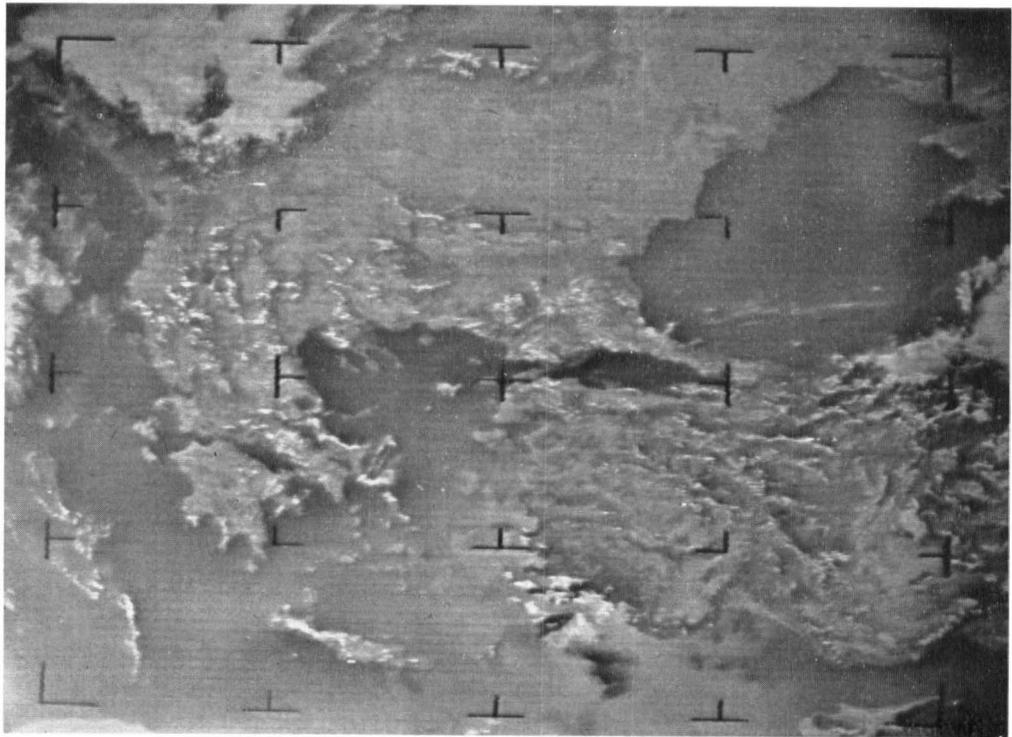
⁴⁾ *Life International* Oct. 4, 1965.

⁵⁾ Für die Überlassung der Nimbus-Bilder zur Veröffentlichung und für wertvolle Hinweise danke ich Herrn KAMINSKI, Direktor der Sternwarte Bochum.

vermögens gemeinsam. Aber sie gewähren uns zum ersten Male eine wahrhaft faszinierende Zusammenschau weiter Räume, sie zeichnen die Umrisse von Meeren und Festländern ab in Maßstäben (rd. 1 : 15 Mill.), wie sie in Atlanten zur Darstellung von Kontinenten verwandt werden.

Literatur:

- J. BRIAN BIRD and A. MORRISON: Space Photography and its Geographical Applications, Geographical Review, Oct. 1964.
- J. B. BIRD, A. MORRISON and M. C. CHOWN: World Atlas of Photography from TIROS Satellites I to IV, Washington 1964.
- S. FRITZ: Satellite Pictures of the Snow-Covered Alps during April 1960, Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. A, Vol.13, 1962.
- W. HAFFNER: Satelliten-Luftbild der zentralen Sahara, Die Erde 1965, H. 2.
- I. HAUPT: Wettersatelliten und Wetterforschung, Geogr. Rundschau, H. 11, 1964.
- E. KISS: Bibliography on Meteorological Satellites (1952-62), US-Weather Bureau, 1963.
- S. F. SINGER: Forest Fire Detection from Satellites, Journal of Forestry, Vol. 60, 1962.
- Täglicher Wetterbericht, Amtsblatt des Deutschen Wetterdienstes, Herausgeber: *Deutscher Wetterdienst*, Zentralamt Offenbach; vom 31. 8. bis 6. 9. 1964.



Luftbild 1: Nordöstliches Mittelmeer mit Balkan und Vorderasien. Aufnahmedatum: 31. 8. 1964. Äquatordurchgang S-N: 9.09.69 GMT. Länge westl. Greenw.: 323.47°. Aufgezeichnet von der Sternwarte Bochum um 9.21.20 GMT bei Position 333° westl. Länge, 40° nördl. Breite. Aufnahmehöhe: 764 km.

In einer Skala von Grautönen wird der Inhalt des Bildes wiedergegeben. Deutlich kommt in den unterschiedlichen Grauwerten der Gegensatz heraus zwischen den dunklen Meeren und dem helleren Festland, den stark gegliederten Gebirgsländern und den weiten Flußniederungen. Das Streichen der Gebirgszüge ist deutlich erkennbar, es wird stellenweise akzentuiert durch Konvektionsbewölkung, die die Streichrichtung nachzeichnet (z. B. Karpatenbogen, Balkangebirge, Euböa, Kreta). Als fast einheitlich graue Fläche sind die weite untere Donauniederung und die Maritzaebene abgebildet. Der Donaulauf zeichnet sich als dünner dunkler Faden ab, das Donaudelta ist gut erkennbar.

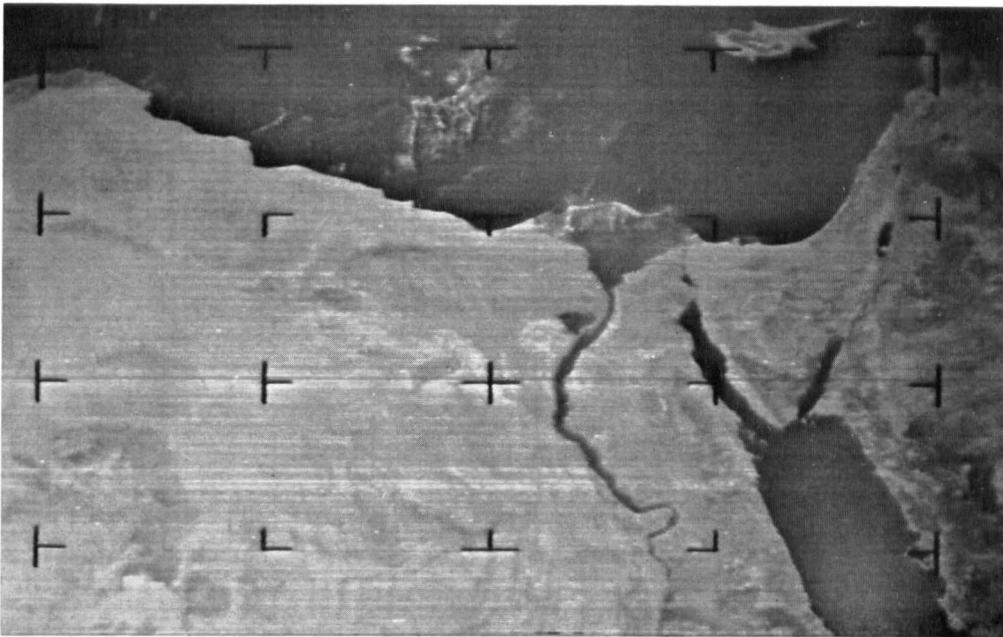
Die enge Beziehung zwischen Wetterlagen und morphologischen Großformen zeigt sich am Beispiel des Ungarischen Beckens, das von einer Wolkenschicht (Kaltluftaus-

läufer nach der Wetterkarte vom 31. 8. 1964) verdeckt wird, die sich im Osten aufzulösen beginnt.

Kleinasien bietet das Bild eines stark reliefierten Gebirgslandes. Die zentrale Beckenlandschaft im anatolischen Hochland kommt deutlich heraus.

Außer den Großformen läßt das Bild auch kleinere interessante Einzelheiten erkennen; so erscheinen z. B. nicht nur die Meere in einem sehr dunklen Grauton, auch die Seen zeichnen sich als kleine, fast schwarze Flecken ab, z. B. der Schkoder-See im südlichen Montenegro, der Ohrid- und Prespa-See in Makedonien, der Jalpulch-, Kagul- und Brates-See in Bessarabien.

Die Inselgruppen im Ägäischen Meer sind klar erkennbar, aber die Grenze des Auflösungsvermögens dieses Funkbildes wird erreicht, wenn z. B. die nördlichen Sporaden als einheitlicher Inselzug abgebildet werden.



Luftbild 2: Nordöstliche Sahara und Rotes Meer. Aufnahmedatum: 31. 8. 1964. Äquatordurchgang S-N: 9.09.69 GMT. Länge westl. Greenw.: 323.47°. Aufgezeichnet von der Sternwarte Bochum bei Position 330° westl. Länge, 28° nördl. Breite. Aufnahmehöhe: 810 km.



Abb. 1: Gleichmaßstäbige Erläuterungsskizze zu Luftbild 2

1 zerriedelte Plateaulandschaft, 2 Gebirge, 3 Oasenniederungen, 4 Oasenniederungen unter dem Meeresspiegel, 5 Stromtaloase, 6 Harra-Lavafelder Arabiens, 7 Steilstufen

Zu Luftbild 2:

Das Bild gibt einen großartigen Überblick über die weiten Räume der nordöstlichen Sahara, des Roten Meeres und des westlichen Arabien. Die abgebildete Fläche entspricht mit rund 2,5 Mill. km² ungefähr der zehnfachen Größe der Bundesrepublik.

Mit dem Graben des Roten Meeres, der sich nach Norden im Golf von Suez und im Golf von Akaba, der im Jordangraben verlängert wird, fortsetzt, haben wir eine der großen tektonischen Leitlinien der Erde vor uns. Die randlichen Gebirge und Hochländer sind im Bild als dunklere Flecken erkennbar. Intensiv grau erscheinen am rechten Bildrand die schwarzen Harra-Lavafelder Arabiens (vgl. Abb. 1).

Besonders klar zeichnen sich die breite Stromoase des Nils und das Nildelta ab. Im gleichen Grauton erscheint die intensiv bewässerte und kultivierte Oase El Faijum, deren Fläche nicht ganz die Größe des Saarlandes erreicht. Es ist verblüffend, bis zu welcher Entfernung die menschliche Umgestaltung der Erde noch erkennbar ist.

Die große helle Fläche, die sich bis zum linken Bildrand westlich an das Niltal anschließt, umfaßt den Raum der Libyschen Wüste. Der Vergleich mit einer topographischen Karte zeigt, daß die etwas dunkleren Flecken, die man in der sonst recht gleichmäßig grauen Fläche erkennt, Gebiete sind, die sich auf Grund ihrer Bodenfarbe deutlich von den hellen

Sandwüsten und Dünenmeeren (Erg) abheben. Dabei kann es sich sowohl um Oasenniederungen (Oasen Siwa, Charga usw.) als auch um Erhebungen (z. B. Hochland von Barka, Plateau uweinat) handeln. Wichtig ist, daß im Bereich der Erhebungen gleiche Grauwerte nicht gleiche Höhen anzeigen, sondern gleiche Gesteinsbeschaffenheit.

Der nördliche und der südliche Teil des Gebietes sind, wie der Vergleich mit der Karte 1 : 1 Mill. zeigt, dem Typ der zerriedelten Plateaulandschaft zuzuordnen, wie sie aus weiten Räumen der Libyschen Wüste bekannt ist. Deshalb kann man vermuten, daß auch der Raum zwischen diesen beiden Gebieten, der zu den am wenigsten erforschten Teilen der Sahara gehört, ähnliche Oberflächenformen aufweist.

Erstaunlich gut lassen sich die einzelnen Oasenbecken erkennen: Im Norden die Oasenkette am Südfall des tertiären Libyschen Kalkplateaus (z. B. die Kattara-Senke und die Oasen Siwa und Dschaghhab) und in der ägyptischen Wüste die Oasen Baharija, Farafra, Dachla und El Charga. Allerdings zeichnen sich diese Niederungen viel schwächer ab als El Faijum oder die Flußoase des Nils. Es sind auch nicht die bewässerten und in Kultur genommenen Flächen, die diese Senken im Bild hervortreten lassen, sondern es sind die Bodenfarben im Bereich dieser Salztonebenen und alten Seeablagerungen, dazu die Steilstufenränder aus anstehendem Gestein, die sich gegen die umgebenden hellen Geröll- und Sandwüsten abheben.



Luftbild 3: Tiefdruckwirbel über dem Atlantik, westlich der Iberischen Halbinsel. Aufnahmedatum: 4. 9. 1964. Äquator-durchgang S-N: 11.35.56 GMT. Länge westl. Grenw.: 359.41°. Aufgezeichnet von der Sternwarte Bochum um 11.46.93 GMT bei Position 10° westl. Länge, 40° nördl. Breite. Aufnahmehöhe: 686 km.

Soweit aus der Wetterkarte und dem Wetterbericht vom 4. 9. 1964 des Deutschen Wetterdienstes zu ersehen ist, gehört der Tiefdruckwirbel zu einem in südöstliche Richtung wandernden Biskaya-Tief, dessen Kaltfront „am Freitag-

morgen (4. 9. 1964) die portugiesische Küste erreichte“. Die Wolkenfelder über Spanien und dem nördlichen Marokko gehören zu einer schwachen Kaltfront, die von Westfrankreich über Spanien bis ins nördliche Marokko reicht.

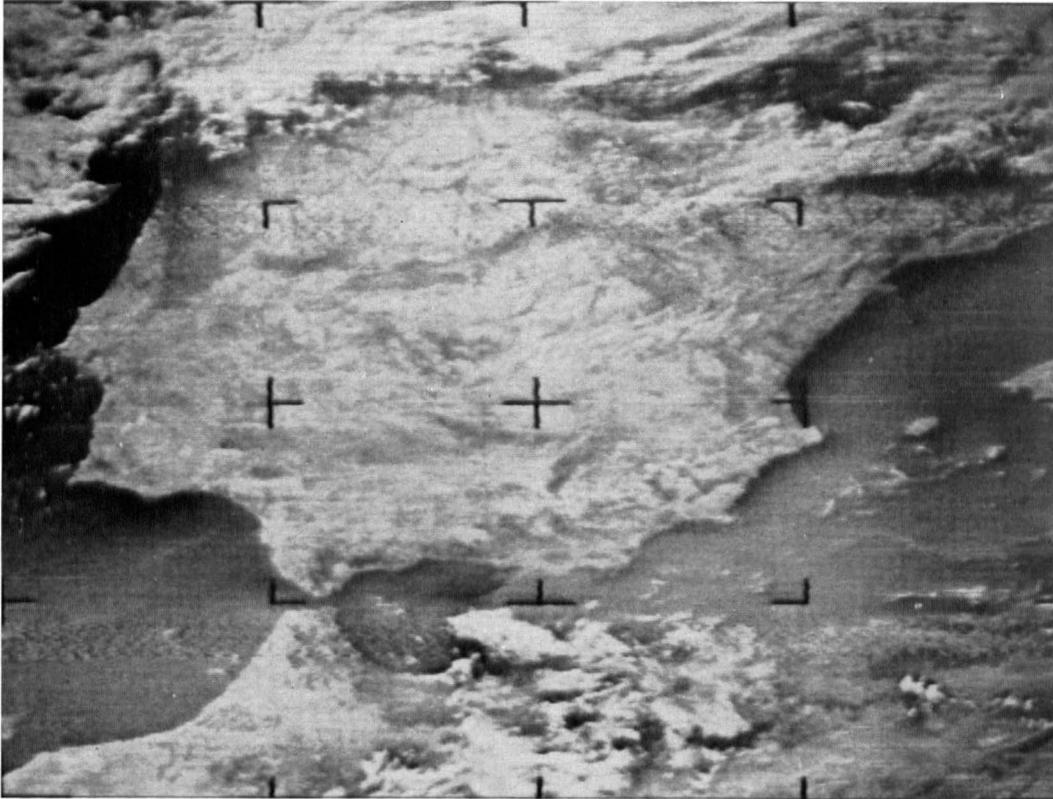
Zu Luftbild 4:

Wie ein Vergleich mit der Wetterkarte vom 6. 9. 1964 zeigt, gehört der fast geschlossen bewölkte Teil des nord-westlichen Spanien und der Biskaya noch zum randlichen Einflußbereich eines Tiefs über der Nordsee, das vor allem in Galizien wetterwirksam wurde und zu Niederschlägen führte. Im übrigen liegt die Iberische Halbinsel ganz im Bereich des Azorenhochs. Das Satellitenphoto veranschaulicht an einem typischen Tagesbeispiel die gegensätzlichen

Wetterverhältnisse im immerfeuchten und im sommertrockenen Iberien.

Trotz eines dünnen Wolkenschleiers läßt sich die Streichrichtung der großen Gebirgszüge erkennen. Besonders deutlich erscheinen das Kastilische Scheidegebirge, das Iberische Randgebirge und weiter im Süden die Sierra Morena und die Sierra Nevada, schließlich in Marokko der Rif-Atlas.

Topographische Einzelheiten treten auf dem Bild kaum in Erscheinung. An der Westküste ist die Bucht von Lissabon und an der Ostküste das Ebrodelta sichtbar.



Luftbild 4: Iberische Halbinsel und Marokkanische Küste. Aufnahmedatum: 6. 9. 1964. Äquatordurchgang S-N: 11.10.11 GMT. Länge westl. Greenw.: 352.92°. Aufgezeichnet von der Sternwarte Bochum um 11.21.35 GMT bei Position 3° west. Länge, 39,5° nördl. Breite. Aufnahmehöhe: 674 km.

LANDESKUNDLICHE SKIZZE AUF DER GRUNDLAGE DES LUFTBILDES UNTERPAZNAUN

HANS BÖHM

Mit 1 Luftbild und 1 Abbildung

Vorbemerkungen

Der Mittelpunkt des vorliegenden, nach Süden orientierten Luftbildes, das einen Teil aus dem unteren Paznaun zwischen Kappl und Ulmich wiedergibt, fällt ungefähr mit dem Schnittpunkt der Koordinaten 47°03' n. Breite und 10°22' ö. Länge zusammen. Die Luftlinie in Richtung der Diagonalen mißt in der Natur wenig mehr als 5 km. Ortsnamen und Höhenangaben, die die Interpretationsskizze enthält (Abb. 1), sind dem Blatt Ischgl (Nr. 1159) der Landeskarte der Schweiz (1 : 25 000) entnommen. Um den Einfluß des Bergschattens auf die Kultur- und Naturlandschaft dieses alpinen Tales zu verdeutlichen, wurden die Linien

gleicher Dauer des winterlichen Mittagsschattens aus der Beschattungskarte des Paznaunales (vgl. S. 87 ff. und Beilage IV) in die Interpretationsskizze übertragen. Wie dem Luftbild leicht zu entnehmen ist, verdeckt der Bergschatten selbst Anfang September um die Mittagszeit (Sonnenhöhe 55°!) Teile des Hanges.

Die Interpretation des Luftbildes stützt sich auf die Kenntnis der topographischen und ökologischen Gegebenheiten des Tales¹⁾ und auf den Vegetationsschlüssel, den H. HAEFNER²⁾ am Beispiel des benachbarten Dismatales zusammengestellt hat. Daher wird hier auch nicht näher auf Grauton, Textur und Stereoeffekt der verschiedenen Vegetationseinheiten eingegangen.

¹⁾ Für die finanzielle Unterstützung der Geländearbeit danke ich dem Deutschen und Österreichischen Alpenverein recht herzlich.

²⁾ H. HAEFNER: Vegetation und Wirtschaft der oberen subalpinen und alpinen Stufe im Luftbild in: Landeskundl. Luftbildauswertung im Mitteleuropäischen Raum, H. 6, Bad Godesberg 1963.



Luftbild Unterpaznaun zwischen Kappl und Ulmich (Ausschnitt)

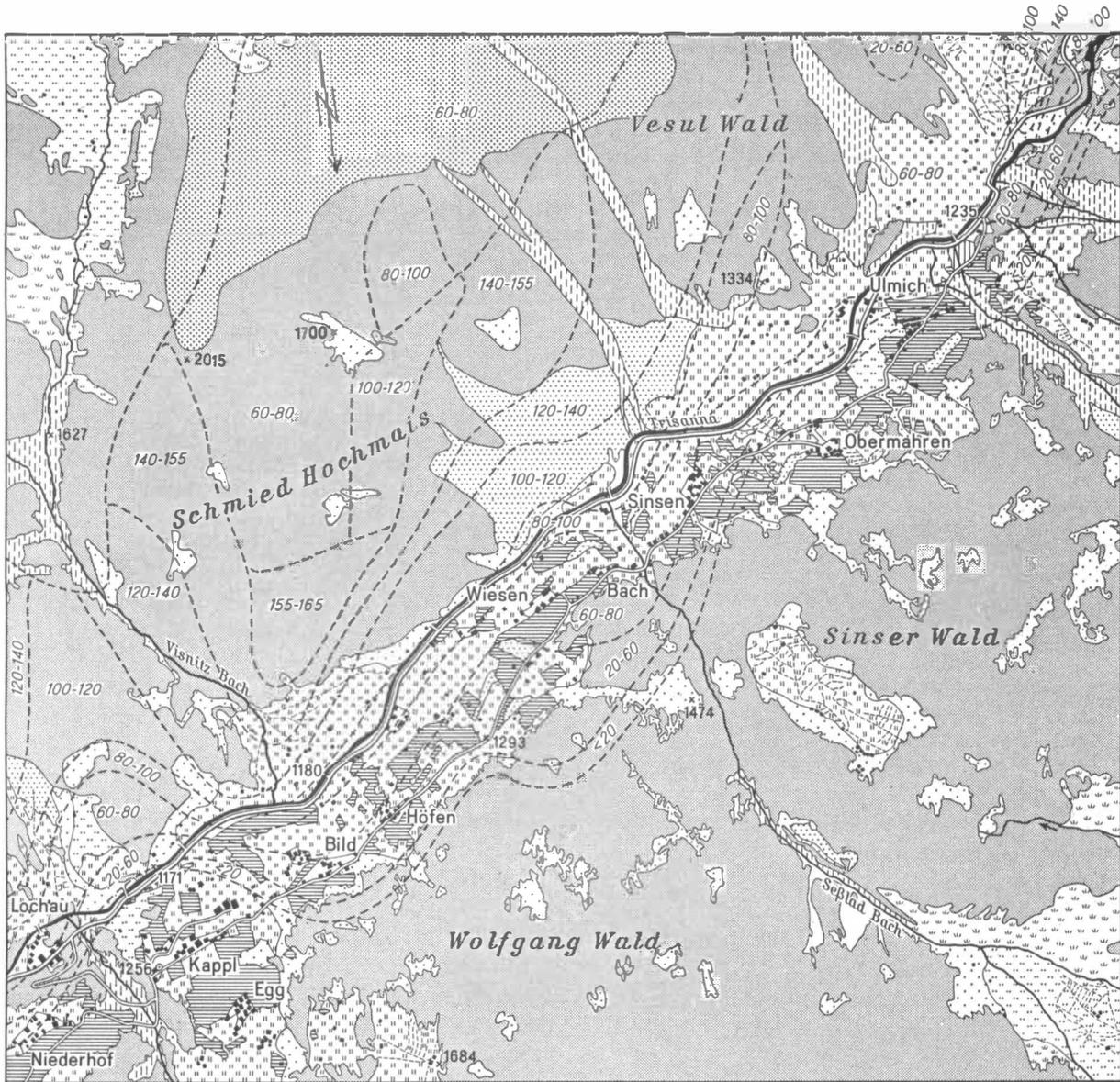
Hersteller: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen Wien. Vorarlbergflug 1951, Bild Nr. 1210. Flugsenkrechtaufnahme, nicht entzerrtes Reihenbild 18×18 cm, mittlerer Maßstab 1 : 20 000. Aufnahmedaten: 5. 9. 1951, 12.30 Uhr. Flughöhe über NN 5600 m, über Grund 3400–4300 m. (Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen – Landesaufnahme – in Wien; Zl. L 63.998/65)

Bilddauswertung

Das Luftbild beeindruckt durch seine außerordentlich gute Plastizität und läßt deutlich den ausgeprägten Gegensatz von Sonn- und Schattseite erkennen. Die kleinparzellierte Feldflur, die aus vielen handtuchförmigen Äckern zusammengesetzt ist, die kleinen Weiler, in denen die Wohn- und Wirtschaftsgebäude der Bergbauern zu beiden Seiten der alten Talstraße gruppiert sind, der lichte Fichtenwald, der durch Waldweide und Rodungsinseln stark aufgelockert ist, und das Fehlen des Lärchen-Arven-Waldes kennzeichnen

den SSE-exponierten Sonnenhang. Gegenüber dieser Vielfalt wirkt die andere Talseite monoton. Sie trägt nur ein einziges, heute dem Fremdenverkehr dienendes Wohngebäude, das auf dem zur Mittagszeit an nur 20–60 Tagen im Winter beschatteten Hangabschnitt gegenüber von Ulmich liegt. Die landwirtschaftliche Nutzung des Schattenhanges beschränkt sich in der Talregion auf die Schwemmkegel, die von Wiesen und Weiden eingenommen werden.

Der natürliche Gegensatz von Sonn- und Schattseite, der auf die unterschiedliche Strahlungsexposition und die Wirkung des Bergschattens zurückzuführen ist,



- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | |

Abb. 1: Interpretationskarte zum Luftbild Unterpaznaun

1 Talfettwiesen, zweimähdig; 2 einmähdige Wiesen und Bergmähder; 3 Heimweiden; 4 Äcker; 5 Fichtenwald mit geringem Lärchenanteil, auf der Sonnenseite Lärchenanteil höher als auf der Schattseite; in Siedlungsnähe teilweise Erlen und Birken; 6 Lärchen-Arven-Wald, an der Waldgrenze teilweise sehr licht; 7 junge Aufforstungen, überwiegend Lärchen; 8 Lawingassen mit Grünerlen und Hochstauden; 9 Almweiden, stark mit Zwergsträuchern überwachsen; 10 vegetationsfreie Flächen, im Tal Sägewerke; 11 Dauer des winterlichen Mittagsschattens in Tagen; 12 Weiler; Einzelhäuser und Stadl; 13 Bewässerungskanäle; 14 Höhenangabe in m nach Landeskarte der Schweiz

wird in eindrucksvoller Weise durch das Wirken des Menschen unterstrichen. Unter dem Vorzeichen einer weitgehend autarken Wirtschaft war der Bergbauer an der Grenze der Ökumene gezwungen, Anbau und Ernte den ökologischen Verhältnissen so gut wie möglich anzupassen. So sind die trockenen, z. T. mehr als 30° geneigten Hänge und Terrassenabfälle in südlicher Exposition als Ackerflur genutzt; die flacheren und auch die N-exponierten, besser durchfeuchteten Hänge der Talregion dienen hingegen der Gewinnung von Winterfutter für das Vieh, auf dessen Aufzucht die gesamte Talwirtschaft ausgerichtet ist.

Die Abhängigkeit der bergbäuerlichen Wirtschaftsweise von den natürlichen Bedingungen ist noch größer als dem Luftbild direkt zu entnehmen ist. Die Wiesen eines Hofes liegen unter verschiedenen ökologischen Gegebenheiten auf Schattseite und Sonnseite und hier wiederum in mehreren Höhenstufen (Talregion, Waldregion, Alm- und Bergmäherregion). Diese Verteilung ist nicht nur das Ergebnis der Realteilung, sondern erfüllt auch einen praktischen Zweck. Die Ausnutzung der ungleichen Wachstumsbedingungen erlaubt einen rationellen Einsatz der vorhandenen Arbeitskräfte. Sind die hofnahen, in günstiger Exposition gelegenen Wiesen abgeerntet, dann sind die Wiesen auf der gegenüberliegenden Schattseite oder in ungünstiger Exposition auf der Sonnseite gerade schnittreif. Danach werden die Wiesen der Waldregion gemäht und später diejenigen der Bergmäher oberhalb der Waldgrenze. Das Heu wird nicht gleich zum Heimgut gebracht, sondern zunächst an Ort und Stelle in den Stadeln und Pillen aufbewahrt. Im Luftbild heben sich diese Wirtschaftsgebäude als kleine helle Punkte mit deutlichem Stereoeffekt sehr gut von den dunkler erscheinenden Wiesen ab. Die große Zahl erklärt sich daraus, daß zu fast jeder Parzelle ein Heustadl bzw. ein Besitzanteil an einem benachbarten Heustadl gehört. Die meisten Stadl sind mit einem festen Unterbau versehen, so daß hier mehrere Stück Großvieh eingestell und mit dem eingelagerten Heu gefüttert werden können. Dies geschieht vor allem im Herbst, wenn die Tiere von den hochgelegenen Almweiden wieder ins Tal herunterkommen. Diese sog. dezentralisierte Viehwirtschaft ist im ganzen Paznaun verbreitet. Den Nachteil dieser Wirtschaftsweise, der in der oft sehr weiten Entfernung zwischen Heimgut und Futterstall besteht, wiegen zwei Vorteile auf: einmal muß nicht alles Heu im Sommer zur Zeit der größten Arbeitsbelastung ins Heimgut gebracht werden, zum anderen braucht der notwendige Dünger im Frühjahr nicht erst über größere Entfernungen auf die Wiesen transportiert zu werden.

Auffallend ist, daß sowohl auf der Sonn- als auch auf der Schattseite die Heimweiden in der Talregion weitgehend fehlen bzw. nur einen sehr geringen Flächenanteil einnehmen. Dies hat zwei Gründe:

1. ist während der Hauptvegetationsperiode der größte Teil des Viehbestandes auf den Almen oberhalb der Waldgrenze, so daß im Tal während dieser Zeit nur eine kleine Weidefläche benötigt wird,
2. ist der Viehbestand im Vergleich zur Winterfutterfläche so groß, daß jedes Fleckchen im Tal zur Gewinnung des notwendigen Winterfuttermittels als Wiese genutzt werden muß. Daher befinden sich die

Heimweiden zum größten Teil in der Waldregion bzw. existieren nur in der Form der Waldweide, die im Unterpaznaun noch bis in die Gegenwart hinein betrieben wird. Die starke Inanspruchnahme des Waldes durch den Weidegang des Viehs ist weitgehend für den lichten Waldbestand auf der Sonnseite verantwortlich.

An der Grenze von Wiese und Weide oder an den Almwegen sind häufig kleinere Stallgruppen, sog. Gadenstädte zu erkennen. Von diesen wird das Vieh im Frühjahr und Herbst auf die Heimweiden geführt. Im Sommer nimmt die Wanderung der Heimziegenherden z. T. von hier ihren Ausgang. Wie bei den Almhüttengruppen hat auch hier jeder Interessent für sein Vieh einen eigenen Stall.

Der Fichtenwald, in dem die Lärche mit zunehmender Höhe immer häufiger anzutreffen ist, geht auf der Schattseite bei ca. 1900 m in den Lärchen-Arven-Wald über. Auf der Sonnseite ist in dieser Höhe nur noch vereinzelt ein geschlossener Waldbestand vorhanden. Durch die Anlage von Bergmähdern und die Ausdehnung der Almweiden ist die Waldgrenze auf dieser Talflanke häufig bis unter 1900 m herabgedrückt.

In bezug auf Grauton, Textur und Stereoeffekt unterscheiden sich Bergmäher und Almen im Luftbild sehr deutlich voneinander (vgl. Umgebung der Seßlad-Alm). Da die Weidegebiete oberhalb der Waldgrenze weitgehend mit Zwergsträuchern (Rhododendren, Vaccinien, Zwergwacholder) überwachsen sind, erscheinen sie im Luftbild etwas dunkler als die natürlichen Wiesen und Bergmäher. Kleine, dunkle Punkte mit unscharfer Begrenzung auf hellem Untergrund und z. T. gut erkennbare Kuhlreien sind die Texturmerkmale der Almweiden. Je nach der Dichte des Zwergstrauchbestandes läßt sich ein vager Stereoeffekt erkennen.

Abgesehen von den oft sehr scharf begrenzten Mähstreifen fehlt den Bergmähdern eine charakteristische Textur. Einen deutlichen Stereoeffekt besitzen nur die Mäuerchen und Zäune, die die Bergmäher von den Almweiden abgrenzen und meist dann vorhanden sind, wenn natürliche Grenzen, etwa ein Bach oder ein Moränenwall, fehlen. Neben dem sehr regelmäßigen Wechsel von hellen und dunklen Streifen bzw. Blöcken, der dadurch hervorgerufen wird, daß jede Parzelle bzw. ein Teil derselben nur alle zwei Jahre gemäht wird, ist bei einem großen Teil der Bergmäher des Paznaunales ein verfallenes oder auch noch ein gut erhaltenes Bewässerungssystem zu erkennen.

Das Luftbild erlaubt auch Aussagen über den Anbau in diesem Talabschnitt des Paznaun. Die fast weiß getönten Parzellen sind mit Roggen bestanden, wobei sich Sommer- und Winterfrucht nicht voneinander unterscheiden lassen. Etwas dunkler und fleckiger erscheint die Sommergerste, die noch nicht ganz schnittreif zu sein scheint. Nur wenig heller als die Wiesen sind die Kartoffelfelder. Sie lassen sich daher nicht mit so großer Sicherheit identifizieren wie die Getreidefelder. Überblickt man die gesamte Ackerflur, so gewinnt man den Eindruck, daß etwa $\frac{2}{3}$ der Felder mit Getreide und $\frac{1}{3}$ mit Kartoffeln bestellt sind. Bei Geländestudien in den Jahren 1962–1964 ergab sich, daß der Getreideanbau erheblich zugunsten des Kartoffelan-

baus bei etwa gleichbleibendem Ackerlandanteil zurückgegangen ist. Das Überwiegen des Getreideanbaus zur Zeit der Luftbildaufnahme im Jahre 1951 sowie das Vorhandensein von zahlreichen kleinen Feldern innerhalb der geschlossenen Wiesenflur, die heute zum größten Teil wieder in die Grünlandnutzung einbezogen worden sind, war bezeichnend für die Agrarstruktur der Nachkriegszeit in diesem abgelegenen Alpental.

Zur Zeit der Aufnahme, Anfang September, ist noch kein Getreide, geschweige denn ein Kartoffelfeld abgeerntet. Der späte Erntetermin, der nach dem 5. September gelegen haben muß, zeigt schon, daß die Landwirtschaft hier in 1200–1250 m Höhe unter ungünstigen klimatischen Bedingungen betrieben wird. In feuchten und kalten Jahren reift das Getreide nicht voll aus, die Kartoffeln können dann sogar erst nach den ersten Schneefällen aus dem Boden geholt werden. Luftaufnahmen vom 4. September 1954 lassen auf vielen Feldern die tupfige Textur der Getreidepuppen erkennen.

Wenn in einem Tal der Erfolg des Getreideanbaus schon auf der Sonnseite nicht immer gesichert ist, muß er unter ungünstigeren Strahlungsbedingungen auf der Schattseite völlig unrentabel sein; daher befinden sich auf der Schattseite dieses Talabschnittes auch keine Felder.

Die Agrarwirtschaft des Unterpaznaun war noch bis in die jüngste Vergangenheit hinein dem Selbstversorgungsprinzip unterworfen. Die Eigenversorgung mit Getreide wurde dadurch zur Existenzgrundlage aller Bergbauernhöfe. Da die Siedlungen möglichst in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Feldflur angelegt wurden, fehlen die Dauersiedlungen dort, wo der Getreideanbau aus klimatischen Gründen unrentabel ist, d. h. hier auf der Schattseite. Andere Faktoren, etwa Unterschiede der Bodengüte, oder Topographie, lassen sich für das Fehlen der Dauersiedlungen auf der Schattseite kaum verantwortlich machen. Die topographischen Verhältnisse sind auf den Schwemmkegeln der Schattseite z. T. sogar günstiger als auf der Sonnseite.

Durch lange Beschattungszeiten wird der gelände-

klimatische Gegensatz beider Talseiten, der sich in erster Linie aus der unterschiedlichen Exposition ergibt, noch verstärkt. Mit der Meereshöhe nimmt die Strahlungsintensität ständig zu und bewirkt, daß in gleichem Maße auch die Differenz zwischen Boden- und Lufttemperatur vergrößert wird. Die relativ hohen Bodentemperaturen des Hochgebirges sind eine Grundvoraussetzung für den Anbau von Kulturpflanzen an der Grenze der Ökumene. Sobald die direkte Sonneneinstrahlung durch den Bergschatten gemindert wird, ergeben sich niedrigere Bodentemperaturen, die schließlich, je nach Höhenlage und Ausmaß der Beschattung, so minimal sein können, daß die verbleibenden Wärmemengen den ökologischen Ansprüchen der Kulturpflanzen nicht mehr genügen.

Der schattseitige Hang des Paznaunales, der in der vorliegenden Aufnahme abgebildet ist, liegt bereits oberhalb dieser ökologischen Anbaugrenze. Bei durchschnittlich etwas höheren Lufttemperaturen und geringerer jährlicher Strahlungsminderung durch den Bergschatten liegt wenige Kilometer talauswärts von Kappl auf der Schattseite der Weiler Labebne, in dessen Flur die letzten Felder der Unterpaznauner Schattseite anzutreffen sind. Wie genaue Messungen der jährlichen Beschattungsdauer in der Umgebung des Weilers Wiesen (vgl. Abb. 1) ergeben haben, liegen dessen Höfe $2\frac{1}{2}$ bis 3 Monate des Jahres ganztägig im Bereich des Bergschattens; das entspricht einer mittäglichen Beschattungsdauer von mehr als 60 Tagen (vgl. Abb. 1). Es ist sicher kein Zufall, daß überall dort, wo lange Beschattungszeiten zu verzeichnen sind, nur an den Hängen Ackerbau betrieben wird, die fast genau nach Süden orientiert sind. Außerhalb des Bereiches des winterlichen Mittagsschattens sind häufiger Felder mit östlicher Exposition anzutreffen, seltener jedoch in westlicher Exposition, da diese Hänge während des ganzen Jahres sowohl in den Morgen- als auch in den Abendstunden längere Zeit beschattet werden.

Die Auswertung dieses Luftbildes sollte zeigen, wie sehr die Agrarlandschaft mancher Alpentäler noch heute weitgehend von den Voraussetzungen geprägt sein kann, die der Landschaft von Natur aus innewohnen.

LITERATURBERICHT

HISTORISCHE LANDSCHAFTSNAMEN UND IHR WECHSELNDER GELTUNGSBEREICH

Eine vergleichende Betrachtung

HANS FEHN

Aus dem inhaltreichen, vorzüglich ausgestatteten Jahressband 1961 der „Ostbairischen Grenzmarken“¹⁾ mit seinen zahlreichen Beiträgen, die teils der Kirchen-, Geistes- und Kunstgeschichte, teils dem Wallfahrtswesen und alten Karten aus der Plansammlung des Münchener Hauptstaatsar-

chivs gewidmet sind, soll hier nur einer herausgegriffen und gewürdigt werden. K. WILD greift in seiner gründlichen Studie: „Der Böhmerwald als Name in Geschichte und Gegenwart“ ein sehr interessantes Problem auf. Die Grundeinstellung des Verfassers zu dem angeschnittenen Fragenkomplex wird gleich in den einleitenden Sätzen klar, in denen er feststellt: „Ein Name ist eben auch ein Sinnträger und sagt damit über das Wesen des benannten Gegenstandes einiges, nicht alles, aber Bedeutsames aus.“ Allgemein bekannt ist die Unsicherheit im Gebrauch des Begriffes „Böhmerwald“. „Verschieden ist nicht bloß der Bereich, der als Böhmerwald bezeichnet wird, verschieden aufgefaßt wird auch das Verhältnis dieses Namens zu anderen geographischen Namen wie Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald oder zu Bezeichnungen wie ostbayerisches Grenzgebirge, bayerisch-böhmisches Waldgebirge u. a. Eine Klärung der Begriffe erscheint aus wissenschaftlichen, allgemeinen und

¹⁾ Ostbairische Grenzmarken (Passauer Jahrbuch für Geschichte, Kunst und Volkskunde). Hrsg. von J. OSWALD. Institut für ostbairische Heimatforschung, Passau 1961. 386 S.