©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Tymphrestos im Ätolischen Pindos.

(Mit einer Übersichtsskizze S. 30.)

Von **R. Klebelsberg**, Innsbruck.

Der Tymphrestos oder Weluchi (2316 *m*) ragt als höchster Berg in mittleren Breiten des heutigen Griechenland, mitten zwischen Jonischem und Ägäischem Meere, ringsum frei über niedrigeres Umland auf. Für mehr als 100 *km* Gebirgsverlauf, von der Tsumerka (2336 *m*; nordnordöstlich von Arta) bis zur Vardusia (2495 *m*; nordwestlich von Salona) ist er die höchste Erhebung im Pindos. Allseits steil abfallend, nach S mit schroffem, fast hochgebirgigem Abbruch, hebt er sich auch der Form nach scharf über die sanften, flachen Linien der Umgebung hervor, erst hoch über steilen Abhängen verflacht teilweise auch sein Profil.

Dank einer Unterstützung durch die Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe hatte ich 1930, begleitet von Herrn R. Srbik, Gelegenheit, dieses zwar kleine, aber nach Lage, Bau und Form bemerkenswerte Gebiet zu besuchen und hier Beobachtungen zu sammeln, die über jene kurzen ersten Mitteilungen hinausgehen, welche, im Rahmen umfassender Pindos-Forschungen, Carl Renz gegeben hat.[1])

Was den Tymphrestos landschaftlich so scharf hervortreten läßt, sein unvermitteltes freies Aufragen, seine schroffe, in mancher Ansicht fast kühne Form, ist im Gegensatz seines Aufbaues gegenüber dem der Umgebung begründet. Das sanfte Bergland im Kreise von 20 *km* rundum wird von Flysch (Renz' „Pindos-Flysch"; Danien-Oligozän) gebildet, der Tymphrestos von einer isolierten Aufragung der kalkig-kieseligen Unterlage (von Maestrichtien abwärts).

Dieses orographisch-geologische Verhalten macht den Tymphrestos allgemeiner bemerkenswert. Während im nördlichen Pindos nach Renz' Aufnahmen[2]) die kalkig-kieselige Unterlage zu lang hingezogenen NNW-SSE streichenden Ketten emporgefaltet ist, sind diese mit den Bergen beiderseits Agrapha, 20—30 *km* nordwestlich des Tymphrestos, untergetaucht und die Orographie wird nun bis an ihn heran und um ihn herum von dem obenauf liegenden Flysch bestimmt, die kalkig-kieselige Unterlage tritt im allgemeinen nach den Tiefen hin zurück. Der im nördlichen Pindos so ausgeprägte Kettencharakter des Gebirges hat sich dabei verloren und unbeschadet stratigraphischer und struktureller Beständigkeit, besonders auch des tektonischen Streichens, wird orographisch jener andere Charakter geltend, der fast im ganzen südlicheren Griechenland herrscht: an die Stelle der Ketten tritt ein gleichsam richtungs-

[1]) Carl Renz, Geologische Untersuchungen im ätolischen Pindos. Praktika der Akademie von Athen 3, 1928, S. 664/65.

[2]) Vgl. besonders C. Renz, Geologische Reisen im griechischen Pindosgebirge 1929, Ecl. geol. Helv. 23, 1930. S. 301—377 und Die Gebirge von Agrapha, Neues Jahrbuch B. Bd. 40, 1915, S. 229—252.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

loses Bergland ohne einheitliche Linienführung für größere Strecken, von im allgemeinen mäßigen Höhen bei unruhigem, im ganzen aber gleichförmigem Relief, nur unvermittelt eingestreut da und dort ringsum isolierten stärkeren Erhebungen. Erst ganz im S, in den weit vorgestreckten Digitationen des Peloponnes wird wieder Kettencharakter herrschend (Taygetos, Parnon).

Der Tymphrestos stellt sich dar als ein erstes Beispiel von N her für jene isolierten stärkeren Erhebungen in dem hügelig-welligen Bergland außerhalb der Ketten und er eignet sich gerade bei der Nähe an den letzteren sehr für die Untersuchung des Bauprinzips dieser isolierten Erhebungen.

Stratigraphie.

Der Flysch — „Pindos-Flysch", wie ihn Renz gegenüber dem „adriatisch-ionischen" Flysch westlicherer Streichungszonen nennt (für ersteren nimmt Renz Hinabreichen bis ins Danien, für letzteren nur bis ins Lutetien an, paläontologisch erwiesen ist auch beim Pindos-Flysch als tiefstes nur mittleres Lutetien, wesentliche lithologische Unterschiede bestehen nicht, (vgl. Renz 1930, S. 376) — ist der Haupttype nach ein dickbankiger, dunkel- bis grünlichgrauer, gelbbraun anwitternder, bindemittelreicher Quarz-, untergeordnet auch Kalksandstein von meist mittlerem Korn, lagenweise reich an Muskowitschüppchen. Das Bindemittel ist tonig bis mergelig, Tonanreicherungen liefern ab und zu dichte dunkle Putzen und Flecken im sonst sandigen Gestein, häufig eingestreut sind auch rostige Tupfen. Zwischen die dicken Bänke sind oft dünne und dünnschichtige Lagen mürben feineren Sandsteins bis Ton- und Mergelschiefers sonst gleichen Materialbestandes geschaltet, bisweilen dünntafelig oder -blätterig mit viel Muskowitschüppchen auf den ebenen Tafelflächen. Die Feinschichtung innerhalb der Bänke läßt häufig spitzwinkeliges Auskeilen wahrnehmen. Häufig wird das Korn der dicken Bänke gröber, bis konglomeratisch-brecciös, wobei sich die kleinen Gerölchen und Stückchen dann oft großenteils als bunter Hornstein zu erkennen geben. Ausnahmsweise kommt es auch zu ganz groben Hornstein- und Kalkkonglomeraten und -breccien mit bis mehrere Zentimeter großen Stücken und einem Bindemittel von annähernd normaler Flyschbeschaffenheit. Sowohl die bunten Hornsteine als auch die Kalke können ohne weiteres aus dem Schichtverband der Unterlage, bzw. Nachbarschaft bezogen werden. Die grundsätzliche Gleichartigkeit der Flyschbildung mit jener in den Alpen, besonders am nördlichen Ostalpenrand, wird besonders deutlich.

Mit dieser vorherrschenden Gesteinstype stehen gebietsweise, z. B. nordöstlich von Karpenision, in einer breiten Streichungszone zwischen Tymphrestos und Mavrilos (im Renz'schen Profile 1930, S. 357, fehlt hier merkwürdigerweise die Flyschangabe) mürbe, dünnschichtige, -tafelige, -blätterige, grüngraue bis olivfarbene, blaugraue, violett- bis dunkelweinrote feinsandige (auch hier bisweilen viel Muskowitschüppchen) Tone und Mergel, oft mit Rostputzen und rostig-schaligen Konkretionen, in sedimentärem Verband. Sie unterliegen noch rascher und stärker der Verwitterung zu tiefgründigem, gelbbraunem, blaugrauem oder rötlichem Lehm, der nach der Schneeschmelze von Feuchtigkeit trieft (Quellen,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sumpfige Stellen), und haben mehrfach, wie gerade in der Bucht zwischen Tymphrestos und Mavrilos, zu großen Rutschungen Anlaß gegeben.

Manche Gesteinsausbildungen überziehen sich in der Anwitterung oft mit dunkel-metallisch schillernden Krusten (z. B. längs der Straße am Paß zwischen Karpenision und dem Sperchaeos-Tale). So schön wie im oberbayrischen Flysch sieht man ferner oft die konzentrisch-parallele Rindenstruktur, die durch das gradweise Fortschreiten der Gesteinszersetzung bis auf einen innersten noch unverfärbten, frisch-dunkel- oder blaugrauen Kern entsteht.

Auch die landschaftliche Wirkung und Abbildung der Gesteinsnatur erinnert unwillkürlich an alpine Flyschgelände: sanfte Hang- und Bergformen, ein grünes, freundliches Wald- und Wiesenland, wie man es nach üblichen Vorstellungen hier gar nicht vermuten würde.

In stratigraphisch tiefsten Lagen, mit der Annäherung an die unterliegenden Kreidekalke, treten, allem Anschein nach als sedimentäre Einschaltungen, vereinzelt dünne helle Kalkbänkchen auf, deren Schichtköpfe dann oft sehr auffallend als scharfe Grate aus dem umgebenden Flyschgestein auswittern und, wie auch manche leicht verkieselte Schichtlagen, besonders deutlich Faltungsstrukturen u. dgl. verfolgen lassen.

Die unter dem Flysch folgenden Oberkreidekalke (Renz' „Plattenkalke") sind harte, bald dicker, bald dünner gebankte hellgrau anwitternde, im frischen Bruch meist dunkler graue, bisweilen auch rötlichgraue Kalke, lagenweise mit dünnen, gegenüber der Gesamtmächtigkeit ganz zurücktretenden Hornstein-(Knollen, Knauern, Schnüre, Bänder)Zwischenschaltungen. Der Kalk ist relativ rein, besonders in den dickeren Bänken riffkalkartig, in der Anwitterung oft deutlich als feine Fossilbreccie zu erkennen. Häufig ist er von weißen Spatadern durchzogen. Ab und zu sind Eisenkörnchen eingestreut. Er zerfällt oberflächlich in scherbenförmigen Schutt und neigt zu leichter Verkarstung. Die Hornsteine sind teils rötlichgrau oder blaßrot, teils dunkelgrau bis fast schwarz. Der dunkle Hornstein zerfällt bei der Anwitterung in schwärzlichen splitterigen Grus, der sich oberflächlich zufolge Auflösung des Kalks anreichert und damit einen bezeichnenden Bodenbestandteil liefert.

In vorwiegend stratigraphisch höheren Niveaus treten zwischen den Kalkbänkchen ab und zu dezimeter- bis $^1/_2 m$ dicke Lagen eines braungrau bis gelbbraun anwitternden, im frischen Bruche dunkler grauen glimmerführenden Kalksandsteins mit kleinen weißlich auswitternden Fossiltrümmerchen auf. Diese sandigen Zwischenlagen sehen oft flyschähnlich aus, in keinem Falle konnte aber tektonische Zwischenschaltung wahrscheinlich gemacht werden.

In vorwiegend stratigraphisch tieferen Niveaus schalten sich zwischen die harten, hellgrau anwitternden Kalkbänkchen, mitunter bis zum Grade der Wechsellagerung, weichere, mergelige Schichten von z. T. rötlicher bis weinroter Farbe: sie fallen leichter der Verwitterung anheim, worauf dann bei steiler Schichtstellung die härteren Kalkbänkchen im Profile zacken- und nadelförmig vorragen. Diese Wechsellagerung zeigt vielfach schon den Übergang in den nächsttieferen Schichtkomplex an. Renz konnte das Alter dieser Oberkreidekalke an anderen Stellen durch Funde von Foraminiferen, besonders Orbitellen, in obersten Lagen auch Orbi-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

toiden, nach oben hin begrenzen mit dem Maestrichtien und in ihnen von sonstigen Fossilresten auch Hippuriten-Bruchstücke, Bryozoen, Spongien, und Lithothamnien nachweisen. Eine untere Grenze ergibt sich daraus, daß Renz in obersten Lagen des nächsttieferen Schichtkomplexes (s. u.) mittels Orbitolinen Cenoman nachweisen konnte.

Unter den Oberkreidekalken folgt ein mächtiger Komplex bunter, hornsteinreicher Schichten (der Oberteil von Renz' „Schiefer-Hornsteingruppe"). Als unmittelbare Grenzbildung schalten sich stellenweise, z. B. bei 1480 *m* ü. d. M. am Osthange des Tales nördlich Karpenision, ein paar Meter mächtige, dunkel anwitternde, grüngraue, dünntafelige glimmerreiche Sandsteine mit zentimeterdünnen, mürben, violett- bis dunkelroten glimmerreichen Mergelzwischenlagen ein.

Der Komplex der Hornsteinschichten unterscheidet sich deutlich von den Oberkreidekalken durch das Vorherrschen bunter, besonders roter, untergeordnet grünlicher Farben und durch den ungleich größeren Anteil (bis 50%) der Hornsteinführung, wobei auch die Hornsteine überwiegend bunte, intensiv hell- bis dunkelrote oder -grüne (bisweilen geradezu malachitgrüne) Farben aufweisen, jene schwärzlichen Hornsteine hingegen fehlen, die oft den charakteristischen Verwitterungsrückstand der Oberkreidekalke liefern. Aber auch was in dem Komplex nicht Hornstein ist, unterscheidet sich deutlich von der Hauptmasse der Oberkreidekalke: es sind bunte, hell- bis weinrote, dünnschichtige bis schieferige Mergel und Tone, bisweilen auch feinkörnige Sandsteine, ab und zu auch primär zwischengeschaltete dicke Bänke eines flyschähnlichen, mürb anwitternden, dunkelgrau- bis olivgrünen Sandsteins, in sich blätterig geschichtet. Diese mergeligen, tonigen bis selbst sandigen Schichten stehen mit den Hornsteinschichten meist in dem Verhältnis ungleichmäßiger Wechsellagerung. Bisweilen aber schließen die Hornsteinschichten unmittelbar, ohne solche mergelig-tonige Zwischenlagen, zu größerer Mächtigkeit zusammen; eine kleine stumpfe Bergkuppe südlich des Weges von Karpenision gegen Hagios Athanasios z. B. besteht ganz aus solchen dicht und ebenflächig übereinanderfolgenden roten und grünlichen Hornsteinbänkchen.

Zu den beschriebenen, gleichsam normalen Hornsteinlagen kommen feine bis grobe oder grünliche Hornsteinbreccien, sichtlich Sedimentärbreccien, deren Bestandteile ein paar Millimeter bis 1 *cm* groß werden; untergeordnet sind auch helle Kalkstückchen beigemengt. In den Steilabbrüchen an der Südseite des Tymphrestos bilden die Hornsteinschichten große Plattenschüsse, die durch ihre intensiven, grell- bis violett- und dunkelroten, hell-, oliv- oder dunkelgrünen Farben, oft auch durch metallisch schillernde Überzüge weithin auffallen. Manche violette oder dunkelgrüne Hornsteinplatten sind in sich unter Wahrung des äußeren Verbandes mosaikartig zertrümmert und die Klüfte mit hellgrüner tonig-kieseliger Substanz wieder vernarbt, so daß sich für große Plattenflächen das Bild einer netzaderigen Maschenstruktur ergibt.

Unter diesen im ganzen ein paar hundert Meter mächtigen bunten Hornsteinschichten kommen im Grunde des großen Grabens nördlich von Karpenision hornsteinärmere oder -freie, dünnschichtige Kalkmergel bis Kalke von grünlichgrauer Farbe, dichtem, muscheligem Bruch und etwas unregelmäßig flachwelligen Schichtflächen zutage.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Beim Straßenbau westlich Karpenision (vgl. im übrigen unten) wurden solche Kalkmergel, zusammen mit blaßroten und violetten Bänkchen, auch sonst im Verbande der roten Hornsteinschichten und anscheinend über diesen angefahren.

Was nun die stratigraphische Stellung dieser Schichten betrifft, hat Renz an anderen Punkten ihres weit nach NW und SE reichenden Verbreitungsgebietes in obersten Lagen unter den Oberkreidekalken cenomane Orbitolinen gefunden. Der nächsttiefere sichergestellte Fossilhorizont in Renz' „Schiefer-Hornsteingruppe" sind, im Pindos, karnische Halobien- und Daonellen-Hornsteine. Im Tymphrestos konnten diese bisher nicht nachgewiesen werden, sie scheinen hier nicht hochzukommen. Für den Großteil der Hornsteinschichten hier, soweit sie tiefer unter der Obergrenze liegen, und die unter ihnen erschlossenen Kalkmergel fehlen mithin vorläufig exakte, paläontologische Anhaltspunkte.

Die lithologische Fazies großer Teile dieser Schichtfolge erinnert sehr an die oberjurassischen Hornstein-, jene der Kalkmergel an die der Aptychenschichten der nördlichen Ostalpen. Der Geologe, der von dort kommt, glaubt stellenweise geradezu eine idente Schichtentwicklung vor sich zu haben; die Hornsteinbreccien z. B. gleichen z. T. ganz jenen des Sonnwendgebirges. So lange bestimmtere Anhaltspunkte für die Altersbeurteilung fehlen, verdient auch dieser lithologische Vergleich dafür Beachtung.

An der neuen Straße Karpenision—Hagios Vlasis, die zur Zeit gerade im Bau war, sind nahe W außer Karpenision zwischen den bunten Hornsteinschichten und der geschlossenen Hauptmasse des Flysches in stark verfalteter Lagerung (sedimentäre Schichtfolge und Mächtigkeit daher nicht sicher feststellbar) folgende Schichten erschlossen. Von den Hornsteinschichten gegen die geschlossene Hauptmasse des Flysches:

1. Bänke (bis $^1/_2$ *m* dick) licht-blaugrauer körniger Kalke, welche für flüchtige Betrachtung nach Crinoidenkalken aussehen: sie bestehen großenteils aus rundlichen oder elliptischen Kalkkörnern, von bis 5 *mm* Durchmesser und z. T. hellerer bis fast weißer Farbe, aber ohne entsprechende Struktureigentümlichkeiten; damit zusammen Bänke von grünlichgrauem Sandstein.

2. Ebenflächige, dünnplattige, dichte, hellgraue bis gelbliche und grünliche (häufig auch grüner Anflug auf den Schichtflächen) Kalke, plattenweise mit schönen feinen Drucksuturen (lithologisch an die südalpine „Majolika" erinnernd) und feinen rostroten Kluftflächen, bisweilen mit dunkleren mergeligen bis schieferig-sandigen Zwischenlagen.

3. Dünnbankige, grauweiße, etwas mergelige Kalke mit dunklen bis schwarzen Hornsteinknollen und -lagen (lithologisch an südalpinen Biancone erinnernd).

1—3 anscheinend konkordant übereinander.

4. Dünnplattige, ebenflächige, blaugraue bis grünlichgraue Mergel mit grauen und dunklen Hornsteinlagen, zusammen 20—30 *m*.

5. Mürbe, dunkelolivgrüne und dunkelweinrote dünnblätterig-schieferige Mergel, zusammen höchstens $^3/_4$ *m* mächtig.

6. Dünnbankige graue bis rötlich- und grünlichgraue Kalkmergel $^1/_2$ *m*.

7. Dünnschieferige Flyschmergel 2 *m*.

4—7 anscheinend konkordant übereinander.

8. Zerrüttungszone, 2—3 *m*, in ähnlichem Flyschmergelmaterial wie 7.

Worauf die geschlossene Hauptmasse des Flyschs anschließt.

Die „Oberkreidekalke" des Tymphrestos würden also hier, wenn es sich um eine ursprünglich geschlossene Schichtfolge handelte, fehlen,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

bzw. durch großenteils abweichend entwickelte Schichtglieder vertreten sein. Die Geschlossenheit und Konkordanz der Schichtfolge an der neuen Straße ist aber vorerst noch durchaus fraglich, nicht nur zwischen 3 und 4, sondern namentlich auch wegen der häufigen Wiederkehr flyschähnlicher Zwischenschaltungen, die den Verdacht nach intensiver Verfaltung von Liegendem und Hangendem erwecken.

Jedenfalls aber dürfte mit genauer lithologischer Untersuchung noch manche über die wenigen bisher ermittelten paläontologischen Horizonte hinausgehende Gliederung zu erzielen sein.

Tektonik.

Das Hauptaugenmerk wendet sich angesichts der einleitend erwähnten Besonderheiten dem Bauprinzip zu. Soweit sich dieses in Querprofilen erfassen läßt, bietet es keine besonderen Probleme. Wenn schon der orographische Kettencharakter bereits weit nördlich des Tymphrestos verlorengegangen ist, bleibt doch das tektonische Streichen im großen und ganzen beständig (generell NNW-SSE) und auch die quer dazu gerichtete Faltungsstruktur im wesentlichen dieselbe.

Im Tymphrestos und seinem unmittelbaren Anland können drei Hauptantiklinalen und mindestens zwei untergeordnete Faltenzüge unterschieden werden. Die drei Hauptantiklinalen bilden sich auch orographisch deutlich ab: die mittlere, wohl auch tektonisch die Hauptachse des Gebirges vorstellende, läuft durch den Hauptgipfel (2316 *m*), die östliche durch den tief abgetrennten Vorberg Mavrilos (1886 *m*), die westliche durch den unbenannten Nebengipfel Punkt 2120. Die Mavrilos-Antiklinale wird von der des Hauptgipfels durch eine breite, tief eingemuldete Flyschzone geschieden. Der Flysch reicht hier südseitig bis mindestens an den Rand der Fußverschüttung hinab. Entsprechend ist auch der Berg Mavrilos durch eine breite, tiefe Senke (1650 *m* An.) vom Hauptgipfel abgetrennt. Die Muldenzone, welche die westliche Antiklinale (Punkt 2120) von der des Hauptgipfels scheidet, greift im ganzen minder tief, sie liegt in der Hochregion noch größtenteils in Oberkreidekalken. Nur in zwei schmalen Muldenzügen, welche zwischen sich eine der untergeordneten Auffaltungen schließen, ist hier Flysch mit eingeschlossen. Diese Muldenzüge bilden schmale, steilgestellte Streifen, welche annähernd geradlinig nord-südlich durch das Hochland ziehen; nur der eine, östliche, dieser Flyschstreifen greift tiefer, südseitig bis nahe über Karpenision hinab, der andere, westliche, bleibt auf die Gebirgshöhe beschränkt. Entsprechend bildet sich die ganze Muldenzone zwischen Hauptgipfel und Punkt 2120 orographisch weniger deutlich ab. Wohl dringt, nördlich von Karpenision, ein tiefer Graben zwischen die beiden Erhebungen ein, er folgt aber nicht der tektonischen Muldenachse, sondern hält sich mehr an den steilen östlichen Flügel der Antiklinale von Punkt 2120 und bewirkt auch nur eine mäßig tiefe Einsenkung der Kammlinie; Punkt 2120 ist alles in allem weit weniger stark vom Hauptgipfel abgetrennt als der Mavrilos; die untergeordnete Aufsattelung innerhalb der Gesamtmulde tritt orographisch gar nicht hervor, dem östlichen Flyschstreifen folgt zwar annähernd in der Hochregion ein

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

seichtes Täichen und unterwärts am Abfall gegen Karpenision ein steiler Graben, der westliche Flyschstreifen aber ist z. T. sogar widersinnig als leichte Erhebung (Höhe Kalorgi) im Hochland abgebildet. Wenn trotzdem neben der Antiklinale des Mavrilos und der des Hauptgipfels auch die von Punkt 2120 in der Landschaft deutlich hervortritt, so liegt das, wie auch bei den beiden anderen, gutenteils daran, daß hier wie dort die relativ schroffe Formen bildenden bleichen Oberkreidekalke und besonders auch die bunten Hornsteinschichten hochkommen, die sonst landschaftlich zurücktreten gegenüber dem weitum herrschenden Flysch ihrer Bedeckung. Die Antiklinale von Punkt 2120 dacht westwärts zur Senke von Hagios Athanasios (1470 *m*) ab, jedoch nicht ununterbrochen, sondern mit mindestens einer untergeordneten, von sekundären Flyschmulden begleiteten Auffaltung, die orographisch, im Kammprofile aber kaum hervortritt.

Über diese Hauptelemente hinaus geht die Faltung wenigstens strichweise sehr ins einzelne; z. B. sind an den Hängen des Grabens zwischen Punkt 2120 und Hauptgipfel mehrfach kleine spitzwinklige Muldenschlüsse feststellbar, die sich auch den „untergeordneten" Faltenzügen von vorhin noch unterordnen. Besonders aber fallen innerhalb des generellen Streichens beträchtliche Schwankungen auf. Namentlich ist im einzelnen häufiger ein Abweichen von der NS-Linie nach E als nach W gegeben. Die Streichungslinien innerhalb der Antiklinale von Punkt 2120, westlich und südlich des Berges, schwanken allgemein zwischen NS und N 40° E, wobei die stärkere Abweichung gegen E weitaus überwiegt und gebietsweise, z. B. halbwegs zwischen Karpenision und Hagios Athanasios sehr gleichmäßig ein Streichen N 30—40° E herrscht. Fallweise aber ergeben sich auch noch stärkere Ostkomponenten bis 60 und 65° E. Ein dem allgemeinen Pindos-Verlaufe entsprechendes NNW-Streichen hingegen war in diesem westlichen Gebietsabschnitt nur ganz untergeordnet an einigen Stellen bei Hagios Athanasios selbst und in den unsteten Strukturen längs der neuen Straße westlich Karpenision zu messen (um N 20° W).

Häufiger bis einigermaßen allgemein ist NNW-Streichen (um N 20° W) nur in dem mittleren Abschnitt des Gebietes (Kalorgi—Tymphrestos-Hauptgipfel) gegeben. Aber auch da scheinen ab und zu immer wieder Abweichungen nach der entgegengesetzten Seite auf (bis N 30° E). Im östlichen Abschnitt (Tymphrestos-Hauptgipfel—Senke gegen Mavrilos) hingegen wird wieder NNE-Streichen (meist bis N 20° E, häufig aber auch bis N 40° E) vorherrschend und auch am Fuß des Berges östlich außer Karpenision ist solches östliches Abweichen feststellbar (an der Straße nahe außerhalb Karpenision N 10—15° E, am Hügel von Hagios Dimitrios bis N 40° E).

Besonders auffallend nun aber ist, daß es in der Gipfelregion des Tymphrestos-Hauptgipfels nicht nur vereinzelt und ausnahmsweise, sondern für eine Mehrzahl von Meßstellen geradezu zu EW-Streichen kommt. In EW streichenden, steil S fallenden Schichten (Oberkreidekalken) liegt ein für etwa 30 *m* Strecke fast eben verlaufendes Kammstück bei 2000 *m* ü. d. M. östlich unter dem Gipfel, mit dem Einbiegen der Schichten in NE-Streichen steigt daraufhin der Kamm wieder an. Wenig

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weiter, knapp westlich einer breiten, flachgewölbten Rückfallskuppe bei 2120 *m*, setzt in senkrecht stehenden Kalkbänkchen am Kamme von neuem EW-Streichen ein, das nun über den östlichen Vorgipfel (2300 *m*) bis auf den Hauptgipfel (2316 *m*) anhält. EW-Streichen herrscht hier in den Oberkreidekalken des ganzen obersten Gipfelaufbaues, sowohl in dem kleinen Gipfelplateau (hier mit nur 20—30° N-Fallen; das Plateau hält sich z. T. selektiv daran), als auch in dem seicht abgetrennten schrofferen südlichen Vorgipfel (hier steil, 40—70°, N fallend). An der NW-Ecke des Gipfelplateaus und südwestlich unterhalb des Plateaurandes hingegen schwenkt das Streichen mit N 70° W (60—70° NNE-Fallen) in WNW bis NW und NNW. Die Interferenz der Streichungsrichtungen hat hier am obersten SW-Abhang des Gipfels zu einer Aufspaltung der Felsen in z. T. schlanke Pfeiler und Nadeln geführt. Aber auch tiefer am Südabhange des Gipfelaufbaus, in den weithin sichtbaren intensiv roten Plattenschüssen bei etwa 1800 *m*, herrscht z. T. fast reines EW-Streichen mit steilem (50—80°) S-Fallen; der rechtwinklig dazu (WE) gerichtete Druck hat sich hier zu höchst eigenartigen Erscheinungen ausgewirkt: die EW streichenden, steil S fallenden Schichtplatten sind stellenweise, in Abständen, zu schmalen, geradlinig verlaufenden (Faltenstirn und -achse in der Einfallsrichtung der Platten) strebepfeilerförmigen Wülsten gefaltet, welche mit den Plattenschüssen steil absteigen und vereinzelt auch, mit ihnen, in geringere Neigung abgebogen sind.

Diese Besonderheiten könnten wohl vielleicht in einem allseits unter starken Druck gesetzten Gebirge als untergeordnete „lokale" Erscheinungen ohne weitergehenden Belang angesprochen werden. Im Zusammenhang mit der Lage und dem allgemeinen Verhalten des Tymphrestos zu seiner Umgebung und zu dem großen einheitlichen Pindos-Streichen weiter nördlich aber gewinnen sie grundsätzliche, symptomatische Bedeutung.

Zu deren Würdigung ist es vorerst noch nötig, die Veränderungen in Streichen kennenzulernen. Hiezu eignet sich die Prüfung der Verhältnisse in Durchschnitten wenige Kilometer südlich des bisher behandelten Kammprofils vom Hagios Athanasios zum Mavrilos, etwa in der EW-Linie des Tales von Karpenision und nahe südlich davon.

Die Verfolgung der tektonischen Elemente des Kammprofils dahin ergibt ein Absteigen der tektonischen Achsen in dieser Richtung, u. zw. im allgemeinen um so rascher und beträchtlicher, je größer die Aufragung im N ist. Es kommt am sinnfälligsten in dem Niederbiegen der Hauptantiklinalen und dem damit zusammenhängenden Absinken der Oberkreidekalke und Hornsteinschichten gegen das Tal von Karpenision und das Bergland südlich davon zum Ausdruck. Nicht daß diese tieferen Schichten ganz von der Bildfläche verschwänden, aber sie spielen keine orographische Rolle mehr; sie ziehen sich in die Form bescheidener Aufwölbungen, Hügel, Bodenwellen zurück, die seitlich vom Flysch mehr oder weniger ummantelt werden oder sie tauchen ganz unter die Flyschbedeckung und kommen nur mehr in Einschnitten, Oberflächensenkungen u. dgl. zutage.

Die Antiklinale des Mavrilos ist schon bald südlich des Berges in ihrer Streichrichtung so weit abgestiegen, daß die Hornsteinschichten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und Oberkreidekalke unter der Flyschbedeckung verschwinden. Wohl besteht noch der südliche Felsvorbau des Mavrilos größtenteils aus ihnen, die roten Farben der NS oder SSW durchziehenden steilgestellten Hornsteinschichten fallen im Wechsel mit den bleichen Kalkbänken weithin auf. Schon von der ersten Senke südöstlich des Berges an aber ist nichts mehr von ihnen zu sehen und das ganze sanft absteigende Gelände weiter südöstlich gegen den Paß (zirka 1200 *m* An.) der Straße von Karpenision ins Sperchaeos-Tal liegt wie der Paß selbst in Flysch. In diesem bleiben größtenteils auch die sanften Höhen (1600—1700 *m*) südlich des Passes gegen Punkt 1872; weder an der Ost-, Nord- noch Westseite sind aus der Ferne sichere Vorragungen der Flyschunterlage zu sehen und auch in den Kiesbetten der Bäche, die bei Laspi von diesen Höhen kommen, herrscht fast ausschließlich Flyschmaterial. Keine Aufragung in dem weiten, flachwelligen Bergland läßt hier durch ihre Form auf ein Hervortauchen der Unterlage schließen, erst die schöne zackige Kaliakuda (2104 *m*) gibt dann ein Gegenstück zum Tymphrestos. Flysch bleibt bis ins Sperchaeos-Tal hinab — bei Kapsi ein übles Rutschgelände — und an dessen beiden Seiten bis über Varibopi hinaus herrschend. Erst an der Bahnstrecke Thermopylae—Xynias-See, an ihrer vorletzten, kleinen Ausbiegung gegen das Sperchaeos-Tal, erscheinen, von W her, die ersten bekannten Serpentinkerne unter dem Flysch.

Der Antiklinale des Tymphrestos-Hauptgipfels gehört im breiten Talgrund südöstlich Karpenision der Hügel von Hagios Dimitrios an (am Nordfuße NE-Streichen, oben, bei der Kirche, NNW streichende steilstehende Oberkreidekalke). Dann setzt sie sich, im ganzen SSW streichend, in den spitzen Vorberg (zirka 1400 *m*) am Bug des Tales südwestlich von Karpenision hinein fort; deutlich lassen sich hier schon im Blick aus der Ferne die Gesteine der Flyschunterlage bis auf die Höhe des Berges hinauf verfolgen, alles östlich davon, die Westabdachung und die Höhen südlich darüber bis an den Fuß der Kaliakuda liegen im Flysch.

Westlich Karpenision ist die Antiklinale von Punkt 2120 mitsamt den untergeordneten Auffaltungen, die sie begleiten, in allgemeinem SSW-Streichen so weit abgestiegen, daß die Oberkreidekalke und Hornsteinschichten oberseits (von tieferen Einschnitten abgesehen) zwischen dem Weg nach Hagios Athanasios und der neuen Straße nach Hagios Vlasis nur mehr in niedrigen stumpfen Hügeln und Rücken zutage liegen, an die von den Seiten verschieden hoch der Flysch der angrenzenden synklinalen Elemente hinangreift. War oben in der Hochregion des Gebirges der Flysch zwischen den beiden Hauptantiklinalen (Hauptgipfel und Punkt 2120) bis auf zwei schmale und allem Anschein nach wenig tiefgreifende Streifen gleichsam nach oben ausgepreßt, so ist der östliche dieser beiden Flyschstreifen schon am Tymphrestos-Hang rasch verbreitert bis an den Oberrand von Karpenision abgestiegen und herrscht im Fußvorlande westlich bis westsüdwestlich außerhalb Karpenision, längs des ersten Kilometers der neuen Straße, im Zuge der Synklinale zwischen den beiden Antiklinalen zusammenhängend Flysch. Bei flacher Lage oder nur mäßigem Absteigen der tektonischen Achsen müßten hier noch weithin die Gesteine der Flyschunterlage anhalten. Durch das rasche Achsenabsinken ist, für flächenhafte Darstellung, ein

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

geologisches Bild zustande gekommen wie an Überschiebungsfußrändern: unten am Fuß und im Vorlande junge Schichten, hoch darüber, mit steilen Hängen ansteigend die älteren.

Die neue Straße erschließt auch da manch hübsche Einzelheit. In ihrem gebogenen Verlaufe schneidet sie die — wie erwähnt, etwas zerrüttete — Grenze zwischen Flysch und Flyschunterlage in einer und derselben Streichungszone wiederholt an.

Und auch westlich der N—S-Strecke des Tales von Karpenision treten die Gesteine der Flyschunterlage in ihrer orographischen Rolle weithin zurück — so verbreitet sie in dem unruhigen, niedrigen Bergland auch an die Oberfläche treten — erst am Chelidon (1980 *m*) ragen sie wieder höher und schärfer auf.

Ähnlich wie im S des Tymphrestos ist es nach dem Fernblick im N. Auch dort gewinnt in dem weiten niedrigen Bergland der Flysch sehr an Verbreitung und ziehen sich die älteren Schichten in bescheidenere Höhen und in die Taleinschnitte zurück — aller Wahrscheinlichkeit nach zufolge ähnlichen Absinkens der tektonischen Achsen: für einen weiten Umkreis liegen diese nur in dem kaum 10 *km* langen, WE bis ESE verlaufenden Kammstück des Tymphrestos (von Punkt 2120 bis einschließlich des Mavrilos) hoch.

Die weiter NNW auch orographisch so gut hervortretenden NNW-SSE streichenden Strukturen des Pindos sind hier, nachdem sie mit den Bergen um Agrapha gleichsam untergetaucht waren, durch eine Stauung quer zum Streichen unvermittelt wieder hochgebracht worden. Mit einem solchen Querstau nun lassen sich auch die intensiven Einzelstörungen im Bau der Hochregion, besonders das stellenweise WE-Streichen, gut in Einklang bringen, zu ihm wieder steht das lokale orographische WE-Streichen in Beziehung.

Und dieses Prinzip: unvermittelte Steigerung des orographischen Ausdrucks quer zum allgemeinen Streichen der Strukturen (NNW-SSE) ohne sichtbare Abhängigkeit davon kehrt ähnlich nicht nur im Chelidon und in der Kaliakuda sondern auch weiterhin bei manchen Haupterhebungen der Pindos-Zone wieder, selbst noch im Peloponnes (Erymanthos, Chelmos) — die Isoliertheit, Unvermitteltheit ihrer Aufragung ist der sinnfällige Ausdruck davon. Nur die Vardusia hält sich auch orographisch einigermaßen an den allgemeinen Strukturverlauf. Erst im SE des Peloponnes bildet sich wieder allgemeiner Einklang von Struktur und Relief heraus, in den Ketten von Taygetos und Parnon und den ihnen entsprechenden Halbinseln.

Was sich gegenüber dem Pindos-Streichen, diesem einen durch ganz Griechenland ziehenden, besonders in westlichen Teilen herrschenden Hauptstruktursystem, als Querstau geltend macht, ist der Abklang jenes anderen großen Struktursystems, das in östlicheren Teilen Mittelgriechenlands so sehr hervortritt, im Verlauf von Erhebungen und Senken und in der ganzen Küstenkonfiguration — im Golf von Korinth greift es sogar ganz durch — eines W—E-Systems, dem sich schließlich mit Kreta auch das NNW—SSE-System parallel stellt.

Wenn im Tymphrestos nach bisheriger Kenntnis von NNW her zum ersten Male das W—E-System auf das NNW—SSE-System „abklingt", so

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

steht das in enger räumlicher Beziehung zu der langgestreckten Bucht des Golfs von Lamia (Malakos-Kolpos)—Sperchaeos, mit der hier das eine System geradlinig von E her bis an das andere herangreift.

Mit einer Gebirgsbildung tritt das W—E-System, nach Renz' kurzen Mitteilungen zu schließen (1928, S. 29/30), im Gebiete Vardusia—Kiona an das NNW—SSE-System heran.

So ist der Tymphrestos ein Abbild im kleinen griechischer Strukturzüge im großen.

Morphologisches.

Je größer der landschaftliche und geologische Gegensatz des Tymphrestos zu seiner Umgebung ist, um so mehr Beachtung verdient die Frage nach den morphologischen Beziehungen beider zueinander.

Die Umgebung ist ein weithin annähernd gleichmäßig verlaufendes, größtenteils von Flysch gebildetes Bergland, dessen wellig-sanfte Höhen nach Form und Niveau im großen ganzen ein einheitliches (wenn auch vielleicht im genaueren komplexes) Oberflächensystem vorstellen. Die Einzelwellen ordnen sich weitgespannten flachen Einsenkungen und Aufwölbungen unter. Näher gegen den Tymphrestos hin schwanken die Höhen etwa zwischen 1500 und 1800 *m*, südlich des Tales von Karpenision bleiben sie weithin zwischen etwa 1600 und 1800 *m*. Von den Senken ist eine der tiefsten jene in der Gegend des Passes zum Sperchaeos-Tale, sie greift von N und S her ganz sanft unter 1300 *m* ein.

An großenteils unvermittelt scharfen Rändern schneiden unter dieses alte, sanfte Oberflächensystem mit ungleich steileren Hängen, in sich nur wenig gegliedert, die Täler ein, ihre vergleichsweise meist schmalen, dabei z. T. sehr tiefen (bis über 1000 *m*) Einschnitte verschwinden im Blick über die weite wellige Fläche der Höhen. Das breite und flachsohlige Hochtal von Karpenision (966 *m*) bildet eine Ausnahme, auch zu ihm aber fällt das alte Oberflächensystem mit unvermittelt steilen Hängen ab. Das breite Sperchaeos-Tal hebt sich von den engen Tälern des Gebirges deutlich ab als eine Tiefenlinie anderer Art, es entspricht sichtlich einer ehemaligen Meeresbucht tektonischer Anlage.

Am Tymphrestos selbst nun sind zunächst in der Umgebung des Hauptgipfels hoch über steilen Abhängen zum Tale von Karpenision ausgezeichnete Reste eines Flach- bis Mittelreliefs erhalten. Nach steilem Anstieg aus der Tiefe tritt man tiefstens bei 1700 *m* (An.) wie über eine Kante auf ein flaches oder nur mäßig bewegtes Hochland, das im W bis S des Hauptgipfels beträchtliche Ausdehnung hat (etwa 2—3 km^2). Über seichte, im Längs- und Querprofile flache Mulden erheben sich mit sanften Hängen niedrige stumpfe Kuppen bis etwa 2100 *m*, der Hauptgipfel selbst hingegen ragt wieder steiler und mit gegensätzlichen schroffen Formen darüber auf.

Das Flach-, bzw. Mittelrelief übergreift die vom Hauptgipfel nach WSW verlaufende Wasserscheide und verteilt sich auf deren beide Seiten; der weitaus größere Abschnitt liegt südlich, der kleinere, schmälere, nördlich davon. Eine Tiefenlinie erster Ordnung wird durch eine besonders breite und flache Mulde („Mittelmulde") gegeben, die von einer sanften Einsenkung (etwa 1850 *m*, „Mittelsenke") der Wasserscheide aus nach SSE zieht und dort am Rande der Hochlandschaft bei etwa 1700 *m* unvermittelt austäuft („Südsenke"); nur ein enger Einriß, weiterhin ein steiler, unwegsamer, erst

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

tiefer unten am Hange etwas besser ausgebildeter Graben bildet die Fortsetzung gegen Karpenision hinab. Eine ähnliche, doch viel kürzere Mulde zieht von der Mittelsenke nordwärts zum Nordrand der Hochlandschaft („Nordsenke", etwa 1770 *m*); dort schließt wieder ein ungleich rascher abfallender, schluchtartig enger, z. T. von felsigen Hängen begleiteter Graben an, der ins nördliche Vorland hinabführt. Östlich der Mittelmulde ziehen sanfte bis mäßig steile Hänge hoch hinan zu Vorhöhen (2000—2100 *m*) des Tymphrestos-Gipfels, von der Nordsenke weg ist der Anstieg steiler. Westlich steigt die Hochlandschaft sanft zu stumpfen Randerhebungen an, einer Doppelkuppe von etwa 2100 *m* im NW, einer Kuppe von etwa 2000 *m* westlich der Mittelsenke (zwischen beiden eine seichte Nebenmulde) und einer von etwa 1950 *m* im SW. Die beiden letzteren dachen jenseits für ein oberstes Stück noch ähnlich sanft nach W ab, dann erst folgt mit großenteils scharfem Rande (1720—1750 *m*) der Steilabfall zu dem Tale, das nördlich von Karpenision zwischen Tymphrestos und Punkt 2120 hineinführt. Eine seicht eingemuldete Senke (etwa 1850 *m*) nördlich der Südwestkuppe verbindet diese westlichste Randpartie mit dem übrigen Hochland.

Nördlich um die Doppelkuppe (etwa 2100 *m*) herum setzt sich die Hochflächenlandschaft in entsprechender Höhe und beträchtlicher Breite an die Nordseite des Berges Punkt 2120 fort, wo sie scharf von obersten steileren (Gipfel-)Hängen absetzt, um über 1 *km* weit zu einer nördlich vorgeschobenen Randhöhe vorzuführen, wo dann erst der Steilabfall nach N beginnt. Das Joch im Abschluß des Tales nördlich Karpenision, zwischen Tymphrestos und Punkt 2120, liegt, wie sich im Überblick vom Tymphrestos aus zeigt, am Südrand dieser weitläufigen Verflachungen an der Nordseite des Gebirges.

Die Hochlandschaft liegt größtenteils in den Oberkreidekalken, im E. südlich des Tymphrestos-Gipfels greift sie auch auf Hornsteinschichten über. Sonst haben an ihr noch Anteil die beiden Flyschstreifen (S. 22); dem östlichen von ihnen folgt annähernd die Haupttiefenlinie.

Die sanften Flächen schneiden durchaus die Schichtstruktur; großenteils unter beträchtlichem bis fast rechtem Winkel; östlich des Auslaufs der Mittelmulde z. B. sind die Flächen wie gestreift von den Schichtköpfen der hier fast senkrecht stehenden Kalkbänke, geradlinig, z. T. kleinen Mauern gleich, schneiden diese durch das Gelände. Die Oberflächenbildung ist also souverän gegenüber der Struktur und nur im Sinne eines entwicklungsgeschichtlichen Flächensystems zu deuten. Stellenweise geben sich leichte Anzeichen von Verkarstung zu erkennen, z. B. im Zuge der Mittelmulde eine seichte, dolinenartige Vertiefung, die mit feinem, zusammengeschwemmtem Grus (besonders dem dunklen Hornsteingrus) angefüllt ist.

Formen und Höhenlage hätten Spuren eiszeitlicher Vergletscherung erwarten lassen. Doch keinerlei verläßliche Anzeichen einer solchen, weder erosive noch akkumulative, insbesondere keine Spur sicherer Moränenablagerungen, konnten aufgefunden werden. Flächenweise Anreicherung des dunklen Hornsteingruses als Verwitterungsrückstand der Oberkreidekalke weist vielmehr positiv in die Gegenrichtung, daß hier keine glaziale Abräumung erfolgt ist.

Die sanften Flächen der Hochlandschaft sind von schütterer, nur in günstigeren Lagen geschlossenerer Alpenweide bedeckt und dienen auch wirtschaftlich als solche. Im Frühsommer, nach der Schneeschmelze, stehen sie im Schmuck einer reichen, buntfarbigen Kalkalpenflora.

Dieses schön entwickelte und gut erhaltene Oberflächensystem am Tymphrestos ist wohl — solange nicht Gegenteiliges erwiesen — mit dem Oberniveau des Berglandes der Umgebung in Zusammenhang zu bringen, im Sinne eines selektiv (lithologische und strukturelle Selektion) leicht erhöhten Scheitelgebietes. Zutreffenden Falles würde dadurch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

angezeigt, daß die Auffaltung einschließlich des Querstaus weit genug zurückliegt, um gemeinsame Formentwicklung mit der Umgebung annehmen zu lassen.

Über dem Flach- bis Mittelrelief in 1700—2000 *m* sind in der Gipfelregion des Tymphrestos noch höhere Flächenreste erhalten.

Von einer kleinen Rückfallskuppe bei 2100 *m* im Kamme östlich des Gipfels zieht in ESE—WNW-Richtung, hoch über steilen Nordhängen, unabhängig von der Schichtlage eine sanft bis auf etwa 2250 *m* ansteigende, rasch verbreiterte seichte Mulde an die Nordseite des Gipfels hinauf, wo sie von diesem einen um etwa 30 *m* niedrigeren nördlichen, nordwärts steil abfallenden Kammrand abtrennt. Das obere Ende der Mulde reicht bis an den Abfallsrand nordwestlich des Gipfels vor. Über dieser Mulde folgt dann noch, durch ein etwa 50 *m* hohes, mäßig steiles Hangstück getrennt, ein kleines Gipfelplateau (2300 *m*), das süd- und westwärts scharf von Steilrändern umgrenzt wird; an seinem Südrande liegt die höchste Erhebung.

Es ist nicht nötig, die Mulde in der Gipfelregion grundsätzlich sonderzustellen. Sie kann sehr wohl eine Fortsetzung des Mittelgebirgsreliefs um 1700—2000 *m* nach oben, die Abtrennung davon nur Sache der Erhaltung sein; das Relief östlich des Gipfels wäre diesfalls bis auf den schmalen Kammrücken zurückgeschnitten worden.

Das kleine Gipfelplateau ist z. T. wenigstens selektiver Natur, entsprechend der flachen Schichtlage, die hier gegeben ist (vgl. S. 24).

In der hochgelegenen Mulde hinderten zwar Schneebedeckung und Nebel einigermaßen die Beobachtung, immerhin konnte ich sehen, daß, bis auf unbestimmte kleine Schuttansammlungen am Ostausgange auch hier keinerlei Glazialspuren vorhanden sind.

Zur Frage eiszeitlicher Vergletscherung.

Der Tymphrestos (2316 *m*) schien nach Höhe und Form geeignet zur Prüfung der Frage nach eiszeitlicher Vergletscherung in diesem Abschnitte der Balkanhalbinsel. Das war auch zunächst der Zweck meines Besuches. Das glazialgeologische Ergebnis war aber negativ. Auch auf den obersten, morphologisch sehr geeigneten Verflachungen konnten keine sicheren Spuren ehemaliger Vergletscherung gefunden werden. Während solche Maull[1]) in der Vardusia, Kiona und im Parnaß bis in weit tiefere Lagen hinab nachgewiesen hat, unter Verhältnissen, die in diesen südlicheren und östlicheren Gebirgen eine Senkung der Schneegrenze bis auf 2050 *m* wahrscheinlich machte, gelang im Tymphrestos der Nachweis eiszeitlicher Vergletscherung nicht.

Die relative Binnenlage scheint sich in einer ähnlichen Emporwölbung der klimatischen Höhengrenzen ausgewirkt zu haben wie heute. Am Südfuße des Berges, in Karpenision (966 *m*, oberste Höfe beträchtlich über 1000 *m*) wachsen im Freien noch Reben und selbst einzelne Zypressen, Edelkastanien steigen an der Wasserscheide zum Sperchaeos

[1]) Beiträge zur Morphologie des Peloponnes und des südlichen Mittelgriechenlands. Penck's Geogr. Abh., X, 3, 1921.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

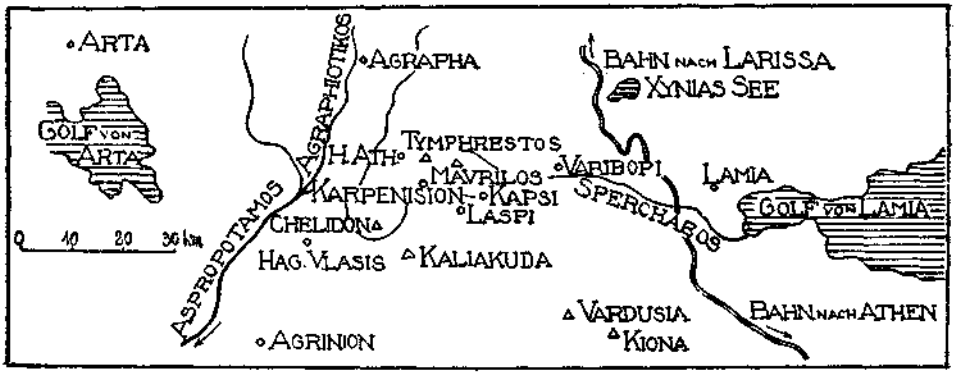
bis über 1200 *m*. Vor allem aber war, Mitte April, die Schneebedeckung im Tymphrestos schon ungleich stärker geschwunden, höher hinaufgerückt als in jenen meernäheren Gebirgen, besonders am Parnaß.

Zusammenfassung.

Die am Südende des Thessalischen Pindos, in den Bergen um Agrapha, abgesunkenen tektonischen Achsen biegen im Tymphrestos für kurze Erstreckung wieder hoch auf, so daß sich hier, während weitum Flysch vorherrscht, auf engem Raum die Gesteine der Unterlage (Oberkreidekalke, Hornsteinschichten der Kreide- und Juraformation, u. a. ein Schichtkomplex, der lithologisch den Oberjura-Hornstein- und Aptychenschichten der nördlichen Ostalpen sehr ähnlich ist) hoch darüber erheben. Dabei ist das im allgemeinen NNW-SSE gerichtete Pindos-Streichen großenteils bis in NE-SW-Richtung abgelenkt, an Stellen stärkster Störung tritt sogar E-W-Streichen ein. Diese Besonderheiten, das jähe Aufbiegen und Wieder-Absinken der tektonischen Achsen im ganzen wie die Strukturveränderungen im einzelnen, werden auf die Interferenz der NNW-SSE-Strukturen westlicherer mit den W-E-Strukturen östlicherer Teile Griechenlands bezogen, gerade hier tritt eben, zum ersten Male von NNW her, im Golf von Lamia (Malakos-Kolpos) und seiner Fortsetzung, dem Sperchaeos-Tale, sehr auffällig eine solche E-W-Struktur bis an die NNW-SSE-Strukturen des Pindos heran. Das Beispiel des Tymphrestos ist damit vielleicht bezeichnend auch für manche andere Gebirge Griechenlands, die, wiewohl im Zuge der NNW-SSE-Strukturen gelegen, dennoch keinerlei entsprechende Kettenformen, vielmehr ganz unvermittelte, isolierte, z. T. sogar quergestellte Aufragungen bilden.

Ein altes, hochgelegenes Oberflächensystem, das dem Tymphrestos anscheinend gemeinsam ist mit seiner Umgebung, läßt vermuten, daß die tektonischen Komplikationen älter sind als die Ausbildung dieses jedenfalls weit ins Tertiär zurückreichenden Oberflächensystems.

Spuren eiszeitlicher Vergletscherung konnten trotz morphologischer Eignung nicht nachgewiesen werden.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: 82

Autor(en)/Author(s): Klebelsberg Raimund von

Artikel/Article: Der Tymphrestos im Ätolischen Pindos 17-30