

- HOYT, H.: The Structure and Growth of Residential Neighbourhoods in American Cities. Federal Housing Administration, Washington 1939.
- HUNTER, S. M.: An Exercise in Applied Geography. Geographical Planning in Urban Areas for the 1960 Census of Ghana. Geography. 1961. p. 1–8.
- JEFFERSEON, M.: The Law of the Primate City. Geogr. Review, 29. 1939. p. 226–233.
- JOHNSON, I. W. DE GRAFT: Historical Geography of the Gold Coast. London 1929.
- MANSARD, W.: Das Volta River Project. Inf. Inst. für Raumforschung, Bonn. 1953. p. 170 ff.
- : Die Küsten- und Flußfischerei Ghanas. 1958. p. 21–38.
- : Die Stadt Kumasi. Erdkunde 15. 1961. p. 161–180.
- : Die geographischen Grundlagen der Wirtschaft Ghanas. Wiesbaden 1961.
- : Verstärkererscheinungen in Westafrika, unter besonderer Berücksichtigung der funktionalen Differenzierung. Raumforschung und Raumordnung, 19. 1961. p. 27–41.
- 1960 Population Census of Ghana, Vol. 1. 3–4. Accra. 1962. STATISTICAL YEARBOOK: Central Bureau of Statistics. Accra. Verschiedene Jahrgänge.
- WHITE, H. P.: Environment and Land Utilization on the Accra Plains. Journal of the West Afr. Science Assoc. 1954. p. 41–62.
- : Port development in the Gold Coast. Scottish Geogr. Mag. 71. 1955. p. 170–173.

BEOBACHTUNGEN IM WAKHAN (NE-AFGHANISTAN)

Mit einer Karte (Beilage I), einer Abbildung und 6 Bildern

PETER MIRWALD und HANS ROEMER

Summary: Observations in Wakhan (NE Afghanistan)

In summer 1964 the authors conducted a first geological and botanical inventory of Wakhan in Afghanistan. Morphologically, this mountain area is divided into the deeply dissected western Wakhan (2 500 metres), which has the highest peaks (up to 7 000 metres), a transitional middle section and the broader flatter eastern Wakhan (4 000–5 000). The whole valley system shows traces of glaciation. Geologically the mountain range is formed in granite, gneiss and clay slate/quartzite series. Tectonic history is revealed in two fault directions, a shear-fissure system and indications of recent block-tectonic activity.

Climatically, the crest of the east Hindu-Kush forms the diving line between monsoonal and continental areas. The snowline climbs from west to east from 4 900 to 5 300 metres. Glacial activity declines in the same direction. The plant growth of the Wakhan ranges from the desert and semi-desert vegetation of the main valley through steppe-like formation to alpine mat vegetation. Apart from on water surfaces, a closed vegetation cover is first encountered at 3 900–4 300 metres (4 500 metres in the Pamirs) on humus-rich northern slopes. Tree growth is almost entirely limited to stream banks and ravines (up to 3 700 metres). Nowhere is it sufficient for forest formation. The upper limit of plant growth lies at about 4 600 metres, for individual flowering species up to 5 100. The inhabitants of the western and central Wakhan are Tadjik farmers, those of the east are nomadic Kirghiz.

Vorbemerkung

Eine kleine Gruppe unternehmungslustiger Bergsteiger der Sektion Traunstein des Deutschen Alpenvereins waren die Initiatoren der „Deutschen Wakhan-Expedition 1964“

Dank langer schriftlicher Vorarbeit und der entgegenkommenden Hilfe der Deutschen Botschaft im Kabul gelang es der Expedition, im Sommer 1964 die so selten erteilte Genehmigung zum Betreten des Wakhan-Korridors im äußersten Nordosten Afghanistans zu erlangen. Keiner der früheren Unternehmungen (Polnische Wakhan-Expedition 1960, 1961, 1962; Italienische Oxus-Expedition 1963 u. a.) war es

zuvor erlaubt worden, auch in den östlichen Teil des Wakhan vorzustoßen. Die Erteilung dieser Ausnahmegenehmigung dürfte dem günstigen Zufall zu verdanken gewesen sein, daß sich zur betreffenden Zeit eine afghanische Regierungsabordnung zu Vermessungsarbeiten an der afghanisch-chinesischen Grenze aufhielt.

Um die vielleicht einmalige Gelegenheit zu nutzen, wurde vom Ausschuß für Wissenschaft des DAV zusätzlich zu der alpinistischen Zielsetzung eine wissenschaftliche Erkundung dieses weitgehend unbekanntes Gebietes angeregt und dankenswerterweise auch finanziell gefördert. Für die Fachgebiete der Geologie und Botanik bemühten sich die Verfasser deshalb um eine erste Bestandsaufnahme. Hierbei wurden 110 Gesteinsproben und 400 Pflanzenarten gesammelt. Daneben wurden, soweit es die kurze Zeit im Gelände (26. 6. bis 9. 8. 1964) zuließ, glaziologische, klimatologische und allgemein geographische Beobachtungen durchgeführt.

I. Zur allgemeinen Orographie des Wakhan

(vgl. Karte, Beil. I)

Der Wakhan – ehemals ein wichtiges Teilstück einer chinesisch-iranischen Seidenstraße – erstreckt sich am Südrand der russischen Pamire, etwa auf der Höhe des 37. Breitengrads von 71°30' bis etwa 74°30' E in WSW-ENE-Richtung. Der afghanische Teil dieses Gebirgsraumes umfaßt die orographisch linke Seite des Einzugsgebietes des Amu-Darya und seines nördlichen Quellflusses Ab-i-Pamir bis zum Ort Iškašem. Jenseits dieser Flüsse liegt sowjetisches Gebiet (Tadschikische Sozialistische Sowjetrepublik). Im Süden bildet der Hauptkamm des E-Hindukusch die politische Grenze gegen Pakistan und Kashmir, im Osten die Wasserscheide Amu-Darya/Yarkand etwa diejenige gegen China.

Der heutige Grenzverlauf wurde schon im ausgehenden 19. Jahrhundert vertraglich festgelegt, um zwischen den Interessensphären der damaligen Welt-

mächte Rußland und England eine neutrale Zone zu schaffen, die dem unabhängigen Afghanistan zugeschlagen wurde.

Deutliche morphologische Unterschiede in diesem etwa 350 km langen und zwischen 25 und 65 km breiten Gebirgsraum lassen eine Untergliederung in drei Teile zu:

Der „westliche Wakhan“ zwischen Iškašem und Qal'a-i-Panja wird von dem landschaftlich großartigen Kontrast geprägt, der hier zwischen dem 2 bis 3 km breiten Haupttal (2500 bis 2800 m NN) und der beiderseits 6000 bis 7000 m hohen Gipfelflur besteht. Bei höchstens 25 km Länge sind die südlichen Seitentäler steil und eng.

Die Fortsetzung des Haupttales im kleineren Ausmaß bildet das ostwärts anschließende Tal des Ab-i-Wakhan bis Sarhad im „mittleren Wakhan“. Hier steigt der Talboden bereits auf 2800 bis 3400 m NN an, während die begleitenden Gipfel nur noch 5000 bis 6000 m Höhe erreichen. Mit Ausnahme des großen Talkessels von Sarhad ist das Tal steil eingeschnitten und greift mit nur ganz kurzen Seitentälern in das begrenzende Hindukusch- und Wakhan-Gebirge vor; letzteres weist in seinem Inneren gegen Osten im zunehmenden Maße Elemente der pamirischen Hochflächenlandschaft auf.

Der „östliche Wakhan“ zwischen Sarhad und der chinesischen Grenze, bestehend aus Kleinem Pamir und Pamir-i-Wakhan, bildet in seinem nördlichen Teil den Übergang zu den weiten Hochflächen der russischen und chinesischen Pamire, in seinem südlichen Teil den Anschluß an die schrofferen nordöstlichen Ausläufer des Karakorum. Die durchschnittlichen Gipfelhöhen sind mit 5000 bis 5500 m abermals niedriger, die Tallagen, abgesehen von den cañonartigen Schluchten des Ab-i-Wakhan östlich Sarhad, etwa 3700 bis 4200 m hoch gelegen.

II. Zur Geologie

Die Kenntnisse der Geologie des Wakhan stützen sich bislang auf Bearbeitungen von Randgebieten, wie sie BARCHATOV (1963) im russischen Pamir und SCHNEIDER (1957) im NW-Karakorum ausführten. Geologische Reisenotizen lieferten BRÜCKL (1935) aus dem westlichen anschließenden Gebiet von Badakshan und HAYDEN (1916) aus den südlich gelegenen Chitral und dem E-Pamir.

1. Die Gesteine

(Diese Beschreibung muß sich vorerst auf die makroskopischen Befunde beschränken, da eine mikroskopische Bearbeitung noch aussteht.)

Die im Wakhan vorherrschenden Gesteine sind schwarze, z. T. bemerkenswert sandige Tonschiefer, die durchwegs schwach metamorph sind. Ihre Überprägung geht im allgemeinen nicht über eine Phyllitisie-

rung hinaus. Partienweise sind sie als chistolitische Knotenschiefer entwickelt.

Innerhalb der Schiefer finden sich dichte graue Quarzite als im allgemeinen bis zu 50 m mächtige Bankfolgen eingeschaltet. Gelegentlich sind Schiefer, seltener Quarzite in Meter mächtigen Abfolgen auffallend grün ausgebildet.

Kaum nennenswert sind die Vorkommen kalkiger Schiefer oder kristalliner Kalklinsen in den Schiefen.

Da weder Fossilien gefunden, noch Lagerungsverhältnisse mit zeitlich einstuftbaren Gesteinen beobachtet wurden, ist eine Alterseinstufung dieser Schiefer/Quarzit-Serie nicht möglich. Sowjetische Autoren (BARCHATOV, 1963) nehmen ein präkambrisches Alter an. Auch eine Mächtigkeitsangabe bei der sehr gleichförmigen Erscheinung dieser tektonisch beanspruchten Serie ist schwierig; meiner Schätzung nach beträgt sie mehrere, mindestens 2000 bis 3000 Meter.

Granitische Intrusiva sind die zweite weit verbreitete Gesteinsart. In Übereinstimmung mit BARCHATOV (1963) können zwei Intrusionsfolgen unterschieden werden.

Gneis-Granite, die die Schiefer/Quarzit-Serie weiträumig unterlagern, ihr aber auch längs Strukturen einer erkennbar ältesten Faltung (s. u. Tektonik) eingelagert sind, stellen die ältere Tiefengesteinsfolge dar. Charakteristisch für dieses Gestein ist das außerordentlich gehäufte Auftreten von meist im Intrusionsverband aufgelösten Schiefer und Quarzmaterial, das zudem häufig Kleinfaltung aufweist. Die Grenze zwischen diesen Gneis-Granitkörpern und der auflagernden Schiefer/Quarzit-Serie ist nicht scharf, sondern bildet einen Durchdringungsbereich von mehreren Metern Mächtigkeit. Kontakterscheinungen an der Schiefer/Quarzit-Serie sind makroskopisch nicht festzustellen.

Als weiteres Tiefengestein tritt Granit isoliert in kleineren, scharf begrenzten Intrusivstöcken, aber auch vergesellschaftet mit dem Gneis-Granit auf. Im letztgenannten Fall war eine makroskopische Unterscheidung vom Gneis-Granit nicht sicher durchzuführen. Auch dieses Tiefengestein bewirkte keine makroskopisch erkennbaren Kontaktbildungen in der Schiefer/Quarzit-Serie. Im näher untersuchten Bereich von Iškašem und Quadzi-Deh (W-Wakhan) spricht die Lagerung der den Granitvorkommen zugehörigen Aplitgänge für eine jüngere Intrusionsgeneration. Der größte Teil der beobachteten Aplite durchsetzt die Sedimentserie diskordant. Einige allerdings erscheinen in einer zweiten, jüngeren Richtung (s. u. Tektonik) gefaltet. Möglicherweise handelt es sich aber hier um Injektionen in bereits präexistente Faltenstrukturen.

Als Ganggesteine wurden Basalt und Granitporphyr lokal gefunden. Ihr Auftreten scheint ausschließlich auf die Sedimentserie beschränkt zu sein.

In den Schottern des oberen Ab-i-Wakhan finden sich häufig Gerölle eines roten, komponentenreichen

Konglomerates, das deutliche Spuren einer tektonischen Deformation aufweist. Nach Angaben unserer Bergsteigergruppe steht das Gestein östlich Langar bei Zamestani Warm an. Ebenfalls aus diesen Schottern stammt ein Geröll roten Kalks mit vermutlich von Echinodermen rührenden Spatresten. Möglicherweise kommt es aus den mesozoischen Gesteinsserien, die BARCHATOV (1963) aus dem SE-Pamir beschreibt.

Auf der Rückreise wurde unterhalb des Dorfes Surkh Darrah, das zwischen Iskasam und Zebak liegt, ein spärliches Sandsteinvorkommen entdeckt. Der Sandstein lagert dem Granit transgressiv auf. Es wurden hier möglicherweise noch bestimmbare Pflanzenreste beobachtet.

Über diesem Sandstein folgt die schon BRÜCKL (1935) bekannte rote Konglomeratserie von Zebak. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt etwa 800 m. Erst aus größerer Entfernung erkennbar ist eine mächtige Schichtung, die in E-W-Richtung schwach gefaltet erscheint.

2. Die Tektonik (vgl. Abb. 1)

Das allgemeine Streichen des Gebirgskörpers beträgt im W-Wakhan etwa 45° . Bis in den Kleinen Pamir ist jedoch ein allmähliches Umschwenken auf $70-90^\circ$ zu beobachten.

Im gesamten Arbeitsgebiet waren zwei Faltungsrichtungen festzustellen: Eine ältere Faltung verläuft, bei etwa gleichsinnigem Schwenken mit dem Generalstreichen, zwischen $30-80^\circ$ und weist vornehmlich flaches Achsentauchen nach NE-E auf. Den Beobachtungen zufolge wurden die Schiefer/Quarzit-Serie und die Gneis-Granite, nicht aber das Aplitgefüge der Granite von ihr erfaßt.

Eine jüngere, schwächere Faltung, für die neben Kleinfaltung vor allem weite flache Strukturen typisch sind, streicht etwa senkrecht dazu in $130-170^\circ$ bei geringem SE-Achsentauchen. Im Zuge einer statistischen Gefügeaufnahme ergab sich ein auffallendes, möglicherweise mit der jüngeren Faltung zusammenhängendes Störungsmaximum in etwa b-paralleler Richtung, der fast ausnahmslos die Seitentäler folgen.

Darüber hinaus lassen die Untersuchungen ein paariges Kluftsystem mit NNE-SSW und NNW-SSE streichenden Maxima und eine weitere Störungshäufung in Richtung Haupt- und Ab-i-Wakhantales (NE-SW bis E-W) erkennen. Während es sich bei den erstgenannten Störungsmaxima um ein Scherkluftsystem handelt, das wahrscheinlich jünger als die Faltungen ist, kann das NE-SW bis E-W streichende Maximum jüngsten blocktektonischen Bewegungen zugeordnet werden.

Diese jüngsten Bruchbewegungen führten zu der „Wakhanstörung“, entlang der das Haupt- und Ab-i-Wakhantal verlaufen. Eine Verwerfung senkte hier die nördliche Pamir-Scholle gegen die südliche E-Hindukusch-Scholle ab, wobei letztere wahrscheinlich eine südfallende Verstellung erfuhr. Wohl zur gleichen Zeit führte die dazwischen liegende Scholle des Wakhan-Gebirges (s. Karte Beil. I) eine eigene, etwas nach E verkippende, relative Hebung aus. Die im W-Wakhan auf mindestens 1000 m geschätzte Sprunghöhe der Störung nimmt gegen den Kleinen Pamir auf einen relativ unbedeutenden Betrag ab.

Da die tektonischen Beobachtungen zunächst ohne stratigraphische Beziehung stehen, ist die Entscheidung verständlicherweise schwierig, welche tektonischen Bildungsepochen in diesem Bereich zur Wirkung

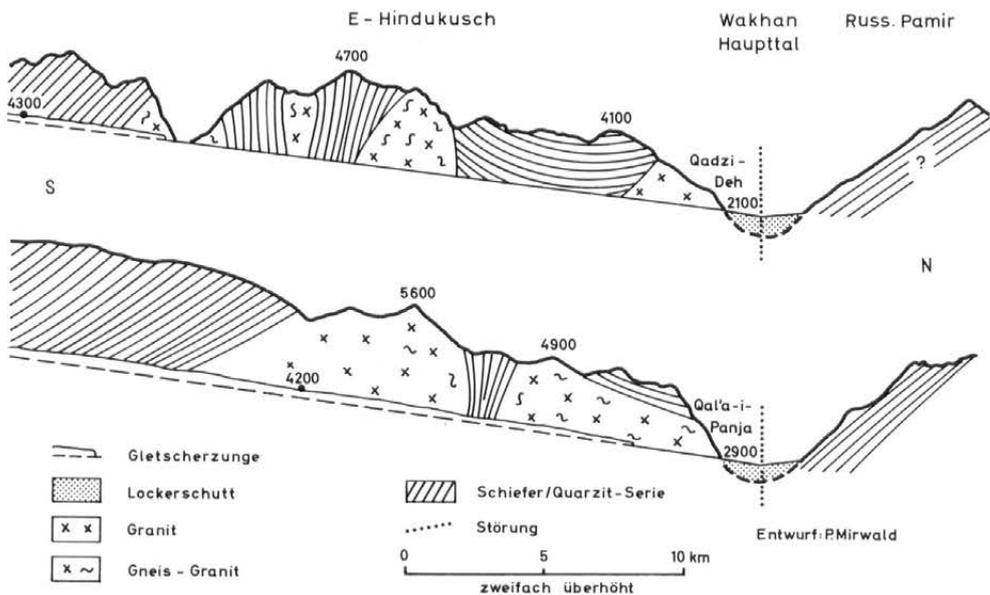


Abb. 1: Nord-Süd-Profil durch zwei Seitentäler des W-Wakhan

kamen. Sollte sich die Alterseinstufung der sowjetischen Bearbeiter bestätigen, so handelt es sich bei der Überprägung der „präkambrischen“ Schiefer sicherlich um eine paläozoische Tektogenese. Möglicherweise sind die relativ jüngere Querfaltung und die jüngste Bruchtektonik der alpidischen Ära zuzuordnen.

Die jüngste Blocktektonik und die nachfolgende Abtragung bedingen die heutige Verteilung der Gesteine: Während die Gneis-Granite und Granite meist im haupttalnahen Bereich auftreten, werden die Gipfelregionen der Seitenkämme sowie der Hauptkamm des E-Hindukusch fast stets von der Schiefer/Quarzit-Serie gebildet.

3. Pleistozän und Holozän

Spuren eines alten, präglazialen Talsystems finden sich häufig in den Seitentälern. Im Bereich des westlichen und mittleren Wakhan ist an ihrem Ausgang meist eine Folge von übereinander angeordneten Felsterrassen zu beobachten. Im Gebiet von Qadzi-Deh und Skhawr setzen diese etwa bei 3000 m Höhe ein und reichen bis auf 2700 m (s. Bild 1), etwa 100 m über die Hauptsohle herab. Darüber hinaus sind in höheren Lagen des Haupttalbereiches noch Relikte von Hohlformen auszumachen. Ab etwa 4300 m Höhe setzt dann eine ausgeprägte Grabbildung ein.

Im Inneren der Seitentäler finden sich Trogkanten und Hängetäler. Die wohl größtenteils präglazial angelegten Kare, deren Untergrenze taleinwärts deutlich geringer ansteigt als die rezente Talsohle, sind ebenfalls als Reste des alten Talsystems zu betrachten.

Im gesamten Wakhan finden sich Spuren einer eiszeitlichen Vergletscherung. Während der Kleine Pamir ein einheitliches Gepräge von Eisschliffen bis auf etwa 5000 m hinauf und einen meist nur dünnen Grundmoränenschleier aufweist (s. Bild 4), ist nach Westen zu sowohl eine zunehmende Aufgliederung in einzelne Glazialerscheinungen als auch eine stärkere Erosion festzustellen. Im Haupttalbereich des W-Wakhan stellen die möglicherweise ältesten glazialen Überprägungen oder Bildungen die oben erwähnten Hohlformen unterhalb 4300 m dar.

Bis auf etwa 3500 m hinauf finden sich in den Flanken des Haupttales z. T. mächtige Lockerschuttbildungen, deren großer Feinmaterialanteil, die fast fehlende Sortierung und Einregelung der grobklastischen Komponenten sowie eine nur aus der Ferne erkennbare Andeutung schmaler Terrassenleisten eine fluvio-glaziale Entstehung annehmen lassen. Häufig greifen diese Bildungen auch in die Seitentäler vor. Vermutlich handelt es sich hier um alte Randmoränenbildungen. Vereinzelt finden sich im Haupttal wie auch im Tal des Ab-i-Wakhan überschlossene Härtlinge, die aus dem aufgeschotterten Talboden ragen.

Randmoränenreste ausgangs (s. Bild 1) und im äußeren Bereich der besuchten Seitentäler des W-Wakhan können möglicherweise als Hinweise auf Gletscher-

hochstände einer späteiszeitlichen Vorstoßphase angesehen werden. Obwohl die zahlreichen Spuren eine beträchtliche Vergletscherung des Wakhan vermuten lassen, so geben jedoch nur die erwähnten Moränenreste ausgangs der Seitentäler des W-Wakhan die Möglichkeit einer Berechnung über die Lage der entsprechenden spätglazialen Schneegrenze. Wenn man von der sicher nicht exakt zutreffenden Annahme einer direkt proportionalen Abhängigkeit zwischen Schneegrenze und Zungenlänge der Gletscher ausgeht, so lag die schattseitige Schneegrenze für diese jungeszeitlichen Gletscher des W-Wakhan etwa 1400 m tiefer als die heutige, die sich in N-Auslage bei etwa 4800 m befindet.

Als Hinweis auf eine Abhängigkeit der spätglazialen Vergletscherung von der Exposition, möglicherweise aber auch als eine Folgeerscheinung einer postglazialen relativen Hebung der nördlichen Pamir-Scholle zu werten, ist folgende Beobachtung: Im Gegensatz zu den nordseitig gelegenen Tälern des E-Hindukusch, die Trogtalform, Felsterrassen und Moränenreste fast bis zur Sohle des Haupttales hinab aufweisen, haben die S-exponierten Seitentäler des russischen Pamir im Bereich des W-Wakhan weniger deutlich ausgeprägte Felsterrassen und im Talsohlenbereich vorherrschend erosive Kerbtalform.

Reste einer älteren, fluviatilen Talverschüttung wurden im Kleinen Pamir bei Baharak, bei Sarhad und bei Iskašem beobachtet. Bei Iskašem, das selbst auf den Schotterbildungen 200 m über dem Flußniveau (2500 m) liegt, greift die fluviale Talverschüttung weit in das große, über einen flachen Paß (3000 m) nach Zebak führende Tal nach SW zurück.

Die rezente fluviale Talverschüttung weist im Bereich zwischen Iskašem und Skhawr eine deutliche Terrassenstufe von etwa 20 m Höhe über dem Flußniveau auf. Darunterliegende, kleinere Terrassenreste erschienen im einzelnen nicht korrelierbar.

Ein- bzw. aufgelagert sind dieser jungen Schotterfüllung z. T. bis zu 6 km² große Schwemmkegel, die von den Gletscherbächen der Seitentäler angeschüttet werden. In Qadzi-Deh und in Urgunt-i-Bala konnten zwei verschieden alte Schwemmkegel ausgeschieden werden.

Auffallend sind die jungen Sturzhalde- und Schwemmschuttbildungen in den besuchten Seitentälern des W-Wakhan. Vor allem im äußeren und mittleren Talbereich, wo diese Täler besonders eng und steil sind, haben die häufig bis zur Mitte der Talsohle vorgreifenden Schuttbildungen ein nahezu V-förmiges Querprofil geschaffen (s. Bild 2).

III. Klima, Schneegrenzen und Vergletscherung

Im großen gesehen liegt der Wakhan wohl knapp nördlich der Grenze zwischen dem noch schwach monsunalen Klima des nordwestlichen Karakorum und



1



2



3



4



5



6

Bild 1: Westliches Wakhan-Tal, Blick nach W über die Ortschaft Qadzi-Deh (2100 m). Deutlich sind als dunkle Linien die Bewässerungsgräben zu erkennen. Das von links einmündende Seitental ist zu beiden Seiten von Felsterrassen (Granit mit Schieferdach) und steil zerfurchten Moränenresten flankiert. Die gegenüberliegende, rechte Haupttalflanke (Schiefer) weist ebenfalls ein Seitental mit Felsterrassen auf. Der hier schmal eingeschnittene Amu-Darya bildet die Grenze zur Sowjetunion.

Bild 2: Langar-Tal bei 3200 m mit Blick südwärts auf den Languta Barfi (ca. 7000 m, nahe dem Hauptkamm). Die beiden Schiefer-Talflanken sind postglazial stark verschüttet. Sanddorn und Weidengebüsche säumen den Gletscherbach.

Bild 3: Blick südwärts durch das Khandud-Tal (W-Wakhan) auf die eisgepanzerte N-Flanke des Hindukusch-Hauptkammes (um 6700 m), den die Schiefer/Quarzit-Serie auf-

baut. Der stark mit Obermoräne verschüttete Gletscher weist Eiskamm- und Eiszackenbildungen bis zu 4–5 m Höhe auf (Standpunkt ca. 4300 m).

Bild 4: Auf den Hochflächen des Kleinen Pamir (4000 m) finden sich die Sommerlager der Kirgisen; Jurten aus Yakfilz. Fast geschlossene Mattenvegetation ermöglicht auskömmliche Weidewirtschaft. Im Bild die moränenverschleierte Höchfläche von Bay-Qara (4100 m) mit Blick nach SE auf Berge des Pamir-i-Wakhan; die E-Flanke der nächsten Erhebung (ca. 4700 m) ist glazial trogförmig unter schnitten.

Bild 5: Steinnetzboden mit Salzausblühungen auf der östl. Randmoräne des Urgunt-i-Bala-Gletschers (Durchmesser der Felder ca. 15 cm; Schuttmaterial: sandiger Schiefer).

Bild 6: Artemisien, Chenopodiaceen und große Umbelliferen finden sich häufig im Schutt und Blockwerk der Hänge (Höhe 3300 m).

dem äußerst kontinentalen zentralasiatischen Klima. Auch aus unseren Wetterbeobachtungen geht hervor, daß der Hauptkamm des E-Hindukusch die Grenze des Einflußbereiches des Indischen Monsuns darstellt. Er wird gelegentlich von Monsunvorstößen erreicht, aber nur selten überschritten. Ein größerer Teil der sehr spärlichen Niederschläge, besonders im Herbst und Winter, dürften durch Ausläufer nördlicher Tief-Systeme herbeigeführt werden. In jedem Fall aber ist das tief eingesenkte Haupttal dabei einer Art Föhnlage unterworfen, die sich durch äußerst niedrige Luftfeuchtigkeit bemerkbar macht.

Eigene Messungen ergaben in Skhawr (2650 m) bei klarem Wetter vom 27. 6. bis 13. 7. folgende für die Sommerzeit als typisch zu betrachtende Wetterdaten:

Relative Luftfeuchte

Mittleres Tagesminimum um ca. 15 Uhr 3,1 %
 Mittleres Tagesmaximum um ca. 04 Uhr 36,6 %
 (von 17 Tagen lagen dabei an 5 Tagen die Minima unter 2 %!)

Temperatur

Mittleres Tagesminimum um ca. 04 Uhr 10,3° C
 Mittleres Tagesmaximum um ca. 14 Uhr 27,1° C

Windverhältnisse

Wenig veränderliche Richtung West
 Mittlere Windstärke tagsüber 4–6 m/s
 Minimum mit 0–1 m/s in den Morgen- und Vormittagsstunden
 Maximum mit 7–12 m/s kurz nach Sonnen-Untergang

Ganz ähnliche Daten wurden auch in Qal'a-i-Panja gewonnen.

Die jährliche Niederschlagshöhe im Haupttal ist nicht bekannt, kann aber, wie aus vergleichenden Vegetationsbeobachtungen und Daten der nächstgelegenen russischen Stationen hervorgeht, kaum über 150 mm betragen, von denen der größte Teil im Winter und Frühjahr fällt. (Nach unsicheren Angaben der Einheimischen beträgt die winterliche Schneehöhe im Tal bis 40 cm.) Die Niederschlagsmenge nimmt aber mit der Höhe, besonders gegen den Hindukusch-Hauptkamm hin, schnell zu. Das war sowohl im Wetter als auch am Absinken der Schneegrenzen zu erkennen. Während bei Störungen, die besonders in der ersten Juni-Hälfte vorkamen, über dem Haupttal allenfalls harmlose Bewölkung auftrat, kam es in den Seitentälern bis 3500 m herab bereits zu leichtem Regen und in Höhen über 4000 m zu Schneeschauern.

Die Grenzwerte zur Berechnung der für regionale Vergleiche interessierenden klimatischen Schneegrenze wurden mittels der HÖFERSchen und der sog. Gipfelmethode bestimmt. Jedoch konnten vorwiegend nur Schneegrenzwerte in schattenseitiger Auslage ermittelt werden. Die klimatische Schneegrenze liegt im Hindukusch des W-Wakhan zwischen 4900 bis 5000 m. Ostwärts steigt diese bis in den Kleinen Pamir – im Bereich des Ab-i-Wakhan – auf etwa 5100 m an, wobei sie im Bereich zwischen Khandud und Baba Tangi

eine geringe, aber deutliche Depression erfährt, was mit einem auffällig weiten Vordringen der Gletscher dieser Täler zusammentrifft. Während im Süden des Kleinen Pamir eine stärkere Vergletscherung ein Absinken der klimatischen Schneegrenze andeutet, ist nach Norden, gegen die sowjetischen Grenzberge zu, ein Steigen derselben auf etwa 5200 bis 5300 m zu beobachten.

Für die rezente Vergletscherung des W-Wakhan, die in ihrem Ausmaß etwa mit derjenigen der N-Abdachung der Mte.Rosa-Gruppe zu vergleichen wäre, sind Lawinenkessel- und Firnkessel-Gletscher (nach der Terminologie SCHNEIDERS 1963) typisch (s. Bild 3). Ihre durchschnittlich 5 bis 8 km langen Blankeiszungen, von denen lediglich die des Futur-Gletschers als Blockstrom ausgebildet ist, reichen im allgemeinen bis auf etwa 4000 m herab. Infolge des Absinkens der Gipfelflur und des Ansteigens der Schneegrenze geht die Vergletscherung nach Osten bis in den Kleinen Pamir auf eine Firnfeldvergletscherung – im günstigsten Fall bilden sich kleine Firnmuldengletscher – zurück.

Bis zu drei von Moränen markierte Gletscherstände aus jüngster Vergangenheit konnten im W-Wakhan festgestellt werden. Die jeweils jüngsten Bildungen liegen dicht vor der Blankeiszunge, die älteren folgen in Abständen von 150 bis 200 Höhenmetern. Im Kleinen Pamir waren dagegen derartige Erscheinungen weitaus seltener zu beobachten.

Ablationsformen, die den gemessenen extrem niedrigen Luftfeuchtwerten entsprochen hätten, wurden nicht angetroffen, was möglicherweise auf die relativ frühe Jahreszeit sowie auf die erwähnte ungünstige Witterung in höheren Lagen zurückzuführen ist. So wurden nur Ansätze zu Büßerschneentwicklung, bis zu 15 cm Höhe, beobachtet. Häufiger dagegen waren Eiskamm- und Eiszackenbildungen bis zu 4 bis 5 m Höhe auf den Gletscherzungen (s. Bild 3).

Verglichen mit dem vergletscherten Areal erscheint die Wasserführung der Gletscherbäche auffällig gering. Vermutlich tritt ein großer Teil des abfließenden Wassers in das Grundwasser der Lockerschuttmassen über und geht dann durch Verdunstung in der Trockenzone verloren. Die extrem hohe Ablation auf den Gletschern konnte an einer Gletschertischbildung im Bergsteigerlager (4100 m) im Langartal beobachtet werden: Er erreichte ca. 50 cm Höhe innerhalb von 18 meist sonnigen Tagen.

Periglazialbildungen wurden im Wakhan nur selten bemerkt. Die Grenze sommerlichen Nachtfrosts liegt im W-Wakhan zwischen 3200 bis 3600 m, im Kleinen Pamir zwischen 4000 bis 4400 m. Erste Sortiererscheinungen im Lockerschutt waren im W-Wakhan bei 3750 m in N-Auslage, im Kleinen Pamir bei 4200 m in W-Exposition zu beobachten. Gut entwickelte Strukturen fanden sich allerdings nur im nächsten Bereich der Gletscher (s. Bild 5).

IV. Überblick über die natürlichen Vegetationsverhältnisse des Wakhans

Die Vegetation des Wakhan ist von den vorstehend beschriebenen extremen Klimabedingungen geprägt. Ihre primär bestimmenden Faktoren sind überall Wasser und Höhenlage. Der Pflanzenwuchs befindet sich vielfach an der Grenze der Existenzmöglichkeit überhaupt. Zufällige Besonderheiten des Kleinstandorts und seines Mikroklimas können deshalb für das Vorhandensein der Einzelpflanze entscheidend sein und machen eine genaue Gliederung der Vegetation schwierig.

Allgemein ist für das Gebiet eine gleichmäßige Zunahme der nur vom Niederschlag abhängigen Vegetationsbedeckung mit der Höhe bis etwa 4300 m zu beobachten. Erst oberhalb dieser Höhe scheint die Temperatur als begrenzender Faktor stärker zu werden. Für die spärlich vorhandenen Gehölze endet diese Zunahme an der theoretischen „Baumgrenze“ bei 3700 m.

Parallel zum Ansteigen der Schneegrenze ist ein Ansteigen der verschiedenen Vegetationseinheiten von S nach N und von W nach O zu beobachten.

1. Das Haupttal

a) Vegetation der trocken-heißen Standorte

Der Talboden, die Schuttfächer, und die unteren Partien der Seitenhänge weisen dort, wo sie allein auf Niederschläge angewiesen sind, eine äußerst schütterer Wüsten- bis Halbwüstenvegetation auf. Die durchschnittliche Vegetationsbedeckung beträgt hier meist unter 5 % und besteht überwiegend aus zwergstrauchigen und halbstrauchigen Pflanzen. Besonders charakteristisch sind einige *Chenopodiaceen*-Gattungen ähnlich *Suaeda* und *Chenopodium*, sowie graulaubige *Artemisien*. Diese Gesellschaft ist auch im Tal des Ab-i-Wakhan und in den tieferen Lagen der größeren Seitentäler bis 3100 m anzutreffen.

Darüber beginnt auf den schuttbedeckten Hängen eine Zone, deren auffälligste Vertreter neben den vorgenannten *Acantholimon*- und *Ephedra*-Arten sind und die auch wenige Gräser, krautige und halbstrauchige Stauden enthält wie *Stipa*, *Cousinia* und *Astragalus*. Ab 3200 m gesellen sich diesen, besonders auf feinerreicheren Stellen, auch einige *Therophyten* und andere Kräuter hinzu. Der Deckungsgrad kann hier schon 20 % erreichen.

Zwischen 3300 und 3500 m erfolgt ein Übergang zu dichter Gräser- und Kräutervegetation (Deckungsgrad bis 60 %), deren typische Leitpflanze eine kleine, schwach verholzende *Arenaria*-Art ist. In verstärktem Maß finden sich hier *Labiaten*, *Leguminosen* vom *Astragalus*-Typ, einige wenige *Cruciferen* und *Caryophyllaceen*. Eine gräserreiche Ausbildung dieser *Arenaria*-Gesellschaft kann bis 80 % Flächendeckung erreichen und hat steppenartigen Charakter.

Bei 3600 bis 3700 m beginnt an den Hängen des Haupttals die eigentliche „alpine“ Zone. Alle beschriebenen Abschnitte sind in S-Exposition schütterer oder nur fragmentarisch vorhanden. Die einzelnen Arten finden sich aber häufig noch etwa 200 m höher als sonst vor.

b) Fremdwasser- und grundwasserabhängige Vegetation

Die Kies- und Sandbänke in unmittelbarer Nähe des Amu-Darja sind wegen der starken Wasserstandsschwankungen und Geschiebeführung vegetationslos. Etwas höher sind sie jedoch häufig mit weitständig verteilten Polstern und Einzelpflanzen von *Leguminosen* (*Astragalus* und *Trigonella*), kugelwüchsigen, xeromorphen *Compositen* und anderen Schwemmlingen aus höheren Lagen bewachsen. Auf weiter ab liegenden Bänken, in ehemaligen Flutrinnen und anderen, noch grundwassernahen oder feuchten Standorten, z. B. bei der Einmündung der Gletscherbäche, finden sich manchmal ausgedehnte, dichte Sanddorngebüsche (*Hippophaë*). Nur selten tauchen zwischen diesen andere Gehölze auf (*Weidearten*, *Clematis*, *Myricaria*), was wohl auf die starke Beweidung dieser Standorte zurückzuführen sein dürfte. Die Krautschicht unter den Gebüschen ist meist nur rudimentär ausgebildet und besteht aus einigen *Gramineen*, *Cyperaceen*, ausdauernden und einjährigen Kräutern. Weniger grundwasser-nahe Standorte, insbesondere solche mit Flugsand, werden häufig von *Tamarix* besiedelt, die als Sandfänger an manchen Stellen bis zu 6 m hohe, steile Dünen aufbaut.

Große flache Mulden, die weit vom Fluß entfernt, aber sehr tief liegen und häufig Zufluß von Quellaustritten des Hangfußes haben, sind bei tonigem Substrat mit einem recht artenreichen Sumpfrasen aus *Cyperaceen* (besonders *Cobresia*), Kräutern und Gräsern bedeckt, bei sandigem Grund schütterer mit *Phragmites* (ganz flach kriechend und kleine Dünen bildend), *Agropyron*-Arten und *Calamagrostis* bewachsen. Diese Standorte sind immer starker Beweidung unterworfen. Die abflußlosen Mulden weisen stets Salzausblühungen und eine eigene Flora von 6 bis 8 halophilen Arten auf.

Ein Großteil der wasserbeeinflussten Vegetation des Haupttals steht in Verbindung mit den menschlichen Bewässerungseinrichtungen, wie Gebüsche entlang der Gräben oder künstlich als Weideflächen angelegte feuchte Rasen. Auf den bewässerten Feldern findet sich eine reiche Unkrautflora.

2. Die Seitentäler bis 3700 m

a) Bachbegleitende Vegetation

Die Gebüschvegetation des Haupttals zieht sich entlang der Gletscherbäche auch in die Seitentäler hinein (s. Bild 2). Es fällt dabei auf, daß sie hier wesentlich artenreicher wird: Eine *Salix*-Art, eine Rose und drei *Ribes*-Arten kommen bis 3200 m zu den Genannten

dazu. Während der Sanddorn zurücktritt, beginnen etwas höher drei *Lonicera*-Arten und ein Baumwacholder, die bis 3700 m hinaufsteigen. Sind flache Kiesbänke vorhanden, so stoßen zwei *Myricaria*-Arten zuweilen noch etwas weiter nach oben vor. Selten sind in schluchtartigen Bachtälern mit gleichmäßiger Wasserführung bei 3200 bis 3500 m Bestände von *Betula utilis* anzutreffen. Nur an diesen gleichmäßig fließenden Bachläufen mit klarem Wasser, die nicht die Wasserstandsschwankungen und die Geschiebeführung der Gletscherbäche aufweisen, findet sich auch ein reicherer Unterwuchs unter den Sträuchern aus Kräutern, Gräsern und Moosen sowie kleine Sumpfrasen ähnlich denen im Haupttal.

b) Vegetation der trockenen Standorte

Für die Hänge der Seitentäler gilt in etwa dieselbe Zonierung wie für das Haupttal. Nur ist diese nirgends so deutlich zu erkennen, weil sie allzu häufig von der bewegteren Topographie gestört wird. Wenige Arten der Außenhänge, wie z. B. *Arenaria*, fehlen hier, viele andere kommen hinzu, wie einige große *Umbelliferen* (s. Bild 6), *Polygonaceen*, *Compositen* und *Ranunculaceen*. Bedingt durch die vielfach noch bewegten steinreichen Steilhänge ist in vergleichbarer Höhe die Gesamtdeckung nirgends so groß wie im Haupttal. Im Gegensatz zu diesem dringen aber an wenigen günstigen Stellen, besonders zwischen Blockwerk, gelegentlich auch einzelne Gehölze in die trockenen Hänge vor, insbesondere *Juniperus*, eine *Lonicera*- und eine *Ribes*-Art, im östlichen Wakhan auch Rosen (cfr. *R. webbiana*). Nirgends jedoch kommt es im Wakhan auf normalen Standorten zu geschlossenen Beständen oder auch nur erkennbaren Initialstadien eines Waldes.

3. Die Hochtäler

a) Alpine und hochalpine Vegetation im westlichen Wakhan

Bei etwa 3700 m beginnt sowohl auf den Hängen des Haupttals als auch in den Seitentälern bei geeigneten Bodenverhältnissen eine vielfältige blütenreiche Flora aus überwiegend krautigen Pflanzen. In den Seitentälern selbst beschränkt sich diese fast ganz auf die Moränen, die zwischen 3700 und 4000 m liegen, da die Hänge hier meist aus losem Schutt oder festem Gestein bestehen. Nur wenige Pflanzen finden als ausgesprochene Felsspaltenpflanzen ihr Fortkommen; dagegen gibt es, besonders unter den *Labiaten*, *Caryophyllaceen* und *Cruciferen* viele Schuttbesiedler.

Allgemein dürfte bei gleichmäßig günstigen Bodenverhältnissen die alpine und hochalpine Vegetation des westlichen Wakhans ihre größte Dichte bei etwa 4200 m mit maximal 80 % Deckung auf den N-Seiten und 20 bis 30 % auf den S-Seiten finden. Solch günstige Standorte sind bis in diese Höhe jedoch nur auf den weniger schroffen nördlichen Vorbergen des Hauptkamms anzutreffen.

Gleichmäßig feuchte Stellen im Bereich der Moränen sowie die Ufer kleinerer Bäche sind bei 3700 bis 4200 m meist mit dichten Rasen von *Cobresia*, *Carices* und *Gramineen* gesäumt, in denen eine Fülle schön blühender Kräuter wie z. B. *Primula*, *Saxifraga*, *Ranunculus*, *Leontopodium* zu finden sind, die auf höher gelegenen feuchten Sandern dann auch alleine auftauchen.

Über 4200 m lösen sich allmählich auch die fast geschlossenen Bestände der wenigen feinerdehaltigen Standorte wieder in kleinere Tuffs und Einzelpolster auf und zeigen eine deutliche Kampfzone, die auch auf flacheren N-Hängen, Vorgipfeln und Rücken in Haupttalnähe nicht über 4600 m hinausgeht. Einige wenige Vertreter der tieferen nassen Standorte folgen ebenfalls in diese Lagen.

b) Alpine und hochalpine Vegetation des Kleinen Pamir

Im östlichen Wakhan finden wir in vergleichbaren Höhen etwas andere Verhältnisse vor: Von den trockenheits- und wärmeliebenden Gesellschaften der Talhänge ist, zumindest auf den N-, O- und W-Hängen, ein ganz allmählicher Übergang zu alpinen Matten festzustellen. Dabei werden die z. T. noch halbstrauchartigen und xeromorphen Arten durch krautige ersetzt. Gräser, *Cyperaceen* (besonders *Cobresia*) und andere Pflanzen, die weiter westlich seltener von feuchten Orten abgehen, stellen über 4000 m bereits einen wesentlichen Anteil. Auf die nassen Standorte sind hier nur ausgesprochene Sumpf- und Wasserpflanzen beschränkt. Auf flacheren Hängen – ausgenommen S-Hänge, die selten dichte Pflanzenbestände aufweisen – erreicht die geschlossene Mattenvegetation bei 4450 m ihre beste Ausbildung (großflächig bis 80 % Deckungsgrad) und klingt erst bei 4600 bis 4700 m allmählich aus. Sie hat in ihrer floristischen Zusammensetzung große Verwandtschaft mit unseren europäischen Hochgebirgsmatten und wird überall als Yak-Weide genutzt (s. Hänge auf Bild 4).

Die Ausbildung dieser vergleichsweise üppigen Vegetation im Kleinen Pamir scheint nicht nur auf die günstigeren Geländeformen und das meist feinere Substrat, sondern auch auf einen besseren Feuchtehaushalt zurückzuführen zu sein, was bei Annahme höherer Niederschläge einen gewissen Widerspruch zum gleichzeitigen Ansteigen der Schneegrenze bedeutet.

V. Beobachtungen über Bevölkerung, Siedlungen und Wirtschaftsweise

Im Wakhan leben zwei Volksgruppen: seßhafte Tadschiken bevölkern den westlichen und mittleren Teil, nomadisierende Kirgisen den östlichen, den Kleinen Pamir. Die Beziehungen der beiden Bevölkerungsteile scheinen sich auf die wichtigsten Handelsverbindungen zu beschränken.

Die Tadschiken des Wakhan, die neben dem persischen Dialekt („Farsi“) noch „Wakhi“ sprechen, eine wohl ebenfalls dem Persisch zuzuordnende Mundart, sind durchwegs Bauern.

Die Siedlungen finden sich fast ausschließlich auf den Schwemmkegeln, die die Gletscherbäche der Seitentäler im Haupt- und Ab-i-Wakhan-Tal anschütten. Die Anlage dieser Dörfer weist nur geringe Unterschiede auf. Allgemein überwiegen die lockeren Hausdörfer über die Streusiedlungen (s. Bild 1). Die Höhe dieser Dauersiedlungen steigt von 2500 m NN im W-Wakhan bis auf 3400 m bei Sarhad im mittleren Wakhan an. In der topographischen Wakhan-Karte 1 : 100 000 sind zwischen Iškašem und Sarhad 65 Siedlungen verzeichnet. Die größten davon sind Sitze von Verwaltungsbeamten: Khandud als die wohl größte Siedlung des Wakhan ist Sitz eines „Hakim“, Sarhad der eines ihm untergeordneten „Sariador“. Der Vorgesetzte dieser beiden Beamten, der Gouverneur des Wakhan, hielt sich abwechselnd in Iškašem und in Kal'a-i-Panja auf.

Nirgends im Wakhan ist Ackerbau ohne Bewässerung möglich. Dies sowie die Seltenheit ackerfähigen, d. h. lehm- oder tonhaltigen Bodens beschränken ihn auf relativ kleine Flächen. Es sind die erwähnten Schwemmkegel, auf denen die Siedlungen liegen. Der Boden scheint in unmittelbarer Nähe der Höfe und bei günstiger Lage zum Bewässerungssystem alljährlich bestellt zu werden, auf ungünstigeren, abgelegeneren Flächen mit ein- bis zweijähriger Brache.

Trotz der Höhenlage von 2500 bis 3400 m ist im westlichen und mittleren Wakhan noch der Anbau einer recht großen Auswahl von Feldfrüchten möglich. In der Reihenfolge der beobachteten Häufigkeit sind es: Mehrere Weizen- und Gersten-Sorten, Erbsen, Pferdebohnen, Platterbsen, Hafer, Lein, Ackersenf, Hirse und sehr selten Buchweizen (b. Khandud). Davon wurden Gerste und Erbsen bis 3400 m, Weizen und Pferdebohnen bis 3200 m, Hirse bis 3100 m, Hafer, Lein und Ackersenf bis 2900 m beobachtet.

Die bei den Siedlungen und an Wassergräben gepflanzten Pappeln und Baumweiden finden ihre Höhengrenze bei etwa 3300 m, Apfelbäume sind in den mit Lehmäuern umfriedeten Gärten bis 2700 m, Aprikosen bis 3000 m (!) anzutreffen.

Während im westlichen Wakhan der Ackerbau den Haupterwerb der Bevölkerung darstellt, gewinnt nach Osten zu die Weidewirtschaft die größere Bedeutung. An Weidetieren werden im Wakhan Rind, Ziege, Schaf, Pferd, Esel und zuweilen auch das asiatische Kamel gehalten. Das gewöhnliche Rind wird vom mittleren Wakhan an nach Osten zunehmend, im Kleinen Pamir sogar völlig, durch den Yak ersetzt.

Unter den wüstenhaften Bedingungen des westlichen Wakhan sind Weideflächen äußerst selten. Im Tal selbst müssen die wenigen natürlichen Weidemöglichkeiten, die zudem noch häufig von der Gefahr

der Versalzung bedroht sind, zusätzlich durch Bewässerung vermehrt werden. Auch in den Seitentälern sind die als „Hochalmen“ zu nutzenden Flecken dichter Vegetation dünn gesät. Im mittleren Wakhan nehmen aber – entgegen der Verringerung der geeigneten Ackerflächen – bereits die natürlichen Weidemöglichkeiten im stellenweise versumpften Talboden und auf den höheren Berghängen zu. Im östlichen Wakhan endlich – er ist zum größten Teil Gebiet der nomadisierenden Kirgisen – bieten die ausgedehnten Hochgebirgsmatten für große Herden ausreichende Weide, während Ackerbau nur noch ausnahmsweise (s. u. Langar) möglich ist.

Die Kirgisen im Kleinen Pamir leben als Halbnomaden. Die von den Bergsteigern angetroffenen Bewohner von Zamestani (= Winterlager) Warm (3800 m) verbringen 9 Monate des Jahres mit ihren Yak- und Schafherden im Winterlager im Ab-i-Wakhan-Tal. In der restlichen Zeit der Sommermonate ziehen sie etappenweise in die Hochtäler bis auf etwa 4200 m Höhe (s. Bild 4).

Gelegentlich scheinen die Kirgisen auch noch etwas Ackerbau zu betreiben. So wurden bei Langar in S-Auslage bei 3600 m Getreidefelder, vermutlich Gerste, beobachtet.

Nach Angaben der Kirgisen von Zamestani Warm gibt es im Wakhan etwa 250 Jurten, was annäherungsweise einer Bevölkerung von etwa 1000 Menschen entsprechen dürfte.

Die relativ gepflegte Kleidung der Kirgisen, ihre reich verzierten Jurten und nicht zuletzt die einfachen, doch bemerkenswert schönen Web- und Knüpfarbeiten bezeugen einen in diesem Gebirgsland auffallenden kulturellen Stand dieser Volksgruppe.

Literatur

- BARCHATOV, B. P.: Tektonika Pamira. – 242 S., 44 Abb., Verlag der Universität Leningrad, 1963 (russisch).
- BRÜCKL, K.: Über die Geologie von Badakshan und Kataghan (Afghanistan). – N. Jb. Miner. etc., 74. Beil. Bd., Abt. B., 360–401, Stuttgart 1935.
- HAYDEN, H. H.: Notes on the Geology of Chitral, Gilgit and the Pamir. – Rec. Geol. Surv. India, 45, 271–335, Calcutta 1916.
- HEDGE, J. and WENDELBO, P.: Studies in the Flora of Afghanistan Norwegian Universities Press Bergen-Oslo 1964.
- MÜSCHKETOV, D.: Modern Conceptions of the Tektonics of Central Asia. – Rep. 16th Int. Geol. Congr. 1933, 2, 885–894, Washington 1936.
- PAULSEN, O.: Studies in the Vegetation of Pamir. The second Danish Pamir-Expedition, Oslo 1920.
- POPOL, S. A. and TROMP, S. W.: The Stratigraphy and Main Structural Features of Afghanistan. – Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wet., 57, B, 3, 370–394, Amsterdam 1954.
- RECHINGER, K.-H.: Symbolae Afghanicae. – Kobenhavn 1954.

- SCHNEIDER, H.-J.: Tektonik und Magnetismus im NW-Karakorum. – Geol. Rdsch., 46, 2, 426–476, Stuttgart 1957.
- SCHULTZ, A.: Landeskundliche Forschungen im Pamir. – Abh. Hamburger Kolonialinst., 33, Hamburg 1916.
- SIGISMUND: Deutsche im Hindukusch. Bericht der Deutschen Hindukusch-Expedition 1935, Berlin 1937.
- WENDELBO, P.: Plants from Tirich Mir. – Nytt Magasin for Botanikk, 4.
- WISSMANN, H. v.: Die heutige Vergletscherung und Schneegrenze in Hochasien mit Hinweisen auf die Vergletscherung der letzten Eiszeit. – Akad. Wiss. u. Lit., Abh. math.-naturw. Kl., Jg. 1959, 14, Wiesbaden 1960. Darin Hinweis auf:
- ZABIROV: Oledenenie Pamira. – Moskau 1955 (russisch).
- Unterlagen der Kammdarstellung (Beil. I):*
- Int. Weltkarte 1 : 1 000 000: NJ-42, Samarquand NJ-43, The Pamirs.
- Wakhan-Karte 1 : 100 000.
- Kammskizze von S. BIEL (Poln. Wakhan-Exp. 1960).

DIE RHEIN-RHÖNE-VERBINDUNGEN

Der geplante Ausbau und seine verkehrsgeographische Bedeutung

Mit einer Abbildung

FRIEDRICH STANG

Summary: The Rhine-Rhône links

The decision to build new canals over the water partings between the upper Rhine and the Saône and between the Moselle and the Saône is an important step towards modernizing the French waterway system and towards its integration into the navigation systems of neighbouring states. It is hoped that the planned Rhine-Rhône links will encourage the extension of Marseilles' hinterland and provide incentives for the location of industry in the areas served by the waterway. The attainment of this goal, however, requires the fulfilment of a number of further preconditions and acceptance of the fact that the costs of the waterway will not be fully covered.

Der Blick auf eine Karte der Binnenschiffahrtswege zwischen Nordsee und Mittelmeer zeigt einen deutlichen Gegensatz nördlich und südlich der Wasserscheide. Das Flachland des Nordens hat ein ausgedehntes Netz moderner Schiffahrtsstraßen, von Norddeutschland bis nach Nordfrankreich reichend, mit einer größten Verdichtung im Gebiet der Mündungen von Rhein und Maas. Der Rhein als Hauptachse dieses Systems erschließt mit seinen Nebenflüssen den holländischen und belgischen Nordseehäfen ein weites Hinterland. Südlich der Wasserscheide ist dagegen die Rhône-Saône der einzige große Wasserweg, der weit in das Binnenland eingreift. Aber die Verbindung von der Rhönemündung nach Marseille, dem wichtigsten französischen Mittelmeerhafen, ist so unzureichend, daß die Binnenschiffahrt für den Marseiller Hinterlandverkehr nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt.

Der Gegensatz zwischen Norden und Süden ist nicht nur durch das Relief bestimmt, sondern auch durch die politischen Grenzen und die unterschiedliche Verkehrspolitik der Staaten. Deutschland, die Niederlande und Belgien haben fast alle Wasserstraßen für Schiffe von über 1000 t Tragfähigkeit ausgebaut; dagegen kann der größte Teil der französischen Wasserwege nur von 280–350-t-Kähnen befahren werden. Wenn sich trotz ver-

alteter technischer Einrichtungen die französische Kanalschiffahrt noch zu einer Zeit behauptet hat, in der in Deutschland der Verkehr mit solch kleinen Schiffen schon lange unrentabel geworden ist, so sind hierfür verschiedene Gründe anzuführen. Die Weitläufigkeit des Kanalnetzes, das im wesentlichen vor dem Bau der Eisenbahnen angelegt wurde, bot den Schiffahrttreibenden immer noch ein ausreichendes Betätigungsfeld, und die geringen Abmessungen der einzelnen Kanäle verhinderten nicht nur das Eindringen von ausländischen Wettbewerbern, sondern machten auch die fortlaufende Erneuerung des Schiffsparks durch größere Einheiten überflüssig. Der Mangel an leistungsfähigen Wasserstraßen fiel also so lange nicht allzusehr ins Gewicht, als er allen Teilen des Landes gemeinsam war und Frankreich einen geschlossenen Wirtschaftsraum bildete.

Inzwischen hat jedoch der Abbau der Zölle zu einer erheblichen Zunahme des grenzüberschreitenden Verkehrs geführt, während gleichzeitig die Kanalisierung von Maas und Oberrhein ein Vordringen der Großschiffahrt bis an die Grenzen Frankreichs und im Falle der Mosel sogar bis in französisches Gebiet möglich machte. Als Folge zeichnet sich bereits eine stärkere wirtschaftliche Orientierung der an diesen modernen Verkehrswegen gelegenen französischen Regionen nach Norden, zum Ruhr-Niederrheingebiet und zu den Rheinmündungshäfen ab. Als eine der Möglichkeiten, dem Sog dieser Gebiete entgegenzuwirken, wird nun in Frankreich eine neue Rhein-Rhône-Verbindung in Betracht gezogen. Man verfolgt damit zwei Ziele: Zunächst soll ein Teil der heute zu den Rheinmündungshäfen gerichteten Verkehrsströme zugunsten von Marseille umgelenkt werden; darüber hinaus werden von der neuen Wasserstraße auch Impulse zu einer Industrialisierung der Anliegergebiete erwartet.

Der Ausbau von Oberrhein und Mosel zu Großschiffahrtswegen hat schon Voraussetzungen für neue

