

Beobachtungen im Ostpontischen Gebirge unter besonderer Berücksichtigung der Kaltzeitformen (Teil III)

Mit 8 Abb. im Text

GUSTAV STRATIL-SAUER, Wien

Als Abschluß der Berichte über meine Studien im Ostpontischen Gebirge (siehe [48, 49]), aber auch der älteren Arbeiten [45, 47], gebe ich die 1959 begangene Route vom Delikvan-Paß nach Murgul sowie die Überquerungen des absinkenden Kammes auf den Strecken Arhavi—Murgul (1964) und Hopa—Borçka (1957, 1959 und 1964) wieder (Abb. 1). Mein Begleiter auf der letzten Reise war Herr Dr. JÜRGEN WEIL und auf den Reisen 1957—1959 Herr Dr. AHMET AKDOGAN (jetzt Vorderasiatisches Institut Hamburg); beiden bin ich für die oft erwiesene kameradschaftliche Hilfe sehr zu Dank verpflichtet.

Route: Delikvan-Paß bis vor Murgul (Abb. 2) ¹

Dieser letzte und nördlichste Teil des Ostpontischen Gebirges, der bis zum Jahre 1921 die russisch-türkische Grenze bildete, ist vom russischen Generalstab kartographisch aufgenommen worden; doch sind mir keine neuen Berichte bekannt geworden, obgleich sich mit mir auch die Österreichisch-Sowjetische Gesellschaft um Literaturhinweise bemüht hat. Nach dem ersten Weltkrieg, der besonders nahe beim Delikvan-Paß Spuren hinterließ, bestiegen die Brüder KRENEK [26] den Agarabaşı; sie haben jedoch nur sehr knapp darüber berichtet. Die Beobachtungen YALNICINARS [54], meist geologischer Art, betreffen nicht den Kamm. Auch die vier letzten Seen, die ich in Fortführung meiner Nummernfolge mit 31 bis 34 bezeichnet habe, konnte ich weder auf den russischen noch auf den türkischen Karten finden. Die Existenz eines auf der Kiepertschen Karte [20] als Kara Göl vermerkten Sees, den ich selbst nicht besuchen konnte, wurde mir durch einen Schäfer bestätigt.

Es konnte bereits darauf verwiesen werden, daß sich die Struktur des ostpontischen Kammes östlich des Delikvan-Passes offensichtlich ändert. Verläuft er im Süden von Trabzon noch westöstlich, so dreht er bereits südlich von Of [48] etwas nach Norden und verstärkt südlich von Rize mit dem Kaçkar Dag

¹ Bemerkungen zur Routenkarte: Da die Höhenangaben der türkischen Karte (1 : 200.000) nicht mit meinen Barometerablesungen korrespondieren, mögen die Höhenlinien als Geländelinien betrachtet werden. Alle Höhenangaben gehen vom Standort Lager unterhalb des Delikvan-Passes aus, das nach unserer Messung 2900 m ü. M. lag. Die mir zur Verfügung stehende russische Aufnahme entsprach nur wenig. Es soll zwar eine Spezialkarte russischer Provenienz aus dem ersten Weltkrieg geben, doch war sie leider nicht erreichbar für mich. Wenn die in Vorbereitung stehende neue Ausgabe der türkischen Landesvermessung erschienen ist, wird es nicht schwer sein, unsere barometrischen Ablesungen dieser Höhenangaben anzugleichen. Gewiß liegt hier ein Mangel unserer Aufnahme vor, doch ist mir keine Methode bekannt, wie man mit Kompaß und Aneroid auf Forschungsreisen in einem Gebiet, das sozusagen wissenschaftliches Neuland ist, zu besseren Ergebnissen kommen kann.

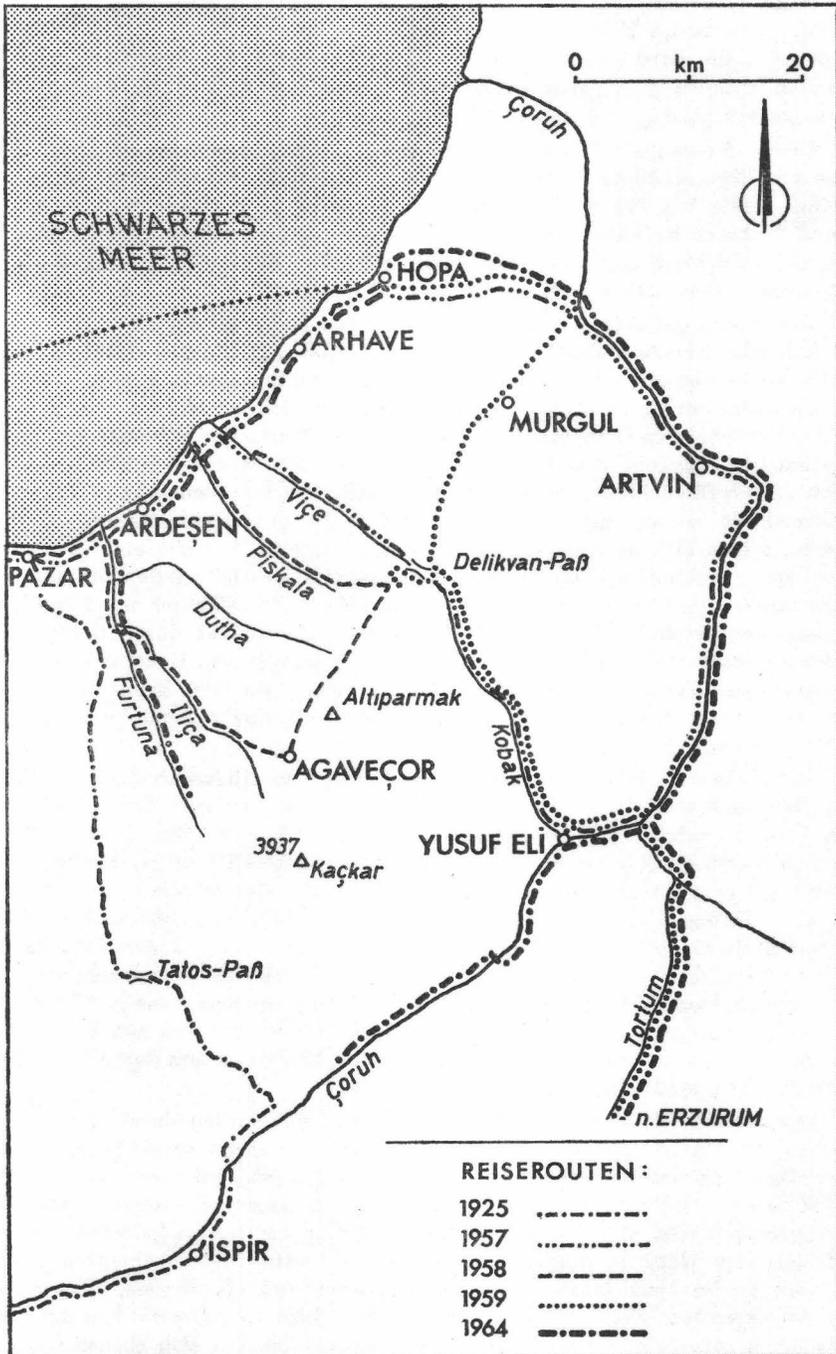


Abb. 1. Routen des Verfassers

und mehr noch vom Alti-Parmak ab diese Virgation, um dann mit Höhen über 3000 m jenseits des Delikvan-Passes in eine meridionale Richtung überzugehen. Auch weiterhin wird dies von den allmählich niedriger werdenden Kuppen eingehalten. Freilich ist die Wasserscheide öfter bald nach Osten, bald nach Westen etwas vorgeschoben.

Unser Ausgangspunkt war das Zeltlager knapp unterhalb des Delikvan-Passes in 2900 m. Diese aus zwei Messungen gemittelte Höhenangabe übertrifft die der Karte um 150 m. Trotzdem halten wir sie für richtig und auch auf Grund früherer Erfahrungen für gerechtfertigt; denn schon früher konnte ich [48, 49] unrichtige Höhenangaben auf der Karte finden, von der freilich eine Neuausgabe bevorstehen soll.

Den Hang, mit dem der Kükürt Tepe die Ostflanke des Passes bildet, durch oft kniehohe Rhododendren hinansteigend, treffen wir auf der breiten, kaum profilierten Wasserscheide so ausgeprägte Solifluktionserscheinungen an, wie wir sie weder vorher noch nachher beobachten konnten. Gewohnt, den periglazialen Formenschatz im Ostpontischen Gebirge durch Block- und Schuttströme sowie gelegentliche Polygone erschöpft zu sehen, sind wir durch den sich hier bietenden Reichtum an Steinringen, -netzen, -ellipsen und -streifenböden sehr beeindruckt. Während die ebenen, oft kreisrunden Steinringe im Durchmesser meist 1 m messen, zeigen sich die periglazialen Formen um 3000 m Höhe am Kamm von solch außergewöhnlicher Größe, daß sie wie alte Geschützstellungen mit Zufahrtsstraßen wirken. Es handelt sich dabei jedoch offensichtlich um Nivationsnischen, Schneeschubwälle und Schürfungen der Rasendecke durch Gleitschnee, also um Nivationsformen, wie sie in den Untersuchungen von BERGER [4] jüngst zusammengestellt worden sind. Die straßenartigen Gebilde, kaum länger als 6 m, erwiesen sich als breite Schuttströme, deren Einzelbestandteile durch den Frost zu Kleinschotter zersprengt worden waren.

Diese abnorme Häufung periglazialer Formen am Südwesthang des Kükürt Tepe läßt sich wohl daraus verstehen, daß der aus Basalt aufgebaute Berg eine sich in entsprechender Höhenlage allmählich abdachende Lehne besitzt. Sonst nämlich zeigen die Kämme um 3000 m im Ostpontus meist frostgeschärfte Pyramidenkegel oder durch Kare versteilte Flanken, die viel zu stark geneigt sind, um solche Formen der Nivation oder Solifluktion ausbilden zu können. Der Basalt scheint auch für deren Entstehen geeigneter zu sein als der Granit jenseits des Passes; denn dort konnten wir, von wenigen Schneebarflecken abgesehen, nur Fels- und Schuttströme beobachten. Zudem wirken an diesem nach Süden und Südwesten geneigten Hang die klima-morphologischen Faktoren mit, deren Einfluß bereits anderwärts und auch in Vorderasien, hier besonders durch SPREITZER [42] und KLAER [22], untersucht wurden.

Der Abstieg führt uns in ein Großkar, das im Norden durch den langen Rücken der Sirt Yayla, im Osten von den Hängen des Savval Tepe und im Süden vom Kükürt Tepe begrenzt wird. Beachtlich ist, daß dieses Großkar — gleich dem von Çabuklu [49] — zwei durch einen Hügel voneinander getrennte Ausgänge hat. Sein unterstes Niveau bildet der Karboden, den jedoch die beiden tiefgreifenden Entwässerungsrinnen stark zerschnitten haben. Darüber erhebt sich ein zweites mit Leisten und Felsterrassen und ein drittes, dem außer kleinen Karen und Felsterrassen auch die Kuppe des Hügels zwischen den Talausgängen zuzurechnen ist. Über dem vierten endlich, das sich ebenso wie das dritte aus kleinen Karen und Felsterrassen aufbaut, erhebt sich der Rücken der Sirt mit den anderen Bergen.

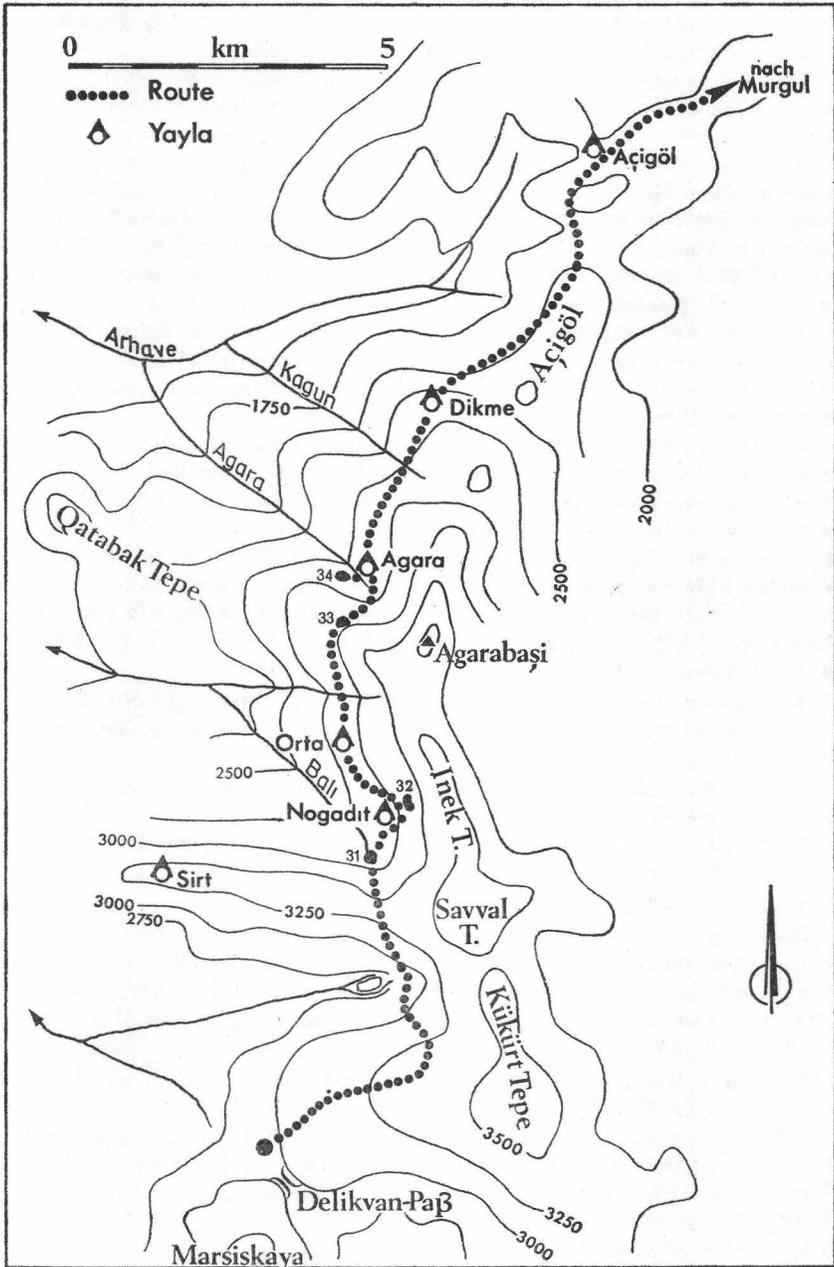


Abb. 2. Route vom Delikvan-Paß bis Açıgöl

Die Bifurkation wurde offensichtlich nach Ausbildung des dritten Niveaus angelegt und mit den beiden unteren Niveaus ausgebildet. Die Zerschneidung der Talböden hat dann als jüngste Umbildung zu gelten.

Im Abstieg zu diesem 2970 m hoch liegenden Karboden überqueren wir zwei rezente Rückzugsmoränen, die sich mauerartig $1\frac{1}{2}$ m hoch erheben. Wir beobachteten sie sonst im Ostpontus als girlandenförmige Hügelchen, aber nie mit einem so ausgesprochen mauerähnlichen Steilabfall. Möglicherweise hat hier bei der mäßigen Neigung des Karbodens auch der langsam abrutschende feuchte Schnee an der Ausgestaltung der Moräne mitgewirkt. Kleinere Moränenreste jenseits der Mauer zeigen die üblichen Formen. Weiter abwärts übernimmt ein scharfes V-Tal, in das alte U-Tal eingeschnitten, die Entwässerung. Wir wenden uns nun nach Norden und überqueren wieder eine Rückzugsmoräne, die einst einen kleinen See aufgestaut haben dürfte. Eine besonders links, etwa 50 m hoch, gut ausgeprägte Felsstelle ansteigend, erreichen wir bei 3130 m das dritte und bei 3190 m das vierte Niveau, wieder in Granit, zu dem erhaltige Ganggesteine überleiten.

In 3270 m Höhe stehen wir auf dem Kamm des schmalen Sirt-Rückens. Dem des Riesengebirges ähnelnd, erstreckt er sich in wenig wechselnder Höhe vom Savval Tepe westwärts, um nach 6 km zu dem kuppenreichen Riedel zwischen den Abdachungsflüssen des Viçe- und Bali-Tales abzusinken. Die Form des eigenartig langen Sirt-Rückens erklärt sich daraus, daß die rückschreitende Erosion der beiden Flüsse mit ihren Nebenflüssen noch nicht Zeit zur vollen Ausgestaltung des Reliefs fand. Es muß sich hier um einen Rest der oft festgestellten „alten Oberfläche“ [48] handeln. Für die Entwicklung und Formgestaltung bietet sich folgende Deutung an:

Riß-Zeit: Anlage des Großkars und Ausbildung des dritten Niveaus;

Riß-Würm: Ausbildung der Bifurkation, bedingt durch die von den Moränen verursachte Flußablenkung. Allmähliches Tieferlegen;

Würm: Ausbildung des Großkars mit heutigem Karboden und Ausbildung des ersten Niveaus;

Würm-Rückzug: Ausbildung der Leisten und Felstreppen des zweiten Niveaus, Zerschneidung des Karbodens (Niveau 1) und Überformung des dritten und vierten Niveaus.

Die Zerlegung des Karbodens (Niveau 1) zeugt von einer intensiven Wirkung der jungen Erosion im Postglazial, wie auch im Nachbartal das alte U-Tal durch diese junge Erosion umgestaltet wurde. Diese ist jedoch auf beiden Seiten noch nicht bis zur Zerlegung des Sirt-Rückens vorgedrungen, so daß sich hier die alte Oberfläche gut erhalten konnte.

Nahe beim Ende dieses eigenartigen Kammgebirges liegt die aus 12 Hütten bestehende Yayla Sirt. Sie wird nur vom 30. Juli bis 25. August bewohnt, und zwar von Bauern aus dem Arhave-Tal, die hier nach ihren Angaben 250 Kühe, 500 Schafe und 800—1000 Ziegen betreuen. Das Gebiet gilt als sehr schneereich; anfangs Juni 1959 z. B. soll hier der Schnee 2 m hoch gelegen haben. Die Bewohner der insgesamt 62 Dörfer des Arhave-Tales sprechen lasisch. Nicht überprüfen konnten wir die überraschende Versicherung, daß in 15 Dörfern um Hopa noch armenisch gesprochen wird, während es zutrifft, daß in einigen Dörfern des Of-Tales noch das Griechische als Umgangssprache gilt.

Um 13.15 Uhr steigen wir bei aufziehendem Nebel und einsetzendem Regen über verlandete kleine Seen zu dem großen geteilten Karboden mit See 31 (2970 m ü. M.) ab, der durch eine Rippe von einem nördlich gelegenen kleineren, fast

schon ganz wasserlosen getrennt ist. Auch See 31 (Abb. 3) zeigt schon starke Verlandung, durch die der Abfluß mäandriert. Das den Zufluß bildende kleine Gewässer aus verharschtem Schnee formt die Karrückwand muldenartig um. Offensichtlich hat sich das hier ausgebildete Großkar bei einem zweiten schwächeren Eisstoß zweigeteilt, nämlich in den See 31 und seinen nordöstlich liegenden, schon verlandeten Bruder, den wir wegen seiner geringen Breite (unter 100 m) nicht mehr aufgenommen haben. Die trennende niedere Felsrippe ist offenbar ein Rest des alten Großkarbodens. See 31 zeigt in seiner Verlandung noch die früheren viel weiteren Ausmaße; seine heutigen Ufer bilden relativ junge Moränen. Der Schneeharsch an der Rückwand dürfte den Rest eines der jüngsten Wärmeperiode zum Opfer gefallenem Gletschers darstellen.

Wir übernachteten in der Nogadit Yayla (2980 m) auf der Höhe des halben Hanges. Der Regen dauert mit heftigen Sturmböen die ganze Nacht über an. Um 6 Uhr früh (am 25. Juli) stellen wir stoßweis wehenden Nordwestwind unter 11° fest, während der Regen in Nebel übergegangen ist. Überraschenderweise bei unverändertem Barometerstand setzt um 10.45 Uhr ein leichter Ostwind ein, der den Nebel vertreibt.

Die aus 30 Hütten bestehende Yayla bewohnen Bauern aus dem Dorfkomplex Potocursüfla. Wohl gibt es dort gute Almen in größerer Nähe, aber sie sind von altersher der Weidegrund anderer Dörfer. So mußten die Bauern von Potocur diese wenig begehrten Almen in Nogadid nehmen, obwohl das nach Nordwesten offene Bali-Tal nahezu unzugänglich sein soll und der Auf- und Abtrieb deshalb über mühselige Höhenwege erfolgen muß. Bevor diese Almen erstiegen werden, beziehen die Bauern aus Potocursüfla in Sevahil am Beginn des Bali-Tales (etwa 750 m tiefer) am 25. Mai ein Mesre, d. h. eine Zwischenstation, die ihnen etwas Anbau ermöglicht. Die Hochyayla wird vom 23. Juli bis 15. August bewohnt. Im Gegensatz zu den umliegenden Yaylas gehören hier alle 400 Ziegen und ein Großteil der 500 Schafe und 150 Kühe einer einzigen Familie. Die überraschende Mitteilung, daß die milden Winter unten im Dorf (immerhin noch in Höhen um 500 m ü. M.) eine bescheidene Weide bieten, unterscheidet sich stark von den Nachrichten über die anderen westlichen Täler; sie dürfte wohl auch nicht für alle Jahre zutreffen. Das uns angebotene Brot ist von Mais und nicht von Weizen, zu dessen Genuß die Lasen von heute immer mehr übergehen. Die Bauern erklären, daß dies ihrem Geschmack mehr entspricht, und zudem könnten sie Maismehl durch Stampfen im Holzmörser bereiten, während Weizen gemahlen werden müsse, wozu ihnen die Mühlsteine fehlen. Auch ist es im Arhavetal für Weizenanbau zu feucht.

Als wir nach 12 Uhr ostwärts zu See 32 aufbrechen, können wir die Lage von Nogadit überblicken. Die Yayla zieht sich wie so viele andere über Moränen, die zu einem zum Zirkus erweiterten Kar gehören. Wir steigen steil über Geröllhalden, vorbei an einem Wasserfall, der einen ehemaligen See entwässert, bis wir bei 3130 m zu dem in einem Kar gelegenen See (Abb. 4) gelangen. Es handelt sich hier um Zwillingseen. Der eine ist völlig verlandet, der andere konnte sich erhalten, weil sein Abfluß durch eine Felsbarriere gestaut wird. Die etwas höher liegenden stadialen Moränengirlanden zeigen an, daß der Seebildung eine jüngste Gletscherregression gefolgt sein muß. Beim Abstieg beobachten wir auf einem blankpolierten Granitblock tiefe Schrammen des Geschiebes, das auch, wie Gerölle zeigen, basaltisch sein kann. Offensichtlich trägt der gleich dem Kükürt Tepe mit einem Schildgipfel gekrönte, hier den Abschluß bildende Inek Tepe eine basaltische Decke. Der Kizil Tepe zwischen beiden zeigt hingegen frostzerfressene

Pyramiden, wie sie für den Granit des nordwestlichen Hochgebirges charakteristisch sind. See 32 liegt gleichfalls im Granit. Auch hier sind Solifluktionerscheinungen zu beobachten.

Am 26. Juli ziehen wir bei teilweise klarem Himmel auf halbem Hang langsam bergan über Granit mit bisweilen aufliegenden Basaltgeröllen und stellenweise auch anstehendem Basalt. Auf Nogadit zurückblickend, erkennen wir eine dem Zirkus vorgelagerte Ebenheit mit Moränen und — gleichsam ein Stockwerk höher — See 32, über den die genannten Spitzen aufragen. Der Basalt, von Kleinschlag übersät, zeigt die Solifluktionerscheinungen viel besser als der Granit und führt auch Steinringe, die im Granit hier fehlen. Im Grunde des Bali-Tales, das bis unten eine typische U-Form beibehält, lassen sich in etwa 2300 m Höhe Unregelmäßigkeiten und ein wirres Kleinrelief erkennen, wie wir sie immer wieder an den Endmoränen des Ostpontus beobachten konnten.

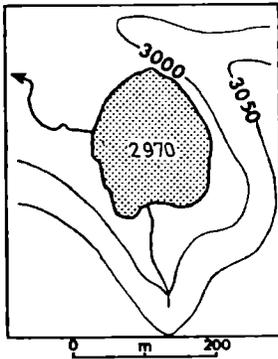


Abb. 3. See 31.

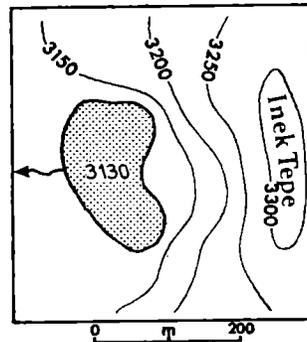


Abb. 4. See 32.

Auf unserem Wege zur Orta Yayla wechselt weiterhin Granit, der meist zu Grus verwittert, mit Basalt, der den Boden lehmig und rutschig macht. Wir ziehen an einem Kar mit gestufter Rückwand und vorgelagerten Moränen vorüber, das seine streifenförmige Solifluktionerscheinungen nach SW exponiert zeigt. Über der Orta Yayla (2750 m ü. M.) mit ihren etwa 25 Hütten rasten wir kurz auf Kanzeln aus einem Granit, der feine Hornblendekristalle zeigt; doch erreichen wir bald wieder Basalte und auch Diorite. Nachdem wir verschiedenen Glazialspuren und in 2875 m Höhe einen ehemaligen See hinter einem Moränenkranz passiert haben, stehen wir bei 2950 m auf dem wasserscheidenden Riedel zwischen dem Bali- und dem Agara-Tal und erblicken im NNW den See 33 (Abb. 5).

Dieser durch eine Moräne abgedämmte See (2930 m ü. M.) liegt mit seinem Kar an der Nordflanke des Riedels. Da die Karrückwand noch drei Restteile des schwindenden Gletschers führt, müssen die Moränen wie der aufgestaute See in junger Zeit entstanden sein. Ein großes Firnfeld liegt 3050 m nebenbei. Den Agarabaşı (nach der türkischen Karte 3230 m ü. M.) zur Rechten lassend, steigen wir durch ein Kar zu einem ehemaligen See in 2800 m Höhe und dann steil weitere 100 m ab und erreichen, ein kleines Kar mit Moräne zur Rechten passierend, ein gestuftes Niveau mit Rasenabschälung. Bei Regen treffen wir in der Yayla Agarabaşı (2610 m ü. M.) ein.

Diese Yayla liegt zum Teil auf dem Grund und zum Teil auf den Seitenmoränen eines ehemaligen Gletschers, der aus einem großen, nach NNO exponierten Kar des Agarabaşı kam. Im Karboden war hinter einer Rückzugsmoräne einst ein See in 2700 m Höhe aufgestaut. Der Berg trägt mit seiner charakteristisch gerundeten Kuppe, wenn er beschneit ist, wirklich einen „Graukopf“, wie sein türkischer Name besagt. Wie vorsichtig freilich die Nomenklatur gedeutet werden muß, geht daraus hervor, daß dieser äußerste Dreitausender des Ostpontischen Gebirges auf der russischen Karte noch Mazara und auf der Kiepert'schen Magara heißt. Bei dem türkischen Namen handelt es sich also um eine — wenn auch sehr geglückte — Verballhornung.

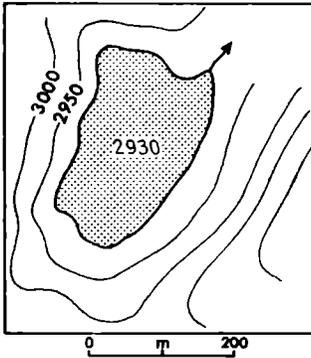


Abb. 5. See 33.

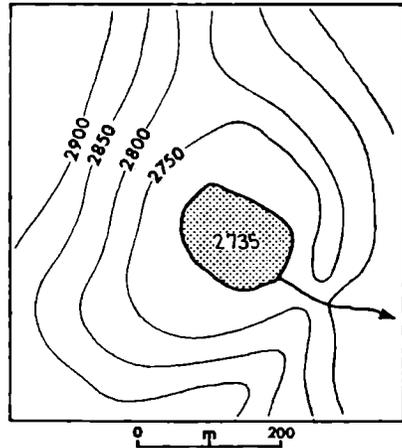


Abb. 6. See 34.

Die Bauern aus den Dörfern bei Arhavi ziehen am 25. Juni ohne Zwischenstation mit ihren Herden zu dieser Alm und kehren zwischen dem 25. und 31. August wieder heim. Die aus 200—250 Personen bestehenden 54 Familien besitzen 300—400 Kühe, 400 Ziegen und 200 Schafe. Nur vereinzelt noch finden sich die für andere Yaylas charakteristischen Hütten; die Häuser überraschen durch ihre solide Bauart und manchmal sogar durch ein aufgesetztes Stockwerk. Daß die Melkplätze überdacht sind, daß alle Leute, einschließlich der Gendarmen, einen Regenschirm tragen und von abnormen Schneehöhen zu erzählen wissen, spricht für die hohen Niederschlagsmengen, die hier, wo sich der Kamm den Westwinden direkt konfrontiert, ja auch zu erwarten sind.

Von der Yayla aus besuchen wir den nahe im Südwesten liegenden, in ein nach NO exponiertes Kar eingebetteten See 34 (2735 m ü. M.), der durch Fels und Moräne aufgestaut und noch größtenteils vereist ist (Abb. 6). Schnee fanden wir am (26. Juli) nur noch auf vereinzelt Schattenplätzen der Karrückwand, doch soll er im Juni noch 2 m hoch gelegen sein, freilich so verharscht, daß man nicht einbrach. Wie die frischen Moränen bezeugen, muß die Karrückwand noch vor nicht langer Zeit einen Gletscher getragen haben, und auch die den See begrenzenden Moränen können nur einem frührezentem Stadium angehören.

Das Agara-Tal, das hier beginnt, zieht leicht gekrümmt nach NW, um sich dann mit dem Bali Dere zu vereinen. Nur vereinzelt lassen sich Reste eines alten Troges erkennen, wie sie das Bali-Tal charakterisieren. Auch liegen keine

Anzeichen von Moränenfeldern vor, weil das scharf eingeschnittene Tal kaum einen Boden hat. Der Qatabak Tepesi benannte Riedel zwischen den beiden Flüssen hingegen zeigt von 2700 m an Kare und Felsterrassen. Nur leicht ansteigend, erreichen wir den nächsten Riedel, die Wasserscheide zum Koyun Dere, der nach wenigen Kilometern in den Agara-Fluß mündet. Diese steinige Wasserscheide baut sich meist aus Basalten auf. Schuttströme ziehen den Hang hinab, die auch Grünsteine führen. Auf 2600 m glauben wir eben vor dem Nebelbruch ca. 300 m tiefer im Talboden eine Endmoräne zu erkennen. Beim Abstieg gehen wir bald wieder über Granodiorit, der mit seinen Schuttströmen den hier viel kräftiger als im Westen entwickelten Rasen überrollt. Auch Lattich und Sauerampfer tritt hier auf, aber oft erdrücken die fast einen Meter hohen Rhododendren alle andere Vegetation. Auf halbem Hang haben wir mehrfach an die 5 m tief eingeschnittene Wasserrisse zu durchqueren. Daß der eingewehte Schnee 1 m über dem gegenwärtigen Rinnsal weggewaschen ist, zeugt von vergangener hoher Wasserführung. Bald an Kanzeln auf Nasen, bald an Wasserfällen in Runsen vorüber kommen wir bei 2480 m zu einer offenbar glazial geformten Felsterrasse im Basalt und steigen dann steil und äußerst beschwerlich zur Yayla Dikme (2180 m ü. M.) ab.

Der südwestliche Teil der Yayla Dikme liegt auf dem angeschwemmten Boden eines ehemaligen Sees, der durch einen Moränenkranz aufgestaut worden war, der nordöstliche Teil dagegen auf den Grundmoränen eines ehemaligen Gletschers, der von dem hier um 500 m höher liegenden ostpontischen Kamm abgeströmt sein muß. Die Yayla besteht aus 25—30 Holzhöhlen, von denen einige zweistöckig gebaut sind. Zum Unterschied von den Höhlen auf den westlichen Almen sind die Giebelhöhlen hier steiler und daher auch nicht mehr mit Steinen beschwert. Anscheinend fürchtet man hier die Niederschläge, besonders die Schneelasten, mehr als die Stürme. Dikme, eine ausgesprochene Lasen-Yayla mit vielen flachsblonden Kindern, liegt in 2180 m Höhe nahe der Waldgrenze. Wir trafen noch 100 m über der Yayla als letzte Vorposten des Waldes einige von Rhododendren halb erstickte Fichten und auf der Alm Stümpfe geschlagener Bäume. Die Waldgrenze hält sich hier bei 2300 m, ist aber gerade bei den Yaylas sehr verwüstet, weil jede Schlägerung von den wuchernden Rhododendren erobert wird. Nach NNO weitergehend, treffen wir mehrmals Frauen, die schwere Lasten von Laub für die Winterfütterung tragen.

Bei 2000 m erreichen wir die sich allmählich senkende und nur stellenweise auf kurze Strecken ansteigende Kammlinie, die um den Acigöl Tepe auf weite Strecken gerodet ist. Die Almen werden durch weidendes Vieh offen gehalten. Weiter südwestlich und 200 m höher aber, wohin die Axt noch nicht gedrungen ist, trägt der Kamm seinen alten Waldbestand. Weiterwandernd erreichen wir einen kleinen ehemaligen See mit Abschluß durch einen Moränenwall. Schon vorher im Rodungsgebiet lag 50 m höher eine Rückzugsmoräne, offensichtlich von einem Gletscher stammend, der sich vom Hang nordwärts erstreckt. Die Bewaldung des Hanges verdeckt anscheinend eine karähnliche Nische.

Diese Begegnung ist bedeutsam; denn hier trägt der ostpontische Kamm die letzten glazialen Züge, denen wir im Verlaufe mehrerer Reisen, wenn auch mit Unterbrechungen, vom Eğribel-Paß südlich von Giresun bis hierher gefolgt sind. Sie lassen sich vom Gündelis Tepe südlich von Ordu, wenn auch diskontinuierlich, fast 250 km weit bis hier nachweisen.

Wir wandern weiter durch Buchenwald, junge Fichtenbestände, zwischen denen bisweilen schöne Einzelexemplare der orientalischen Fichte stehen, über

Rodungswiesen, oft sumpfige Sättel und kleine Kuppen, um in 1980 m unser Zelt auf einem leicht gewellten Kamm aufzuschlagen, dessen Wald auf etwa 100 m Länge und 300 m Breite einer Weide weichen mußte. Die drei Hütten dieser Yayla Acigöl werden, was wohl nur unter Lasen möglich ist, lediglich von Frauen und Kindern bewohnt, die aus dem 10 km entfernten Dorf Üçirmak mit 48 Kühen, aber ohne Schafe und Ziegen, heraufgezogen sind, während die Männer daheim die Äcker besorgen oder andere Arbeit gesucht haben.

Der Blick schweift von hier frei über das Murgul-Tal ostwärts zu dem 2600 m hohen Tiryal Dag, der bis 2400 m deutlich glaziale Züge aufweist und in den Karen noch Schneeflecken zeigt. Am Hang werden die Kupfererze von İskep abgebaut und mit Seilbahnen zu den Anreicherungsanlagen vor Murgul abtransportiert. Auf dem baumlosen Rücken, auf dem Kühe weiden, sind reichlich Spuren des ehemaligen Bergbaues zu erkennen. Selbst der Acigöl erweist sich als eine große ertrunkene Pinge. Wie der Acigöl nicht Anspruch darauf erheben kann, als Glazialsee gewertet zu werden, haben auch die reichlich bezeugten Spuren nicht geringer Erdbewegungen nichts mit Moränen zu tun. Auch Einstiege zu noch erhaltenen Schächten sind zu beobachten. Der Erzabbau erfolgte längs einer Linie in NO—SW-Richtung. Nach den beobachteten Malachiten handelt es sich um alte Kupfergruben. Offensichtlich haben die Arbeiter hier gerodet, um ihre Grabungen durchzuführen zu können und vielleicht auch um Holz für die Schmelzen zu gewinnen; Schlacken konnten wir freilich nicht finden. Der Abbau scheint noch nicht lange eingestellt zu sein, da der angelegte Weg zum Tal hinab noch recht gut erhalten ist, obwohl er heute nur noch zum Auf- und Abtrieb der Herden benutzt wird. Der Leitung in Murgul war der alte Abbau unbekannt. Literaturhinweise fehlen gleichfalls.

Der Mischwald mit vorherrschenden Buchen entwickelt sich von hier an immer kräftiger und artenreicher mit seinem von Rhododendren durchwucherten Unterholz. Der Weg hält sich erst nahe der Wasserscheide, führt dann aber abwärts, vorbei an überragenden orientalischen Fichten und mächtigem Buchenbestand. Auch im Rückblick sehen wir dichte Wälder, von den bisweilen Fels-erhebungen tragenden Riedeln mit einigen Unterbrechungen durch Wiesen bis zum Tal hinabsteigend. In 1800 m Höhe erreichen wir flockschartige Sedimente. Je weiter wir hinabsteigen, desto stärker entwickeln sich die Rhododendren im Unterholz, bis sie fast den Charakter von Bäumen annehmen, und auch die Farne treten in riesigen Exemplaren auf. Als Erinnerung an den ersten Weltkrieg ist in den Stamm einer Riesenbuche cyrillisch eingeschnitten „Soldat Kony 18. 5. 1915.“ Wir passieren mehrfach kleine Bergwiesen und aus guten Stämmen gefügte Koppelgatter. In 1450 m Höhe erreichen wir Mesre Hahor im Wald. Hier beginnt bei gemauerter Quelle die Sommerkultur auf Rodungsflächen mit Gersten-, Mais-, Bohnen- und Kartoffelfeldern, mit gepflanzten Kirsch- und Birnbäumen. Trotzdem liegt der Ort im Winter verlassen. — Erst in 1020 m erreichen wir das Dorf Hahor an der Straße und gehen dann nach Murgul hinab.

Die beiden letzten Übergänge (Abb. 1), nämlich längs der Straße Arhavi—Murgul und der am Wege Hopa—Borçka, zeigen keinen glazialen Formenschatz mehr. Der erstgenannte Paß (1090 m ü. M.) liegt in leichgefalteten, nach SO fallenden taubengrauen Kalken, in denen Buchen, orientalische Fichten und Rhododendren gedeihen. Im Süden erhebt sich der Agarabaşı mit seinen alpinen Formen. — Der Paß nach Borçka, nur 960 m hoch, wird durch sekundären Laubwald über leicht nach O fallende tonige Kalke mit einigen zwischengelagerten

Tuffen erreicht. Von da an sind keine glazialen Formen mehr zu sehen. Die Beobachtungen sollen hier höhenmäßig vergleichbar wiedergegeben werden:

Tabelle der Kaltzeitformen im nordöstlichen Teil des Ostpontischen Gebirges

Exposition	W Großkar	NW See 31	W See 32 u. Zirkus	NO See 33	O See 34
Höhe					
3200 m	4. Niveau		Stadial- moräne		
3100 m	3. Niveau	Stadial- moränen,	See	Gletscher- rest	
3000 m	2. Niveau Stadial- moränen, geteilter Karboden	geteilter Karboden u. See	ehemaliger See, Wasserfall,	Karboden u. See ehem.	
2900 m			Karboden,	Zwillingssee	
2800 m			Moräne	Kar,	Karboden
2700 m				Moräne,	u. See
2600 m				Felsstufe Seiten- moräne verläuft; End- moräne?	
2300 m		End- moräne?			Nach N:
2000 m					Acigöl letzte Moräne

In Auswertung eigener und von anderen Autoren durchgeführter Studien läßt sich zu einigen Problemen im Ostpontischen Gebirge Stellung nehmen. Vor-erst soll behandelt sein:

Die heutige Schneegrenze

Da sich KLAER [22] und MESSERLI [32] erst jüngst mit dem Begriff der Schneegrenze auseinandergesetzt haben, erübrigt sich eine nochmalige Stellungnahme. Wir müssen nur auf jene Gesichtspunkte hinweisen, die uns selbst bei der Bestimmung leiteten: Die tiefstgelegene Schneegrenze der letzten (Würm-) Eiszeit entspricht bei uns der mittleren Lage der tiefstgelegenen Karböden. Die Endmoränenlagen werden besonders festgestellt. Die wesentliche Rolle der Exposition wurde schon wiederholt betont. Die lokale Schneegrenze von heute begrenzt nach unten jene Zone, in der apere Stellen nur noch orographisch bedingt auf Steillagen auftreten. Freilich kann es sich lediglich um einen Annäherungswert handeln, zumal da zur Zeit unseres Aufenthaltes oft Neuschnee fiel, ehe der Altschnee restlos weggeschmolzen war. Wie LOUIS [31] erst jüngst wieder betont hat, wird die Bestimmung der Schneegrenze ja von individuellen Faktoren stark beeinflußt.

Da die lokale Schneegrenze besonders in stark besonnten Gebieten wesentlich von der Exposition modifiziert wird, geben wir bei jedem Grenzenwert tunlichst die Orientierung wieder. Das Mittel zwischen den Höhen der lokalen Schneegrenze in Schatten- und in der Sonnenlage ist bekanntlich die klimatische Schneegrenze. Die unsichere Schneegrenzbestimmung führt, wie MORTENSEN [34] zeigte, zu unsicheren Schlußfolgerungen. Um diesen Fehler tunlichst zu vermeiden, spannen wir unsere Beobachtungen in den Rahmen anderer aus einer weiteren Umgebung. Eine soeben erschienene Untersuchung über die rezente Schneedecke Anatoliens [32] möge, soweit man ihr folgen kann, unseren Ausführungen eine Stütze bieten. (Abb. 7).

Im Raum südlich des Lasischen Hochgebirges, wie man in Fortführung der Ausführungen anderer Autoren die Höhen des Ostpontischen Gebirges über 3300 m am besten bezeichnet, zieht sich vom Ertabil-Gebirge (Gjaur Dag) bis zum Karçal Dag ein Gebirgsland, das mehrfach die 3000 m-Linie überragt. Das Ertabil-Gebirge (bis 3200 m ü. M.), über das ich bereits berichtet habe [48], dürfte an seiner Nordostseite der Linie des ewigen Schnees nahekommen, die sich hier — freilich am 21. Juli! — mit firntragenden Stellen an den Hängen und mit schneegefüllten Karen ankündigte. Die höchsten Karmoränen haben wir als rezent oder frührezent gedeutet. Die Südwestseite, die ich in zwei Sommern nah vor Augen hatte oder zumindest mit dem Glas absuchen konnte, zeigte nicht einmal Flecken von Schnee. Am Nordhang dürfte die lokale Schneegrenze in 3400 m Höhe anzusetzen sein, d. i. etwa 500 m höher als die untersten der reliefbegünstigten Firnflecken. MESSERLI [32] hat für den Erçiyas Dag sehr eindrucksvolle Gründe angeführt, durch die eine relative Hebung der Schneegrenze an der Südseite um 400 m gerechtfertigt wird. In den Lasischen Alpen dürfte der Unterschied zwischen Sonnen- und Schattenlage 300 m ausmachen. Da nun unser Ertabil-Gebirge weniger Feuchte als die Lasischen Alpen, aber mehr als der Erçiyas empfängt, können wir hier eine Hebung an der Südseite um 350 m, also eine Schneegrenze in 3650 m Höhe, annehmen. Als klimatische Schneegrenze (Mittelwert) hätte damit am Gjaur Dag eine Höhe von 3575 m zu gelten, die über dem Kamm liegen würde.

Obwohl die Bergzüge östlich davon öfter über 3200 m aufragen, fanden sich keinerlei Anzeichen einer Vergletscherung oder perennierender Firnlagen. Der Mesçit Dag mit dem südlichen Gavur Dag trägt wohl eindrucksvolle Spuren der letzten Kaltzeit, doch konnten wir — genau wie BLUMENTHAL [7] — hier nirgends eine lokale Schneegrenze beobachten². Anders scheint es beim letzten östlichen Eckpfeiler, dem Karçal Dag, zu sein, dessen Höhe bald mit 3600 m, meist aber mit 3800 m angegeben wird. Die einzigen authentischen Berichte, die ich über diesen Hochgebirgsstock finden konnte, stammen von RICKMER-RICKMERS [36, 37], doch wird darin nichts Direktes über den Verlauf einer heutigen oder früheren Schneegrenze ausgesagt. Immerhin läßt sich aus Text und Bild entnehmen, daß die Wände viel zu steil sind, um eine Existenz von Gletschern oder Schneefeldern zu ermöglichen. In den tiefen Schründen und steilen Karen aber haben sie sich entwickelt. Wie weit sie heute, 70 Jahre nach ihrer Entdeckung, noch vorhanden sind, konnte ich leider nicht in Erfahrung bringen. Der Karçal und der östlich anschließende Gebirgszug, von den Russen oft als „Kleiner Kaukasus“ bezeichnet, gehören zu dem Grenzgebiet, dessen Besuch zur Zeit zu hohe Anforderungen an die türkische Gastfreundschaft stellen würde. Weiße

² W. KLAER teilte mir brieflich dankenswerter Weise mit, daß nach Beobachtungen von E. LÖFFLER hier selbst größere Schneeflecken fehlen.

Flecken auf seinen Zinnen und Wänden konnte ich freilich wiederholt erkennen. Nach den Schilderungen von RICKMER-RICKMERS besteht zwischen Sonnen- und Schattenseite ein wesentlicher Vegetationsunterschied bis zu den Graten hinauf: Während hier Gestrüpp und Moospolster das Anstehende so dicht überziehen, daß nichts vom Gestein zu sehen ist, liegen dort Blöcke auf den grünen Matten. Zweifellos empfängt der Gebirgszug reichlich Niederschläge; denn er ist ja höher als der ostpontische Kamm, der sich in diesen Breiten schon auf 1500—2000 m abgesenkt hat. Die erhebliche Luftfeuchtigkeit (nach RICKMER-RICKMERS im August meist über 70%), die vielen Regentage und die Niederschlagsmenge von 130 mm in 37 Tagen zeugen davon. Wohl gibt der Autor die Waldgrenze am Westhang mit etwa 2100 m Höhe an, nämlich mit 1500 m unter dem Gipfel; doch wenn man für die Gipfelhöhe 3800 m ansetzt, wie es RICKMER-RICKMERS später selbst tat [37, 38], so reiht sich eine Waldgrenze in 2300 m harmonisch in die Werte in den umgebenden Gebirgen [siehe 50]. Unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen resultiert eine lokale Schneegrenze in 3350 bzw. 3650 m und eine klimatische in 3500 m Höhe, obwohl die entsprechenden Blätter in den Atlanten der Sowjetunion [3] und der Türkei [51] den Karçal nicht in die Zone des ewigen Eises einbezogen haben.

Im ostanatolischen und armenischen Raum sind letzthin einige sterbende Gletscher festgestellt worden [16], aber hier erreichen selbst die Viertausender wie der Suphan Dag [5] nirgends die rezente Schneegrenze. Nur bei dem alles überragenden Vulkankegel des Ararat (5165 m ü. M.) ist mit einer solchen zu rechnen: BROCKHAUS setzt sie bei 4400 m an, ohne jedoch weitere Ausführungen dazu zu bringen. BLUMENTHAL [6] berichtet, daß 10—13 km² unter Eis liegen und 10 oder 11 Hängegletscher bis zu 3800 oder 3900 m hinabgreifen; ca. 4000 m hoch liegt seiner Meinung nach die klimatische Schneegrenze. ABICHS Briefen [1] ist eine Skizze des Ararat-Gipfels, von Eriwan aus gesehen, aus dem Jahre 1844 beigefügt, in der wir eine „Grenze des ewigen Schnees“ vermerkt finden — eine horizontal verlaufende Linie, die wir nur als eine schematische Wiedergabe auffassen können. Ihre Höhenzuordnung läßt sich nur schätzen — ich würde es mit gut 4000 m tun. MESSERLI [32] gibt als Schätzwert der — wohl klimatischen — Schneegrenze am Ararat mindestens 4150—4250 m an. Die britische Enzyklopädie nennt „nicht unter 4270 m“, die italienische 4100 m.

Weiter westlich aber wird die klimatische Schneegrenze nicht einmal mehr vom Erçiyas Dag (3916 m ü. M.) erreicht, über den seit STRABO [XII/2] zahlreiche Autoren und in letzter Zeit zusammenfassend KLAER [22] und MESSERLI [32] berichtet haben. Nach dem Urteil beider Forscher liegt die lokale Schneegrenze an der Nordseite bei 3800 m Höhe. Da sie dann an der Südseite 400 m höher anzusetzen wäre, ist selbst für den Mittelwert der klimatischen Schneegrenze eine den Gipfel überschreitende Höhe (4000 m) zu errechnen.

Im verschiedentlich gut erforschten Taurus schätzt MESSERLI [32] am Hohen Bolkar die Schneegrenze in Schattenlagen mit 3400—3500 m Höhe und die in Sonnenlage nur um 300 m höher, da hier die feuchten Hänge nach Süden exponiert sind. „Mit allem Vorbehalt“ bestimmt er danach für die klimatische Schneegrenze eine Höhe von 3650 m, eine Höhe also, unter der der Gipfel nahezu um 100 m zurückbleibt. Im benachbarten Ala Dag setzt SPREITZER [39, 40] die klimatische Schneegrenze mit 3650 m Höhe fest, KLAER [22] (dem MESSERLI aber nicht folgt) dagegen um 100 m tiefer. Erst im äußersten Südosten der Türkei werden — und zwar im kurdischen Randgebirge — wieder Höhen erreicht, die in das Gebiet des ewigen Schnees hineinragen: Im Çilo-Dag sind die Nordhänge,

die freilich weniger Niederschläge empfangen, schwach vergletschert; die Grenze wird von BLUMENTHAL [5] mit 3400 m, von BOBEK [8] mit 3250—3400 m und von WRIGHT [52] mit 3300 m angegeben. Die Südflänge, im Sommer schneefrei, erreichen die Höhe der lokalen Grenze nicht; für eine Ausbildung von Firnfeldern wären sie auch zu steil. Es wird hier mit einer klimatischen Schneegrenze von 3500—3600 m ü. M. gerechnet. Diese Angabe ist jedoch nicht ohne weiteres hinzunehmen; denn auf den Nordseiten genießen die Gletschervorkommen oft ein „Übermaß an orographischer Begünstigung“, wie KLAER [22] sagt und wie MESSERLI [32] am Beispiel des Erçiyas Dag besonders darlegt, wobei er die

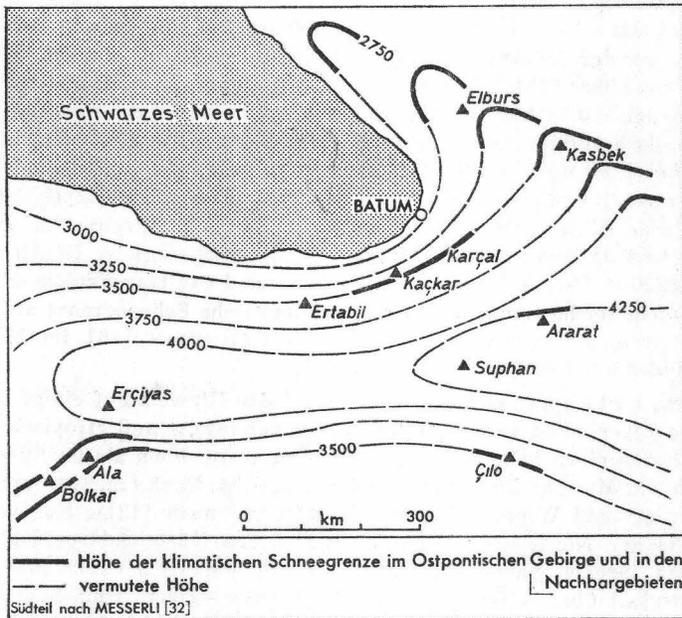


Abb. 7. Karte der Schneegrenzenhöhen.

Frage stellt, „ob nicht die Existenz von Gletschern in besonderer Gunstlage zur Fixierung einer allzutiefen Schneegrenze verleitet hat“. Wir können diese Frage für den Çilo Dag nicht beantworten, für unsere Untersuchungen in den Lasischen Alpen aber berücksichtigen.

Die sowjetische Enzyklopädie gibt für das vergletscherte Gebiet im Kaukasus noch immer 1965 km² an, also kaum weniger als die 1968 km², die PODOSERSKYS — nach KLEBELSBERG [23] — aus den 1891 abgeschlossenen amtlichen Karten herausplanimetriert hatte. Seither, besonders in den letzten 25 Jahren, ist jedoch ein starker Rückgang erfolgt, über den CERETELI [10] berichtet und der nach CHAZARADZE [11] z. B. bei dem Twiberi-Gletscher im Zentralkaukasus 15—45 m jährlich ausmachen soll. Da KLEBELSBERG die einschlägigen Untersuchungen bis in die dreißiger Jahre verfolgt hat, wissen wir, daß die Schneegrenze im Kaukasus im Zusammenhang mit zunehmender Kontinentalität und abnehmenden Niederschlägen von WNW nach OSO ansteigt. Sie beginnt nach diesem Autor im äußersten West, im Einzugsbereich der Bjelala, bei rund 2700 m,

steigt ostwärts zur Wasserscheide zwischen den Flüssen Laba und Bsyb auf 3000 m, im Einzugsgebiet des Ardon auf 3400 m und am Kasbeck bis 3600 m an. Bis hierher, besser aber nur bis zum Einzugsgebiet des Ardon, können die Niederschlagsverhältnisse (nicht jedoch die Exposition) des Kaukasus mit denen der Lasischen Alpen verglichen werden, wobei zudem das Einzugsgebiet des Bjelala und der Westen der obengenannten Wasserscheide sich einem Vergleich entzieht; denn weil sich die Mauer des Westkaukasus höher, unmittelbarer und steiler aus dem schmalen Küstensaum erhebt, fallen auch wesentlich reichere Niederschläge.

Der Kaukasus bezeugt eindringlich, daß die Schneegrenze mehr von der Höhe der Niederschläge als von der Exposition abhängt. Sie liegt im mittleren Abschnitt des Gebirges, der am ehesten Vergleichsmöglichkeiten mit den Lasischen Alpen bietet, am schattigen Nordhang um 100—300 m höher als an der sonnigen Südseite; denn der Norden geht in die Steppe, der Süden aber in die feuchte kolchische Zone über [10]. Besonders im niederschlagsreichen Westen sind Höhendifferenzen um 300 m häufig, während sich an Pässen die Unterschiede etwas angleichen, doch verringern sie sich mit wachsender Höhe allgemein nach Osten zu. Im Hohen Kasbeckgebiet liegt die Schneegrenze an der Südseite mit 3500 bis 3550 m um 50—100 m tiefer, als HEYBRECK [17] für die NW-Exposition angibt. Auch moderne Untersuchungen konstatieren die Schneegrenze im westlichen Kaukasus (bei Jahresniederschlägen von 2500—4000 mm) in Höhen zwischen 2800 und 3200 m [12]. Der „Kleine Kaukasus“ und das transkaukasische Gebiet erreichen nicht solche Höhen, daß sie eine klimatische Schneegrenze aufzuweisen hätten, wenn auch am Aragaz-Massiv nach GEVOZKJAN [16] im Nordsektor drei schwindende Gletscher ausgebildet sind.

Für den ostpontischen Kamm sei der Hinweis auf einige besondere klimatische Eigenheiten vorausgeschickt. Nur vereinzelte außertropische Küstenstationen haben einen höheren Niederschlag zu verzeichnen als im Südostwinkel des Schwarzen Meeres: Rize (ca. 2300 mm jährlich), Hopa (ca. 2400 mm), Batum (ca. 2500 mm) und West-Kaukasus (bis 4000 mm nach [12]). Nur vereinzelte Gebiete wie der Nordwesten Schottlands und das Küstengebirge Kaliforniens dürften das „nebelverhangene Kolchis“ an Niederschlagsmengen und auch an Luftfeuchtigkeit übertreffen. Und kaum irgendwo — vom benachbarten Westkaukasus abgesehen — finden wir in einem außertropischen Gebiet solche Schneemengen wie im Ostpontischen Gebirge, zumal in seinen östlichen Höhen über 3000 m³. Während die Schneedecke am Ziganapaß (2000 m ü. M.) mit seinem guten Windschutz von älteren und modernen Reisenden mit 5 m angegeben wird, wächst sie nach Aussagen der Bevölkerung ostwärts infolge zunehmender Höhe und Konfrontation zu den Westwinden auf das Doppelte. Ließen sich diese Angaben auch nicht augenscheinlich überprüfen, so weiß man doch, daß hier die Pässe über 2500 m nur 3—4 Monate für den Normalverkehr offen sind.

Nicht minder überrascht es, daß die Wärme bei der hohen Luftfeuchtigkeit ausreicht, diese Schneemengen zu schmelzen. In den letzten Jahrzehnten hat sich dieser Prozeß mit wachsender Wirksamkeit abgespielt (s. S. 39). Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Trockeneinbrüche, die entweder bei föhnartigem Charakter als Vorderseite mit westlichen Depressionen mit S- oder SO-Winden oder in Schönwetterlagen mit Ost- oder Südwinden oder gar in einer lokalen Zirkulation mit Berg- und Talwind im Çoruh-Raum auftreten. Die südlichen Fallwinde, die schon im Çoruh-Tal Dürren bedingen, sind beim Passieren des

³ Die Auffassung, das oberste Euphratgebiet zeige trotz größerer Trockenheit nur wenig Unterschied zur Schneehöhe des Ostpontus, läßt sich nicht belegen.

Kammes eine bereits vorgewärmte Luftmasse und erwärmen sich beim Absinken neuerlich dynamisch. Oftmals, so auch von LEUTELT [30], BRECHT-BERGEN [9] und RICKMER-RICKMERS [37] wurde — meist im August oder auch schon im Juli — beobachtet, daß die seewärts geöffneten Talungen von Nebel erfüllt waren, während die Hochgebirge sich aufklärten oder schon in voller Sonne lagen.

Der Schnee kann selbst an den Küsten noch bis in den April hinein fallen, doch schmelzen und verdunsten die Massen bei klarem Himmel und besonders bei Südströmung schnell. Am binnenseitigen Hang wirkt auch die Wolkenauflösung mit, die sich häufig bei den den Hang überquerenden Meereswinden beobachten läßt. Dadurch herrscht hier, unterstützt durch die Ost- und Südexponierung, eine intensivere und länger anhaltende Besonnung als am seeseitigen Hang. So wachsen und schwinden die Schneemassen in den Lasischen Alpen viel rascher als in den europäischen, wobei scharfe Gegensätze zwischen Luv und Lee, Sonnen- und Schattenlage auftreten. Schon RICKMER-RICKMERS hat darauf hingewiesen [36].

Das eigenartige Sommerklima der Lasischen Alpen spiegelt sich in der Dauer der Besiedlung der Almen wider⁴. Von Iliça abgesehen, das bei ziemlich tiefer Lage und als Kurort einen Sonderfall darstellt, werden die Yaylas bis zu 2520 m Höhe nicht vor Juli aufgesucht, und zwar die westlichen (Anzarya, Katirkaya und Henege; Dudakli bildet der tiefen Lage wegen nur eine Zwischenstation) zu Beginn und alle anderen, durchwegs in den Lasischen Alpen gelegen, zu Ende des Monats, z. T. auch in den ersten Augusttagen. Etek und Agara stellen durch geschützte Lage bzw. durch besondere Schutzbauten für Mensch und Vieh eine Ausnahme dar.

Besonders augenfällig ist, daß alle über 2300 m hoch liegenden Yaylas um den 31. August verlassen werden. Nur auf den westlichen (Anzarya, Katirkaya und Henege) kann man etwas länger bleiben; doch selbst die tiefgelegenen, sogar Iliça in 1200 m Höhe, werden spätestens anfangs Oktober geräumt.

Ich hatte mir angewöhnt, die Almbauern nach den Schneefällen zu fragen. Gerade die Auf- und Abtriebstermine geben gute Hinweise für die schneefreie Zeit und die temporäre Schneegrenze; denn sie sind fest durch das drohende Verschneien der Weide und des Heimweges fixiert. Wahrscheinlich setzen die Schneefälle am trockeneren Binnenhang erst später ein; doch sind dort die Almscheiden viel geringer an Ausmaß und an Grün, weshalb die Leute über den Kamm wandern und auf den feuchteren Hängen Weide für ihre Herde suchen — so HENEGE [48] und DONIKETTI [49]. Die Rückkehr zu Ende August erfolgt nicht, weil dann die Ernte in den Dörfern unten alle Kräfte beanspruchen würde. Haselnüsse werden im Juli und August eingebracht, der Mais wird Ende September/Anfang Oktober geerntet, und das Pflücken des erst vor wenigen Jahren eingeführten Tees verteilt sich über Monate [51 a]. Die Arbeitslast wird oft so aufgeteilt, daß die mittlere Generation die Felder betreut, während die Ältesten und die Jüngsten (die „Faulen“) die Almwirtschaft übernehmen. So

⁴ Zu den Yaylas beiderseits des Zigana-Passes, über die noch nicht berichtet wurde, sei kurz gesagt, daß um den Çakir Göl viele Sommersiedlungen liegen, von denen wir Anzarya Hanlari (2380 m ü. M.) am 1. Juni 1958 noch 20 cm hoch verschneit fanden. Das war aber eine Ausnahme; denn die Alm wird ziemlich früh im Jahr bezogen und zu Anfang September wieder verlassen. Westlich des Zigana-Passes werden die weiten Flächen von Beypınar und Katirkaya (2200—2400 m ü. M.) im Juni und Juli von Bauern wie Städtern aufgesucht und im allgemeinen im September wieder verlassen. Katirkaya ist Ende Juli Standort eines großen Marktes. Auf den Yaylas um den Otdag-Paß (2550 m) kann das Vieh von Juni bis September weiden. Henege, die nächstgelegene Dauersiedlung (2300 m ü. M.) ist meist acht Monate lang verschneit, und selbst Paşaköy (1900 m ü. M.), die äußerste Siedlung im Çimil-Tal südlich von Rize, liegt sechs Monate unter Schnee. Sie schickt am 5. August ihre Herden unter der Führung der alten Leute und der Kinder für fast einen Monat auf die nahen Hochalmen 2900—3200 m ü. M.).

sind die Termine des Auf- und Abtriebes nicht arbeits-, sondern klimabedingt. Daß der weichende Schnee den Auftrieb bestimmt, geht auch daraus hervor, daß die westlichen, die weniger Niederschlag empfangenden Alpen schon früher bezogen werden.

Die im Ostpontischen Gebirge besuchten Yaylas
mit Angabe der Dauer ihrer Nutzung

Name	Höhe	Mai	Juni	Juli	August	September
Iliça	1200 m	+	+	+	+	+
Dudakli	1990 m		+	+	+	×
Beypinar	2220 m		○	+	+	×
Çamlık	2280 m		○	+	+	×
Reşam	2295 m			+	+	×
Çorak	2300 m			+	+	
Anzarya	2380 m		+	+	+	×
Agaveçor	2380 m		+	+	+	
Katirkaya	2400 m		+	+	+	×
Sana	2500 m			○	+	
Henege	2520 m		+	+	+	+
Doniketti	2520 m				+	
Dutha	2520 m				+	
Etek	2530 m			+	+	
Abu	2550 m			○	+	
Çabuklu	2600 m				+	
Agarabaşı	2610 m			+	+	
Horhot	2630 m				+	
Arka	2935 m				+	
Nogadit	2980 m				+	
Sirt	3100 m				+	

Legende: Die Yaylas werden

+ den vollen Monat ,

× die ersten beiden Wochen,

○ die letzten beiden Wochen im Monat besiedelt

Für Klimauntersuchungen ergibt sich aus der Beweidungsdauer der ostpontischen Alpen die Nutzenanwendung, daß hier Höhen bis zu etwa 2500 m spätestens zu Ende Juni ausapern und die die höheren Gebirgszonen bedeckende Schneehaube sich nur für die Monate Juli und die Hälfte des August bis zur Grenze des ewigen Schnees zurückzieht. Schneller und einheitlicher, als sie im Juli zurückweicht, muß die Schneegrenze zu Beginn des Septembers talwärts vorrücken; denn die Sennen verlassen dann sämtlich ihre Alpen bis zu 2300 m Höhe. Während die rasche Ausaperung der großen Weidegebiete in Höhen über 2500 m die intensive Schmelzkraft der Sonne im Juli und die anhaltende Wärme im August bezeugt, erkennen wir daraufhin ein sehr frühes und weit zu Tal greifendes Vorherrschen des Schnees, der gelegentlich unerwartet noch im Sommer fallen kann: Wir haben es am 2. August bei Çabuklu selbst erlebt.

Da, wie ersichtlich, in den Lasischen Alpen zur Bestimmung der Schneegrenze nur der August zur Verfügung steht und auch diesem Schneefälle, die den Beobachter täuschen können, nicht fremd sind, wachsen die Schwierigkeiten einer

Fixierung wesentlich. Man wird daher weniger irren, wenn man die Spanne zwischen den äußersten geländebegünstigten Firnflecken und der Schneegrenze möglichst groß annimmt. Wir werden diese Spanne von 600 m Höhenunterschied noch mehrfach zu überprüfen haben.

Am ostpontischen Kamm selbst beginnen die Dreitausender, wenn wir vom Karataş (3107 m) und Kirklar (3036 m) südlich von Giresun absehen, erst mit dem Çakir Dag östlich des Zigana-Passes. Obgleich hier [48] wie dort [35] Firngruben bzw. Gletscher festgestellt werden konnten, wird die klimatische Schneegrenze nirgends erreicht. Östlich des Of-Gebirges erstrecken sich die als Haldizen- und Kirklar-Daglari bezeichneten Bergzüge, die im Köhserse Tepe mit 3360 m (nach der türkischen Karte) gipfeln. Sie konnten aber nur mangelhaft eingesehen werden — an der Südseite immerhin besser als an der Nordseite —, und wir gewannen dabei die Überzeugung, daß sie die Schneegrenze nicht erreichen⁵. Vom Aygir-Paß, vom nördlichen Paşaköy und vom südlichen Vank aus ließen sich der Şeytan- und der Cimil-Dag, mit denen die Dreitausender nach Osten zu wieder ansetzen, meist als schneefrei erkennen. KOCH [24], der hier an einem 1. August in 2800 m Höhe ein „mächtiges Schneefeld“ überquerte, zweifelte nicht daran, daß dieses noch abschmelzen würde, obwohl dazu wohl kaum noch Veranlassung bestand. Zweifellos dürften zu dieser Jahreszeit auch die höheren Berge, die ich erst vier Jahre später einsehen konnte, noch firnbedeckt gewesen sein. Wäre der See Aygir (2870 m ü. M.) nicht unter Eis und Schnee verborgen gewesen, so hätte KOCH, der ja nahe daran vorbeizog, wohl über ihn berichtet.

Anschließend erreicht das Gebirge mit dem Verçinin (3711 m), meist Verşambek genannt, und mit dem Kaçkar (3937 m) die größten Höhen. Mit ANASTAS BESCHKOFF, weiland Professor für Geographie in Sofia, passierte ich Ende Mai 1925 das Gebirge über den Tatos-Paß (2980 m) nächst dem Verşambek. Beim Aufstieg zogen wir erst an Schneeflecken vorbei und von 2400 m an über eine geschlossene Schneedecke. Jenseits des Passes verließen wir diese nach einer Moräne in 2430 m Höhe. Die überraschende Tatsache, daß diese lokale Schneedecke sich auf der Nordseite nur um ein wenig mehr zurückgezogen hatte, erklärten wir uns damals mit der mehr offenen Lage der Nordtalung. Zwar sind die Routenaufnahmen verbrannt, aber einige Aufnahmen an der Schneegrenze sind durch Veröffentlichung erhalten (Bilder auf S. 96/97 in [46]). Wir wurden belehrt, daß in den letzten Jahren am Tatos-Paß der Schnee für zwei bis drei Monate so weit verschwinde, daß Tragtierkarawanen passieren können. So werden die kleinen Gletscher, über die früher berichtet wurde, seither, so glaubten wir, gleichfalls dem allgemeinen Gletscherschwund zum Opfer gefallen sein⁶. Wir hatten uns geirrt. Seit unserer Reise 1924/25 sind diese hohen Berge des lasischen Hochgebirges wiederholt aufgesucht worden. Über die Höhenlage der lokalen Schneegrenze an der Nord- und Südseite sind dabei ziemlich abweichende Angaben gemacht worden:

⁵ Diese Auffassung wurde mir freundlicherweise brieflich von W. KLAER bestätigt, der dieses Gebiet besucht hat.

⁶ Übrigens machte auch KLAER [22] darauf aufmerksam, daß es „einem so geschulten Beobachter wie M. BLUMENTHAL“ entgangen sei, über Firnfelder und Kargletscher zu berichten, weil das Gelände zur Zeit des Besuches noch unter Neuschnee begraben lag. BLUMENTHAL war also derselben Täuschung zum Opfer gefallen wie wir.

Autor	Jahr	Nordseite	Südseite	Anmerkung
ERINÇ [13]	(ohne; 1945?)	—	3100—3200 m	beobachtete damals nur die Südseite
ERINÇ [14]	1949	3200	3450—3500 m	
LEUTELT [29]	1935	3400	—	
KRENEK [25]	1932	3350	—	
MESSERLI [32]	1964	3200	3700 m	Südseite nach BLUMENTHAL [7]
LOUIS [31 a]	1944	3500		errechneter Wert
KLEBELSBERG [23]	1949		3500—3600 m	errechneter Wert

Die Veröffentlichungen von RICKMER-RICKMERS und BRECHT-BERGÉN [37, 38 a] geben wertvolle Hinweise auf die letzteiszeitliche und frührezente Vergletscherung, sagen aber nichts über die rezente Schneegrenze aus. Dagegen lohnt es sich, die im Sommer 1843 gesammelten Beobachtungen des um das ostpontische Gebiet hochverdienten KOCH [24] zu interpretieren. Am 12. August zog KOCH südlich des Hauptkammes vom Hodiçor-Tal über einen Riedelpaß nach dem Hevek-Tal; denn der „weit über der Schneelinie“ aufragende Kaçkar bot ein „unüberschreitbares Hindernis“. Bei dem Paß, der auf 9000 Fuß (= 2800 m) geschätzt wurde (denn das Barometer war zerbrochen), kann es sich nur um die Scharte handeln, die nach der türkischen Karte in ca. 3370 m Höhe die genannten Täler verbindet. KOCH sagt ausdrücklich, daß der Sattel schneefrei war, daß überall aber, wohin er auch blickte, rings Schnee gelegen habe. Im Abstieg zum Hevek-Tal auf einem Saumpfad, der auch auf der Karte verzeichnet ist, passierte er noch einige Schneefelder, was auf dem Nordhang nicht verwundern kann. Zwei Tage später, also Mitte August, wo mit dem weitesten Rückweichen des Schnees gerechnet werden kann, passierte er den Hauptkamm des Ostpontus, und zwar nach seiner Schätzung in nicht ganz 10.000 Fuß Höhe, das sei wenig höher als der vorher überschrittene Riedelpaß. Hier konstatierte er die Schneegrenze und verband diese Beobachtung als Botaniker mit einer zweiten, daß hier zugleich die Flechtenvegetation endete. Der genannte Saumpfad führt auch über den pontischen Kamm, nach der Karte über eine Paßhöhe in 3080 m. Es ist völlig einleuchtend, daß der nun folgende Abstieg für KOCH beschwerlich über Eis und Schnee folgen mußte; denn nun war er ja am Nordhang. Bedeutsam aber scheint es, daß KOCH den Aufstieg durch einen „Kessel, der nur auf einer Seite offen ist und außerdem von hohen Eisbergen umschlossen“ [S. 99] beschreibt, also offenkundig durch ein Kar, das trotz seiner Lage an der Sonnseite von Bergen umrahmt wird, die in die ewige Schnee-Zone aufragen. Die Karte meldet hier Höhenwerte von über 3500 m, die zutreffen dürften, da sie von KRENEK, LEUTELT, RICKMER-RICKMERS, BRECHT-BERGEN und ERINÇ in Wort und Bild dargestellt worden sind.

Unser Mißtrauen gegen die Höhenangaben der türkischen Karte hat sich mehrfach als berechtigt erwiesen: Der von uns mit knapp 3000 m Höhe vermessene Tatos-Paß wird dort mit mehr als 3300 m angegeben; der Kaçkar-Dag, dessen Höhe KRENEK mit 3658 m gemessen haben will, ist dort mit 3937 m eingetragen, und der genannte Riedelpaß mit rd. 3370 m Höhe nach türkischer Darstellung müßte also um 300 m höher liegen als der Hauptpaß des ostpontischen Kammes, während KOCH behauptet, er sei um ungefähr die gleiche Differenz (rd. 1000 Fuß) niedriger als der des Hauptkammes. Der Riedelpaß war am

12. August schneefrei, während der Hauptpaß gerade an der Schneegrenze lag. Daß KOCH ihn so gut überqueren konnte, muß überraschen, weil er ja knapp zwei Wochen vorher in gleicher Höhe ein ausgedehntes Firnfeld überschritten hatte. Man darf ihm wohl nicht bei absoluten, aber immerhin doch bei relativen Höhenschätzungen vertrauen. Zählt man die rd. 300 m (1000 Fuß) den 3380 m Höhe des Riedelpasses nach der türkischen Karte zu, so findet man größere Höhen, als die Spitzen der Berge erreichen; sie träfen höchstens für den Kaçkar zu, aber gerade dem ist KOCH ja ausgewichen. Wir dürfen hier also die Angaben des verlässlichen KOCH denen der türkischen Karte vorziehen.

Wir haben uns mit der Route dieses verdienstlichen Autors eingehender beschäftigt, weil sich aus ihr ziemlich eindeutig die Höhe der Schneegrenze um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erschließen läßt. In Übereinstimmung mit den Hochständen, die durch viele Autoren in den Ostalpen — so KINZL [21], MORAWETZ [33] und ARNBERGER [2] — und in Anatolien — besonders durch SPREITZER [41], KLAER [22] und MESSERLI [32] — nachgewiesen worden sind, läßt sich auch im Ostpontischen Gebirge ein Aufwärtsrücken der Schneegrenze beobachten. Jedenfalls kann aus der Niederschrift KOCHS abgeleitet werden, daß auf der Südseite des ostpontischen Kammes sich die Schneegrenze damals bei 3080 m Höhe hielt (wenn KIEPERT [20] in Auswertung der Kochschen Route 2100 m angibt, so kann das nur ein Druckfehler sein; denn „nicht ganz 10.000 Fuß“ müßte doch wohl 3100 m ausmachen). Da KOCH in einem schneeflankierten Kar aufsteigt, kann uns die für heutige Verhältnisse tief liegende Schneegrenze nicht überraschen, zumal da er bei Überquerung des Riedels (300 m unter dem 3100 m hohen Paß des Hauptkammes) ausdrücklich betont, daß überall über ihm Eis und Schnee liegen. Somit erweist sich seine Fixierung der Schneegrenze auf der Paßhöhe gleichzeitig als Limit für die Südseite. Leider finden sich keine Anhaltspunkte für eine Fixierung der Grenze an der Nordseite zu jener Zeit.

Wenn MESSERLI 500 m Höhenunterschied zwischen den lokalen Schneegrenzen an Nord- und Südhang behauptet (nämlich in 3200 m bzw. 3700 m), so liegen dem Berechnungen mit Hilfe der Höferschen Methode zugrunde. HÖFER [18] hat bekanntlich vorgeschlagen, aus dem algebraischen Mittel der Meterhöhe des Zungenendes von einem Gletscher und der mittleren Kammhöhe seines Nährgebietes die Linie der Schneegrenze zu errechnen. Ohne uns mit dieser Methode auseinanderzusetzen, wollen wir hier festhalten, daß die Länge des Kaçkar-Gletschers nach MESSELI 1 km und nach YALÇINLAR [54] 1,4 km beträgt. Sein Ende liegt nach MESSERLI bei 3000 m, nach ERINÇ [14] bei 2850 m. Sein Einzugsgebiet, das auch von zeitweise aperen Karwänden viel Schnee liefert, liegt nach der Karte in Höhen zwischen 3600 und 4000 m. Demnach würde man $(3800 + 3000 = 6800)$ einen gemittelten Wert von 3400 m oder, wenn wir ERINÇ folgen, von 3325 m erhalten, was sich auch mit LEUTELTS Beobachtungen vertrüge. Auch KLAER, wie er mir freundlich mitteilte, schätzt die Schneegrenze am N-Hang auf 3400 m.

Die lokale Schneegrenze am Südhang des Kaçkar Dag wird von MESSERLI auf Grund des von BLUMENTHAL festgestellten Gletschers von 1 km Länge an der Südostflanke [7] mit 3700 m angenommen. MESSERLI fand keine Gelegenheit zum Besuch des Südhanges, aber ERINÇ konnte dies mit seiner ausgiebigen Untersuchung des Selaçur-Tales verbinden, und nachdem er später auch den Nordhang kennengelernt hatte, gab er den Höhenunterschied der Kaçkar-Schneegrenzen hüben und drüben mit 200—250 m an. Solch ein Vergleich verdient besondere Beachtung, weil derselbe Autor ja mit den gleichen Kriterien zu beiden Werten kam, während eine Bestimmung durch verschiedene Autoren keine so feste Basis

gibt. KRENEK war anscheinend der Auffassung, daß an der Südseite der Gipfel die Höhe einer Schneegrenze nicht erreiche [27].

Über die Schneegrenzen im mittleren Teil der Lasischen Alpen vom Aga-veçor-Tal bis zum Delikvan-Paß liegt außer meinen Berichten noch keine Literatur vor. Den letzten Teil wollen wir wegen des südnördlichen Kammverlaufes anschließend gesondert besprechen.

Die Schneegrenze läßt sich hier nur schwer bestimmen; die sogenannte Gipfelmethode versagt. Die Gipfel sind frostzugespitzte Grate mit Zinnen, obgleich meist aus Granit aufgebaut, an die Dolomiten erinnernd. Wo der Kamm schmale Leisten und ebene Stellen zeigt, sind sie von Stürmen freigefegt, deren

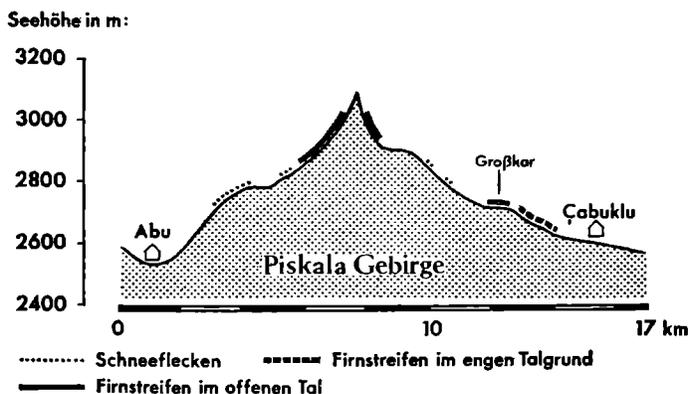


Abb. 8. Schneeprofil der Route vom 2. August 1958.

Gewalt wir beobachten und auch an mächtigen Schneewächten ermessen konnten (siehe dazu Tafel XIII Warschambeck 3700 m bei RICKMER-RICKMERS [38]). In Schrägsicht aufwärts — denn über 3250 m Höhe bin ich nicht hinausgekommen — erblickt man keine firntragenden Gipfel. Auch die Methode KUROWSKIS [28] half nicht viel weiter; denn neben der lokalen Begünstigung müssen Einwehungen, Lawinen und Abbrüche von Schnee eine große Rolle spielen. Oft fanden wir höhere ebene Flächen frei, tiefere aber, wohl infolge von Verwehungen, bedeckt mit Schnee. Zur Erläuterung geben wir ein Schneeprofil von der Route über das Piskala-Gebirge [49] vom 2. August 1958 (Abb. 8). Am Osthang begannen die Schneeflecken in rd. 2700 m Höhe. Von der bei 2770 m erreichten Schulter gingen wir über junge Schnee- oder ältere Firnflächen am Nordosthang. In der gleichen Höhe und Orientierung fanden wir am Steilhang den 1—2 m mächtigen absterbenden Gletscher, beim Abstieg zu See 21. Man müßte hier von einem Firnfeld sprechen, wenn die frischen Moränenkränze nicht den Gletscher bezeugt hätten.

Am Hang über eine Stadialmoräne aufsteigend, erreichten wir bei 2865 m ü. M. einen Firnteppich, der das glazial geformte Tal mit jungen Seitenmoränen an den Uferändern nur zu etwa einem Drittel ausfüllte. Es handelte sich um die Reste eines abgestorbenen oder absterbenden Gletschers. Die Seitentäler waren bereits aper, zeigten jedoch Mittelmoränen als Zeugen jüngster Gletscherführung. Die letzten 70 m zum Kamm des Piskala-Gebirges, die wir erkletterten, waren zu steil, um Schnee tragen zu können. Hier in der Scharte (3080 m ü. M.)

des SW—NO verlaufenden Grates (Kompaß 140°) sahen wir am 2. August nur in Schattenlagen Firn: Wir hatten also die Schneegrenze noch nicht erreicht. Im Abstieg am NW-Hang betraten wir in 2980 m Höhe Schneefelder, die einen etwas eingetieften, wannenförmigen und sich erweiternden Talgang völlig einnahmen. Nach den bei 2890 m erreichten Stadialmoränen zu urteilen, bedeckten sie wohl einen sterbenden Gletscher. Die Westseite zeigte erheblich mehr frischen Schnee als die Ostflanke. Als der Steilhang dann aber in die Verebnung mit den Seen 22 und 23 überging, trafen wir nur noch — freilich dicht gelagerte — Schneeflecken an, da sich die Sonne schon stärker auswirken konnte. Trotz der Schneemassen ließ sich hier nicht von einer Schneegrenze sprechen. Voller Überraschung aber fanden wir, weiter absteigend, den 2710 m hoch gelegenen Talboden eines Kars mit einer geschlossenen Firndecke überzogen, ja das nach N entwässernde Piskala-Tal mit Firn wie mit einem Laufteppich bedeckt, der erst bei 2600 m Höhe an einer Stufe endete. Offensichtlich hatte sich der Gletscher, der überall seine Spuren hinterließ, aus dem Firnfeld des nach NW entwässernden großen Kars entwickelt, und seinen letzten Rest stellte als eine Art von Fossileis dieser im schattigen Talgrund reliefgeschützt liegende Streifen dar. Trotz den weit hinabgreifenden Firnstellen aber reicht selbst die Kammhöhe des Piskala-Gebirges nicht bis zur Höhe einer Schneegrenze hinauf, wie der Augenschein lehrte. Selbst von der höchsten Warte eines — freilich durch Nebel beengten — Rundblickes ließ sich keine Zone des ewigen Schnees erkennen, und diese Auffassung behauptete sich, obwohl der 2840 m hoch im Schatten gelegene See 25 vereist war und am 2. August nahezu 500 m unter der Kammlinie ein geschlossener Firnstreifen als Gletscherrest gefunden wurde. Diese beachtlichen Höhenunterschiede bei nahezu gleicher Exposition, wie sie mir aus anderen Gebieten der Türkei nicht bekannt geworden sind, lassen sich wohl nicht rein orographisch begründen; man muß auch die klimatische Eigenart von Kolchis in Rechnung stellen, daß die Täler häufig unter feuchten Nebeln liegen, während die Höhen Sonne und trockenen Wind haben, so daß die Schneeschmelze hier oben viel schneller vor sich geht.

Nachdem dieses detaillierte Profil ergeben hat, daß die lokale Schneegrenze im Piskala-Gebirge noch über 3100 m liegen müßte, sollen weitere Beobachtungen von je 100 m Höhenunterschied aufgezeigt werden, wohl die einzige Methode, die hier einigermaßen gesicherte Resultate verspricht:

3200 m ü. M. an der Marişkaya, Nordseite: Wohl sind die schattenreichen Kare mit Firn gefüllt, aber höher gelegene Flächen von mäßiger Neigung tragen keinen Schnee;

Ostseite: Auf dieser Höhe hebt sich über Karssee 26 ein sterbender, auf 1—2 m ausgedünnter Gletscher. Der Karboden liegt verschneit, der See ist z. T. gefroren. Die aperen Wände tragen nur auf den höchsten Simsens Firn;

3300 m: Auf der Nordseite sind nur Leisten und Scheitelflächen weiß. Eine Aufnahme von See 11 über Blockgletscher (Bild 3 in [40]) zeigt auf der nordseitig blickenden aperen Wand auf Simsens und offenen Scharten Schneebelag. Die Zinnen freilich sind frei;

3400 m: Auf den Nordseiten der Scharten des Karataş (siehe Bild 2 in [49]); es ist nicht der Alti Parmak) liegt Weiß. Bei der Marsiškaya in Blickrichtung Ost ist der Kamm frei, doch ein Teil der Scharten belegt;

3500 m: Auf allen Gebirgsblöcken in Richtung Ost und Süd liegt Schnee, gleichfalls in den Scharten, öfter noch auf den Leisten, die Spitzen aber sind stets frei.

Für den August hat also zu gelten, daß die lokale Schneegrenze in Blickrichtung Nord frühestens in 3300 m und in Blickrichtung Ost frühestens in 3400 m Höhe ansetzt. Die Südseite konnte in diesem Mittelpunkt der Lasischen Alpen nur stellenweise beobachtet werden. Auch die Brüder KRENEK [26] und BLUMENTHAL [17], die Gelegenheit hatten, die Binnenfront der Gebirgsstöcke beim Durchzug durch das Barhal-Tal zu beobachten, weisen in ihren Aufzeichnungen nirgends auf die Höhe der Schneegrenze in diesem Abschnitt hin. Im zweimaligen Anmarsch zum Delikvan-Paß sahen wir diesen Teil von fern. Wohl zeigten die Kare und verschiedene Stellen des Kammes, der bis zu 3500 m hoch ist, Schneebeleg, aber eine geschlossene Decke war nirgends zu beobachten. In einer Höhe von 3000 m ansetzend, herrschte durchwegs das Firnfleckenstadium vor. Der Blick von der Dreipunkt-Wasserscheide in die Talung von See 18 (s. S. 23 in [49]) traf stellenweise auch nach Süden oder wenigstens nach Südosten exponierte Hänge, aber das auffallend enge Schneefleckengitter ließ sich nur bis zu 3200 m verfolgen, da die Höhen darüber im Nebel lagen. Die Engmaschigkeit erklären wir uns durch die geschützte Tallage. Mangels eigener Beobachtungen hier wie auch im letzten Abschnitt der Lasischen Alpen müssen wir auf die Angaben früherer Autoren verweisen (s. S. 38), die sich im Westteil freilich zwischen Extremen von 3100 m bis zu 3700 m bewegen. Weil wir selbst feststellen konnten, daß die binnseitige Schneegrenze höher als 3500 m ü. M. liegen muß, können wir mit Vorbehalt einen Mittelwert von 3600 m ansetzen. Für die klimatische Schneegrenze im Mittelteil der Lasischen Alpen ergäbe sich damit eine Höhe von maximal 3450 m (nämlich die Hälfte von 3300 + 3600 m).

Der letzte Teil des Ostpontischen Gebirges nördlich und östlich des Delikvan-Passes konnte, wie oben routenmäßig berichtet wurde, nur an der Westseite des Kammes besucht werden, wobei sich von den westwärts ziehenden Riedeln auch die Süd- und Nordhänge einsehen ließen. Unter Beibehaltung der geübten Methode ergibt sich:

2725 m: Im nordgerichteten Karboden, der interessanterweise schneefrei ist, liegt der See 34 vereist und verschneit;

2800—3000 m: Die schattigen Karnischen, nach Nordosten exponiert, tragen verschiedentlich Firn;

3000 m: Der vom Agarabaşı westwärts verlaufende Riedelrücken führt an der nach Norden offenen schattigen Lehne großenteils ausgedehnte Firnfelder, die dort enden, wo der sich zum Kamm hin rundende Hang von der Sonne erfaßt wird. — Hinter See 33 hält sich der Rest eines sterbenden Gletschers im Schatten der nach Norden blickenden Karrückwand;

3200 m: Die steile Nordwand des Agarabaşı zeigt nur einige Flecken. Weder in der Blickrichtung von der Nord- noch in der von der Westseite zeigen sich Merkmale einer lokalen Schneegrenze, obgleich die gerundete Kuppe eine Schneehaube tragen kann (Neuschnee am 3. August 1958.) Die nach Westen gerichtete Karrückwand von See 32 trägt Firnbeleg;

3300 m: Am Savval Tepe, den die Karte mit 3348 m als höchste Erhebung dieses letzten Abschnittes der Lasischen Alpen ausweist, lassen sich wohl verschiedentlich Firnflecken erkennen, aber den Rücken sieht man vom Südwesten, Westen und Nordwesten aus meist schneefrei. Nur einige Scharten in Schattlagen sind verschneit. Am Westhang jedoch finden wir das Schneefleckennetz so engmaschig, daß die Schneegrenze nicht mehr fern sein kann. Erreicht wird aber weder die lokale noch die klimatische Schneegrenze.

Wir müssen im mittleren Teil, im wesentlichen nach eigenen Beobachtungen, die klimatische Schneegrenze in 3450 m Höhe ansetzen und auch für den hohen Westteil mit seinen verschiedenen Wertangaben (s. S. 38) gelten lassen. Die Südseite dürfte eher einen höheren, keinesfalls aber einen tieferen Wert zeigen. Im ganzen wird diese Höhe von 3450 m eher eine Aufwertung als eine Verringerung verlangen. Meine anfänglichen Angaben [48, 49], die den ersten Eindruck wiedergaben, wären damit unwesentlich zu korrigieren.

Abb. 7 will als Übersicht über diese Ausführungen zur klimatischen Schneegrenze nur als eine Vorstudie gelten, der eine Untersuchung des Schneegrenzenverlaufes in den vorhergehenden Perioden bis zur Kaltzeit folgen möge. Ihre Auswertung im Interesse einer zusammenhängenden Interpretation der mehr oder weniger parallelen Erscheinungsformen möge einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Schriftenverzeichnis

- [1] ABICH H.: Aus kaukasischen Ländern. — Reisebriefe 1842—1853, Wien 1896.
- [2] ARNBERGER E. u. WILTHUM E.: Die Gletscher des Dachsteingebietes in Vergangenheit und Gegenwart. Oberöstr. Musealverein, Linz 1952, S. 181—214.
- [3] ATLAS, Phys. der SSSR (russ.). Moskau 1962.
- [4] BERGER H.: Vorgänge und Formen der Nivation in den Alpen. Bücherreihe des Landesmus. f. Kärnten, Bd. XVIII, Klagenfurt 1964.
- [5] BLUMENTHAL M.: Im südanatolischen Hochland zwischen Van-See und den Çilo-Ketten. Die Alpen, Bern 1954.
- [6] BLUMENTHAL M.: Die Vergletscherung des Ararat. Geogr. Helvet., Bern 1956, S. 263—264.
- [7] BLUMENTHAL M.: Vom Ag Dag (Ararat) zum Kaşkar Dag. Die Alpen, Bern 1958, S. 125—137.
- [8] BOBEK H.: Die Rolle der Eiszeit in Nordwest-Iran. Ztschr. f. Gletscherkunde, Innsbruck 1937.
- [9] BRECHT-BERGEN R.: Mit Pickel und Faltboot durch drei Erdteile, Berlin 1943.
- [10] CERETELI D. V.: Die Veränderungen der Gletscher am Südhang des zentralen Kaukasus in den letzten 20—25 Jahren (russ.). Akad. nauk. Gruz. SSR, Tbilisi 1959, S. 681—688.
- [11] CHAZARADZE R. D.: Morphologische Charakteristik u. Stadien des Zurückweichens des Twiberi-Gletschers (russ.). Akad. nauk Gruz. SSR, fiz. geogr., Tbilisi 1963, S. 255—265.
- [12] ENZYKLOPÄDIE der SSSR (russ.). II. Bd., Moskau 1950
- [13] ERINÇ S.: Glazialmorphologische Untersuchungen im nordostanatol. Randgebirge. Publ. de la Faculté des Lettres de l'Université d'Istanbul (o. J.).
- [14] ERINÇ S.: Eiszeitliche Formen u. gegenwärtige Vergletscherung im nordostanatol. Randgebirge. Geol. Rundschau, Bonn 1949, S. 75—83.
- [15] ERINÇ S.: The pleistocene history of the Black Sea and the adjacent countries with special reference to the climatic changes. Review of the Geogr. Inst. of the Univ. Istanbul 1954/1.
- [16] GEVORKJAN F. A.: Neue Materialien über die Gletscher des Aragaz-Massivs (russ.). Akad. nauk. Arm. SSR, geol. i. geogr. nauki Erivan 1962/6, S. 59—65.
- [17] HEYBROCK W.: Aus den Ergebnissen einer Studienreise in den zentralen Kaukasus. Ztschr. f. Gletscherkunde, Teil I, 1935, Innsbruck, S. 284—297; Teil II, Bd. 23, S. 134—148; Teil III, 1936, S. 203—233.
- [18] HÖFER H. V.: Gletscher- und Eiszeitstudien. Sitz.-Ber. d. k. k. Ak. d. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Klasse, 1879/74.
- [19] KALESNIK C. W.: Nördlicher Kaukasus und niederer Don (russ.). Akad. nauk SSSR, Moskau 1946.
- [20] KIEPERT R.: Karte von Kleinasien 1 : 400.000, Blatt Trapezunt, Berlin 1904.
- [21] KINZL H.: Beiträge zur Geschichte der Gletscherschwankungen. Ztschr. f. Gletscherkunde, Innsbruck, 1929, S. 99—102.
- [22] KLAER W.: Untersuchungen zur klimagenetischen Geomorphologie in den Hochgebirgen Vorderasiens. Heidelberger Geogr. Arb., 1962, Heft 11.
- [23] KLEBELSBERG R. v.: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie, Wien, Bd. I 1948, Bd. II 1949.
- [24] KOCH K.: Reisen im Pontischen Gebirge. Weimar 1846.
- [25] KRENEK L.: Gletscher im Pontischen Gebirge. Allg. Bergsteiger-Zeitung Wien 1931, 23/X.
- [26] KRENEK L.: Neues Bergland in Kleinasien. Deutsche Alpen-Zeitung, München 1932, H. 12.
- [27] KRENEK L.: Gletscher im Pontischen Gebirge (Lasistan). Ztschr. f. Gletscherkunde, Innsbruck 1932, S. 129—131.
- [28] KUROWSKI L.: Die Höhe der Schneegrenze mit besonderer Berücksichtigung der Finsterhorngruppe. Pencks Geogr. Abh. V, Stuttgart 1891.
- [29] LEUTEIT R.: Glazialgeologische Beobachtungen im Lasischen Hochgebirge. Ztschr. f. Gletscherkunde, Innsbruck 1935, S. 67—80.
- [30] LEUTEIT R.: Im Hochgebirge von Lasistan. Österr. Alpen-Zeitung, Wien 1934, Folge 1145, S. 127—140.
- [31] LOUIS H.: Schneegrenze und Schneegrenzebestimmung. Geogr. Taschenbuch, Wiesbaden 1954/1955, S. 414—418.
- [31a] LOUIS H.: Die Spuren eiszeitlicher Vergletscherung in Anatolien. Geol. Rundschau, Bonn 1944, S. 447—481.
- [32] MESSERLI B.: Der Gletscher am Erçiyas Dag und das Problem der rezenten Schneegrenze im anatol. u. mediterranen Raum. Geogr. Helv., Bern 1964/XIX, S. 19—34.
- [33] MORAWETZ S.: Zur Frage der letzten Gletscherschwankungen in den Ostalpen. Ztschr. f. Gletscherkunde, Innsbruck 1940.

- [34] MORTENSEN H.: Temperaturgradient und Eiszeitklima am Beispiel der pleistozänen Schneegrenzederession in den Rand- u. Subtropen. Ztschr. f. Geomorphologie, Berlin 1957, S. 44—56.
- [35] PLANHOL X. de u. BILGIN T.: Karagöl kütlesi Üzerinde Pleistosen ve Aktuel Glasısyonile Periglasiyal Topografya Sekil. Univ. Istanbul 1961, Cografya enst. Dergisi C. 7, S. 12, S. 127—146.
- [36] RICKMER-RICKMERS W.: Der Kartsch-Chal in Transkaukasien. Ztschr. des D. u. Ö. Alpen-Vereins, München 1900, S. 166 bis 178.
- [37] RICKMER-RICKMERS W.: Lazistan und Ajaristan. Geogr. Journal, London, Bd. 34, 1934, S. 465—480.
- [38] RICKMER-RICKMERS W.: Lasei und Art-scharei. Jb. d. Dt. Alpenvereins, München 1958, S. 108—115.
- [39] SPREITZER H.: Die Kundfahrt der Alpenvereinssektion Klagenfurt in den Kilikischen Ala Dag 1938. Festschr. d. Öst. Alpenver., Klagenfurt 1952, S. 1—12.
- [40] SPREITZER H.: Zur Geographie des Kilikischen Ala Dag im Taurus. Festschr. z. 100 Jahrfeier d. Geogr. Ges. in Wien, 1956, S. 414—459.
- [41] SPREITZER H.: Frührezente und rezente Hochstände der Gletscher des kilikischen Ala Dag im Taurus. Schlern-Schriften, Innsbruck 1958, Bd. 190, S. 265—281.
- [42] SPREITZER H.: Hangformen und Asymmetrie der Bergrücken in den Alpen und im Taurus. Ztschr. f. Geomorphol., Berlin 1960, Suppl. I, Morphol. des Versants, S. 211—236.
- [43] SPREITZER H.: Fußflächen am kilikischen Ala Dag im Taurus. Mitt. d. Öst. Geogr. Ges., Wien 1959/101, S. 183—201.
- [44] SPREITZER H.: Die Entstehung der Formen des Hochgebirges: rezente und vorzeitliche Höhengürtel der Landformung am Beispiel der Alpen und des Taurus. Deutscher Geographentag Köln 1961, Wiesbaden 1962, S. 323—326.
- [45] STRATIL-SAUER G.: Der östliche Pontus. Geogr. Ztschr., Leipzig 1927, S. 497—520.
- [46] STRATIL-SAUER G.: Fahrt und Fessel. Berlin 1927.
- [47] STRATIL-SAUER G.: From Baiburt via Ispir to Lasistan, Geogr. Journal, London, Bd. 86, 1936, S. 402—410.
- [48] STRATIL-SAUER G.: Beobachtungen im Ostpontischen Gebirge unter bes. Berdcksichtigung der Kaltzeitformen. Mitt. d. Öst. Geogr. Ges., Wien 1961, Bd. 103, S. 1—24.
- [49] STRATIL-SAUER G.: dasselbe, Teil II. Mitt. d. Öst. Geogr. Ges., Wien 1964, Bd. 106, S. 14—44.
- [50] STRATIL-SAUER G.: Klima und Vegetation des Çoruh-Raumes — ein Beitrag zur Landeskunde Nordostanatoliens. Scheidl-Festschrift, Wien (im Erscheinen).
- [51] TANOGLU, ERİNÇ und TÜMERTEKİN: Türkiye Atlası. Istanbul 1961.
- [51a] WINKLER E.: Grundlagen und Entwicklung der Teewirtschaft im türkischen Schwarzmeergebiet. Mitt. d. Öst. Geogr. Ges., Wien 1963, Bd. 105, S. 426—440.
- [52] WRIGHT H. E.: Pleistocene glaciation in Kurdistan. In: „Eiszeitalter und Gegenwart“, Öhringen 1962, Bd. 12, S. 131—164.
- [53] YALÇINLAR J.: La glaciation des Chânes de Soganlı — Kaçkar et du Mesçit Dagı. Review of the Geogr. Inst., Univ. Istanbul 1951, S. 1/2, S. 20—55 und Karte 7.
- [54] YALÇINLAR J.: Recherches structurales et géomorphologiques dans la région orientale de la Mer Noire et au voisinage du Çoruh (Turquie). Rev. Geogr. Inst., Univ. Istanbul 1955, No 2, S. 113—131.

⁷ Endlich konnte ich dank den Bemühungen der Deutschen Bibliothek in Ankara die unter [53] genannte türkische Arbeit YALÇINLARs erhalten, auf deren wichtige Beobachtungen ich aber wegen ihres späten Eintreffens erst in einer kommenden Abhandlung eingehen kann.