

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 10	4	755—761	Abb. 42-45 Taf. 23	Freiburg im Breisgau 31. Dezember 1972
--	-----------------	---	---------	-----------------------	---

Über die Tierwelt einer Thermalquelle im Kaiserstuhl

von

KARL EIDEL, Freiburg i. Br.*

Mit Abb. 42—45 und Tafel 23

Einleitung

Der Kaiserstuhl ist ein kleines Gebirge inmitten der Oberrheinischen Tiefebene mit einer nord-südlichen Ausdehnung von etwa 12 km und einer ost-westlichen von etwa 14 km. Die höchsten Erhebungen liegen nicht viel über 500 m. Seine Entstehung verdankt er vulkanischer Tätigkeit. Nach der Tertiärzeit wurden hier große Mengen Löß angeweht, was diese Landschaft, zusammen mit den günstigen klimatischen Verhältnissen, zu einem großartigen Rebanbaugbiet werden ließ. Im sogenannten Zentralkaiserstuhl liegt der Badberg, ein kahler Kalkblock, der durch die hohen Temperaturen in vulkanischer Zeit zu einem grobkörnigen Marmor umgewandelt wurde. Hier, am Südfuß des Badbergs (Taf. 23, Fig. 1) befinden sich einige Thermalquellen. Da ist zunächst die „Badlochquelle“ (in der Fachsprache als „Quelle 1“ bezeichnet). Das Wasser hat eine konstante Jahrestemperatur von 21° C. Unmittelbar benachbart ist die „Quelle 2“, deren Temperatur mit 15,5—17° C wesentlich niedriger liegt und im balneologischen Sinn nicht mehr als Therme angesehen werden kann. In nordöstlicher Richtung, d. h. an dem schmalen Weg nach Vogtsburg hin, sind zwei weitere warme Quellen: die „Meisenquelle“ (= „Quelle 3“) mit einer Wassertemperatur von 23,5° C und die „hochgelegene Quelle“ („Quelle 4“) mit 25° C. Der Quellsprung der beiden letzteren ist durch herabgefallene Gesteins- und Schuttmassen zugeworfen, und das Wasser kommt erst nach 10—15 m zum Vorschein. Über die Herkunft des Wassers gehen die Meinungen der Geologen auseinander. Am ehesten neigt man zur Vermutung, daß es aus Klüften aufsteigt. Keine der genannten Quellen wird für den Badebetrieb genützt, da die Gesamtschüttung aller Quellen zu gering ist. In den letzten Jahren ließ die Gemeinde Oberbergen unter sachkundiger Führung des Geologischen Landesamts in Freiburg (SAUER) Versuchsbohrungen durchführen, die aber noch zu keiner wesentlichen Änderung der Verhältnisse geführt haben. In einem Gutachterbericht an das Bürgermeisteramt Oberbergen vom 18. Februar 1963 schreibt der genannte Wissenschaftler: „Der Mineralgehalt übersteigt ausweislich der vorliegenden, z. T. bereits sehr alten chemischen Analysen den Wert von 1000 mg/kg Wasser in keinem Falle. Soweit es sich um balneologische Thermen handelt, sind sie leer, also Akratothermen.“ Die Quelle 1 wurde im Jahre 1926 von der Gemeinde Oberbergen neu gefaßt (Taf. 23, Fig. 2) und bildet den eigentlichen Ort der nachfolgenden Untersuchung.

* Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. KARL EIDEL, D-78 Freiburg i. Br., Hallerstr. 12.

Die Badlochquelle

In einem aufbetonierten Schacht von über 4 m Länge ($H = 1$ m, $B = 1,35$ m) sickert das Wasser an mehreren Stellen aus dem Boden. Es fließt über eine 15 cm hohe Schwelle in ein erstes Becken ($7 \times 4,50$ m), wo es im Höchsthalle eine Tiefe von 65 cm erreichen kann. Daran schließt sich ein zweites Becken (10×6 m) an, in dem das Wasser eine Tiefe von 90 cm haben kann. Zwischen beiden betonierten Becken befindet sich eine 45 cm breite Trennmauer. Sie hat oben eine Vertiefung für den Ablauf aus dem ersten Becken, unten am Boden einen Rohrdurchbruch für das Ablassen des Wassers. Die Auslaufstelle liegt 45 cm über dem Boden des zweiten Beckens. Es nimmt auch das Wasser der „Quelle 2“ auf. Durch eine Ablassvorrichtung kann man auch dieses Becken leerlaufen lassen. Das Wasser fließt von hier mit einem mäßigen Gefälle zur Talsohle ab. Beide Becken wurden früher zu Badeszwecken benutzt. In den letzten Jahren sind sie zumeist leer, da es in der Umgebung bessere und hygienischere Bademöglichkeiten gibt. Jetzt fließt das Wasser in einer dünnen Ader über den Boden zu den Ablassstellen. Die Badlochquelle hat eine Schüttung von 0,250 l/s, einen pH-Wert von 7,28. Nach einer eingehenden Untersuchung von MEYER (1913) soll sie eine hohe Radioaktivität besitzen; neuere Aufnahmen darüber liegen nicht vor.

Über die Lebewelt

Der Kaiserstuhl ist im ganzen recht wasserarm. Vielleicht ist das der Grund, warum das kleine Gebirge für die Hydrobiologen so wenig Anziehungskraft besaß. Nur einige ungenaue Notizen sind in der Literatur zu finden. Auch das ausgezeichnete Werk „Der Kaiserstuhl“ (1933) ließ die Tiere, die im Wasser leben oder darin ihre Entwicklung durchmachen, unberücksichtigt. Einen ersten zuverlässigen Hinweis gab LAUTERBORN (1926). Er berichtet, daß er am 10. 1. und 1. 4. 1925 am Badloch im Kaiserstuhl war und dort *Notonecta marmorea* FABR. angetroffen hat. Er fand ferner *Nepa cinerea*, *Corixa*, *Gyrinus*, *Agabus bipustulatus*, *Gammarus* und rote Chironomidenlarven. Weiter heißt es da: „In diesem Warmwasserbecken vermögen unsere Amphibien die kalte Jahreszeit zu überdauern, ohne in einen Winterschlaf zu verfallen. So beobachtete ich hier im Januar 6 Stück von *Triton alpestris* . . ., weiter 2 *Rana esculenta*; in dem aus dem Felsenstollen (gemeint ist vermutlich die „Quelle 2“, d. Verf.) quellenden kleinen Rinnsal kam noch 1 *Bombinator pachypus* hinzu. Alle Tiere waren völlig munter und schwammen lebhaft umher.“

Eigene Beobachtungen

Den Anlaß zu dieser Studie gab eine Exkursion in den Kaiserstuhl mit Studenten der Pädagogischen Hochschule in Freiburg. Als wir am Badloch Mittagspause machten, sah ich am Quellschacht einige Trichopteren fliegen. Ich war erstaunt, denn gerade diese Tiergruppe bevorzugt kalte Quellen. Eine Anfrage bei Herrn F. C. J. FISCHER in Rotterdam, dem Verfasser des „Trichopterorum Catalogus“ und daher besten Kenner der Literatur über diese Insekten, ergab, daß es kein Schrifttum über Köcherfliegen in Thermen gibt. Meine Beobachtungen erstreckten sich über mehrere Jahre, so daß mit einiger Sicherheit gesagt werden kann, daß die hier behandelten Tiergruppen einigermaßen erschöpfend dargestellt sind. Im einzelnen sind es:

Oligochaeten (Wenigborster)

Wasserproben mit Bodenmaterial aus dem Quellbereich enthielten Borstenwürmer. Es handelt sich um die Gattung *Pristina*; wahrscheinlich ist es die Art *Pristina menoni* AYER. Oligochaeten wurden auch schon in anderen Thermen gefunden. So konnte PAX (1940) eine Art, die zur Gattung *Aelosoma* gehört, in einer Quelle bei Mährisch-Schönberg (Sudeten) feststellen. Das Wasser hat dort etwa die gleiche Temperatur (21,2—21,5° C) wie die Badlochquelle.

Copepoden (Ruderfüßer)

Wasser aus den Quellregionen, das zur Kontrolle mitgenommen wurde, ergab, daß sich auch Copepoden hier aufhalten. Schon PAX (1940) hat in Thermen zwei Arten festgestellt. Es sind: *Paracyclops fimbriatus* FISCHER und *Eucyclops serrulatus* FISCHER. — *P. fimbriatus* F. lag auch in meinem Material vor. Über *E. serrulatus* F. schrieb mir KIEFER: „*E. serrulatus* F. ist in Ihrem Material nicht dabei. Ich habe ihn aber früher in einer Probe, die ich dort gesammelt habe, gehabt.“ Während PAX feststellte: „Beide Arten kommen nur selten zusammen vor“, sind sie also hier in diesem kleinen Biotop beieinander. Sie scheinen sehr anpassungsfähig zu sein und sind daher weit verbreitet (z. B. auch in Höhlen). Eine dritte Copepodenart, der *Herpacticoide Bryocamptus* (s. str.) *zschokkei* SCHMEIL, wurde in etwa einem halben Dutzend weiblichen Exemplaren und 3 Jungtieren von mir unmittelbar am Auslauf der Quelle gesammelt. Nach KIEFER lebt die Art sonst häufig in Brunnen und Quellen, kommt aber auch in nassen Moosen vor. Sie war bis jetzt aus dem Badloch noch nicht bekannt.

Amphipoden (Flohkrebse)

Eine große Zahl von *Gammarus pulex pulex* L. tummelt sich in den beiden Becken. Sie überwinden auch die kleine Schwelle am Auslauf des Schachts und dringen bis zu den eigentlichen Quellen vor. Dies dürfte der höchst temperierte Fundort mit einer Durchschnittstemperatur von 20,5° C sein, der jemals für diese Krebse gemeldet wurde. Vor Jahren waren es noch wesentlich mehr. Ein Grund für die Abnahme ist sicher darin zu suchen, daß das Wasser im ersten Becken viele Wochen während des Jahres abgelassen war und nur das schmale Wasserrinnal von der Quelle bis zum Auslauf in das zweite Becken Lebensraum bot. Auch die Nahrungsfindung war dadurch sehr eingeschränkt. Im Frühjahr 1972 machte ich folgende interessante Beobachtung: Einige Tiere versuchten vom zweiten Becken in das erste zu gelangen. Um dies zu erreichen, mußten sie an der senkrechten Betonwand 45 cm hochsteigen, wo das Wasser aus dem ersten Becken herunterfloß. Diese Stelle ist mit einem dünnen Algenrasen bewachsen. Die Aufwärtsbewegung geschah in derselben Weise, wie sie SCHELLENBERG (1942) für die Fortbewegung am Boden beschreibt. Es heißt da: „Auch das Vorwärtsschieben in seitlicher Lage, der Lage, die Gammarus für gewöhnlich auf dem kahlen Boden einnimmt, erfolgt vorwiegend durch die Tätigkeit der 3 hinteren, der Unterlage zugewandten Pereiopoden, während die der abgewandten Seite aufwärts geschlagen und in Ruhe sind. Einschlagen und Strecken des Hinterleibs fördert dabei die Weiterbewegung.“ Das aber allein genügt sicher nicht an der Steilwand. Die Tiere müssen durch die Pereiopoden eine möglichst starke Adhäsion zur Wand hin erreichen. Die größte Schwierigkeit bereitet ihnen der Übergang von der Wand in das Ablaufrohr, weil hier der Strömungsdruck am größten ist. An dieser Stelle fallen die meisten wieder herunter. Am besten gelingt der Einstieg,

wenn sie nach der Seite hin etwas ausweichen oder über den Körper anderer Gammariden, die sich hier angesammelt haben, hinwegklettern.

Ephemeren (Eintagsfliegen)

Quellregionen gehören nicht zum Lebensbereich der Ephemeren. Und doch ist mindestens eine Art an der Badlochtherme angetroffen worden. Es handelt sich dabei eindeutig um *Baetis vernus* CURT. Das charakteristische Tanzen der ♂♂ in der Luft erfolgt oft schon bei Sonnenaufgang über dem ersten Becken, häufiger aber nach einem Regenschauer oder bei untergehender Sonne über einem Grasplatz daneben. Nach einem solchen „Tanzabend“ wurden Anfang April etwa 20 tote ♂♂ auf der Wasseroberfläche des ersten Beckens gefunden. Die Flugzeit beginnt in der Regel vier Wochen früher als die Literatur angibt. Die Aderung des Hinterflügels ist ein charakteristisches Artmerkmal (Abb. 42). Deutlich ist die große Makel an der Wurzel des Hinterflügels zu sehen.

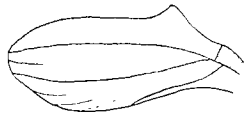


Abb. 42: Hinterflügel von *Baetis vernus* CURT.

Trichopteren (Köcherfliegen)

Sie sind mit 11 Arten vertreten. Man könnte sie in zwei Gruppen einteilen und zwar:

- a) die unmittelbar an der Austrittsstelle des Wassers aus dem Schacht oder in diesem schlüpfen, und
- b) andere, welche nur im Ablauf unterhalb des zweiten Beckens zu finden waren.

Zu a) gehören:

Hydroptila vectis CURT. (syn. *Hydroptila maclachlani* KLAP.), *Tinodes assimilis* McL., *Tinodes unicolor* PICT., *Tinodes waeneri* L.

Zu b):

Wormaldia occipitalis PICT., *Plectrocnemia geniculata* McL., *Lype reducta* HAG., *Crunoecia irrorata* CURT., *Sericostoma pedemontanum* McL. bzw. *Sericostoma personatum* SPENCE¹, *Ernodes articularis* PICT. und *Ernodes vicina* McL.

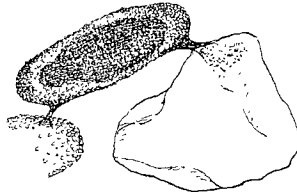
An Besonderheiten wäre zu vermerken:

Hydroptila vectis CURT. Die Larven und Puppen waren zahlreich vertreten. Die aus kleinsten Sandkörnchen bestehenden Gehäuse hatten die Form eines langgezogenen Brillenfutterals. Ihre Länge betrug 5 mm, die Breite 2 mm. Beim ersten Anblick unter dem Mikroskop ist man erstaunt über das ungleiche Verhältnis der winzigen Larve zu dem „riesengroßen“ Köcher (Abb. 43). Und doch: Sie schleppt ihn hinter sich her und klettert damit im Algengestrüpp herum. Be-

¹ Die Spezialisten sind sich nicht einig, ob *S. pedemontanum* McL. und *S. personatum* SPENCE identisch oder zwei „gute Arten“ sind. Der hier gefundene Typ neigt zu *S. personatum* SPENCE.

Abb. 43: Larvengehäuse von *Hydroptila vectis* CURT.

vor die Larve sich verpuppt, fertigt sie zuerst ein stabiles Gewebe am hinteren Ende ihres Hauses und bevor sie sich ganz „einmauert“ auch noch einige Stränge am vorderen Teil. Damit befestigt sie den Köcher entweder an Steinchen, an anderen Gehäusen derselben Art oder an langen Algenfäden (Abb. 44). Der Erfolg dieser Sicherheitsmaßnahme, nicht weggeschwemmt zu werden, ist hundertprozentig. Der Tierkörper war im durchfallenden Licht unter dem Mikroskop deutlich zu erkennen. Nach meinen Aufzeichnungen schlüpfen die ersten Imagines schon am 20. 2. Bei den zu dieser Jahreszeit herrschenden kalten Lufttemperaturen saßen die Tiere meist in Betonritzen oder unter Steinen versteckt. Man konnte sie leicht herauslocken, wenn man Wasser über diese Stellen spritzte. Sie waren zu dieser Jahreszeit noch träge und flogen erst später, wenn die warme Frühlingssonne auf die Betonwände schien. Jetzt liefern sie auch sehr schnell und geschickt. Saßen sie auf den dünnen, scheckigen Flechtenbelägen der Mauern still, waren sie durch ihre ebenso gefärbten Flügel auch für ein geübtes Auge nicht mehr zu erkennen. Die Chitingräten als besonderes Merkmal des ♂ Genitals sind meist nur leicht (nicht rechtwinklig!) nach außen gebogen; es kommt auch vor, daß die eine oder andere am Ende gespalten ist. Die Flugzeit liegt von Mitte Februar bis Mitte Mai und im November; an anderen Fließgewässern unserer Gegend von April bis Juni, ferner September und Oktober.

Abb. 44: Puppengehäuse von *Hydroptila vectis* CURT. an einem Stein und an einem anderen Puppengehäuse befestigt.

Tinodes assimilis MCL. wird von keiner Insektenart an Häufigkeit übertroffen. Die ersten Imagines wurden bereits am 16. 1. 1968 (bzw. 17. 1. 1969) gefangen! Man findet die Imago in der Folgezeit bis Ende August, vereinzelt bis Ende Dezember. In der Literatur und nach eigenen Beobachtungen ist an anderen Gewässern Mitte Mai die Zeit des Flugbeginns. Bei dieser Art ist der Einfluß des warmen Wassers besonders eindrucksvoll. Frisch geschlüpfte Tiere sind durch die starke Behaarung der Flügel dunkelbraun; erst nach einigen Tagen erhalten sie die übliche kaffeebraune Farbe. Die Gabel 2 des Hinterflügels ist bei allen Tieren gestielt.

Tinodes unicolor PICT. Bei meiner Sammeltätigkeit an der Badlochquelle habe ich 2 ♂♂ und 1 ♀ gefunden. Die Art ist selten. Die Flugzeit begann Mitte Mai. Der berühmte englische Trichopterenforscher MCLACHLAN unternahm im Jahr 1885 eine Schwarzwaldexkursion. Im Anschluß daran besuchte er auch den

Kaiserstuhl. Er schreibt darüber: «J'ai vu la *Tinodes unicolor* PICT. en petit nombre au Kaiserstuhl.» Es wäre denkbar, daß er damals an der Badlochquelle war.

Tinodes waeneri L. ist nicht häufig. Immerhin liegen mir 5 Funddaten vor. Sie bewegen sich zwischen 25. 2. und 25. 5. Die Flugzeit wird in der Literatur von Juni bis August angegeben.

Die in der zweiten Gruppe genannten Trichopteren gehören nicht zur Quellfauna der Thermalquelle, doch lassen die frühen Flugzeiten den Schluß zu, daß sie unter dem Einfluß des warmen Wassers und der geringen Temperaturschwankungen während des Jahres früher ihre Entwicklung zur Imago abschließen als ihre Artgenossen, die an Fließgewässern, Seen usw. leben.

Aus der Ordnung *Diptera* (Zweiflügler) waren die Familien Chironomiden und Limoniiden vertreten.

Chironomiden (Zuckmücken)

Die am Badloch lebenden Insekten dieser Familie wurden nur gelegentlich mitgesammelt. Es wird also der Anspruch auf Vollständigkeit nicht erhoben. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die ersten Imagines (wie bei den Trichopteren, siehe oben) Anfang Januar flogen. Näheres wird Herr ODWIN HOFFRICHTER in einem späteren Beitrag mitteilen².

Limoniiden (Stelzmücken)

An der Betonwand des zweiten Beckens, etwa 30 cm über dem Boden, traf ich am 9. 3. 1972 eine Limoniidenlarve an. Sie hatte sich in eine Schleimhülle eingebettet und diese an der Algenunterlage befestigt. Gerade da fließt das vom ersten Becken kommende warme Wasser an der Wand herunter in das zweite Becken ein. Die Artzugehörigkeit einer Limoniidenlarve festzustellen, ist auch heute noch außergewöhnlich schwierig, da zu wenig Aufzuchtversuche vorliegen. In diesem Fall handelt es sich um eine Larve der Gattung *Limonia*. Ihr Körper trägt eine auffallende Zeichnung (Abb. 45). Auf der Dorsalseite sind 6 schwarze,

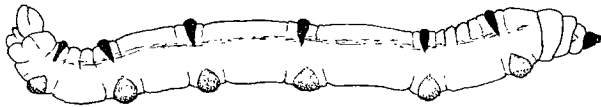


Abb. 45: *Limonia*-Larve.

schmale, an der Seite spitz auslaufende Wülste zu sehen. Ihnen gegenüber liegen an der Ventralseite 6 breite, massive und hellbraun gefärbte Wülste, die der Fortbewegung dienen. Die Tönungen schwarz und hellbraun sind aber keine Hautfarben, sondern kommen durch Tausende von kleinsten Borsten zustande. Es

² Das bei den Aufsammlungen gefundene Chironomiden-Material wurde Herrn Dipl.-Biol. O. HOFFRICHTER, Biologisches Institut I (Zoologie) der Universität Freiburg i. Br., Katharinenstraße 20, zur Bestimmung übergeben. Die interessanten Funde geben Anlaß zu einer ausführlichen Bestandsaufnahme der Arten, die einer gesonderten Darstellung vorbehalten bleiben muß. Sie soll demnächst in dieser Zeitschrift erscheinen.

wird bei diesem begrenzten Biotop sicher gelingen, eines Tages auch die dazugehörige Imago zu finden.

Zusammenfassung

Es ist schon längere Zeit bekannt, daß der Faktor Licht einen entscheidenden Einfluß auf die Entwicklungsdauer der Insekten hat und zwar in der Weise, daß sie schneller zum Abschluß kommt. An einer Therme ist in hohem Maß auch der Faktor Wärme daran beteiligt. Das zeigen eindeutig die Ergebnisse der Untersuchungen. Während in einem natürlichen Lebensraum (Quelle, Bach, See usw.) zu einem genauen Zeitpunkt des Jahres — was sich nur um Tage verschieben kann — die Entwicklung im Wasser beendet wird und die Imagines zum Hochzeitsflug erscheinen, läßt sich an unserer Therme keine Regel mehr finden. Die bisher aufgestellten Flugtabellen haben hier keine Gültigkeit. Ein dritter Faktor für den Ablauf der Entwicklung mag die Nahrungsfindung sein. Da diese durch das zeitweise Füllen und Ablassen des Beckens sehr wechselt, kommt eine weitere Unregelmäßigkeit und damit Abweichung von der Norm der Flugzeit hinzu. Wärme und Nahrungsfindung machen es möglich, daß z. B. *Tinodes assimilis* McL in jedem Monat des Jahres als fertiges Insekt an den Wänden des Schachts zu finden ist und die Tiere auffallende Größenunterschiede aufweisen. Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß in den Wintermonaten bei Außentemperaturen unter 0° die Imagines in größerer Häufigkeit angetroffen werden als im Frühling oder Sommer.

Um einwandfreie Determinationen zu sichern, wurden für die Bestimmung bzw. Nachkontrolle die Hilfe folgender Spezialisten in Anspruch genommen: Dr. BODO WACHS, München (Oligochaeten), Dr. FRIEDRICH KIEFER, Konstanz (Copepoden), Dr. WALTER DÖHLER, Klingenberg (Trichopteren). Ihnen sei dafür herzlich gedankt.

Schrifttum:

- Der Kaiserstuhl. Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. — Herausgegeben vom Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, Freiburg i. Br. 1933.
- LAUTERBORN, R.: Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiet des Oberrheins und des Bodensees. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 2, 1/2, S. 3—12, Freiburg i. Br. 1926.
- McLACHLAN, R.: Une Excursion névroptérologique dans la Forêt Noire. — Revue d'Entomologie, 5, 1886.
- MEYER, G.: Über den Radiumgehalt einiger Gesteine des Kaiserstuhls und des Schwarzwaldes. — Ber. naturf. Ges. Freiburg, 20, S. 1—6, Freiburg i. Br. 1913.
- PAX, F. & TISCHBIEREK, H.: Die Fauna deutscher Thermen in Bad Blauda. — Der Balneologe, 7, S. 281—303, 1940.
- SCELLENBERG, A.: Amphipoden. — In DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands, 1942.

(Am 16. 9. 1972 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Tafel 23

Fig. 1: Blick von Neun Linden auf den Badberg mit den Quellen 1—4 (von links nach rechts). Im Hintergrund der Katharina-Berg mit Kapelle.

Fig. 2: Schacht mit Badlochquelle.

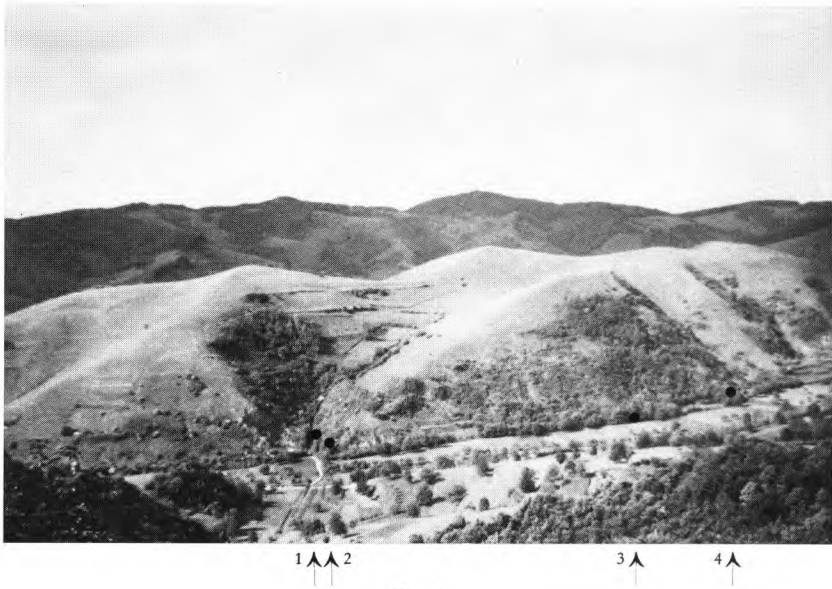


Fig. 1



Fig. 2