

Dr. Hans Kauffmann's hinterlassene Schnecken- sammlung.

**Ein Beitrag zur Kenntnis der Schneckenfauna Südbadens und
ihrer Beziehungen zum Klima.**

Von

Robert Lais, Triberg im Schwarzwald.

Mit 28 Abbildungen im Text.

Dr. phil. nat. HANS KAUFFMANN wurde am 14. März 1889 in Frankfurt a. M. geboren. Er besuchte zuerst die sog. Musterschule seiner Vaterstadt, dann das Pädagogium zu Godesberg bei Bonn und schließlich das Realgymnasium zu Gummersbach im Rheinland, wo er im Jahre 1909 das Abiturientenexamen ablegte. Dann widmete er sich dem Studium der Naturwissenschaften an den Universitäten Tübingen, Leipzig und Freiburg i. Br. Hier promovierte er am 8. Mai 1914 mit einer Arbeit über den Entwicklungsgang von *Cylindrocystis*¹⁾ zum Doktor der Naturwissenschaften und versah bei Herrn Geh.-Rat Dr. F. OLTMANNs die Stelle eines Assistenten am botanischen Institut der Universität. In Freiburg benutzte er die zahlreichen Wanderungen, die das Studium der Botanik und Geologie und die Erforschung der in seiner Dissertation behandelten Alge erforderte, zur eingehenderen Untersuchung der Molluskenfauna Südwestdeutschlands. In den kurzen Jahren seines Freiburger Aufenthaltes sammelte er Tausende von Schnecken. Seine Neigung zu diesem Zweig der zoologischen Forschung führte ihn mit dem Verfasser zusammen, und er wurde ihm auf gemeinsamen Wanderungen, in gemeinsamem Suchen und Forschen ein lieber Freund.

¹⁾ H. KAUFFMANN, Über den Entwicklungsgang von *Cylindrocystis*. Zeitschrift für Botanik. 6. Jahrg., Heft 9, Jena 1914.

Sein offener und gerader Charakter, sein ernsthaftes und von höchstem Pflichtbewußtsein erfülltes Wesen zog jeden Gleichgesinnten an. Als der Krieg ausgebrochen war, trat er, einer für ihn selbstverständlichen Pflicht folgend, als Kriegsfreiwilliger im September 1914 in den Heeresdienst ein und rückte an Weihnachten zum Inf.-Regt. 159 ins Feld. Nach einem sechswöchigen Aufenthalt an der Bzura vor Warschau wurde er zu einem Offiziersaspirantenkurs nach Elsenborn befohlen und dort zum Lt. d. R. befördert. Im April kehrte er wieder an die Front zurück, zum Inf.-Reg. 168, das am Südabhang der Beskiden, bei Virava stand. Als Führer eines Zuges unternahm er zahlreiche erfolgreiche Patrouillen und Erkundungen. In den Stunden der Ruhe war es ihm eine liebe Beschäftigung, die Flora und Schneckenfauna der Gegend zu erforschen. Zahlreiche Pflanzen, die er in der Baar, im Donautal und Wutachtal kennen gelernt hatte, begrüßten ihn auf dem Kriegsschauplatz wie liebe alte Bekannte. Hier fand er unter anderen auch die alpine Schneckenart *Fruticiola villosa* STUD. und die östliche Art *Dibothrion bidens* CHEMN. Am 5. Mai begann der Vormarsch nach Norden, gegen Przemysl. Nach zahlreichen Gefechten erhielt Lt. KAUFFMANN für seine vorbildliche Tapferkeit am 30. Mai 1915 das Eiserne Kreuz. Anfangs Juni wurde ihm die Führung der 11. Komp. seines Regimentes übertragen. Es war ihm aber nicht lange beschieden, ihr Führer und Vorbild zu sein. Am 11. Juni traf ihn bei Chalupie-Balischkie ein Kopfschuß, an dessen Folgen er tags darauf starb. Seine Leiche wurde später nach der Heimat überführt und auf dem Friedhof zu Frankfurt a. M. beerdigt¹⁾.

Mit dem Heldentod Dr. HANS KAUFFMANN'S fand wieder ein hoffnungsvolles Forscherleben sein allzufrühes Ende. Aber das, was KAUFFMANN in unermüdlicher Arbeit zusammengetragen hat, ist nicht verloren. In einer letztwilligen Erklärung bestimmte er, daß seine Schneckensammlung und Bibliothek dem Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M. übergeben werden solle und daß der Verfasser deren wissenschaftliche Verarbeitung übernehmen möge. Mit wehmütiger Freude erfüllt dieser hiermit den letzten Wunsch seines lieben toten Freundes²⁾. Er möchte der Hoffnung Ausdruck

1) Nachrufe erschienen von KOBELT im Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft, 48. Jahrg., 1916, H. 1 und von DENNERT in: Unsere Welt, VIII. Jahrg., H. 1, Godesberg 1916.

2) Er erfreute sich dabei der tatkräftigen und verständnisvollen Unterstützung des Vaters des Verstorbenen, des Herrn Bankdirektors KONRAD

geben, daß damit Dr. HANS KAUFFMANN'S Name für immer mit der Geschichte der Erforschung der badischen Schneckenfauna verknüpft sein möge.

I.

„Solch eine Arbeit wird eigentlich niemals fertig; man muß sie für fertig erklären, wenn man nach Zeit und Umständen das Möglichste getan hat.“
Goethe.

KAUFFMANN hat dieses Wort an die Spitze seiner Aufzeichnungen über die Schneckenfauna Südbadens gesetzt. Hier hat es seine doppelte Berechtigung: Seine allgemeine Gültigkeit bedarf für ein Gebiet der Forschung, das trotz mancher älteren Bearbeitung noch in seinen Anfängen steckt, keines Beweises. In diesem besonderen Fall zwangen Zeit und Umstände den jungen Forscher, seine Arbeit vorschnell für fertig zu erklären, und ein unfreundliches Geschick beraubte ihn der Möglichkeit, die Arbeit auf einem Wege weiterzuführen, der ihm schon, wenn gleich noch undeutlich, vorschwebte.

Im vorliegenden ersten Teil dieser Arbeit habe ich all das zum Ausdruck gebracht, was ich in KAUFFMANN'S Notizen ausgesprochen oder angedeutet fand. Es ist nicht der Form, aber dem Inhalt nach im wesentlichen KAUFFMANN'S geistiges Eigentum.

KAUFFMANN'S Untersuchungsgebiet ist der südlichste Teil des badischen Landes. Seine Grenzen sind im Süden und Westen der Rhein, im Norden der Kaiserstuhl, die Freiburger Bucht, das Dreisam- und Höllental, die Umgebung der oberen Wutach und die südliche Baar, im Osten der Hegau und Randen (Abb. 1). Wo die Verfolgung des Verbreitungsgebietes einer Schnecke zwanglos über diese Grenzen hinausführte, da hat KAUFFMANN natürlich an der Schwelle des Nachbargebietes nicht Halt gemacht.

Diese größtenteils natürlichen, nur im Osten und Nordosten künstlich gesteckten Grenzen schließen ein Gebiet ein, das nach der Art seines Untergrundes, der Höhenlage, den klimatischen Umständen und dementsprechend seiner Pflanzen- und Tierwelt in verschiedene Teilgebiete gegliedert werden muß. Den Bergländern des Ostens

KAUFFMANN in Frankfurt a. M., und möchte nicht unterlassen, ihm auch an dieser Stelle dafür herzlich zu danken.

ist im Westen die Rheinebene vorgelagert. Vom Isteiner Klotz, an den der Rhein nahe herantritt, verbreitert sie sich allmählich gegen Norden und greift bei Freiburg weiter als anderswo in den Schwarzwald hinein. Hier, an der Freiburger Bucht, mißt ihre Breite etwa 24 km. Ihr Boden besteht in ihrem westlichen Teil aus kalkreichen alpinen Schottern, an der Mündung der größeren Schwarzwaldtäler aus kalkfreiem Urgebirgsschotter. Von den wenigen Inselbergen,

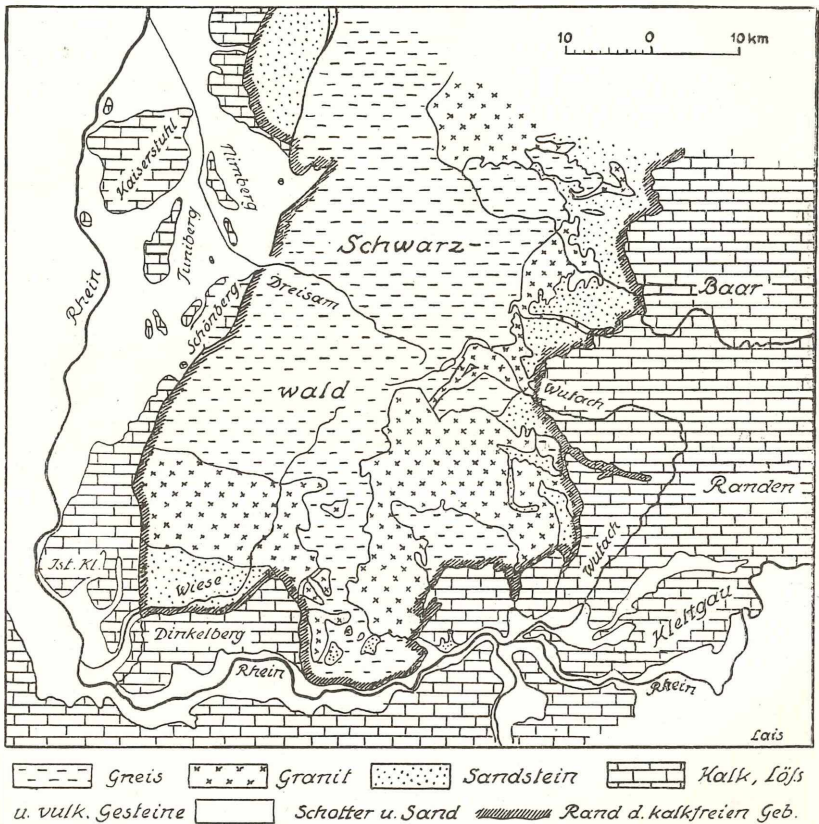


Abb. 1. Gesteinskarte von Südbaden (nach REGELMANN).

die aus ihr herausragen, abgesehen, ist sie von irgendwelchen Erhebungen auch kleinsten Ausmaßes frei. Lediglich die Schuttkegel der Schwarzwaldtäler gehen mit äußerst flachen Böschungswinkeln, nur einem geübten Auge sichtbar, in sie über. Ihre Meereshöhe beträgt bei Kleinkems 240 m, bei Breisach 190 m, bei Freiburg 280 m. Ihr Boden ist zum größten Teil bebaut. Nur westlich von Freiburg ist sie von ausgedehntem, z. T. sumpfigem stark von Unter-

holz durchsetztem Laubwald bedeckt. Ein schmalerer Streifen von Laubwald begleitet, teilweise von den Rinnen alter Rheinläufe durchzogen, den jetzt in einem künstlichen Bett dahinfließenden Strom. Die Schneckenfauna der Rheinebene ist ärmlich; es fehlen ihr alle Arten, die besonders wärmebedürftig sind oder zwischen den Steinen und in den Ritzen oder im Mulm der Felsen ihre Deckung suchen.

Im Bild der Landschaft vermittelt die Vorbergzone den Übergang von der Rheinebene zum kristallinen Schwarzwald. Ihrem Aufbau, ihrer Flora und Fauna nach steht sie in schroffem Gegensatz zu beiden. Sie begleitet, an der Rheintalspalte abgesunken, den Schwarzwald in 4—12 km Breite vom Isteiner Klotz bis über die Nordgrenze unseres Gebietes hinaus. Ihr Boden besteht nur zum geringen Teil aus dem Sandstein der unteren Trias; den Hauptanteil nehmen die kalkigen Gesteine des Muschelkalkes und Keupers, des Jura und Tertiärs. Die Tonböden dieser Schichten treten ebenfalls stark in den Hintergrund. Zur Vorbergzone gehören auch die niederen Hügel, die südwestlich und westlich von Freiburg wie Inseln aus der Rheinebene herausragen: der Tuniberg, der Nimberg, die Hügel von Lehen, Mengen, Biengen und Schlatt, endlich auch der Dinkelberg, jene viereckige, vorwiegend aus Muschelkalk bestehende Scholle, die im Norden von der Linie Kandern—Wehr, im Osten vom Tal der Wehra begrenzt wird. In ihren tieferen Teilen ist die Vorbergzone allenthalben vom Löß bedeckt. Ihre mehr oder weniger steilen Hänge, ihr meist steiniger Boden mit seinen lehmigen, die Feuchtigkeit bewahrenden Verwitterungsprodukten, die schattigen Täler und Lößhohlwege, ihre oft sonnenheißen Felsen, ihr Laubwaldbestand und ihre Garidenvegetation sind die Ursachen eines Reichtumes an Landschnecken, wie ihn wohl kein zweites Gebiet Süddeutschlands aufzuweisen hat.

Zwar nicht dem Gesteinsuntergrund nach, aber hinsichtlich seiner Lage, seiner Flora und Fauna gehört zur Vorbergzone auch der Kaiserstuhl. Im Kern aus basaltischen und phonolithischen Gesteinen aufgebaut, ragt er wie eine Insel aus der Ebene auf. Auch er ist zu einem großen Teil von Löß bedeckt, und wo sein vulkanischer stark kalkhaltiger Untergrund heraustritt, da bietet er die gleichen Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere wie die eigentliche Vorbergzone.

Östlich der Vorbergzone erhebt sich der Schwarzwald. Zwischen Freiburg, Neustadt und Badenweiler wird er vorzugsweise aus Gneis aufgebaut. Durch eine schmale Zone kulmischer Grauwacken,

Sandsteine und Schiefer von ihm getrennt, schließen sich daran im Süden das Granitmassiv des Blaugranites, im Südosten das des Schluchseegranites, im Osten der kleine Hochfirstgranitstock. Die beiden letzten tauchen im Osten und Süden unter die Buntsandsteindecke unter. Wir fassen im Rahmen dieser Arbeit dieses ganze Gebiet einschließlich der Buntsandsteinbedeckung unter dem Gesichtspunkt seiner biologischen Bedingungen unter dem Namen Schwarzwald zusammen. Damit soll durchaus nicht gesagt werden, daß die einzelnen Teilgebiete des Schwarzwaldes hinsichtlich der auf ihnen lebenden Schneckenfauna sich vollkommen gleichartig verhielten. Im ganzen artenarm, weist noch der Gneis mit seinen lehmigen Verwitterungsprodukten den größten Bestand auf. Geringer ist er im Granit, der zu einem scharfkantigen wasserdurchlässigen Grus verwittert, am dürftigsten im trockenen hitzigen Sandstein. Andere Unterschiede ruft die Vegetationsbedeckung hervor: die feuchten mit üppiger Kraut- und Buschvegetation bestandenen Talschluchten beherbergen die reichste Fauna, ärmer ist der Laubwald, fast leer der Tannenhochwald. Und abermals anders wirken sich die durch die Höhenlage bedingten Unterschiede der Temperatur und der Niederschlagsmenge aus; denn der Schwarzwald reicht von etwa 280 m ü. d. M. bis zu 1500 m ü. d. M.

Im Osten schließen sich an den Schwarzwald mehrere verschiedenartige Landschaften an, deren gemeinsames, sie zu einem Ganzen verbindendes Merkmal der Kalkboden ist. Nördlich der Wutach ist es die Baar, eine durchschnittlich 700 m hohe sanfthügelige Hochebene mit kühlen schattigen Tannenwäldern und breiten Talmulden, in denen Torfmoore und feuchte Wiesen liegen. Südlich der Baar hat sich die Wutach tief ins Gebirge eingeschnitten: zu einer cañonartigen mit üppigstem Pflanzenwuchs bestandenen Schlucht in ihrem westlichen bis Achdorf reichenden Teil, zu einem etwas breiteren, aber immer noch steilwandigen Tal in ihrem unteren Teil, vom Knie bei Achdorf bis zur Einmündung in den Rhein. In den feuchten Gründen unmittelbar am Ufer des Flusses entfaltet die Schneckenfauna auf kleinstem Raum einen unglaublichen Reichtum, vor allem an Individuen. Östlich der Wutach erheben sich buchenwaldbestandene Berge zu ansehnlichen Höhen. Es sind im Norden der Scheffheu (753 m); der Buchberg (870 m); der Eichberg (885 m) und im Süden der Gebirgsstock des Randen (913 m).

Sein südlicher zum Schweizer Jura hinüberstrebender Ausläufer führt den Namen Klettgau.

Nicht alle in diesem Gebiete lebenden Arten hat KAUFFMANN gleicherweise zum Gegenstand seines Suchens und Forschens gemacht. Die große Zahl derer, welche gleichmäßig fast ganz Europa und den größten Teil Nordasiens bewohnen, also nicht auf gewisse klimatisch besonders geartete Gebiete beschränkt sind, hat er fast unbeachtet gelassen. Die von ihm systematisch gesammelten Arten sind: *Hyalinia glabra*, *Pyramidula rupestris*, *Perforatella unidentata*, *P. edentula*, *Fruticicola sericea*, *F. striolata*, *F. villosa*, *Carthusiana carthusiana*, *Xerophila ericetorum*, *X. candidula*, *Tachea silvatica*, *Zebrina detritus*, *Chondrula tridens*, *Ch. quadridens*, *Orcula dolium*, *Pupa frumentum*, *P. secale*, *Modicella avenacea*, *Eupomatias septemspiralis* und *Ericia elegans*. Ihrer Herkunft und heutigen Verbreitung nach lassen sich diese Arten zu drei großen Gruppen zusammenfassen.

Der ozeanischen Gruppe, die in England, Nord-Frankreich und Belgien den Schwerpunkt ihrer Verbreitung hat, gehören *Fruticicola striolata* und *Xerophila ericetorum* an. Die westmediterrane Gruppe hat ihre Heimat in den westlichen Mittelmeerländern. Ihre von KAUFFMANN gesammelten Vertreter sind: *Hyalinia glabra*, *Pyramidula rupestris*, *Carthusiana carthusiana*, *Xerophila candidula*, *Tachea silvatica*, *Zebrina detritus*, *Chondrula quadridens*, *Pupa frumentum*, *P. secale*, *Modicella avenacea*, *Eupomatias septemspiralis* und *Ericia elegans*.

Aus der pontischen Gruppe besitzt nur eine Schnecke größere Verbreitung: es ist *Chondrula tridens*. Der alpinen Gruppe gehören folgende Arten an: *Perforatella unidentata*, *P. edentula*, *Fruticicola sericea*, *F. villosa* und *Orcula dolium*.

A. Die ozeanische Gruppe.

1. *Fruticicola striolata* C. PF.

Diese mit *Helix rufescens* CLESS. identische Art findet sich im Gebiet in feuchten schattigen Wäldern, an feuchten, mit üppigem Pflanzenwuchs bestandenen Ufern. Aus unserem Gebiet wird sie zum erstenmal von STERKI namhaft gemacht (21)¹⁾. Er fand sie am Randen und im Wutachtal. Nach KAUFFMANN'S Sammlungen und meinen eigenen Beobachtungen ist sie jedoch im ganzen Gebiet verbreitet. Aus der Vorbergzone erwähnt sie KAUFFMANN von Kandern (Wald bei der Johannisbreite) und der Schneeberg bei Ebringen; ich habe sie am Schönberg bei Uffhausen gefunden. Im Kaiserstuhl fand sie KAUFFMANN an der Eichelspitze. Aus dem Schwarzwald nennt er

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schlufs.

die Ravensaschlucht bei Höllsteig. Ich fand sie am Hirschsprung im Höllental und zahlreich bei Triberg und Hornberg. In den Kalkgebieten östlich des Schwarzwaldes ist sie viel häufiger. Aus dem Klettgau nennt KAUFFMANN: Küssaburg, Stühlingen, Weizen, den Randen, aus dem Wutachtal Achdorf. Sie steigt nach seinen Beobachtungen flußaufwärts bis Stallegg und geht in die Seitentäler, in die Gauchachschlucht und die Lothenbachklamm hinein. In den Wäldern der Baar und des Hegau ist sie häufig: z. B. an der Länge bei Gutmadingen. In ihrem nördlichen Teil beobachtete ich sie zwischen Königsfeld und Obereschach (Abb. 2).

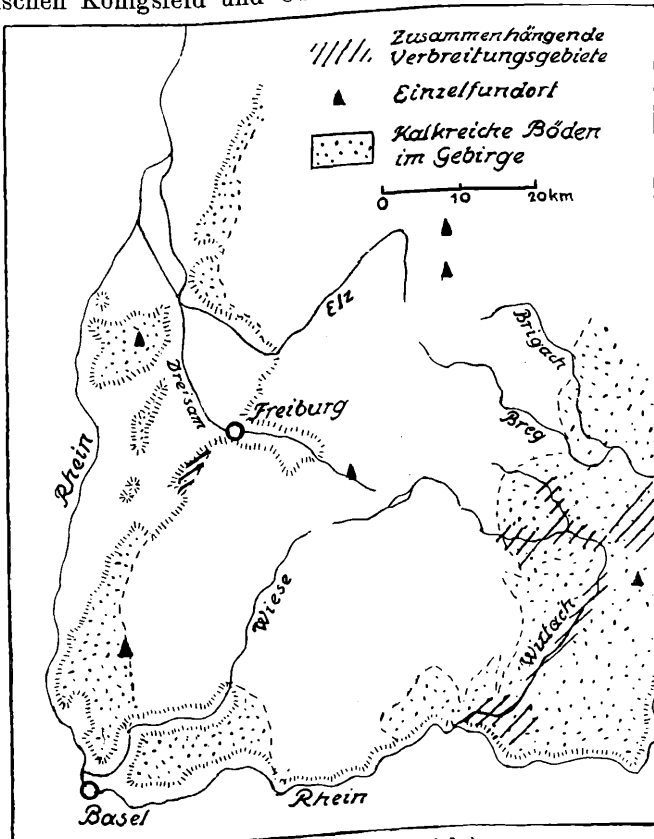


Abb. 2. *Fruticicola striolata*.

Schon GEYER hebt den großen Formenreichtum dieser Art hervor (7). Die größten Exemplare stammen aus der Baar, wo sie in den Buchenwäldern der Länge bei Gutmadingen 14 mm Durchmesser und 7 mm Höhe erreicht. Hier ist das Gewinde sehr flach,

der Nabel weit. Aus dem sehr feuchten auf Tonboden stehenden Walde „Ritterstieg“ bei Gutmadingen, der von dem ersterwähnten Fundort nur etwa 1 km entfernt ist, kenne ich eine etwas kleinere rötlichbraun gefärbte Form mit stark erhobenem kegelförmigen Gewinde und engerem Nabel. KAUFFMANN'S Exemplare von Achdorf, Weizen und dem Gauchachtal gleichen denen von der Länge, sind nur etwas kleiner (Durchmesser 12—13 mm) und weniger flach. Die Formen vom Schönberg bei Uffhausen messen höchstens 10 mm im Durchmesser und sind ebenfalls weniger flach und enger genabelt als die typischen Formen von der Länge bei Gutmadingen. Meine Triberger Exemplare sind klein (höchstens 9 mm Durchmesser), sehr flach und ziemlich eng genabelt und stark glänzend. Leider ist das von KAUFFMANN und mir gesammelte Material noch zu wenig umfangreich, als daß man für unser Gebiet eine vergleichende Gesamtdarstellung dieser Art wagen dürfte, so sehr auch ihr Formenreichtum dazu verlocken könnte. Immerhin scheint aus der Verteilung der Fundorte und der wechselnden Häufigkeit hervorzugehen, daß die Schnecke den Weg zu uns über den Schweizer Jura gefunden hat. Von ihm aus ist sie in die Vorberge des Schwarzwaldes am Rheintalrand und in den Badischen Jura, ins Wutachgebiet, die Baar und den Hegau vorgedrungen und hat das dazwischen liegende Gebiet des kristallinen Schwarzwaldes bald von Westen her (Höllental) bald von Osten (Triberg) schwach besiedelt.

2. *Xerophila ericetorum* MÜLL.

Die zweite Art ozeanischer Verbreitung, *Xerophila ericetorum* MÜLL. ist viel häufiger als *Fruticicola striolata*. Sie bevorzugt grasige Raine und Abhänge und trockene Wiesen auf Kalk- oder Mergelboden. Sie meidet kristallinen Untergrund. Häufig findet sie sich mit mediterranen Arten: *Xerophila candidula*, *Zebrina detritus*, *Chondrula quadridens* und *Pupa frumentum* zusammen.

GYSSER erwähnt aus unserem Gebiet als Fundorte: den ganzen Kaiserstuhl, Kleinkems, Schallbach, Egringen und Adelhausen (8), LEHMANN: Konstanz (16).

KAUFFMANN nennt aus dem Gebiet der Schwarzwaldvorberge: den Dinkelberg (Herthen, Röttler Schloß, Grenzacher Horn, Oberinzlingen, Brennet, Weg von Wintersweiler nach Mappach und der Hohen Flum), Haltingen, Efringen (Schafberg), Riedlingen bei Kandern, Auggen (Auggenboden), Sulzburg (Fohrenberg), den Schönberg bei

Freiburg (Gipfel), Aufstieg von Uffhausen zur Schneeberg, Opfingen am Tuniberg, den Lehener Berg. Im ganzen Kaiserstuhl ist sie schon lange bekannt. Aus dem Klettgau erwähnt sie KAUFFMANN von Oberwangen und Stühlingen, Küßnach, aus dem Wutachtal von Mauchen und Achdorf, vom Randen, von der Baar (Eschach, Eichberg, Immendingen, Hintschingen), vom Hegau (Hohentwiel). Ein Übergreifen auf die benachbarten Buntsandstein- und Urgesteinsgebiete konnte nirgends beobachtet werden. Wie stark sie an den Kalk gebunden ist, läßt sich nach meinen eigenen Beobachtungen vor allem in der nördlichen Baar feststellen: Hier findet sie sich

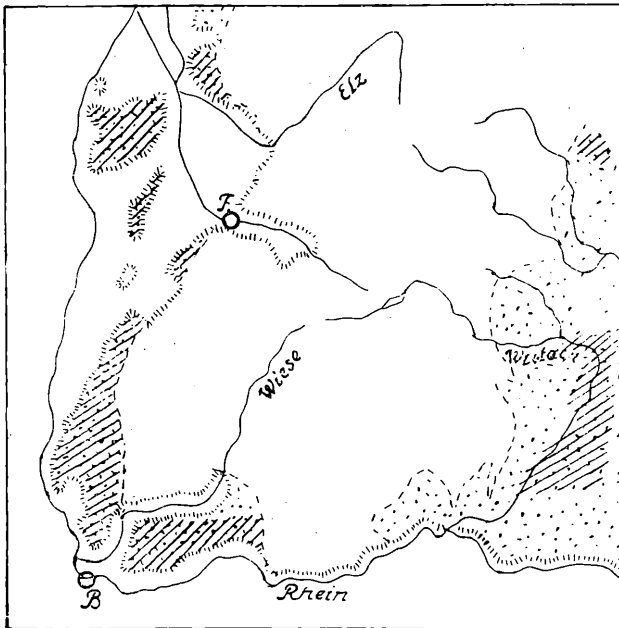


Abb. 3. *Xerophila ericetorum*.

(z. B. bei Mönchweiler und Obereschach) auf den nur Bruchteile eines Quadratkilometers messenden Inseln des Unteren Muschelkalkel „Bohl“ und „Bühl“, während sie auf der ganzen aus oberen Buntsandstein bestehenden Umgebung fehlt (Abb. 3).

In den Vorbergen des Schwarzwaldes und vor allem im Kaiserstuhl tritt sie weit häufiger und vielfach in größeren Exemplaren auf als östlich des Schwarzwaldes. Auch diese Schnecke ist offenbar über den Schweizer Jura nach dem südlichen Rheintal und in die Kalkgebiete östlich des Schwarzwaldes vorgedrungen und greift weit über unser Gebiet hinaus nach Norden und Nordosten.

B. Die westmediterrane Gruppe.

1. *Hyalinia glabra* STUD.

Hyalinia glabra lebt an feuchten schattigen Orten. Sie ist an warmen trockenen Tagen unter Steinen verborgen und wagt sich nur bei Regenwetter hervor.

In unserem Gebiet ist sie zuerst durch STERKI im Wutachtal und am Randen nachgewiesen worden (21). 1909 erwähnt sie BOLLINGER vom Grenzacher Horn bei Basel, von Bettingen und Säckingen-Egg (1), GEYER nennt Thiengen (4).

KAUFFMANN fand sie im gleichen Verbreitungsgebiet. Er konnte die obengenannten Fundstellen BOLLINGER's bestätigen und fügte am Dinkelberg noch hinzu: Röthelsteinfels bei Wyhlen und Brennet. Im Klettgau fand er sie, wie schon GEYER, bei Thiengen (Vitibuck). Von hier steigt sie wutachaufwärts bis Oftringen (Scheibenbuck) und folgt dem Höhenrücken, der sich zum Rheinfall hinzieht (Küssaburg, Birnberg bei Grießen, Neuhausen (Eisenbahnbrücke, Rheinfall, Schloß Laufen). Von hier aus ist sie in den Randen vorgedrungen. KAUFFMANN fand sie bei Hägliloh und am Langen Randen (Abb. 4).

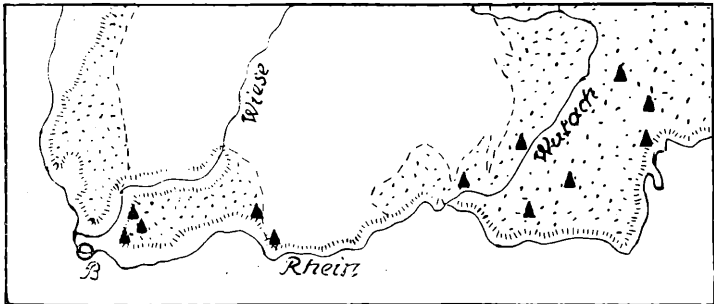


Abb. 4. *Hyalinia glabra*.

Vom Schweizer Jura auf badisches Gebiet vorgedrungen, besetzt die Schnecke nur die Südhalden des Dinkelberges, des Schwarzwaldes, das Wutachtal in seinem untersten Teil, den Klettgau und den südlichen Randen. Sie besitzt also, wenn man von der kurzen Unterbrechung zwischen Säckingen und Thiengen absieht, ein geschlossenes Verbreitungsgebiet, das sich dem Hochrhein entlang von Basel bis Schaffhausen erstreckt.

2. *Pyramidula rupestris* DRAP.

Pyramidula rupestris lebt an sonnigen Kalkfelsen des Rheintals und des badischen Jura. Von Kleinkems und Efringen am Isteiner Klotz wird sie schon von GYSSER genannt (8). LEHMANN fand sie oberhalb Ebringen am Schönberg (16). Im Dinkelberg wurde sie durch BOLLINGER bei Degerfelden nachgewiesen (1). Im Klettgau und Wutachtal wurde sie von STERKI übersehen (21). Hier fand sie GEYER bei Neuhausen (4); KAUFFMANN bei Oberwangen in einem Seitental der Wutach. An den Felsen des oberen Wutachtals ist sie häufiger. Hier wies sie KAUFFMANN bei Bachheim, Bad Boll, Bonndorf und Gündelwangen nach. Hier findet sie sich am Vogtsbuck, einer aus dem Sandstein herausragenden Muschelkalkinsel (Abb. 5).

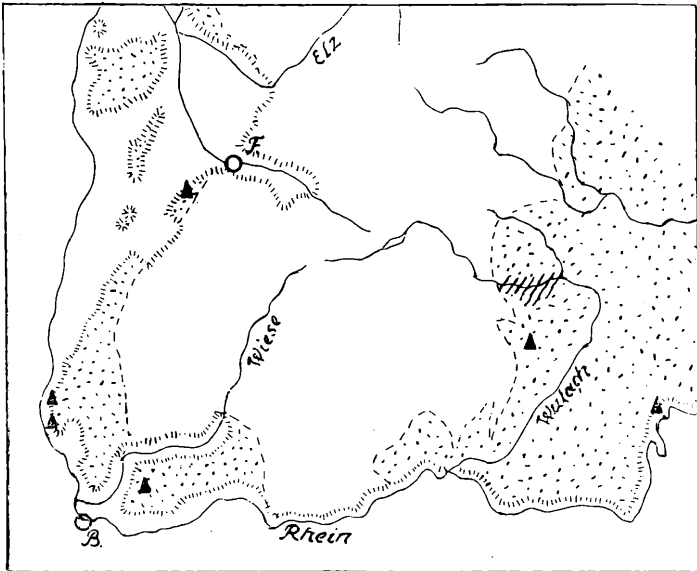


Abb. 5. *Pyramidula rupestris*.

3. *Carthusiana carthusiana* MÜLL.

Carthusiana carthusiana lebt sowohl an verhältnismäßig trockenen Rainen als auch auf ziemlich feuchten Wiesen mit moorigem Untergrund. Sie findet sich in der Rheinebene auf den kalkhaltigen, alpinen und auf den kalkfreien Schwarzwaldschottern und steigt auf die Höhen des Kaiserstuhles und der Schwarzwaldvorberge hinauf.

Einen Fundort der ersten Art nennt LAUTERBORN, wenn er die begrasteten Uferböschungen des Rheins sowie die angrenzenden

trockenen alten Kiesbänke bei Efringen namhaft macht. „Hier bedeckte die Schnecke, meist junge Exemplare, festgeklebt wie sonst etwa *Buliminus detritus* die verdorrten Stauden von *Centaurea rhenana*, *Scrophularia canina* usw. in solchen Mengen, daß jeder Streifzug mit dem Käscher Dutzende sammelte“ (15). In feuchter Umgebung fand ich sie in dem Ried, das sich von Opfingen am Tuniberg nach Osten bis zum Rand des Mooswaldes erstreckt. Hier wächst *Eriophorum*, *Cirsium oleraceum* und andere feuchtigkeitsliebende Pflanzen. Sie ist in unserem Gebiet schon lange bekannt. LEHMANN nennt als Fundorte: Istein, Kleinkems, Neuenburg, Müllheim, St. Georgen

bei Freiburg, Merdingen am Tuniberg, den Kaiserstuhl (16). KAUFFMANN fand sie bei Lörrach (Homburg), bei Efringen, Wintersweiler, Istein am Aufstieg zum Schafberg, am Tuniberg bei Niederrimsingen, Gottenheim und Waltershofen, am Kaiserstuhl bei Ihringen, Achkarren, Eichstetten, Vogtsburg, Oberbergen, Burkheim, Sponek, Jechtingen, Niederrotweil, Bischoffingen, Sasbach, an der Limburg. Sie findet sich also innerhalb Südbadens nur in der Rheinebene, im Kaiserstuhl und in den in der Nähe des Rheins liegenden Vorbergen, also am Schafberg bei Istein, im Tuniberg und Kaiserstuhl. Das Wiesental ist das einzige Seitental des Rheins,

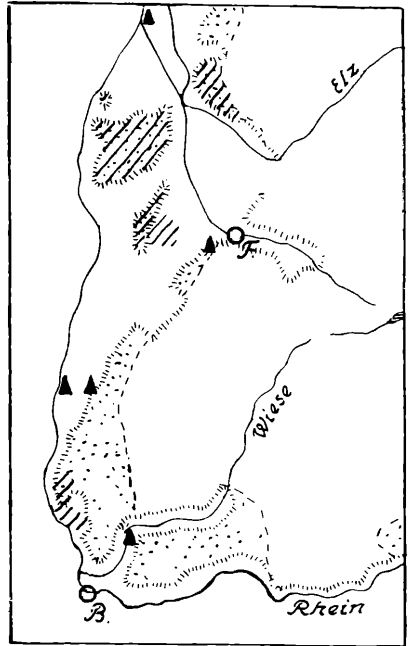


Abb. 6. *Carth. carthusiana*.

in das die Schnecke vorgedrungen ist (Lörrach). Sie bewohnt die Ebene, in der sie sowohl auf dem kalkhaltigen alpinen Schotter (Efringen, Neuenburg), als auch auf dem kalkfreien Schwarzwaldschotter lebt (Opfingen), und steigt auf die aus ihr herausragenden Inselberge (Tuniberg, Kaiserstuhl) und die an sie angrenzenden Vorberge hinauf (Schafberg bei Istein). Der Kaiserstuhl bezeichnet einstweilen die Nordgrenze ihrer Verbreitung¹⁾. Die entsprechenden elsässischen Fund-

¹⁾ Inzwischen hat sie Herr Prof. Dr. LAUTERBORN nach freundlicher mündlicher Mitteilung noch etwa 10 km weiter nach Norden, in der Nähe der Elzmündung gefunden.

orte reichen allerdings weiter nach Norden. BOLLINGER erwähnt Großhüningen, MORLET: Neubreisach (19), HAGENMÜLLER: Mülhausen, Colmar, Rufach und Straßburg (9), wo ich sie 1911 ebenfalls fand (Abb. 6). Die Schnecke ist demgemäß ins Rheintal von Süden her, durch die burgundische Pforte, eingedrungen, ohne streng an den Zug des Schweizer Jura geknüpft zu sein, wie *Hyalinia glabra* und andere. Sie erreicht, dem Lauf der Mosel folgend, den Rhein weiter im Norden, bei Neuwied und Bonn noch ein zweites Mal.

4. *Xerophila candidula* STUD.

Xerophila candidula bewohnt trockene grasige Abhänge auf Kalkboden. Sie findet sich in Gesellschaft von *Xerophila ericetorum*, *Zebrina detritus* und *Pupa frumentum*. GYSSER erwähnt: Kleinkems,

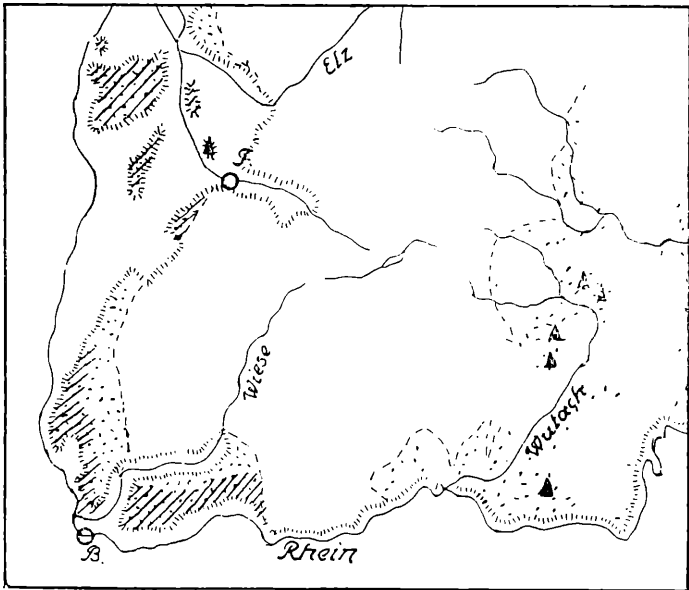


Abb. 7. *Xerophila candidula*.

Istein, Egringen, Schallbach, den Kaiserstuhl; BOLLINGER Kleinhüningen, Leopoldshöhe. In den Vorbergen des Schwarzwaldes fand sie KAUFFMANN bei Haltingen, Efringen, zwischen Wintersweiler und Mappach, Auggen (Auggenboden), am Schönberg bei Freiburg, am Tuniberg bei Opfingen, am Lehener Berg, am Nimberg bei Hochdorf, am Kaiserstuhl bei Burkheim, Bickensohl; ferner im Dinkelberg bei Brennet, auf der Hohen Flum, bei Herthen, am Röttler Schloß. Im Klettgau fand er sie bei Küßnach, im Wutach-

tal zwischen Bettmaringen und Mauchen, bei Oberwangen und Schwaningen, auf dem Randen, in der Baar bei Eschach und auf dem Eichberg. In Südbaden ist die Verbreitung der Schnecke ähnlich wie bei *Helix ericetorum* (Abb. 7). In den Grenzgebieten ihres Verbreitungsbezirkes, z. B. in der nördlichen Baar, erweist sich jedoch *Xerophila candidula* als die anspruchsvollere Art; denn sie fehlt an vielen Stellen, wo *Xerophila ericetorum* noch vorkommt. Wie diese hat sie den Weg zu uns über den schweizer Jura gefunden.

5. *Tachea silvatica* DRAP.

Diese in der Westschweiz beheimatete Art ist der älteren Literatur nur aus den Rheinwaldungen bei Karlsruhe bekannt. Im Schweizer Jura verbreitet, erreicht sie ihren nordöstlichen Fundort bei Schloß Laufen am Rheinfeld. Auf badischem Gebiet wurde sie erst in neuerer Zeit gefunden und zwar durch GEYER bei Waldshut und Thiengen (4), durch BOLLINGER bei Klein-Hüningen und Kleinkems. Es war KAUFFMANN nicht möglich, durch eigene neue Funde das Bild der Verbreitung zu vervollständigen oder zu erweitern (Abb. 8).

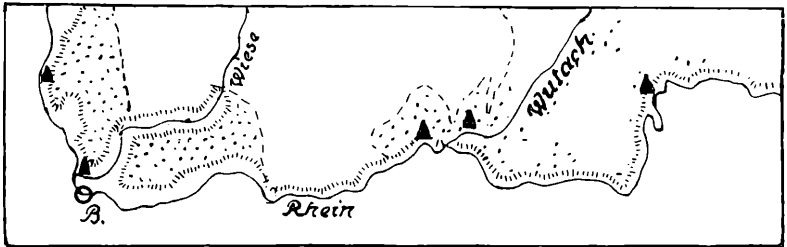


Abb. 8. *Tachea silvatica*.

In die Umgebung von Karlsruhe ist die Schnecke offenbar durch den Rhein verschleppt worden. Zuletzt wird sie aus dieser Gegend von LAUTERBORN erwähnt. Sie bewohnt dort die trockenen Kiesrücken alter Rheininseln, die jetzt mit lichtem Gebüsch und kümmerlichem Kiefernwald bestockt sind (15). Diesem rechtsrheinischen Fundorte entsprechen einige linksrheinische: Hagenau und Worms.

6. *Zebrina detritus* MÜLL.

Zebrina detritus lebt, immer in größeren Kolonien, an trockenen grasigen Abhängen, selten auf eben liegenden sonnigen Wiesen, an Feldern, in Weinbergen, stellenweise sogar im lichten Wald (Kaiserstuhl). Sie bevorzugt Löß und Kalkboden, findet sich aber auch

noch auf Sandstein- und Urgebirgsböden. Die ältere Literatur erwähnt sie aus dem Kaiserstuhl, von Kleinkems, Egringen, von Müllheim und Hohenkrähen (8, 12, 16). Nach KAUFFMANN'S Aufsammlungen ist *Zebrina detritus* im ganzen Kaiserstuhl, insbesondere seinem westlichen Teil so gemein, daß eine Aufzählung der einzelnen Fundorte unterbleiben kann. Im Tuniberg ist sie ebenfalls noch sehr häufig. KAUFFMANN fand sie bei Gottenheim und Walters-hofen. Nach eigenen Beobachtungen findet sie sich auf dem ganzen Rücken und am Westabhang zwischen Munzingen und Gottenheim

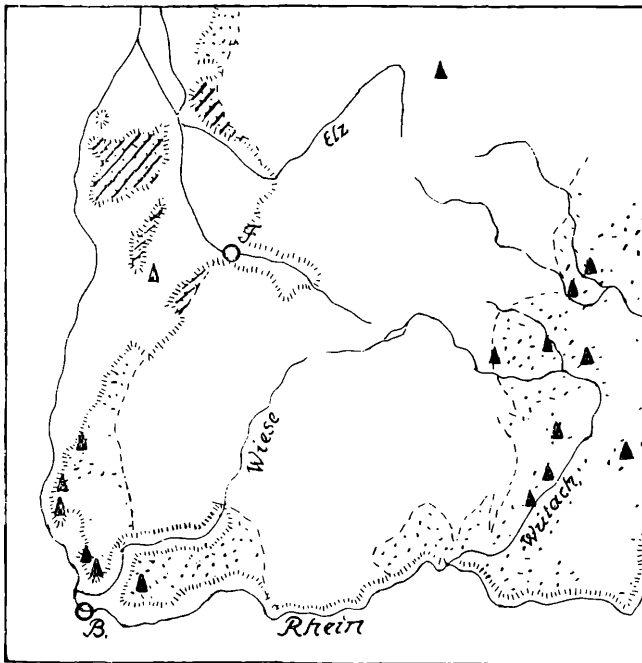


Abb. 9. *Zebrina detritus*.

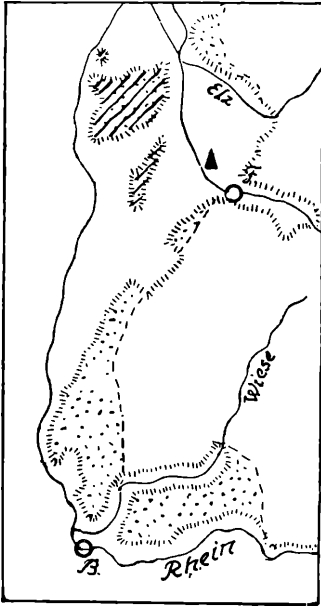
überall. Seltener ist sie in den weiter östlich liegenden Vorbergen des Schwarzwaldes, zwischen Müllheim und Freiburg. Vom Schönberg nennt KAUFFMANN Ebringen (Schlachtendenkmal); ich habe sie zwischen Ebringen und Leutersberg, bei Talhausen und zwischen Mengen und Munzingen gesammelt. KAUFFMANN nennt weiterhin Auggen (Auggenboden), Kleinkems (Weg nach Huttingen) und Efringen (Schafberg), BOLLINGER: Leopoldshöhe und Tüllinger Hügel (1). Im Dinkelberg scheint sie seltener zu sein. KAUFFMANN erwähnt nur Röthelsteinfels bei Wyhlen. Östlich des Schwarzwaldes ist sie nicht selten. Hier fand sie KAUFFMANN im Klettgau (Stühlingen, Weg

nach Oberhallau), am Hohen Randen, im Wutachtal zwischen Bettmaringen und Mauchen, bei Eberfingen, in der Gauchachschlucht bei Döggingen, bei Göschweiler, am Eichberg, bei Hintschingen, am Hohentwiel. Nach eigenen Beobachtungen kann ich noch hinzufügen: Bräunlingen, Aufen, Wartenberg in der Baar. *Zebrina detritus* meidet also den Schwarzwald. Den einzigen Standort innerhalb des Gebirges habe ich im letzten Jahre entdeckt. Es ist der Schloßberg von Hornberg im Gutachtal, an dessen sonniger Südseite eine reiche Kolonie auf Granitboden lebt. Sie ist offenbar schon vor langer Zeit mit Kulturgewächsen an diese Stelle verschleppt worden (Abb. 9). Die *var. radiatus* fand KAUFFMANN bei Wasenweiler am Kaiserstuhl, bei Kleinkems, am Hohentwiel und bei Hintschingen. Die im Kaiserstuhl gesammelten Exemplare zeigen größtenteils viel schlankere Gewinde als von den übrigen Fundorten. Eines der größten hier gefundenen Exemplare hat 28 mm Höhe und 10 mm Breite. Das Verhältnis Höhe:Breite beträgt also 2,8. Gehäuse mit der Verhältniszahl 2,2—2,6 sind sehr häufig. An keiner Stelle, an der KAUFFMANN *Zebrina detritus* gesammelt hat, konnte er Exemplare von ähnlicher Schlankheit finden wie im Kaiserstuhl. Diese Besonderheit ist schon GYSSER aufgefallen. Er nahm sie zum Anlaß, eine *var. elongata* aufzustellen. Seine Fundortsbezeichnung lautet: Im Kaiserstuhlgebirge selten. Der Zusatz: selten, hat nach KAUFFMANN's und meinen eigenen Beobachtungen heute keine Berechtigung mehr.

7. *Chondrula quadridens* MÜLL.

Chondrula quadridens lebt an sonnigen Lößrainen und auf felsigem Boden im südlichen Baden. Lebende Exemplare findet man nur nach einem warmen Regen am Boden und auf den Steinen herumkriechend. Die ältere Literatur nennt als Fundort nur den Kaiserstuhl und Lehener Berg (8, 12, 16). Nach BOLLINGER soll sie von GYSSER auch bei Kleinkems gefunden worden sein. GYSSER erwähnt jedoch diesen Ort nicht.

Im Kaiserstuhl ist die Schnecke weit verbreitet. KAUFFMANN fand sie bei Ihringen, Wasenweiler, Liliental, Oberschaffhausen, Oberbergen (2), Vogtsburg, Bickensohl (8), Oberrotweil, Bötzingen, Eichstetten, Silberbrunnen, Burkheim, GYSSER außerdem noch bei Sasbach, KREGLINGER an der Ruine Limburg, wo ich sie 1924 ebenfalls sehr zahlreich sammelte. Neu sind KAUFFMANN's Fundorte am Tuniberg. Er fand sie bei Gottenheim, am Weg von Niederrimsingen nach Opfingen und Munzingen und bei Opfingen (Abb. 10). Ver-

Abb. 10. *Chondr. quadridens*.

mutlich ist die Schnecke ebenso wie die anderen mediterranen Arten durch die burgundische Pforte in den Breisgau eingedrungen. Im Elsaß ist sie allerdings bisher noch nicht gefunden worden. Wie *Carthusiana carthusiana* ist sie noch auf einem anderen Weg nach Deutschland gelangt: durch das Moseltal. Sie findet sich bei Trier, Kreuznach, Neuwied, Bonn und im Nahetal.

8. *Pupa frumentum* DRAP.

Pupa frumentum bewohnt sonnige trockene Abhänge auf Löß-, Kalk- und vulkanischem Boden.

Pupa frumentum ist vom Kaiserstuhl, von Müllheim, Badenweiler, Kleinkems und dem Isteiner Klotz bekannt (16). KAUFFMANN fand sie im Kaiserstuhl, wo sie allgemein verbreitet ist, bei Eichstetten

Abb. 11. *Pupa frumentum*.

(Silberbrunnen), zwischen Ihringen, Achkarren und Niederrotweil, bei Oberschaffhausen, Bötzingen, Eichstetten, Vogtsburg (Vogelsang), Oberbergen (Aufstieg nach St. Katharina), auf der Mondhalde, bei Burkheim, an der Sponeck und Limburg. Am Nimberg bei Holzhausen, am Tuniberg bei Gottenheim, Waltershofen, Niederrimsingen, Munzingen, am Schönberg bei Uffhausen, Ebringen, Bollschweil (Ölberg), an der Schneeberg, in der Vorbergzone südlich des Schönbergs, bei Müllheim, Badenweiler, Auggen (Auggenboden), bei Efringen (Schafberg), Riedlingen, Blansingen, Wintersweiler, bei Haltingen, im Dinkelberggebiet am Grenzacher Horn, am Röttler Schloß, bei Herthen, im Klettgau bei Grießen und Küßnach, im Wutachtal bei Stühlingen, Grimmelshofen, Dorf Boll (Kuhhalde), Göschweiler (Abb. 11).

9. *Pupa secale* DRAP.

Die Schnecke lebt unter Steinen, Moos und Laub in Wäldern, und steigt bei Regenwetter an Bäumen und Felsen hoch empor.

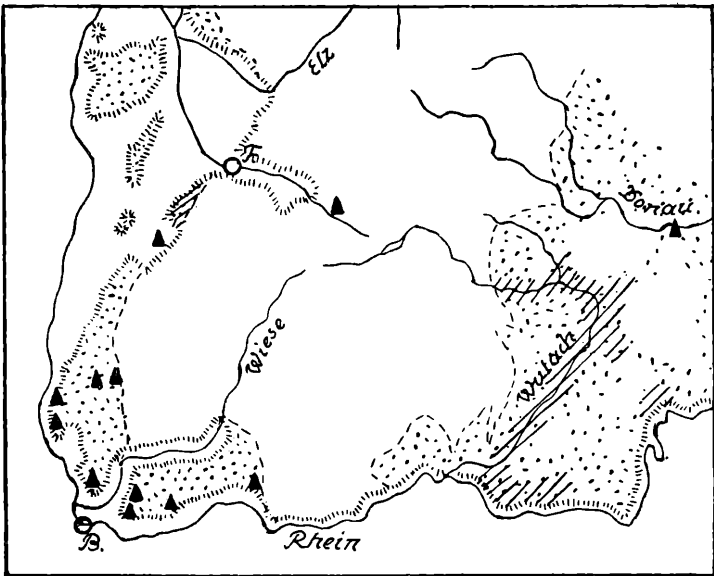


Abb. 12. *Pupa secale*.

LEHMANN nennt als Fundorte den Schönberg bei Freiburg, Kleinkems, die Ruine Falkenstein im Höllental bei Freiburg (Gneis), STERKI das Wutachtal, BOLLINGER den Tüllinger Hügel und Bettingen; KAUFFMANN fand sie am Schönberg auf dem Gipfel, bei Ebringen, an der Schneeberg, am Ölberg. In der übrigen Vorbergzone an

der Ruine Staufen, bei Istein, Kleinkems, Rheinweiler, Kandern und Riedlingen. Im Dinkelberg nennt er das Grenzacher Horn, Herthen und Brennet. Sie findet sich im ganzen Klettgau, Randen und Wutachgebiet: Küssaburg, Grießen, Stühlingen, Mauchen, Hägliloh, Randenburg, Beggingen, Hoher Randen, Grimmelshofen, Blumegg, Achdorf, Stallegg, Schattenmühle, Bad Boll, Bonndorf, Gauchachtal. In der Baar am Buchberg, Eichberg, bei Gutmadingen (Abb. 12).

Da *Pupa secale* nur auf steinigem Boden lebt, fehlt sie einerseits in allen Gebieten, in denen ein mächtiger Lößmantel den steinigen Untergrund verhüllt, also auf dem Kaiserstuhl, im Tuniberg und auf weite Strecken der Vorbergzone. Andererseits verschafft ihr geringeres Wärmebedürfnis ihr ein größeres Verbreitungsgebiet östlich des Schwarzwaldes. Auch sie ist über den Jura nach Baden vorgedrungen.

10. *Modicella avenacea* DRAP.

Die Schnecke lebt sehr gesellig an Kalkfelsen und Mauern. Sie ist im südlichen Baden ziemlich selten. In der Vorbergzone hat sie ihre nördlichsten Standorte am Schönberg bei Freiburg und an der Ruine Schneeberg bei Ebringen (LEHMANN), wo sie von KAUFFMANN allerdings nicht wiedergefunden worden ist. Ferner wird sie von Efringen (GYSSER) und vom Isteiner Klotz (BOLLINGER),

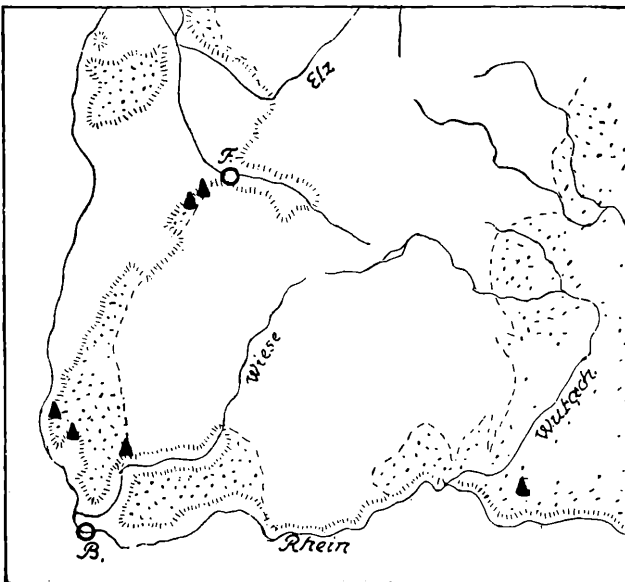


Abb. 13. *Mod. avenacea*.

sowie vom Röttler Schloß (GYSSER) erwähnt. An den letzten beiden Orten sammelte sie auch KAUFFMANN. Er fand sie zum erstenmal im Klettgau, an der Ruine Küssaburg, wo sie STERKI noch vermißte (Abb. 13). Den Fundorten von *Tachea silvatica* im nördlichen Rheintal entspricht ein Fundort bei Karlsruhe im Kastenwörther Wald, wo KREGLINGER sie an alten Baumstämmen entdeckte. Sie ist offenbar durch den Rhein aus dem Jura dorthin verschleppt worden, während die übrigen Fundorte durch eine stufenweise Ausbreitung vom Schweizer Jura her zu erklären sind. An ein und derselben Fundstelle zeigen die einzelnen Exemplare eine weitgehende Verschiedenheit der Gehäusehöhe.

11. *Eupomatias septemspiralis* RAZ.

Eupomatias septemspiralis ist in Baden zuerst von Prof. F. SANDBERGER am Isteiner Klotz bei Kleinkems spärlich unter Korallenkalkbrocken gefunden worden (8). STERKI entdeckte sie im Gebiet der unteren Wutach (21) und LEHMANN am Grenzacher Horn (16). Mit diesen Orten sind die drei Verbreitungsgebiete: Isteiner Klotz, Dinkelberg und Wutachtal angedeutet, an denen allein die Schnecke bis jetzt in Baden gefunden worden ist.

KAUFFMANN hat mit ganz besonderer Liebe und Ausdauer die Verbreitung von *Eupomatias* erforscht. Am Isteiner Klotz ist die Schnecke an den Waldsaum gebunden, der von Rheinweiler über Kleinkems nach Istein die Korallenkalkwand entlang zieht. Sie tritt nirgends aus diesem Waldstreifen heraus und fehlt auch den Wäldern bei Huttingen, Efringen, Wintersweiler usw., die nicht mit ihm in Verbindung stehen. Geradezu massenhaft findet sie sich bei Kleinkems, wo sie an feuchten Tagen an den Buchen- und Eschenstämmen emporsteigt, bei Trockenheit aber versteckt unter Steinen und Moos lebt. Nach Norden und Süden hin nimmt sie an Häufigkeit langsam ab.

Im Dinkelberggebiet findet sich die Schnecke vorzugsweise an steinigten Südhalden auf Kalkboden. Vom Grenzacher Horn (LEHMANN, BOLLINGER) geht sie über Wyhlen, Herthen, Degerfelden (BOLLINGER), Karsau, Riedmatt bis Brennet. Im Nordwesten des Dinkelberges fand sie KAUFFMANN bei Bettingen, Oberinzlingen und Stetten. Im Norden erreicht sie den Hohen Flum (537 m) bei Nordschwaben (BOLLINGER), im Osten Flienken, Wehr und Hasel. Auf Buntsandstein und Urgestein geht sie nicht über; sie fehlt also nördlich der Wiese und auf der ganzen rechtsrheinischen Strecke

von Säckingen bis Waldshut. Dagegen folgt sie dem Zug des Schweizer Jura auf der linken Rheinseite. BOLLINGER nennt Basel, Birsfelden, Hardwald und St. Jakob, Mönchenstein, Wartenberg, Schauenburg, Baselaugst usw. KREGLINGER erwähnt Stein gegenüber von Säckingen, und KAUFFMANN fand sie bei Laufenburg, im Klettgau bei Küssaburg und Hungerberg. Mit diesen Orten nähern wir uns dem dritten Verbreitungsgebiet, dem Wutachtal. Hier konnte sie KAUFFMANN von Weizen ab flußaufwärts verfolgen, soweit der Kalk reicht. Er nennt Weizen, Grimmelshofen, Blumegg, Achdorf (4), Wutachmühle, Burgwald, Bachheim, Bad Boll und Dorf Boll, Schattenmühle, Göschweiler, Stallegg. Damit erreicht die Schnecke ihren nördlichsten Standort in Baden. Auffallenderweise konnte KAUFFMANN sie unterhalb von Stühlingen nirgends beobachten. Sie fehlt auch im Randen. In die Seitentäler der

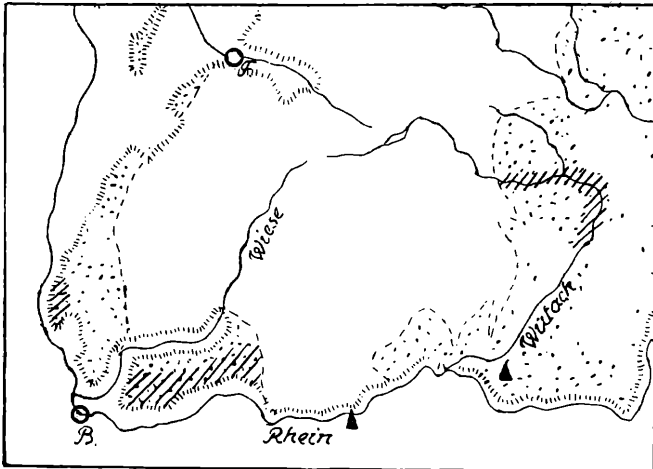


Abb. 14. *Eupomatias septemspiralis*.

Wutach ist sie kaum eingedrungen. Sie findet sich nur im Mühlbachtal bei Grimmelshofen, macht aber lange vor Fützen halt. Im Aitrachtal fehlt sie, ebenso im Krottenbachtal und Gauchachtal, obwohl dieses hinsichtlich der für *Eupomatias* geltenden Lebensbedingungen sich nicht vom Wutachtal unterscheidet. KAUFFMANN hält es für wahrscheinlich, daß einige Keuperpartien ihr den Eingang verwehrt hätten. In der in den Granit eingeschnittenen Lothenbachklamm fehlt sie ebenfalls (Abb. 14).

Das Fehlen in der Schlucht des Schleifebächles, das im Aitrachtal entspringt, im Aitrachtal und Donautal (briefliche Mitteilung

GEYER's an KAUFFMANN) gewährt die Möglichkeit, die Zeit der Einwanderung von *Eupomatias* genauer festzulegen. Durch hochliegende Schotterablagerungen auf der linken Seite der Wutach von Stallegg bis Achdorf und im Aitrachtal ist der Nachweis erbracht, daß die Wutach im älteren Diluvium durch das jetzige Aitrachtal in die Donau floß. In späterer Zeit schnitt sich ein Fluß, der bei Waldshut in den Rhein mündete, rückwärts immer tiefer ins Gebirge ein, bis er schließlich die Wutach bei Achdorf erreichte und ihr Wasser zum Rhein ablenkte, so daß das Aitrachtal heute nur noch von einem dürftigen Gewässer durchflossen wird. Das Fehlen von *Eupomatias* im Aitrach- und Donautal beweist, daß die Schnecke erst nach der Anzapfung der alten Donau im Wutachgebiet eingewandert ist, also am Ende oder sogar nach der letzten Eiszeit.

Wie schon oben auseinandergesetzt wurde, ist *Eupomatias* im Gebiet des Isteiner Klotzes streng an den Wald gebunden. Geradeso verhält sie sich auch im Wutachtal; in seinem mittleren und oberen Teil verläßt sie die feuchten Wälder, die unmittelbar über dem Fluß an den steilen Abhängen emporsteigen, nur selten. Nur bei Dorf Boll, bei Stallegg und Gösweiler macht sie eine Ausnahme. Hier ist sie an sonnigen Steinhalden zu finden, denen keine oder nur geringe Buschvegetation Schatten spendet. Am Dinkelberg dagegen zeigt *Eupomatias* ein ganz anderes Verhalten. Hier lebt sie beim Gilkenhof an einem auf freiem Felde liegenden alten Steinbruch, bei Riedmatt in einem lichten Gebüsch oberhalb der Tschamberhöhle, bei Herthen an einem nach Süden gerichteten, ganz der Sonne ausgesetzten Rain, zusammen mit *Xerophila ericetorum*, *X. candidula* und *Pupa frumentum*. Ohne sie genauer zu bezeichnen, berichtet KAUFFMANN noch von mehreren ähnlichen Standorten im Dinkelberg. Dieses Gebiet, in dem die Schnecke unter Bedingungen vorkommt, die den in ihrer südlichen Heimat herrschenden weit ähnlicher sind¹⁾, als die am Isteiner Klotz und im Wutachtal, hält KAUFFMANN für ihr älteres ursprünglicheres Siedlungsgebiet, während sie die übrigen Gebiete, sich weitgehend anpassend, erst später erobert habe. Dafür könnte auch die Tatsache sprechen, daß GYSSER sie im Jahre 1863 von Kleinkems noch spärlich lebend angibt, während sie heute dort geradezu massenhaft auftritt.

BOLLINGER erwähnt noch als Fundort den Kaiserstuhl. Er hat

¹⁾ Ich fand die Schnecke z. B. auf dem sonnenheissen Friedhof von Spalato in Dalmatien.

sie dort nach brieflicher Mitteilung an KAUFFMANN allerdings nicht selbst gefunden, sondern diese Angabe einer irrtümlichen Angabe von KOBELT übernommen. Obwohl sie dort in einer Lehmlagerung des älteren Diluviums bei Wasenweiler sehr häufig vorkommt (13), konnte weder KAUFFMANN, der zu den günstigsten Zeiten öfters darnach suchte, noch ich selbst sie lebend dort finden. Sie ist offenbar durch die Eiszeiten aus dem Kaiserstuhl verdrängt worden.

12. *Ericia elegans* DRAP.

Ericia elegans lebt gesellig an niederen Pflanzen warmer Halden, besonders mit steinigem Boden, in Weinbergen und unter Hecken

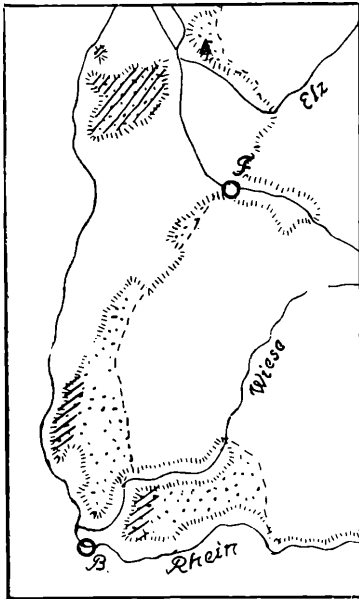


Abb. 15. *Ericia elegans*.

der Kalkregion; mitunter findet man sie auch unter Laubwerk in lichten Wäldern. Die Schnecke ist im ganzen Kaiserstuhl häufig (GYSSER). KAUFFMANN nennt Bickensohl, Limburg, Burkheim. 1924 fand ich sie bei Niederrimsingen am Tuniberg. KAUFFMANN sammelte sie bei Bellingen, zwischen Kleinkems und Huttingen, bei Efringen und Rheinweiler, am Isteiner Klotz. Hier war sie schon von GYSSER und KREGLINGER gefunden worden. Aus dem Dinkelberg ist sie durch BOLLINGER bei Inzlingen bekannt geworden. KAUFFMANN fand sie bei Bettingen und am Grenzacher Horn (Abb. 15). Vom Jura dringt sie in die Bodenseegegend vor. KREGLINGER fand sie bei Konstanz, LEHMANN bei Meersburg, wo

auch KAUFFMANN sie beobachtete. Im Rheintal reicht sie weit über unser Gebiet nach Norden. Sie wurde bei Grötzingen, Söllingen, Weingarten, Heidelberg und Weinheim gefunden (GYSSER und KREGLINGER). Zwischen dem Kaiserstuhl und dem Kraichgau klafft eine Lücke, die durch keinen Fund überbrückt ist¹⁾. Ein stärkeres Wärmebedürfnis hält die Schnecke von den östlich liegenden Vorbergen bei Freiburg und vom Wutachgebiet fern.

¹⁾ Ich fand sie im Herbst 1924 noch am Schwarzwaldrand östlich des Kaiserstuhls bei Hecklingen.

Zusammenfassende Betrachtung.

Im Bilde ihrer Verbreitung ist allen westmediterranen Arten ein Zug gemeinsam: das Fehlen im kristallinen und Sandstein-Schwarzwald. Die Kälte des Bodens hält die wärmebedürftigen Schnecken von ihm fern. Daß einige wenige unter ihnen vereinzelt auch auf Granit und Gneis gefunden worden sind, kann an dieser Feststellung nichts ändern. Es ist *Pupa secale*, die an der Ruine Falkenstein auf Gneis vorkommt und *Zebrina detritus*, die sich unterhalb der Burg Hornberg am Schloßberg findet. Sie sind zweifellos mit Kulturgewächsen an diese Orte früher menschlicher Besiedelung verschleppt worden und haben sich an den steilen sonnenwarmen Abhängen bis heute erhalten. Alle übrigen meiden das Urgestein geradezu ängstlich. Östlich vom Schwarzwald, auf den Höhen zu beiden Seiten des Wutachtales und im westlichen und nördlichen Randgebiet der Baar beobachten wir, daß einzelne Arten Muschelkalkflächen kleinsten Ausmaßes bewohnen, ohne auf den sie ringsumschließenden Sandstein überzugreifen, auch dann, wenn diese Kalkinseln sich orographisch gar nicht aus der Umgebung herausheben. Wenn wir von einigen wenigen Schnecken absehen, so können wir unsere Feststellung noch dahin erweitern, daß die westmediterranen Arten auch die ganze eigentliche Rheinebene meiden. Ihr ebener Boden läßt keine derartige Erwärmung zu wie die Abhänge der Vorberge, des Kaiserstuhles, Dinkelbergs und des östlichen Schwarzwaldvorlandes. Der Rheinebene fehlen vollständig *Hyalinia glabra*, *Pyramidula rupestris*, *Xerophila candidula*, *Zebrina detritus*, *Chondrula quadridens*, *Pupa frumentum*, *Pupa secale*, *Eupomatias septemspiralis* und *Ericia elegans*. Einen Teil von ihnen hindert allerdings auch noch die Vorliebe für steinigen Boden, die Ebene zu besiedeln. Die übrigen aber: *Xerophila candidula*, *Zebrina detritus* und *Chondrula quadridens*, *Pupa frumentum* leben auch auf den Löß- und Lehmböden der Vorberge, steigen aber doch nicht in die Ebene hinab. In der Rheinebene leben nur ganz wenige westmediterrane Arten, eigentlich nur eine einzige, wenn wir die besonderen Umstände, die bei *Tachea silvatica* und *Modicella avenacea* walten, in Rücksicht ziehen. Diese beiden Arten finden sich an Baumstämmen in den Rheinwäldungen bei Karlsruhe. Sie sind dahin zweifellos durch den Rhein verschleppt worden. *Modicella avenacea*, sonst nur an Kalkfelsen und Mauern lebend, hat sich dabei sogar an stark veränderte Lebensbedingungen gewöhnen müssen.

Die einzige Art, deren eigentlicher Wohnbezirk die Rheinebene ist, ist *Carthusiana carthusiana*. Sie lebt in der ganzen Ebene von Basel bis zum Kaiserstuhl, sogar auf den Riedwiesen östlich vom Tuniberg. Sie ist offenbar eine von den südwestlichen Arten, deren Wärmebedürfnis am geringsten ist. Ja sie scheint sogar die hohen Wärmegrade an den West- und Südhängen der Vorberge zu meiden. Denn sie findet sich hier weit spärlicher als in der Ebene. Sie ist im Gegensatz zu allen übrigen Vertretern dieser Gruppe nicht über den Schweizer Jura zu uns gekommen, sondern durch die Burgundische Pforte. Nur so können wir uns ihr Fehlen am Dinkelberg und östlich des Schwarzwaldes erklären. Daß das ozeanische Klima, das in milden Wintertemperaturen und nur kurz anhaltender Schneedecke seinen auffälligsten Ausdruck findet, sich nach Osten hin immer mehr verwischt, mag als weiterer Grund für ihre eigentümliche Verbreitung noch hinzukommen.

Die übrigen westmediterranen Arten, die auf die Kalkberge westlich und östlich des Schwarzwaldes beschränkt sind, haben eine sehr ungleiche Verbreitung. Unter ihnen beherrscht *Xerophila candidula* noch das umfangreichste Gebiet. Sie findet sich im ganzen Kaiserstuhl und in allen Vorbergen des Schwarzwaldes, auch auf den kleinen isolierten Hügeln der Freiburger Bucht, im Dinkelberg, im Wutachgebiet, auf dem Randen und in der Baar. Hier dringt sie etwas weiter gegen das Sandsteingebiet des Schwarzwaldes vor, als *Zebrina detritus*. Diese Schnecke kommt ihr hinsichtlich ihrer Verbreitung am nächsten. Einerseits scheint ihr Wärmebedürfnis, andererseits aber auch die Widerstandsfähigkeit gegen die Winterkälte größer zu sein als bei *Xerophila candidula*. Im Kaiserstuhl, dem wärmsten Gebiet Südbadens, erreicht sie den Höhepunkt ihrer Häufigkeit. Im Schönberggebiet ist sie seltener, ebenso in der ganzen Vorbergzone südlich von Freiburg bis gegen den Isteiner Klotz. Hier wird sie wieder häufiger. Im Dinkelberg ist sie nur von einzelnen Punkten nachgewiesen. Östlich des Schwarzwaldes findet sie sich an einer ganzen Reihe von besonders günstigen Stellen, ohne jedoch soweit vorzudringen wie *Xerophila candidula*. So entspricht das Bild der Verbreitung auf dem kleinen Raum der Südwestecke Deutschlands dem Bilde der Gesamtverbreitung innerhalb Deutschlands, die für *Xerophila candidula* ein etwas größeres Gebiet aufweist als *Zebrina detritus*. In ihrer Verbreitung deckt sich mit *Xerophila candidula* *Pupa frumentum*.

Ein etwas engeres Verbreitungsgebiet hat *Pupa secale*. Be-

sonders wärmebedürftig wie etwa *Zebrina detritus* und in geringerem Maße *Pupa frumentum* ist sie nicht; denn sie findet sich noch auf dem Gipfel des Schönberges bei Freiburg, des höchsten Schwarzwaldvorberges in 646 m Höhe, auf dem Hohen Randen 914 m ü. M., an der Randenburg (900 m), auf dem Eichberg (883 m) und Buchberg. Was ihr Verbreitungsgebiet einschränkt, ist der Umstand, daß sie an steinigen Boden gebunden ist. Sie fehlt demgemäß in der ganzen Rheinebene und in den Teilen der Vorbergzone, in denen ein mächtiger Lößmantel den Felsuntergrund verhüllt. Sie ist auch im nördlichen Baden seltener als *Pupa frumentum*. Zwei andere Arten teilen ihre Vorliebe für steinigen Boden: es ist *Eupomatias septemspiralis* und *Ericia elegans*. *Eupomatias septemspiralis* geht westlich des Schwarzwaldes nicht über den Isteiner Klotz hinaus, im Osten folgt sie dem Wutachtal flußaufwärts, soweit der Kalk reicht. Hier hat sie das hohe Wärmebedürfnis, das sie in ihrer südlichen Heimat kennzeichnet, abgelegt und sich an die kühlere Umgebung der feuchten Schlucht angepaßt. *Ericia elegans* dagegen liebt sonnige heiße Orte. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt daher in den warmen Vorbergen am Rheintalrand, vor allem im Kaiserstuhl. Östlich des Schwarzwaldes ist sie selten: die zwei bis heute bekannt gewordenen Fundorte sind Konstanz und Meersburg am Bodensee.

Die Vorliebe für Kalkfelsen schränkt in noch weitergehendem Maße das Verbreitungsgebiet von *Pyramidula rupestris* und *Modicella avenacea* ein. Natürliche, nicht durch den Steinbruchbetrieb geschaffene Felsen finden sich am Rheintalrande in größerem Umfange eigentlich nur am Isteiner Klotz, kleine Felswände im Dinkelberggebiet, südlich von Müllheim, in der Schönberggruppe und am Kaiserstuhl. Östlich des Schwarzwaldes hat die Erosion der Wutach mit ihren Nebenflüssen und der Donau Felswände bedeutenden Ausmaßes geschaffen. So ist es zu erklären, daß bei *Pyramidula rupestris* die Hauptverbreitung östlich des Schwarzwaldes, im Wutachtal und im Jura festzustellen ist und im Rheintal nur der Dinkelberg, der Isteiner Klotz und der Schönberg als Fundorte genannt werden können. *Modicella avenacea* zeigt fast bis in alle Einzelheiten hinein dasselbe Bild der Verbreitung. Der einzige Unterschied besteht darin, daß sie im Wutachtal fehlt. Sie scheint etwas wärmebedürftiger zu sein als *Pyramidula rupestris* und ist darum im allgemeinen seltener als diese.

Ein weit engeres Verbreitungsgebiet als alle bisher besprochenen

Arten hat *Chondrula quadridens*. Sicher bezeugt ist ihr Vorkommen nur auf den Vorbergen der Freiburger Bucht: im Kaiserstuhl, am Tuniberg und am Lehener Berg. Sie stellt höhere Ansprüche an die Temperatur als irgendeine andere in Deutschsland vorkommende Art. Meteorologische Beobachtungen, vor allem aber die gesamte Pflanzen- und Tierwelt zeigen mit voller Deutlichkeit, daß der westliche Kaiserstuhl das wärmste Gebiet in Süddeutschland ist. Hier kommen mehr wärmeliebende südeuropäische Pflanzen und Tiere vor, als in allen übrigen Landschaften. *Chondrula quadridens* ist der beweiskräftigste Zeuge aus dem Reich der Mollusken.

Wir kommen zur letzten Gruppe, deren Vertreter gerade noch den Rhein überschritten und mit wenigen Posten badisches Gebiet besetzt haben. Es sind *Hyalinia glabra* und *Tachea silvatica*. Beide Arten finden sich im Gebiet der Wutachmündung und unmittelbar nördlich des Rheinknies bei Basel; *Tachea silvatica*, die wärmebedürftigere von beiden, bei Kleinkems und Kleinhüningen, die andere am Südrand des Dinkelbergs.

C. Die pontische Gruppe.

Chondrula tridens MÜLL.

Chondrula tridens lebt am Fuße der Bäume und Sträucher unter Moos und Steinen, mit Vorliebe auf lehmigem Boden. LEHMANN nennt als Fundorte in der Nähe von Freiburg den Lehener Berg und den Kaiserstuhl. KAUFFMANN beobachtete sie an beiden Orten ebenfalls. Im Kaiserstuhl fand er sie bei Eichstetten am Silberbrunnen. Ein neuer Fundort KAUFFMANN'S ist Holzhausen am Nimberg, ein anderer von mir entdeckter der Hunnenbuck im Mooswald bei Freiburg. Dieser stellt ein winziges Jurakalkinselchen von von nur etwa 8 m Höhe und wenigen Hektar Fläche dar, das aus der Ebene der Schwarzwaldschotter zwischen Freiburg und Opfingen herausragt. Oberflächlich mit Löß bedeckt, ist es von der gleichen Pflanzenwelt besiedelt wie das ausgedehnte Waldgebiet ringsum. *Chondrula tridens* aber findet sich nur auf diesem kleinen Hügel am Fuße der Buchen im Moos und faulen Laub.

Eine zweite Gruppe von Fundorten liegt im Dinkelberggebiet. Hier ist sie schon länger bekannt von Adelhausen (GYSSER), vom Hohen Flum und Leopoldshöhe (BOLLINGER). KAUFFMANN fand sie am Grenzacher Horn, bei Eichen und ebenfalls am Hohen Flum

(Abb. 16). Die dritte Gruppe badischer Fundorte liegt außerhalb unseres Gebietes; es ist die Vorbergzone und der westliche Kraichgau südlich und nördlich von Karlsruhe: GYSSEr nennt Oos, Wössingen, Söllingen, Grötzingen, Bruchsal und Östringen. In den Kalkgebieten östlich des Schwarzwaldes fand ich sie im Herbst 1924 bei Pfohren unweit von Donaueschingen. Nach BOLLINGER fehlt sie auch im

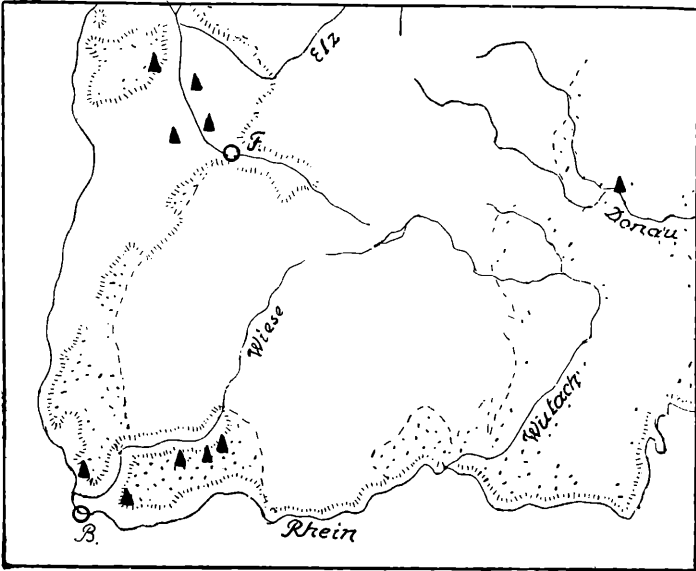


Abb. 16. *Chondr. tridens*.

Baseler Jura, findet sich aber bei Benken und Allschwil und nach HAGENMÜLLER bei Rufach und Colmar. Das Fehlen der Schnecke im badischem und Baseler Jura legt die Vermutung nahe, daß diese südöstliche Art nicht auf ihrem nächsten Wege über den Jura, sondern von Westen her, nach Umgehung der Alpen, durch die burgundische Pforte bei uns eingedrungen ist.

D. Die alpine Gruppe.

1. *Perforatella edentula* DRAP.

Aus der älteren badischen Literatur ist über die beiden einander nahestehenden Arten *Perforatella edentula* und *P. unidentata* kein sicherer Aufschluß zu gewinnen. *Perforatella edentula* fehlt in den Verzeichnissen von KREGLINGER, GYSSEr und LEHMANN. Dieser verwechselt offenbar *Perforatella edentula* und

und *P. unidentata*. Denn unter den Fundortsangaben für *Perforatella unidentata* erwähnt er das Höllental und den Feldberg. KAUFFMANN und ich haben öfters an diesen Stellen vergebens gesucht. Wir fanden immer nur *Perforatella edentula*. KAUFFMANN sah sie am Carl-Egonweg, Emil Thomaweg und Felsenweg in der Umgebung des Feldsees, was ich durch eigene Beobachtungen bestätigen kann. *Perforatella edentula* findet sich hier wie anderwärts auf steinigem, sehr feuchten und mit reichlicher Vegetation bewachsenen Stellen. Den obengenannten Fundorten im kristallinen Schwarzwald fügt KAUFFMANN einen neuen hinzu: den Haldenhof am Belchen. Ich

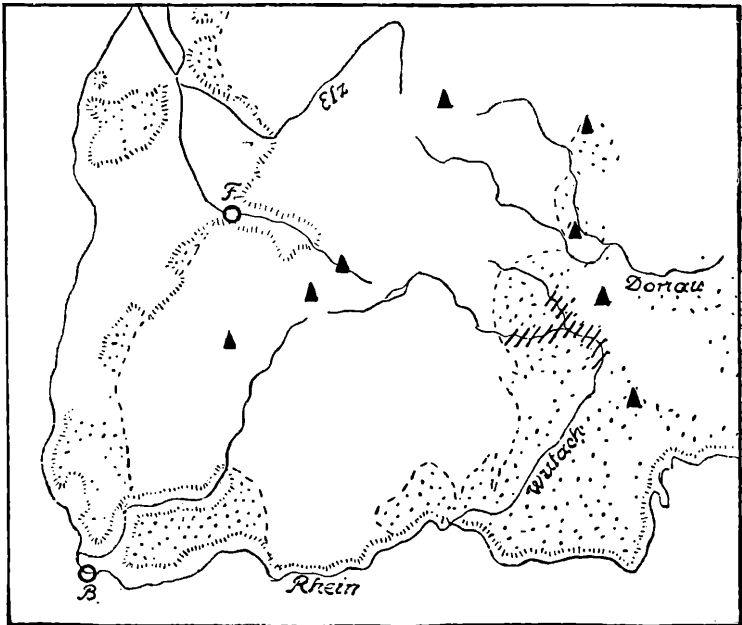


Abb. 17. *Perf. edentula*.

fand sie auf Granit bei Triberg am Wasserfall und im Hoflehen. Sicher ist sie an zahlreichen anderen Stellen des hohen Schwarzwaldes noch zu finden. Größere Verbreitung hat diese Schnecke im Kalkgebiet östlich des Schwarzwaldes, von wo sie seltsamerweise in der Literatur nur einmal erwähnt wird. STERKI hat sie am Randen gefunden, im Wutachtal aber übersehen. Von hier habe ich sie 1921 erwähnt (14). KAUFFMANN hat ihre Verbreitung genauer verfolgt. Er fand sie in der Wutachschlucht bei Grimmelschhofen, Fützen, Blumegg, Achdorf, an der Gauchachmündung, bei Bachheim, Bad Boll, an der Schattenmühle, am Elektrizitätswerk und in der

Gauchachschlucht bei Unadingen. Nach meinen eigenen Beobachtungen ist sie auch auf der Hochfläche der Baar ziemlich weit verbreitet. Ich fand z. B. im Kohlwald bei Hausen vor Wald, und bei Aufen. Von hier aus hat sie sich in den schwäbischen Jura und in das Ursprungsgebiet des Neckar verbreitet; sie findet sich z. B. bei Obereschach unweit Villingen (Abb. 17).

Ich muß BOLLINGER, der *Perforatella edentula* lediglich als eine Varietät von *P. unidentata* auffassen möchte (1), entschieden widersprechen. Alle badischen Exemplare von *Perforatella edentula* unterscheiden sich durch das Fehlen eines Zahnes so deutlich von den am Südrande Badens und in den Alpen von KAUFFMANN und mir gesammelten Exemplaren von *Perforatella unidentata*, daß ein Zweifel über die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Art nie bestehen konnte. Die von BOLLINGER ferner als Beweis angeführte Übereinstimmung der Verbreitungsgebiete mag für die Schweiz ihre Gültigkeit haben, für Baden besteht sie nicht. *Perforatella edentula* bewohnt nicht nur das ganze nördliche Wutachgebiet und die ganze Baar, sondern auch den hohen kristallinen Schwarzwald, während *Perforatella unidentata* nach Norden hin nur den Rhein und Bodensee gerade noch überschreitet.

2. *Perforatella unidentata* DRAP.

Das Verbreitungsgebiet von *Perforatella unidentata* ist viel enger als das von *P. edentula*. Außerhalb unseres Gebietes ist sie seit langer Zeit vom Nordufer des Bodensees bekannt. GYSSER erwähnt

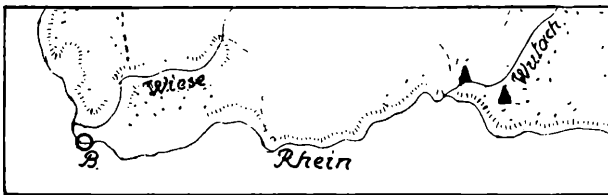


Abb. 18. *Perf. unidentata*.

sie von Überlingen, KREGLINGER von Hödingen bei Überlingen, wo sie von KIRSNER gefunden worden war, LEHMANN von Konstanz. KAUFFMANN fügt einen weiteren Fundort hinzu: Meersburg. Außerdem findet sie sich im südwestlichsten Teil des badischen Jura: GEYER erwähnt Thiengen bei Waldshut (5). KAUFFMANN fand sie bei Küssaburg und am Hungerberg (Abb. 18).

3. *Fruticicola sericea* DRAP.

Fruticicola sericea findet sich in Wäldern und im Gebüsch vor allem der gebirgigen Teile unseres Untersuchungsgebietes. Hier ist sie im Dinkelberggebiet zuerst durch GYSSER bei Adelhausen und Maulburg nachgewiesen worden. Später hat BOLLINGER eine ganze Reihe von Standorten veröffentlicht: Riehen, Grenzacher Horn, Chrischona, Bettingen, Ober-Inzlingen, Hohe Flum, Herthen. KAUFFMANN fand sie außerdem bei Eichen, Brombach, Flienzen-Wehr, Hasel, Karsau. Nach BOLLINGER ist sie auf der linken Rheinseite

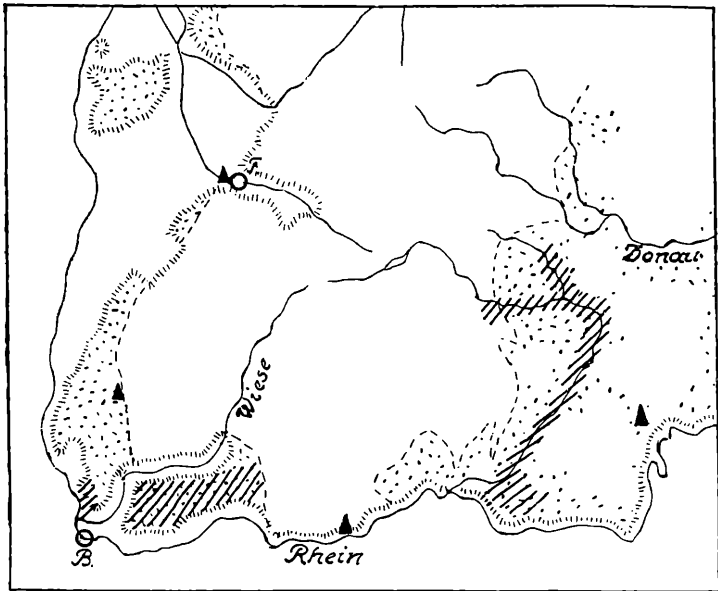


Abb. 19. *Frut. sericea*.

bei Basel, sowohl in der Ebene als im Jura weit verbreitet. Wenn die Angaben der älteren Literatur richtig sind, so findet sie sich in der ganzen Rheinebene und den Vorbergen, wenn auch immer nur vereinzelt, bis Mannheim. GYSSER nennt Freiburg, Daxlanden, Knielingen und Mannheim, LEHMANN Offenburg. KAUFFMANN fand sie nördlich des Dinkelbergs nur bei Kandern im Wald nach der Johannisbreite und bei Haltingen (Käferholz). BOLLINGER nennt Weil, Klein-Hüningen und Leopoldshöhe. Eine Fundstelle KAUFFMANN's bei Laufenburg a. Rh. (Schweiz) leitet zu dem zweiten Gebiet hinüber, in dem *Fruticicola sericea* weit verbreitet ist: es ist das Kalkgebiet östlich des Schwarzwaldes. Hier ist sie zuerst von STERKI im unteren Wutachtal und am Randen nachgewiesen. KAUFF-

MANN fand sie im Klettgau an der Küssaburg und bei Grieben, im Wutachtal bei Horheim, Wutöschingen, Untereggingen, Eberfingen, Stühlingen, Weizen, Oberhallau, Grimmelshofen, Blumegg, Achdorf, Reiselfingen, Göschweiler, Gündelwangen, Bachheim, Bad Boll, Schattenmühle, Stalleg, Räuberschlöble bis über das Elektrizitätswerk, ferner in den Seitentälern: in der Gauchachschlucht und in der in den Granit eingeschnittenen Lothenbachklamm.

Auf dem Randen fand sie KAUFFMANN zwischen Löhningen und Kornberg. Aus dem Bodenseegebiet nennt LEHMANN Konstanz (Abb. 19).

Wie es scheint, liegt der Schwerpunkt der Verbreitung von *Fruticicola sericea* im Dinkelberg- und Wutachgebiet. Die Schnecke ist also offenbar vom Schweizer Jura nach Baden eingewandert.

4. *Fruticicola villosa* STED.

Fruticicola villosa ist im nördlichen Teil der Alpen verbreitet. Nach Norden vorgedrungen, besiedelt sie die ganze Südostecke Badens, soweit der Boden aus Kalk oder biologisch sich ähnlich verhaltenden Gesteinen besteht. Vom Schweizer Jura tritt sie in den Klettgau und zum Randen über. KAUFFMANN fand sie bei Küssa-

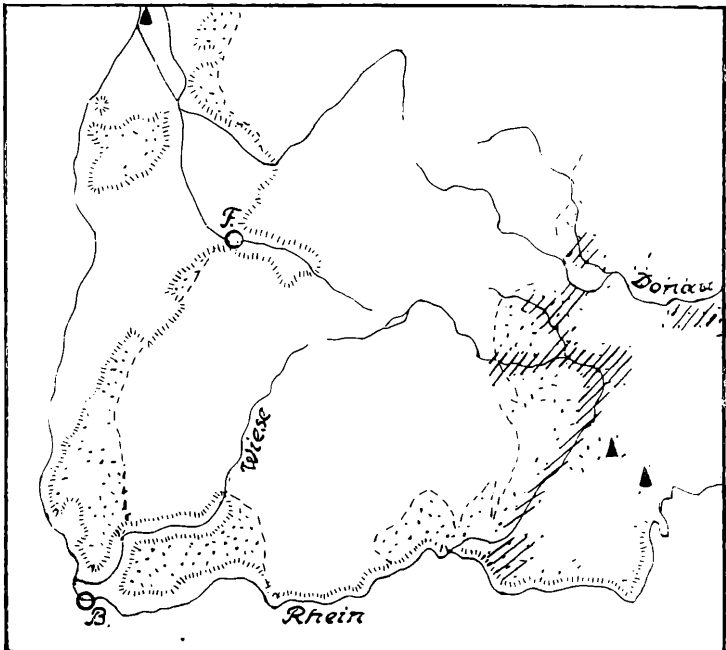


Abb. 20. *Fruticicola villosa*.

burg, Schleithem, Hungerberg, Grieben, Untereggingen, Eberfingen, Im Weiler und Grimmelhofen. Hier folgt sie ohne Unterbrechung dem Laufe der Wutach, in deren feuchter üppig bewachsener Schlucht sie in unglaublicher Fülle auftritt. Oberhalb der Schattenschmühle wagt sie sich sogar, vielfach unbehaart, in die granitene Lothenbachklamm hinein und rückt im Wutachtal, das sich hier bis auf den Gneis eingeschnitten hat, etwa 4 km weit bis zum Elektrizitätswerk bei Stallegg vor. Sie erreicht damit den westlichsten Punkt ihres am Ostrande des Schwarzwaldes gelegenen Verbreitungsgebietes. Von diesen letzterwähnten Vorkommnissen abgesehen, erscheint sie aber an den Kalk gebunden. Im Kalkgebiet östlich und nordöstlich der Wutach besiedelt sie nicht nur die feuchten Täler und Schluchten, sondern auch die kühlen, schattigen Tannen- und Laubwälder der Hochflächen, denen der nötige Pflanzenwuchs an Kräutern und Unterholz oder zum mindesten eine dichte Moosdecke nicht fehlt. KAUFFMANN fand sie am Randen bei der Randenburg und am Kornberg bei Löhningen, in der Baar auf dem Buchberg, Blumberg, Eichberg und bei Hintschingen. Nach eigenen Funden kann ich noch hinzufügen Scheffheu bei Aselfingen, Wald Rauschachen bei Hüfingen, Wälder bei Aufen, Grüningen usw. (Abb. 20).

Die Schnecke hat in Baden noch ein zweites Verbreitungsgebiet: Es sind die feuchten Rheinwaldungen zwischen der Mündung der Lauter und des Neckars. Auf der linken Rheinseite wurde sie bei Harth, Neubreisach, Heiteren, Hettenschlag, Straßburg und in der Pfalz gefunden.

Den im Süden liegenden elsässischen Fundorten müßten badische entsprechen, die noch innerhalb des Untersuchungsgebietes von KAUFFMANN liegen. KAUFFMANN erwähnt jedoch keinen, und die Schnecke ist auch von anderen südlich des Kaiserstuhls noch nicht gefunden worden. Nicht weit nördlich des Kaiserstuhls wurde sie vor kurzem von Herrn Prof. Dr. LAUTERBORN unweit der Elzmündung entdeckt.¹⁾

5. *Orcula dolium* DRAP.

Orcula dolium lebt im Rheintal vorzugsweise auf lehmigem Boden, sei es auf der Verwitterungsdecke des Löß, oder den lehmigen Verwitterungsprodukten der Kalke und Mergel der Trias und des Jura. Hier findet sie sich vorzugsweise an schattigen, mit

¹⁾ Nach freundlicher mündlicher Mitteilung.

Moos überzogenen und mit Gebüsch bewachsenen Lößhohlwegen, oder im Wald unter Moos, Laub und zwischen den Steinen. Die badischen Verbreitungsgebiete sind schon lange durch eine ganze Anzahl von Fundstellen bekannt geworden. Es sind die Vorberge des Schwarzwaldes mit dem Kaiserstuhl, der Dinkelberg und Klettgau.

GYSNER nennt im Kaiserstuhl Bickensohl. KAUFFMANN fand sie bei Oberschaffhausen und am Vogelsang zwischen Oberschaffhausen und Vogtsburg. Aus der Vorbergzone zwischen Freiburg und Basel wird sie vom Schönberg, Ebringen und Ruine Schneeberg, Schönberggipfel (LEHMANN), vom Hörnle bei Vögisheim angegeben. An diesen Stellen hat sie auch KAUFFMANN gesammelt. Er erwähnt außerdem noch den Hohfirst, den Ölberg, Kandern und Efringen. Ich fand sie außerdem am Tuniberg bei Gottenheim und im Schönberggebiet an zahlreichen Stellen, ferner bei Hügelheim. Als Nordgrenze ihrer Verbreitung im Rheintal galt bisher der Kaiserstuhl; ich habe sie jedoch schon vor Jahren in einem schattigen Lößhohlweg bei Ettenheim entdeckt. Überhaupt ist sie zweifellos in der ganzen Vorbergzone des südlichen Schwarzwaldes an geeigneten Stellen überall zu finden.

Das zweite Verbreitungsgebiet ist der Dinkelberg. Hier war sie schon von BOLLINGER (1) am Grenzacher Horn, bei Riehen-Bettingen gefunden worden. KAUFFMANN fügt eine große Anzahl neuer Fundorte hinzu: Chrischona, Brombach, Adelhausen, Oberinzlingen, Eichen, Hasel, Flienken-Wehr, Brennet, Karsau, Degerfelden, Herthen und Ruhrberg.

Im Dinkelberggebiet wie auch im unteren Wutachtal, ist *Orcula dolium* nicht an die schattigen kühlen Wälder und Hohlwege gebunden wie im Rheintal. Sie findet sich hier vielfach an sonnigen Steinbrüchen und Halden, z. B. bei Oberinzlingen, Karsau, Eichen und Herthen. Bei Herthen fand sie KAUFFMANN an einem nach Süden gerichteten Rain, ganz der Sonne ausgesetzt in Gemeinschaft mit den mediterranen Arten: *Eupomatias septemspiralis*, *Pupa frumentum*, *Xerophila ericetorum* und *X. candidula*.

Ihr drittes Verbreitungsgebiet ist der Klettgau, insbesondere das untere Wutachtal. Hier ist sie schon von STERKI „stellenweise“ entdeckt worden. KAUFFMANN verfolgte sie weiter und fand sie bei Eberfingen, zwischen Horheim und Oftringen, bei Untereggingen, Wutöschingen, Stühlingen. Sein nördlichster Fundpunkt ist Grimmels-hofen (auf der Wacht), wenig unterhalb des Wutachknies bei Ach-

dorf. Den oberen schluchtartig eingeschnittenen Teil des Wutachtals scheint *Orcula dolium* nicht zu besiedeln (Abb. 21).

Perforatella edentula, *P. unidentata*, *Fruticicola villosa* und *Orcula dolium* haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in den Alpen. Sie sind über den Schweizer Jura wandernd in unser Gebiet eingedrungen, die drei erstgenannten lediglich in seinen östlichen Teil, *Orcula dolium* auch in die Vorberge des Schwarzwaldes am Rheintalrande. *Orcula dolium* scheint am meisten anpassungsfähig zu sein, was die Wärme angeht. Denn sie besiedelt nicht nur die Hohlwege des Kaiserstuhles, des wärmsten Gebietes von Baden, in reichen Kolonien, sondern sie lebt im Dinkelberg an sonnigen Rainen in Gesellschaft

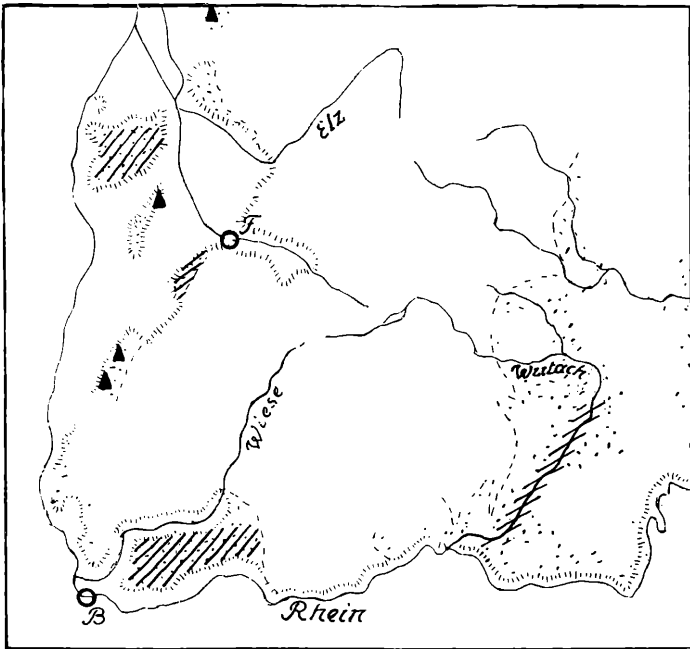


Abb. 21. *Orcula dolium*.

xerophiler Südeuropäer. Hinsichtlich der übrigen Komponenten des Klimas scheint sie weit weniger anpassungsfähig zu sein; denn sie erreicht bei Rottenburg a. N. und bei Ettenheim am Rheintalrande, also ungefähr in gleichem nördlichen Abstand von den Alpen, die Nordgrenze ihrer Verbreitung. Um so beachtenswerter bleibt die Tatsache, daß ihr östliches Verbreitungsgebiet nicht über das Knie der Wutach hinausgeht, und daß sie im schwäbischen Jura nur bis zum Hohenzollern reicht.

Perforatella edentula ist an ein kühles Klima streng gebunden. Kalk und Urgestein gleichermaßen besiedelnd, bewohnt sie den Hohen Schwarzwald, die Baar, das Wutachgebiet, den schwäbischen Jura, und vereinzelte Punkte des schwäbisch-bayerischen Molasselandes. Sie fehlt den tieferen Schwarzwaldtälern und auch den Vorbergen des Schwarzwaldes. Ähnlich wie *Orcula dolium* verhält sich *Fruticicola villosa*. Ihr Verbreitungsgebiet ist durch den Ausfall des kristallinen Schwarzwaldes beschränkter; denn sie geht ungern auf kristallines Gestein über (Lothenbachklamm und oberes Wutachtal). Nach Osten hin deckt sich ihr Verbreitungsgebiet mit dem von *Orcula dolium*. Ihr Vorkommen in den Rheinwäldern müssen wir aus diesen Betrachtungen ausnehmen, denn sie ist dorthin zweifellos vom Rhein verschleppt worden. Wäre sie hier heimisch, so müßte sie sich auch noch an anderen geeigneten Stellen, die zweifellos vorhanden wären, in größerer Entfernung vom Rhein vorfinden. Immerhin beweist dieses Vorkommen, daß auch sie in gewissem Maße, obwohl geringer als *Orcula dolium*, sich an ein wärmeres Klima anzupassen vermocht hat. *Perforatella unidentata* endlich hat von allen alpinen Arten das engste Verbreitungsgebiet. Sie überschreitet kaum den Rhein bei Waldshut und Schaffhausen und findet sich gerade noch am Nordufer des Bodensees zwischen Meersburg und Überlingen.

Die vier subalpinen Arten bewohnen in ihren badischen Verbreitungsgebieten, von *Orcula dolium* im Dinkelberg abgesehen, jeweils die kühlest Stellen, seien es die im Schatten dichten Gebüschs liegenden Lößhohlwege des Kaiserstuhls oder die schattigen Buchenwälder der Schwarzwaldvorberge, oder die bodenfeuchten Tannenhochwälder der Baar, oder die cañonartig eingeschnittene Wutach- und Gauchachschlucht, oder kräuterreiche steinige und feuchte Stellen im kristallinen Schwarzwald. Wir fassen sie als Glazialrelikte auf, als die nach dem Rückzug der Gletscher seßhaft gebliebenen Überreste der Fauna, die ehemals vor dem diluvialen Eisrande einen breiteren Gürtel bewohnte. Sie teilen dies Verhalten mit einer ganzen Anzahl von alpinen und subalpinen Pflanzen, von denen einige in ihrem Verbreitungsgebiet eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit unseren Schnecken aufweisen. So zeigen die Standorte von *Bellidiastrum Michelii* ihre größte Häufung am Nordrande des badischen und schwäbischen Jura. Am dichtesten gedrängt stehen die Fundorte dieser Pflanze im südwestlichen Teil dieses Gebirges, also im Klettgau, im Wutachgebiet und in der Baar. Ihre Häufigkeit wird nach Nordosten etwas geringer. Nur vereinzelte Standorte

finden sich in den Tälern der Alb, im Hegau, am Randen und in Oberschwaben, ein einziger im hohen Schwarzwald, am Feldberg. Die Ostgrenze der Verbreitung bildet die Linie Ulm—Urach. So ähnelt dieses Verbreitungsgebiet auffallend dem von *Perforatella edentula* und *Fruticicola villosa*. Andere alpine Pflanzen spiegeln das Verhalten der in die Vorberge des Schwarzwaldes verbreiteten *Orcula dolium* wieder: z. B. *Dentaria pinnata*, die sich im Dinkelberg, bei Kandern und am Schönberg findet, im Osten aber fast nur im Wutachgebiet vorkommt, also ein engeres Verbreitungsgebiet hat als *Orcula dolium*. Eine ganze Anzahl endlich teilen das Schicksal von *Fruticicola villosa*, insofern sie vom Rhein weit in den Norden der Rheinebene entführt wurden, ohne sich allerdings wie die Schnecke dauernd sesshaft machen zu können.

Chondrula tridens, *Ch. quadridens* und *Ericia elegans* stehen in einem auffallenden Gegensatz zu den übrigen westmediterranen und pontischen Arten; soweit deren Wohngebiet nicht dadurch eingeschränkt ist, daß sie nur an Felsen leben können, zeigen sie alle ein von Süden nach Norden dem Gebirgsrande entlang laufendes geschlossenes Verbreitungsgebiet. Die von drei obengenannten Arten besiedelten Gebiete dagegen sind voneinander durch weite leere Räume getrennt. *Chondrula quadridens* ist in Baden auf den Kaiserstuhl und Tuniberg beschränkt. *Chondrula tridens* kommt im Dinkelberg vor. Dann klappt bis zum Tuniberg, Hunnenbuck, Lehener Berg und Kaiserstuhl eine etwa 50 km breite Lücke. Schließlich findet sich die Schnecke wieder über 100 km weiter nördlich im Kraichgau und an der Bergstraße bis Darmstadt und östlich des Schwarzwaldes in der Baar. Ganz ähnlich ist das Verbreitungsgebiet von *Ericia elegans*. Sie sitzt am Bodensee, am Isteiner Klotz, am Tuniberg, Kaiserstuhl und bei Heklingen und im Kraichgau und an der Bergstraße.

Man hat früher, um ein derartiges oasenhaftes Auftreten zu erklären, immer an eine durch Kulturpflanzen oder fließendes Wasser erfolgte Verschleppung dieser Schnecken gedacht. Aber schon 1901 hat O. STOLL (22) an Hand der Erforschung der xerothermen Tierwelt der Schweiz darauf hingewiesen, daß die Existenz einer besonderen xerothermen Klimaperiode wahrscheinlich ist, die auch den obengenannten Schnecken die Einwanderung in unsere Gebiete möglich gemacht hätte. Diese Anschauung fand in allerneuester Zeit ihre Bestätigung durch die Untersuchungen von GAMS und NORDHAGEN (3), die auf Grund eines reichen aus ganz Süddeutschland

zusammengetragenen Beobachtungsmaterials nachweisen konnten, daß ein Klimaoptimum, d. h. ein trockeneres und wärmeres Klima, als es früher und später herrschte, im Alpengebiet in die Zeit zwischen der älteren Bronze- und der jüngeren Hallstattzeit, also von ungefähr 1200—850 v. Chr. fällt. Nach GAMS und NORDHAGEN ist es u. a. gekennzeichnet durch zunehmende Lichtung der Wälder, Ausbreitung der Xerothermen, blühenden Ackerbau, Vorherrschen der Eichenwälder in den trockeneren Gegenden, und auf den Mooren durch Entwicklung von Föhrenwäldern, durch Erhöhung der Waldgrenze. In den Alpen herrschte blühender Bergbau und lebhafter Verkehr über heute zum Teil vergletscherte Pässe. In diese Zeit fällt zweifellos auch die Besiedelung der Rheintalränder und der isolierten Vorberge und des Kaiserstuhles mit den obengenannten Schnecken. Erhalten haben sie sich bis heute an den klimatisch bevorzugten Stellen, während die weniger warmen und trockenen Wohnorte der darauffolgenden Verschlechterung des Klimas zum Opfer fielen, so daß heute diese xerothermen Arten eine oasenhafte Verbreitung aufweisen. Vermutlich sind damals auch die übrigen xerophilen Schnecken, die heute in Baden eine weite Verbreitung besitzen, eingewandert, so *Zebrina detritus*, *Xerophila ericetorum* und *X. candidula* sowie *Pupa frumentum* und *secale*. Dagegen ist wohl *Eupomatias septemspiralis* erst in einer nicht sehr weit zurückliegenden Zeit zum Isteiner Klotz vorgedrungen, während sie wohl das Wutach- und Dinkelberggebiet weit länger in Besitz genommen hat. Diese Schnecke scheint sogar die Meinung von GAMS und NORDHAGEN, daß das Klima der letzten Jahrhunderte zunehmende Trockenheit zeigt, zu bestätigen. GYSSER erwähnt 1863 von *Eupomatias septemspiralis*, es sei von SANDBERGER und ihm bei Kleinkems gesammelt worden „wo es spärlich unter Korallenkalkboden lebt“. Heute ist *Eupomatias* auch zwischen Kleinkems und Istein und zwischen Kleinkems und Rheinweiler an allen geeigneten Stellen nicht nur häufig sondern mitunter sogar gemein zu nennen ¹⁾).

Anhangsweise mögen hier noch die von Dr. KAUFFMANN gelegentlich gesammelten Arten angeführt werden.

Phaenacolinax pellucida MÜLL.

Schönberg bei Freiburg.

¹⁾ Für diesen Abschnitt (S. 38—39) trägt der Verfasser allein die Verantwortung. In den Aufzeichnungen Dr. KAUFFMANN'S fanden sich keine Hinweise für diese Auffassung.

Euconulus fulvus MÜLL.

Wutachtal: Mauchen nach Stühlingen, Bettmaringen nach Mauchen. Im Weiler (Flue-Blick), Göschweiler.

Hyalinia cellaria MÜLL.

Oberschaffhausen a. K., Lörrach-Stetten, Mauchen-Stühlingen, (Wald: Wildreutenen), Eberfingen, Bad Boll.

Polita nitens MOCH.

Bad Boll.

Isogonostoma personata LAM.

Schneeburg am Schönberg, Lörrach-Stetten (Weg nach Unter-Inzlingen), Röthelsteinfels b. Wyhlen, oberes Wutachtal, Gauchachtal.

Euomphalia strigella DRAP.

Ihringen (Rebgut).

Hygromia incarnata MÜLL.

Oberbergen (Kaiserstuhl), Bachheim.

Eulota fruticum MÜLL.

Bickensohl a. K., Grimmelshofen.

Arianta arbustorum L.

Höllental bei Freiburg, Feldberg (Zastler Loch), Belchen, Hohneck (Vogesen).

Buliminus montanus DRAP.

Kandern (Wald nach der Johannisbreite, ein Exemplar mit stark verlängerten Gewinde.)

Buliminus obscurus MÜLL.

Schneeburg am Schönberg.

Pirostoma ventricosa DRAP.

Hirschsprung im Höllental.

Ancylus fluviatilis MÜLL.

Mündung des Höhlenbaches der Erdmannshöhle in den Haselbach bei Flienken.

Unio batavus LM.

Liel (Mühlgraben).



II.

„Αριθμὸς μέτρον ἀπάντων.“

Was im ersten Teil unserer Arbeit zur Sprache gekommen ist, sind KAUFFMANN'S Funde und Forschungsergebnisse. Der zweite Teil erweitert sie nach einer Richtung hin, die einzuschlagen der junge Forscher schon die ersten zögernden Schritte getan hatte, die zu verfolgen ihm aber nicht mehr vergönnt war.

Dieser zweite Abschnitt unterwirft einen Teil des von KAUFFMANN gesammelten Materials der Forschungsmethode exakter Messung. Den Größenverhältnissen der Schneckengehäuse hat man schon immer Beachtung geschenkt, sei es, daß man sie zur Aufstellung von besonderen „Formen“ oder „Varietäten“ benutzte, oder ihren Sinn erkennend, sie als Ausdruck besonders gearteter Lebensbedingungen wertete. Fast immer aber wurden die Abweichungen von den zuerst oder am häufigsten gefundenen Formen, die man „Typus“ nannte, nur mit den unbestimmten Ausdrücken „größer“ und „kleiner“, „schlanker“ und „plumper“ gekennzeichnet. Genaue Messungen wurden nur selten ausgeführt, höchstens bei solchen Arten, deren Größenverschiedenheit sehr auffallend ist, also bei all denen, die eine bedeutende Größe aufweisen, vor allem den Genera *Helicogena*, *Tachea*, *Xerophila*, *Arianta*, *Chilotrema*, *Eulota*, *Hygromia* und anderen. Die Messungen erstrecken sich dann fast immer nur auf die größten und kleinsten Exemplare weiter Gebiete, während die Bestimmung genauer Durchschnittswerte für einzelne Populationen meist unterblieb (z. B. 1, 2, 6). Wenn die gewonnenen Zahlen zu den äußeren Lebensbedingungen in Beziehung gebracht wurden, so waren es fast immer die besonderen lokalen Verhältnisse einzelner Standorte, aber nie die Abhängigkeit vom Klima, denen man Beachtung schenkte. Bei den kleineren, in der Größe weniger variablen Formen unterblieben diese Messungen meist schon deswegen, weil man des Erfolges einer immerhin recht mühevollen Arbeit nicht von vornherein sicher war. Die äußeren Einflüsse, welche die Größenverhältnisse einer Schneckenschale bestimmen können, sind dreierlei Art: erstens die während der Lebensdauer des Tieres herrschende Witterung, also die Dauer der Schneedecke, die Winter- und Sommertemperatur, die Sonnenbestrahlung, die Niederschlagsmenge, die Luftfeuchtigkeit u. a. m. Zweitens die durch die besonderen Verhältnisse des Wohnorts bedingten hemmenden oder fördernden Einflüsse. Es sind die Gesteinsart und ihre Verwitterung, der Neigungswinkel des Bodens und seine

Lage zu den Himmelsrichtungen, oder, um einen geologischen Ausdruck hierher zu übertragen: das Fallen und Streichen der Erdoberfläche, die Lage im Schatten oder in der Sonne, die Nähe oder Ferne von Gewässern mit ihrer ausgleichenden Wirkung, die Art und der Umfang der gegen ungünstige Einflüsse schützenden Deckung, also die Beschaffenheit des Erdbodens und des ihn besiedelnden Pflanzenwuchses. Drittens: die Einflüsse des für ein größeres Teilgebiet maßgebenden Klimas, also die Durchschnitts- und extremen Temperaturen, die mittlere Niederschlagsmenge, die Durchschnittszahl der Frosttage, die mittlere Dauer der Schneebedeckung, der Sonnenbestrahlung usw. Diese drei Gruppen von Einflüssen bestimmen, sich überlagernd, die Größenverhältnisse unserer Schnecken und damit auch ihrer Gehäuse. Das Ausmaß ihrer Wirksamkeit zu untersuchen, ist unsere erste Aufgabe. Denn es ist eine Frage von grundlegender Bedeutung, ob eine der drei Einflußsphären ein solches Übergewicht über die beiden anderen erlangen kann, daß diese überhaupt nicht mehr zu erkennen sind.

Daß äußere Einflüsse für die Gehäusegröße mitbestimmend sind, ist für die meisten Arten, wenn auch nicht zahlenmäßig erwiesen. Im Anschluß an KAUFFMANN'S Arbeit soll hier für einige Arten dieser Nachweis erbracht werden. KAUFFMANN hat von den meisten gesellig lebenden Arten, von etwa acht, immer eine größere Anzahl, selten weniger als zehn Exemplare gesammelt. Dieser glückliche Umstand ermöglichte es, für jede Population einen Durchschnittswert der Gehäusehöhe und des Gehäusedurchmessers zu bestimmen, Zahlen also, in denen nur noch die oben gekennzeichneten äußeren Einflüsse, nicht mehr aber die von den Lebensbedingungen unabhängigen Faktoren, z. B. die Fähigkeit der einzelnen Individuen, auf äußere Einflüsse stärker oder schwächer zu reagieren, ihren Ausdruck finden.

Die Messung der Gehäusegröße erfolgte auf Zehntelmillimeter genau, bei den großen Arten mittels einer Schieblehre mit Nonius, bei den kleineren mit Hilfe eines eigens für diesen Zweck konstruierten, auf dem Prinzip des Fühlhebels beruhenden Meßgerätes.

Ich wende mich der Untersuchung der Einflüsse erster Art zu, die ich fortan kurz „Witterungseinflüsse“ nenne. Hier lautet die grundlegende Frage: Zeigen die an ein und derselben Stelle gesammelten, aber aus Jahrgängen mit verschiedenartiger Witterung stammenden Populationen meßbare Verschiedenheiten der Gehäusegröße? KAUFFMANN'S Material, das nicht im Hinblick auf die Beantwortung dieser Frage gesammelt worden ist, erlaubt keine un-

mittelbare und bestimmte Entscheidung. Es stammt aus den Jahren 1912—1914. Wo er zu verschiedenen Zeiten an derselben Stelle gesammelt hat, da hat er die einzelnen Jahrgänge nicht getrennt aufbewahrt. Es ist also nicht mehr möglich, die Größenverhältnisse von zwei oder mehreren Populationen desselben Fundortes, aber verschiedener Jahre miteinander zu vergleichen. Auch sind die Fundstellen nur selten so eindeutig bezeichnet, daß es heute möglich wäre, an genau denselben Stellen zu sammeln, wo schon KAUFFMANN gesammelt hat. Es ließ sich nur in einem Falle ausführen, für *Modicella avenacea*. Eine von KAUFFMANN an den Korallenkalkfelsen des Isteiner Klotzes beim Friedhof am 23. Mai 1912 gesammelte Population mißt im Durchschnitt 6,66 m. Eine von mir an derselben Stelle am 8. August 1924 gemachte Aufsammlung ergab 6,67 mm als Durchschnittswert. Die beiden Zahlen weisen die denkbar größte Übereinstimmung auf. Dabei finden sich unter KAUFFMANN'S Exemplaren sicher auch solche, die noch mit einem Teil ihrer Wachstumsperiode dem extrem heißen und trockenen Sommer des Jahres 1911 angehören, während die Population des Jahres 1924 während eines besonders kühlen und feuchten Sommers herangewachsen ist.

Wir müssen ganz allgemein berücksichtigen, daß KAUFFMANN an ein und derselben Stelle nicht nur lebende Exemplare, sondern auch leere, z. T. sogar schon verwitterte Gehäuse gesammelt hat und daß bei den meisten Arten vollendete Gehäuse zu jeder Jahreszeit gefunden werden. Dann erkennen wir, daß die durch KAUFFMANN von einer Fundstelle zusammengetragenen Exemplare immer mindestens aus mehreren aufeinanderfolgenden Jahren stammen. Extrem ungünstige Witterungseinflüsse eines Sommers oder Herbstes können sich zwar bei solchen Exemplaren, deren Hauptentwicklung gerade in diese Zeit hineinfällt, in vollem Umfange auswirken, werden aber bei anderen, die nur noch während einer kürzeren Zeitspanne von ihnen betroffen wurden, durch die günstigeren Witterungsbedingungen der vorausgegangenen oder nachfolgenden Monate wieder ausgeglichen erscheinen. Wir glauben daher, daß im Bilde der aus KAUFFMANN'S Material gewonnenen Zahlen die Witterungseinflüsse kaum oder nur sehr schwach sichtbar sind. Ein zweites, obwohl nicht ganz einwandfreies Verfahren, an Hand von KAUFFMANN'S Sammlung diese Frage zu entscheiden, ließ sich lediglich bei *Zebrina detritus* anwenden. Es besteht in einer Vergleichung der Durchschnittswerte aller für das gleiche räumlich nicht zu weit umgrenzte Gebiet zusammengefaßten Populationen während ver-

Tabelle 1.

Fundort	Sammelzeit	Durchschnittshöhe des Gehäuses in mm	Gesamtdurchschnitt für die Zeit vom:
Ihringen	Juni u. Aug. 1912	24,0	} Jan. bis Aug. 1912: 22,53 mm
Bickensohl	Jan. 1912	22,3	
Oberrotweil	Aug. 1912	21,4	
Ihringen	Jan. 1913	22,9	
Ihringen (Rebgut)	Nov. 1912	23,0	
Ihringen (Rebgut-Winklerberg)	Nov. 1912	22,6	} Sept. 1912 bis Jan 1913: 22,43 mm
Ihringen (Littensbühl)	Nov. 1912	21,2	
Ihringen (Bickensohl)	Mai 1913	23,6	
Wasenweiler	Jan. 1913	21,7	
Niederrotweil	Dez. 1912	22,0	

schiedener Jahrgänge. Tabelle Nr. 1 enthält die Fundorte aus dem südwestlichen Teil des Kaiserstuhls.

Diese Fundorte sind zeitlich zu zwei Gruppen zusammengefaßt. Die erste enthält die für die Zeit von Januar bis August 1912 errechneten Werte. Sie beziehen sich zum Teil auf Gehäuse, die während des extrem heißen und trockenen Sommers des Jahres 1911 gebaut worden sind. Die andere Gruppe ist zum Teil aus den Schalen bestimmt, die während des feuchten Sommers und Herbstes des Jahres 1912 entstanden sind. Gleichwohl beträgt der Unterschied der Durchschnittswerte nur 0,1 mm, also nicht ganz $\frac{1}{2}$ Proz. der Gehäusehöhe. Er ist so geringfügig, daß wir ihn weit eher der Mangelhaftigkeit des Materials, als den Witterungseinflüssen zuschreiben müssen. Dabei liegt uns jedoch fern, behaupten zu wollen, die Witterung verschiedener Jahrgänge sei überhaupt ohne Einfluß auf die Größe der Schneckenhäuser. Sie ist sicherlich nicht unbedeutend, und wird sich auch durch Anwendung eines geeigneten Sammelverfahrens nachweisen lassen. Es ist notwendig, durch eine Reihe von Jahren hindurch an genau derselben Stelle und ungefähr am gleichen Tage erwachsene lebende Exemplare zu sammeln und zu vergleichen. Werden diese Vorsichtsmaßnahmen nicht befolgt, so werden sich, wie oben ausgeführt und belegt wurde, keine oder nur geringfügige Größenunterschiede ergeben.

Wir werden später noch einmal in einem anderen Zusammenhange zu demselben Ergebnis gelangen.

Eine recht beträchtliche Bedeutung kommt den Einflüssen der

zweiten Art zu, die ich kurz „Standortseinflüsse“ nennen möchte. Sie sind es im wesentlichen, die bei den Arten, bei denen sie sich besonders stark auswirken, den Anlaß zur Aufstellung neuer Formen oder Varietäten gegeben haben. Denn sie äußern sich vielfach nicht nur in der Höhe und Breite der Schneckenschale, sondern auch im Verhältnis beider, in der Form des Gewindes, der Mündung, des Nabels, in der Oberfläche, Schalendicke und Farbe u. a. m. Während gerade die zuletztgenannten Auswirkungen einer besonders gearteten Umwelt immer besondere Beachtung gefunden haben, hat man den Beziehungen zwischen den Standortverhältnissen und der Größe weit geringere Aufmerksamkeit geschenkt. Es erscheint daher nicht überflüssig, sie an einem Beispiel klarzulegen.

Im April 1924 fand ich an der Straße von Gottenheim nach Waltershofen, am Fuß des Tunibergs zwei neue Standorte von *Orcula dolium*, die, nur wenige Schritte voneinander getrennt, stark verschiedene Lebensbedingungen aufweisen. Beide Fundorte liegen auf oberflächlich verlehnten Lößboden. Der eine, unterhalb der Straße ist ein etwa 5 m hoher Abhang, der sich über der feuchten, zeitweise überfluteten und mit Schilf bewachsenen Niederung des Mühlbaches erhebt. Große Büsche spenden Schatten, so daß der Boden dicht mit Moos bedeckt ist, aus dem die höheren Pflanzen herauswachsen. Unter dem Moos und dem Wurzelhals der anderen Pflanzen ist *Orcula dolium* ziemlich häufig. Häufig findet sich hier auch *Cochlicopa lubrica* MÜLL. in dünnschaligen Exemplaren, ziemlich häufig *Alinda plicata* DRAP., seltener *Clausiliastra laminata* MONT., *Polita nitens* MÜLL., selten ist *Pupa frumentum* DRAP. Die Durchschnittshöhe von *Orcula dolium* beträgt hier 6,42 mm. Der zweite Standort ist der Lößrain unmittelbar über der Straße. Er ist der Sonne ausgesetzt und nur mit kümmerlichen Akazienbüschen bestanden. Hier ist *Orcula dolium* spärlich. Ich fand nach etwa zweistündigem Suchen 11 Exemplare. Weit häufiger ist *Pupa frumentum*, ebenso *Clausiliastra laminata* und *Alinda plicata*; ferner fand ich *Hygromia incarnata* und *Buliminus obscurus*. Die hier gesammelten Exemplare von *Orcula dolium* messen im Durchschnitt 6,28 mm, sind also kleiner als die von der erstgenannten Fundstelle, obwohl diese noch nicht einmal besonders günstige Lebensbedingungen bietet. Vergleichen wir an Hand von KAUFFMANN'S Material die Witterungs- und Standortseinflüsse in ihrer Auswirkung auf die Gehäusegröße miteinander, so sehen wir, daß die Standortseinflüsse gewaltig überwiegen. Dieses Ergebnis erscheint begreif-

lich. Denn die Verschiedenheit zweier Standorte, bestehend etwa in Nord- und Südexposition oder sonniger und schattiger Lage, macht sich während der ganzen Wachstumsperiode einer Schnecke immer in der gleichen Weise geltend, während die Witterungseinflüsse auch in Jahren von stark verschiedenem Charakter immer nur kurze Zeit hindurch einwirken und durch die Pflanzendecke, in und unter der unsere Schnecken leben, bedeutend abgeschwächt werden. Wenn die Witterungseinflüsse stark hemmender Natur sind, so entzieht sich ihnen die Schnecke durch Aufsuchen eines Verstecks im Boden oder durch den Sommerschlaf. Den Standortverhältnissen kann das an die Scholle gebundene Tier nicht aus dem Wege gehen. Soll es nicht dem Untergang geweiht sein, so muß es sich anpassen, d. h. die Lebensweise und damit seinen Körper und seine Schale verändern. Es ist mir hier in Südbaden noch kein Fall bekannt geworden, bei dem das Aussterben einer Population auf besonders ungünstige Witterungsverhältnisse eines Jahres zurückgeführt werden müßte; wohl aber kann man das Erlöschen so mancher Kolonien gewisser Landschnecken infolge veränderter Standortbedingungen gar nicht selten beachten. So bedeutet z. B. für *Zebrina detritus* das Heranwachsen eines Hochwaldes schließlich immer den Untergang.

Weitere Belege für den Zusammenhang zwischen den Standortbedingungen und der Gehäusegröße lassen sich an Hand des von KAUFFMANN gesammelten Materials in großer Anzahl erbringen. Dies soll jedoch in einem anderen Zusammenhang geschehen. Hier beschäftigt uns jetzt die dritte Frage, ob sich auch das Klima der verschiedenen Landschaften in den Größenverhältnissen der Schnecken- schale auswirkt, und ob seine Beeinflussung groß genug ist, um nicht von den Standortverhältnissen völlig überlagert und verdeckt zu werden. Der Weg zu ihrer Beantwortung liegt jetzt klar vor uns. Wir bestimmen zunächst für ein nicht zu kleines, aber doch einem einheitlichen Klima unterworfenen Gebiet die Durchschnittswerte der Gehäusegröße für jede einzelne Population. Jeder dieser Werte ist der Ausdruck der Standortseinflüsse und der klimatischen Bedingungen. In jedem größeren Gebiet werden unter den so untersuchten Populationen sich solche befinden, die unter sehr günstigen, unter normalen und auch unter besonders ungünstigen Bedingungen gelebt haben. Ermitteln wir nunmehr aus der Summe aller Standortmittelwerte den Gebietsmittelwert, so bildet dieser nur noch den Einfluß des in diesem Gebiet herrschenden Klimas

ab. Wir können ihn als die Größe einer unter ganz normalen Bedingungen lebenden Schnecke deuten, die nur noch den Einflüssen des Klimas unterworfen ist. Ergibt der Vergleich dieser Gebietsmittelwerte aus verschiedenen sich aneinanderreihenden und im wesentlichen die gleichen Boden- und Vegetationsverhältnisse aufweisenden Gebieten Unterschiede, so sind sie auf klimatische Verschiedenheiten zurückzuführen. Diese Unterschiede erhalten besonderes Gewicht, wenn sie sich beim Fortschreiten in bestimmter Richtung ständig im gleichen Sinne bewegen.

Die Arten aus Dr. KAUFFMANN'S Sammlung, an denen diese Untersuchung durchgeführt werden konnte, sind: *Zebrina detritus*, *Chondrula tridens*, *Chondrula quadridens*, *Orcula dolium*, *Pupa frumentum*, *Pupa secale*, *Modicella avenacea* und *Eupomatias septemspiralis*.

Zebrina detritus MÜLL.

Zebrina detritus ist in unserem Gebiete sowohl nach ihrer Größe d. h. ihrer Länge und Breite, als auch nach dem Verhältnis dieser beiden Größen zueinander starken Schwankungen unterworfen. Das größte bei Ihringen im Kaiserstuhl gefundene Exemplar ist

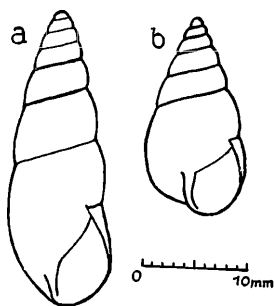


Abb. 22. *Zebrina detritus*.

a von Ihringen am Kaiserstuhl
H.: 28 mm, Br.: 10,1 mm, H. Br. = 2,77.

b von Hornberg im Schwarzwald
H.: 18,7 mm, Br.: 9,6 mm, H. : Br. 1,95.

28,0 mm lang und 10,1 mm breit. Es ist also noch um 1 mm länger als das größte von KOBELT in dem Systematischen Conchylien-Cabinet (17) erwähnte Exemplar, das in Bosnien gesammelt wurde, mißt in der Breite aber 3 mm weniger als dieses. Unser kleinstes Exemplar stammt von der Limburg am Kaiserstuhl, es mißt 15,8×8,2 mm. Seine Höhe beträgt also nur 4/7 des größten Exemplares. Ebenso auffallend ist die Verschiedenheit im Verhältnis von Länge zu Breite, oder mit anderen Worten, die größere oder geringere Schlankheit der in unserem Gebiet vorkommenden Exemplare (Vgl. Abb. 22). Unser schlankstes Exemplar stammt von Bickensohl im Kaiserstuhl. Es mißt 26,1×9,0 mm; das Verhältnis der beiden Werte beträgt also 2,9. Das plumpste Exemplar von der Limburg am Kaiserstuhl mißt 16,0×8,9 mm, seine Verhältniszahl ist 1,79. Schon GYSSER

ist die starke Verschiedenheit in der Schlankheit dieser Schnecke aufgefallen. Sie hat ihn zur Aufstellung der „*Var. elongata*“ geführt. Als Fundort gibt GYSSER den Kaiserstuhl an. Hier sind aber derartig schlanke Exemplare gar nicht selten, wie GYSSER meint. In den übrigen Gebieten finden sie sich jedoch nur vereinzelt, am häufigsten noch im Tuniberg, selten am Westfuß des Schönbergs bei Ebringen, selten auch östlich vom Schwarzwald z. B. am Wartenberg. Auch KAUFFMANN weist in seinen Notizen auf die starke Verschiedenheit der Schlankheit dieser Schnecke hin. Die absolute Größe der Schnecke und ihre Schlankheit stehen in einem engen Zusammenhang: *Zebrina detritus* ist um so plumper, je kleiner sie ist. Der Nachweis läßt sich sowohl durch Messung einzelner Populationen, als auch durch die Betrachtung der Durchschnittszahlen ganzer Gebiete leicht erbringen. Für einzelne Populationen sei er nur an einzelnen Beispielen gezeigt.

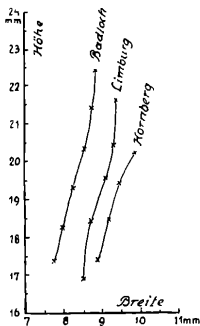


Abb. 23.

Buliminus detritus.
Zusammenhang
von Höhe und
Breite, dargestellt
an drei Popu-
lationen.

Von einer einheitliche Lebensbedingungen aufweisenden Stelle beim Badloch bei Vogtsburg im Kaiserstuhl wurden 93 Exemplare nach Höhe und Breite gemessen und zu Gruppen von ähnlicher Länge zusammengefaßt, wie die Tabelle 2 es dartut. Ebenso wurde mit einer Population von der Limburg a. K. und von Hornberg im Schw. verfahren (Tab. 3 u. 4). Abb. 23 stellt diese Beziehungen zwischen Höhe und Breite graphisch dar. Diese Korrelation zwischen Größe und Schlankheit ist zu einem Teil aufzufassen als der zahlenmäßige Ausdruck der Tatsache, daß die von der Spitze des Gehäuses quer über die einzelnen Umgänge nach Nabel und Mündung gezogene Umrißlinie, oder der Umriß eines durch die Spindel gelegten Schnittes, zuerst stark, dann immer schwächer gebogen ist, oder mit anderen Worten, daß das im Anfang

kegelförmige Gehäuse von *Buliminus detritus* sich mit zunehmendem Wachstum der cylindrischen Form nähert. In diesen Korrelationszahlen kommt aber noch anderes zum Ausdruck. Vergleichen wir die Breitenzahlen gleichhoher Gehäuse aus verschiedenen Gebieten miteinander, so stoßen wir auf stark voneinander abweichende Werte.

So hat ein Exemplar von 18,0 mm Höhe am Badloch eine Durchschnittsbreite von 7,9 mm, an der Limburg von 8,6 mm und

Tabelle 2. Badloch im Kaiserstuhl.

Höhe in mm	<18,0	18,0—18,9	19,0—19,9	20,0—20,9	21,0—21,9	>21,9
Durchschnittshöhe in mm	17,35	18,28	19,32	20,35	21,43	22,40
Durchschnittsbreite in mm	7,78	7,98	8,23	8,53	8,68	8,84
Durchschnittsverhältnis	2,23	2,29	2,34	2,39	2,47	2,53

Tab. 3. Limburg am Kaiserstuhl.

Höhe in mm	<18,0	18,0—18,9	19,0—19,9	20,0—20,9	>20,9
Durchschnittshöhe in mm	16,92	18,44	19,55	20,43	21,64
Durchschnittsbreite in mm	8,47	8,69	9,08	9,32	9,43
Durchschnittsverhältnis	1,98	2,12	2,15	2,19	2,29

Tabelle 4. Hornberg im Schwarzwald.

Höhe in mm	<18,0	18,0—18,9	19,0—19,9	>19,9
Durchschnittshöhe in mm	17,43	18,44	19,43	20,27
Durchschnittsbreite in mm	8,91	9,21	9,41	9,85
Durchschnittsverhältnis	1,95	2,00	2,05	2,07

bei Hornberg von 9,1 mm. Für ein Exemplar von 19,0 mm Höhe sind die entsprechenden Zahlen der Durchschnittsbreite 8,1 mm, 8,9 mm und 9,3 mm und für ein Exemplar von 20 mm Höhe: 8,4 mm, 9,2 mm und 9,7 mm; das heißt: am Badloch ist jedes Exemplar durchschnittlich schmaler als ein gleichhohes Exemplar von der Limburg und an der Limburg ist jedes Exemplar durchschnittlich schmaler als ein gleichhohes Exemplar von Hornberg. Dies führt zu der wichtigen Erkenntnis, daß die Zahlen, welche das durchschnittliche Verhältnis von Höhe zu Breite wiedergeben, nicht nur der Ausdruck einer in der inneren Organisation des Tieres liegenden Beziehung sind, sondern darüber hinaus auch noch äußere Einflüsse widerspiegeln. Wir erkennen auch, daß die äußeren Lebensbedingungen, seien sie nur lokaler oder allgemeiner, klimatischer Art, sich nicht, wie man anzunehmen geneigt ist, lediglich in einer Verkürzung oder Verlängerung der Bauperiode des Gehäuses auswirken, sondern dem Gehäuse von Anfang an ihren Stempel

Tabelle 5. Die Größenverhältnisse von *Zebrina detritus*.

Fundorte	n	h	H	dh	b	B	db	v	V	dv	
Kaiserstuhl	14	20,9	26,7	23,96	8,6	9,6	9,14	2,37	2,82	2,62	D _v = 2,53 D _h = 22,88 D _b = 8,97
Ihringen VI. n. VIII. 1912	24	19,4	28,0	22,89	8,5	10,0	9,22	2,24	2,80	2,47	
I. 1913	31	19,0	22,7	21,24	8,0	9,6	8,74	2,13	2,57	2,42	
Littensbühl	27	20,6	25,1	22,59	8,3	10,1	8,81	2,31	2,63	2,45	
Rebgut-Winklerberg	22	20,7	25,4	22,97	8,2	9,9	9,07	2,32	2,78	2,53	
Rebgut	10	21,8	26,1	23,61	8,2	9,6	8,83	2,53	2,90	2,67	
Bickensohl	19	21,0	25,0	22,33	8,2	9,6	8,83	2,37	2,64	2,62	
Achkarren	23	20,1	25,2	22,61	8,0	10,0	8,94	2,31	2,84	2,55	
Bickensohl	23	18,9	24,5	21,85	8,2	10,2	8,36	2,19	2,51	2,38	
Wasenweiler I. 1913	14	20,7	24,0	22,19	8,1	10,0	9,07	2,21	2,59	2,44	
XII. 1913	16	19,7	24,2	21,96	8,2	9,9	9,01	2,18	2,54	2,41	
Niederrotweil	19	18,4	24,4	20,89	7,6	9,9	8,53	2,21	2,73	2,44	
Oberrotweil	18	20,9	24,6	22,47	8,3	9,3	8,81	2,30	2,77	2,54	
Oberbergen	21	20,6	25,2	22,71	8,8	10,2	9,41	2,05	2,62	2,41	
Mondhalde-Bischöffingen	37	17,8	22,6	20,21	8,7	9,5	8,51	2,16	2,61	2,38	
Burkheim-Sponeck	93	16,8	23,1	20,24	7,3	9,7	8,44	2,04	2,67	2,39	
Vogtsburg (Badloch) (LAIS)	40	19,6	23,5	20,20	8,4	9,8	8,43	2,19	2,76	2,41	
Oberschaffhausen	20	19,7	25,0	22,56	8,2	9,9	9,14	2,16	2,73	2,46	
" Eichelspitze, rechts der Straße	9	20,5	23,9	21,91	8,8	10,2	9,29	2,26	2,52	2,34	
Staffelberg	35	18,3	22,6	20,06	8,5	10,2	9,01	1,99	2,53	2,23	
Westfuß des Eichert, zw. Jechtingen und Sasbach (LAIS)	28	17,9	23,5	20,91	8,0	10,1	8,64	2,12	2,55	2,31	
Silberbrunnen bei Eichstetten	12	18,2	21,3	19,90	8,8	9,7	9,28	2,05	2,24	2,12	
Südende d. Lützelbergs bei Sasbach, Löfs- rain (LAIS)	49	17,5	21,5	19,41	8,0	9,6	8,72	2,03	2,48	2,23	
Lützelberg, am Felsen über d. StraÙe nach Sasbach (LAIS)	21	15,8	21,8	19,37	8,2	9,8	8,96	1,92	2,35	2,15	
Limburg, unterhalb der Ruine (LAIS)	17	17,4	21,3	19,36	8,4	9,8	8,94	2,02	2,34	2,16	
Limburg, innerhalb der Ruine (LAIS)	34	16,0	23,8	19,10	8,1	10,4	9,10	1,79	2,35	2,15	
Limburg	26	18,8	23,3	20,61	8,1	9,7	8,89	2,12	2,57	2,31	
Tuniberg	23	18,1	23,1	20,31	8,2	10,3	9,18	1,92	2,40	2,21	
Gottenheim											D _v = 2,16 D _h = 19,43 D _b = 9,00
Waltershofen											D _v = 2,29 D _h = 20,96 D _b = 8,98

Rücken des Tunibergs zwischen Walters- hofen und Opfingen, 7 Fundstellen, von N nach S geordnet (LAIS)	27	18,9	22,7	20,72	8,6	10,0	9,41	1,94	2,55	2,0	2,17	D _v = 2,26
	35	17,4	22,4	20,13	8,3	10,0	9,27	2,00	2,41	2,17	2,17	D _h = 20,64
	32	16,8	23,4	20,06	8,0	9,9	9,05	2,02	2,59	2,21	2,21	D _b = 9,05
	29	19,3	24,3	21,35	8,2	10,1	9,29	2,06	2,55	2,29	2,29	
	17	17,4	22,9	19,77	8,2	9,9	8,76	2,04	2,42	2,25	2,25	
	24	18,9	23,4	21,20	7,9	9,6	8,71	2,22	2,62	2,42	2,42	
	17	18,6	24,0	20,85	8,0	10,0	9,02	2,04	2,52	2,31	2,31	
	13	19,1	22,8	21,44	8,9	9,8	9,37	2,14	2,53	2,28	2,28	
	8	18,0	20,1	19,58	8,0	8,9	8,59	2,11	2,41	2,27	2,27	
	31	19,2	22,9	20,92	8,7	10,0	9,26	2,12	2,49	2,25	2,25	
	49	18,6	23,5	20,65	8,3	9,6	8,93	2,12	2,61	2,31	2,31	D _v = 2,23
	17	17,8	21,7	19,98	8,2	9,8	9,02	1,97	2,43	2,21	2,21	D _h = 20,16
	18	18,3	22,8	20,43	8,4	10,0	9,15	2,03	2,44	2,23	2,23	D _b = 9,04
22	17,7	20,8	19,43	8,0	10,1	8,95	1,90	2,31	2,17	2,17		
22	18,0	23,2	20,13	8,5	10,5	9,37	1,98	2,34	2,14	2,14		
13	18,4	24,8	20,46	8,8	10,8	9,55	2,02	2,35	2,15	2,15	D _v = 2,20	
8	19,1	22,5	20,85	9,0	10,5	9,64	2,00	2,30	2,15	2,15	D _h = 20,88	
13	19,1	25,1	21,18	8,9	10,5	9,44	2,12	2,39	2,24	2,24	D _b = 9,41	
15	18,3	22,4	21,03	8,2	10,2	9,02	2,02	2,49	2,27	2,27		
14	19,0	23,1	20,75	8,9	10,8	9,83	1,90	2,43	2,11	2,11		
5	19,6	20,7	20,12	9,1	9,6	9,36	2,04	2,22	2,14	2,14		
36	17,9	22,3	19,79	8,7	10,0	9,22	1,99	2,30	2,14	2,14		
24	17,7	21,8	19,71	8,2	10,0	9,02	2,00	2,39	2,18	2,18	D _v = 2,15	
51	18,5	22,8	21,15	8,3	10,6	9,51	2,05	2,39	2,19	2,19	D _h = 20,15	
11	17,6	22,9	19,54	8,4	9,9	9,15	1,97	2,66	2,13	2,13	D _b = 9,31	
31	17,6	21,5	19,54	8,5	10,0	9,23	1,94	2,26	2,10	2,10		
26	18,8	22,6	20,56	8,5	10,2	9,18	2,03	2,38	2,23	2,23		
70	16,2	20,7	18,86	8,3	10,2	9,37	1,85	2,25	2,04	2,04		

* Es bedeuten: n die Anzahl der Exemplare, h die Höhe des kleinsten, H die Höhe des größten Exemplares, dh die Durchschnittshöhe, b die Breite des kleinsten, B die Breite des größten Exemplares, db die Durchschnittsbreite, v den kleinsten Wert des Verhältnisses Höhe Breite, V den größten Wert des Verhältnisses Höhe: Breite, dv den Durchschnittswert dieses Verhältnisses. D_v, D_h u. D_b bedeuten die Durchschnittszahlen für die einzelnen Gebiete. In den übrigen Tabellen sind die gleichen Bezeichnungen angewendet.

aufprägen, so daß die Gehäuse jeder Größe eines Standortes von denen eines anders gearteten deutlich unterschieden sind. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, an jedem Exemplar nicht nur die Höhe, sondern auch die Breite zu messen und das Verhältnis beider zu bestimmen. In der Tabelle 5 sind die sich hieraus ergebenden Durchschnittszahlen für die einzelnen Populationen sowohl, als für ganze Gebiete wiedergegeben. Wir erkennen aus ihr, wenn wir die Werte nahe bei einanderliegender Fundorte, etwa in der Umgebung von Ihringen, oder an der Limburg oder bei Leutersberg am Schönberg vergleichen, namhafte Unterschiede. Sie sind die zahlenmäßige Auswirkung der jeweils verschiedenen lokalen Lebensbedingungen, die wir an einigen Beispielen schon eingangs nachgewiesen haben und die wir hier nicht weiter belegen zu müssen glauben. Wir wenden uns vielmehr der wichtigeren Frage zu, ob die für die einzelnen Gebiete errechneten Durchschnittszahlen auch klimatische Einflüsse widerspiegeln. Wir beginnen im

Kaiserstuhl.

Ordnen wir die Populationen nach absteigenden Verhältniszahlen, so stehen am Anfang der Reihe die Orte des südwestlichen Kaiserstuhls: Ihringen, Bickensohl, Achkarren, Oberbergen; dann folgen die östlich, nordöstlich und nördlich davon liegenden Ortschaften Wasenweiler, Oberschaffhausen, Weg Oberschaffhausen—Eichelspitze, Vogtsburg, Oberrotweil, Niederrotweil. Populationen von Orten der ersten Gruppe mischen sich darunter; es sind solche, die von lokal weniger günstigen Fundstellen stammen. Dann folgen Silberbrunnen bei Eichstetten, Staffelberg bei Kiechlingsbergen, die Gegend zwischen Burkheim und der Sponeck, der Eichert bei Jechtingen, der Lützelberg und die Limburg bei Sasbach. Eine ganz ähnliche Reihenfolge ergibt die Gruppierung nach der Gehäusehöhe: Die Südwestecke des Kaiserstuhls beherbergt die größten, der Lützelberg und Limburg bei Sasbach die kleinsten Populationen. So ergibt sich zwanglos die Unterteilung des Kaiserstuhles in fünf Zonen; die erste ist die Südwestecke des Kaiserstuhles, sie reicht nahe an das Tal von Achkarren und gegen Bickensohl und Wasenweiler hin. Um sie legen sich als Ringe von nicht ganz 3 km Breite die vier anderen Zonen herum. Die zweite reicht über Wasenweiler hinaus, in ihr liegt außerdem Bickensohl, Achkarren, Oberrotweil und Niederrotweil. Zur dritten Zone gehören Oberschaffhausen, Vogtsburg, Oberbergen, Mondhalde, Bischoffingen, Burkheim und die Sponeck,

zur vierten Silberbrunnen bei Eichstetten, der Staffelberg bei Kiechlinsbergen und der Eichert bei Jechtingen, zur fünften der Lützelberg und Limberg bei Sasbach. Von Zone I nach Zone V ergibt sich eine stetige Abnahme sowohl der Durchschnittshöhe als auch des Durchschnittsverhältnisses für *Zebrina detritus*. Von Zone I nach II und III nimmt auch die Breite etwas ab, steigt aber dann wieder an. Zone IV weist wieder fast genau den gleichen Durchschnittswert wie I auf, V hat einen noch etwas größeren Wert. Diese Zunahme der Breite bewirkt zusammen mit der Abnahme der Höhe die auffallende Plumpheit der Gehäuse in

Erklärung zu Abb. 24.

- I: Absolutes Maximum der Höhe,
 II: Durchschnittshöhe,
 III: Absolutes Minimum der Höhe,
 IV: Absolutes Minimum der Breite,
 V Durchschnittsbreite,
 VI: Absolutes Minimum der Breite.

Erklärung zu Abb. 25.

- I: Absolutes Maximum,
 II: Durchschnitt,
 III: absolutes Minimum des Verhältnisses Höhe : Breite.

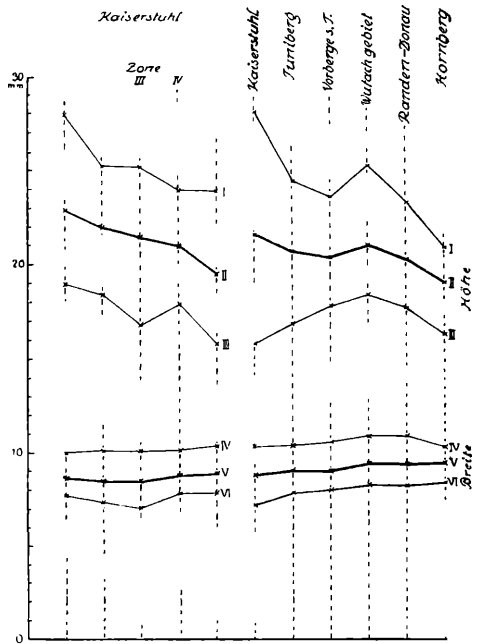


Abb. 24.

Höhe und Breite von *Zebrina detritus*.

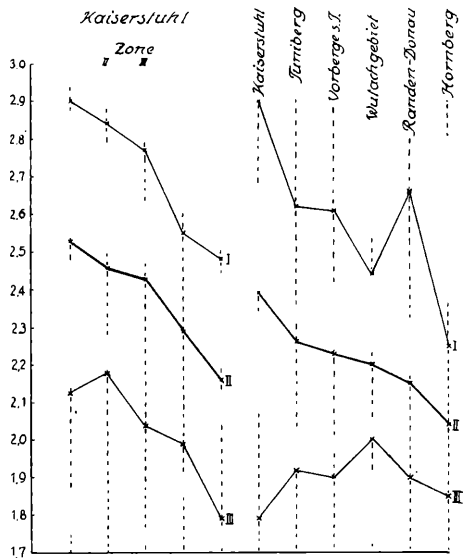


Abb. 25.

Zebrina detritus.

Zone IV und V. Die gleiche Abnahme ist auch an den Werten der absoluten Maxima und Minima der fünf Zonen erkennbar, wenn sich auch einmal der eine oder andere Wert nicht ganz willig in die Reihe der anderen hineinfügt (Abb. 24 u. 25).

Die Gründe dieser gesetzmäßigen Beziehungen zu erforschen, begegnet bei dem Mangel an ausreichendem meteorologischen Beobachtungsdaten einigen Schwierigkeiten. Die einzige meteorologische Station des Kaiserstuhles liegt nicht ganz an seiner Südwestecke, es ist Oberrotweil. Die Lufttemperatur betrug im Durchschnitt der fünf Jahre 1911—1915 $10,1^{\circ}$, während die ebenfalls am Rand der Rheinebene liegenden Orte Freiburg und Badenweiler nur $9,8^{\circ}$ und $9,5^{\circ}$ aufwiesen (10). Die Südwestecke des Kaiserstuhles ist zweifellos das wärmste Gebiet Badens. Die Sonne bestrahlt dieses Gebiet von ihrem Aufgang bis zum Untergang, während andere Teile im Schatten der Berge liegen. Die warmen Süd-, Südwest- und Westwinde, vor allem der feuchtwarme Vogesenföhn, treffen ungehindert dieses niedere Hügelland, während die kalten Ost- und Nordwinde von den vorgelagerten Höhen abgefangen werden. Wenn im Winter und Vorfrühling frostiger Nebel die Ebene und den Fuß des Gebirges bedeckt und der Reif auf der Erde liegt, bestrahlt schon wärmerer Sonnenschein die Ihringer Höhen. Westlich einer Linie, die von Süd nach Nord zwischen Oberbergen und Schelingen das Gebirge durchzieht, fällt durchschnittlich weniger als 700 mm Regen im Jahr. So ist dieses Gebiet in Südbaden das wärmste und trockenste zugleich. Ihringen und Achkarren bringt den besten Wein im ganzen Kaiserstuhl hervor. Daß der nördliche und östliche Kaiserstuhl weniger warm ist, ist durchaus verständlich. Trotzdem ist die Tatsache, daß an der Limburg *Zebrina detritus* so außerordentlich klein und plump ist, sehr auffallend; vermutlich wirkt die Nähe des Rheins auf ihr Wachstum ungünstig ein. Er setzt die Sommertemperatur herab und bringt auch während des Winters kalte Nebel und Fröste. Über die Gründe des Zusammenhangs zwischen Schlankheit und trockener Wärme lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Ich sehe in der Schlankheit der Gehäuse eine Schutzeinrichtung zur Herabsetzung der Verdunstung. Sie beruht auf einer Verkleinerung des Mündungsquerschnittes. Je kleiner dieser und damit auch der ganze aus dem Gehäuse herausstreckbare Teil des Schneckenkörpers ist, desto geringer ist die Verdunstung sowohl des herumkriechenden, als auch des ins Haus zurückgezogenen Tieres. Bei solchen Gehäusen wird die durch die

Schlankheit bedingte Volumverringering ausgeglichen durch eine entsprechende Verlängerung des Gehäuses. Daher finden sich im südwestlichen Kaiserstuhl nicht nur die schlanksten, sondern auch die längsten Häuschen von *Zebrina detritus*.

Der Tuniberg.

Wir schließen naturgemäß die Betrachtung der Größe unserer Schnecke im Tuniberg an. Hier tritt sie noch sehr häufig, obwohl nicht mehr massenhaft auf wie im Kaiserstuhl. Gegenüber einer Durchschnittsgröße von 21,45 mm im Kaiserstuhl zeigt sie im Tuniberg eine Abnahme auf 20,64 mm. Die Schlankheit verringert sich ebenfalls (von 2,39 auf 2,26), die Breite wächst von 8,90 mm auf 9,05 mm.

Vorbergzone zwischen Dreisam und Wiese.

In der gesamten Vorbergzone zwischen Dreisam und Wiese ist die Schnecke nicht mehr häufig.

Diese Feststellung darf schon allein als Ausdruck ungünstigerer Lebensbedingungen gewertet werden; sie findet ihre Bestätigung in einer weiteren Abnahme der Gehäusehöhe und, da die Breite ungefähr die gleiche ist wie im Tuniberg, in einer weiteren Abnahme der Schlankheit. Die Gründe sind wohl in der vermehrten Niederschlagsmenge am Gebirgsrande (ca. 800—850 mm) und in der Seltenheit steiler Südhänge zu suchen.

Wir wenden uns nunmehr dem östlichen Schwarzwaldvorland zu. Zunächst betrachten wir das

Wutachgebiet.

Hier stellen wir eine Gehäusehöhe fest, die mit 20,88 die für den Tuniberg gefundene übertrifft. Die Breite ist bedeutender als in irgendeinem anderen Gebiete Südbadens (9,41 mm). Demgemäß erscheint die Schnecke recht plump: $D_v = 2,15$. Die Niederschlagsmenge dieses Gebietes bewegt sich zwischen 850 und 900 mm; an den Flanken des Wutachtales herrschen verhältnismäßig hohe Temperaturen.

Baar, Hegau und Randen.

Diese Landschaften mußten wegen der Spärlichkeit des Materials zu einem einzigen Gebiet zusammengefaßt werden. Die Durchschnittshöhe ist kleiner als im Wutachgebiet, ebenso die Breite, die Gehäuse sind etwas schlanker. Die Niederschlagsmenge dieses Gebietes bewegt sich zwischen 780 mm und 850 mm. Die Baar ist durch hohe Sommertemperaturen ausgezeichnet. Auch hier

scheint sich derselbe Zusammenhang zwischen den klimatischen Verhältnissen und den Durchschnittsmassen unserer Schnecke zu ergeben, wie in den übrigen Gebieten.

Hornberg.

Der einzige Fundort im kristallinen Schwarzwald ist der Schloßberg bei Hornberg. Wenn wir bedenken, daß hier die Schnecke unter den günstigsten Bedingungen lebt, die im Innern des Schwarzwaldes überhaupt möglich sind, so dürfen wir zum Vergleich nicht die Gebietsdurchschnitte heranziehen, sondern die Gebietsmaxima. Wir erkennen dann, daß die Hornberger Exemplare mit 18,86 mm Durchschnittshöhe nicht nur kleiner sind als die Durchschnittsmaxima für irgendein anderes Gebiet, sondern sogar kleiner sind als die Exemplare der kleinsten Population von der Limburg. Darin kommt die Tatsache zum Ausdruck, daß die ungünstigste Stelle des Kaiserstuhles noch günstigere Lebensbedingungen aufweist als der Standort von Hornberg. Andererseits übertrifft aber die Durchschnittsbreite der Hornberger Exemplare noch die Limburger, so daß bei Hornberg die plumpsten Exemplare wohnen, die wir überhaupt in Südbaden finden. Hornberg hat eine jährliche Niederschlagshöhe von etwa 1200 mm, das benachbarte Triberg eine mittlere Lufttemperatur von 7,3°.

Chondrula quadridens MÜLL.

Diese Schnecke ist, wie *Chondrula tridens* durch eine starke Variabilität der Gehäusehöhe ausgezeichnet. Sie ist in Baden bisher nur im Kaiserstuhl und Tuniberg gefunden worden. KAUFFMANN'S Material ist nicht sehr reichlich. Immerhin zeigt es ganz deutlich, daß die Schnecke das Maximum ihrer Größe im südwestlichen Kaiserstuhl erreicht und nach Norden, Nordosten und Osten abnimmt (Tab. 6). Ihr Verhalten deckt sich also vollständig mit dem von *Zebrina detritus*.

Tabelle 6. Die Größenverhältnisse von *Chondrula quadridens*.

Fundort	n	h	H	dh
Kaiserstuhl				
Ihringen-Littensbühl	38	7,8	10,8	8,88
Wasenweiler	20	7,6	10,1	8,99
Lilienthal (4 Ex.), Oberschaffhausen—Eichelspitze (2 Ex.), Bötzingen—Eichstetten (4 Ex.)	10	8,0	10,1	8,79
Silberbrunnen bei Eichstetten	9	8,2	9,2	8,72
Oberbergen—St. Katharina	7	7,8	9,4	8,63
Lützelberg bei Sasbach (LAIS)	39	8,0	10,2	8,72
Tuniberg				
Gottenheim (2 Ex.), Opfingen (2 Ex.), Nieder- rimsingen, nach Opfingen und Munzingen	15	7,8	10,1	8,90

Chondrula tridens MÜLL.

Chondrula tridens ist hinsichtlich seiner Höhe ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen. Leider ist das von KAUFFMANN gesammelte Material nicht umfangreich genug, um irgend welche Beziehungen zu den klimatischen Verhältnissen der von der Schnecke besiedelten Gebiete abzuleiten.

Tabelle 7. Die Größenverhältnisse von *Chondrula tridens*.

Fundort	n	h	H	dh
Dinkelberg				
Hohe Flum (5 Ex.), Eichen (6 Ex.), Grenzacher Horn (1 Ex.)	12	9,6	11,5	10,4
Vorberge bei Freiburg				
Lehener Berg (5 Ex.), Silberbrunnen bei Eichstetten (4 Ex.)	9	8,8	11,2	10,0
Hunnenbuck bei Opfingen (LAIS)	29	7,5	10,1	8,5

Dagegen zeigt sich mit voller Deutlichkeit der Einfluß der lokalen Standortverhältnisse auf die Gehäusegröße, wenn wir die Zahlen vom Hunnenbuck mit den übrigen vergleichen. Diese winzige, mitten im feuchten schattigen Mooswald gelegene Kalkinsel stellt im Gegensatz zu den Fundorten am Dinkelberg, am Lehener Berg und im Kaiserstuhl hinsichtlich ihrer Lebensbedingungen einen außerordentlich ungünstigen Standort dar. Hier bleibt die Durchschnittshöhe der Gehäuse ganz bedeutend hinter dem für die übrigen Fundorte festgestellten weit zurück.

Eupomatias septemspiralis RAZ.

Eupomatias septemspiralis ist in Südbaden im Durchschnitt 7,4 mm lang und 3,6 mm breit. Das kleinste, bei Göschweiler auf der Nordseite des Wutachtales gefundene Exemplar mißt 6,2 mm, das größte vom Isteiner Klotz mißt 8,7 mm.

Der größte Durchschnitt tritt am Isteiner Klotz auf, wesentlich kleinere Exemplare liefert das Dinkelberggebiet. Auf die für Hochrhein und Klettgau gewonnene Zahl dürfen wir vorerst kein Gewicht legen, da sie aus nur 3 Fundorten und nur 18 Exemplaren errechnet ist. Das Wutachgebiet wurde in 3 Gruppen eingeteilt: die erste umfaßt die Fundorte unterhalb der Biegung des Flusses bei Achdorf, die zweite umfaßt die Fundorte oberhalb Achdorf, soweit sie in der Schlucht selber oder an den steilen Hängen liegen, und die dritte Gruppe faßt alle hochliegenden Fundorte zusammen.

Die beiden letzten Gruppen weisen, obwohl ungefähr unter der gleichen geographischen Länge und Breite liegend, bedeutende Größenunterschiede auf: die Formen aus dem Tal messen im Durchschnitt 7,50 mm, die Formen der Höhen dagegen nur 7,28 mm. Der Unterschied beruht auf klimatischen Verschiedenheiten: die hochgelegenen Fundorte liegen unter dem Einfluß des Klimas der Baar, das durch geringe Niederschläge und verhältnismäßig tiefe Durchschnittstemperatur gekennzeichnet ist. Für die Schnecken kommt zu der hemmenden Wirkung der Niederschlagsarmut noch die des Windes hinzu, der unvermindert über die Hochfläche weht und den Boden austrocknet. In der tief eingeschnittenen Wutachschlucht dagegen ist die Luft mit der vom Flusse aufsteigenden

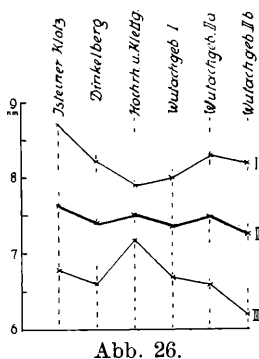


Abb. 26.

Pomatias septemspiralis.
I: Absolutes Maximum der Höhe, II: Durchschnittshöhe, III: Absolutes Minimum der Höhe.

(Tab. 8 u. Abb. 26).

Feuchtigkeit erfüllt; diese und die üppige Busch- und Krautvegetation mildern die Temperaturentsätze, der Wind der Höhen berührt sie nicht. Sie bietet also für die Schnecken weit günstigere Lebensbedingungen als die Hochfläche. Die Durchschnittszahl, die sich für den Unterlauf der Wutach ergibt, liegt zwischen den eben besprochenen Zahlenwerten. In ihrem breiteren Tal halten sich die oben genannten hemmenden und fördernden Einflüsse ungefähr die Wage. Die für das gesamte Wutachgebiet errechnete Durchschnittszahl (7,38 mm) bleibt noch etwas hinter der für den Dinkelberg zurück. Mit ihren Durchschnittswerten reiht sich auch *Eupomatias* in das bisher gewonnene Bild zwanglos ein

Orcula dolium DRAP.

Tabelle 9 enthält alle Fundorte, von welchen brauchbares Material vorlag, von Süden nach Norden geordnet und zu einheitlichen Gebieten zusammengefaßt. Fundorte, von denen nur wenige Exemplare vorhanden waren, wurden mit den benachbarten zusammengenommen. Ebenso mußte bei der Gebietseinteilung auf die Zahl der vorhandenen Fundorte Rücksicht genommen werden.

Wie die Tabelle zeigt, weist die Gehäusehöhe über das ganze Gebiet hin namhafte Unterschiede auf: das kleinste Exemplar mißt 5,4 mm, das größte 8,5 mm. Demgegenüber sind die Verschieden-

Tabelle 8. Die Größenverhältnisse von *Eupomatias septemspiralis*.

Fundort	n	h	H	dh	Gebiets- durchschnitt Höhe in mm
Isteiner Klotz					
Wald zwischen Isteiner Klotz u. Kleinkems	24	7,1	8,7	7,79	7,63
Mehrere Fundorte südl. von Kleinkems	10	7,3	8,1	7,72	
Zwischen dem Isteiner Klotz u. Kleinkems, an der Strafe. (LAIS.)	12	6,9	8,2	7,60	
Wald zwischen Kleinkems und Rheinweiler	28	7,2	8,6	7,75	
" " " " "	5	7,2	7,9	7,61	
Mehrere Fundorte nördlich von Kleinkems	15	7,2	8,3	7,59	
Zwischen Rheinweiler und Kleinkems, am Steilhang. (LAIS.)	23	6,8	7,9	7,33	
Dinkelberg					
Grenzacher Horn, Aufstieg durch Weinberge	5	7,1	7,6	7,37	7,40
Reservoir	7	6,7	7,3	7,04	
" " Hornfels	18	6,6	7,6	7,26	
Wyhlen — Röthelsteinfels — Grenzach	13	6,6	7,8	7,26	
Herthen (Schlofskopf)	13	6,7	7,7	7,32	
Rain nach Süden, mit <i>Hel. ericetorum</i> , <i>candidula</i> , <i>P. frum.</i>	7	6,7	7,6	7,16	
Degerfelden (1 Ex.), Rührberg—Oberinz- lingen (5 Ex.), Gelkenhof (1 Ex.)	7	7,2	7,7	7,51	
Karsau (Steinbruch)	7	7,2	8,0	7,75	
Riedmatt, Gebüsch über der Tschamberhöhle	4	7,0	7,7	7,37	
Brennet, Harthalde. 23. II. 1914	33	7,0	7,8	7,50	
" " 3. II. 1913	29	7,0	8,6	7,56	
Hasel (vor Erdmannshöhle) und Flienken bei Wehr	4	7,2	8,2	7,67	
Hochrhein und Klettgau					
Laufenburg (Schweiz, 9 Ex.), Küssaburg (4 Ex.), Hungerberg (5 Ex.)	18	7,2	7,9	7,52	7,52
Wutachgebiet, unterhalb des Knies (I)					
Grimmelshofen	21	6,7	7,5	7,17	7,36
" " „Wacht“	17	7,0	7,7	7,35	
" " „Suter“ und „Seldenhalde“	10	6,9	8,0	7,44	
Blumegg, Fluhweg Achdorf—Bl. kurz unter- halb des Steges	9	7,1	7,7	7,47	
Wutachgebiet, oberhalb des Knies.					
a) Fundorte im Tal (II a)					
Wutachschlucht in der Nähe der Gauchach- mündung	15	7,1	8,3	7,60	7,50
Weg von Bachheim zur Gauchachmündung	13	7,0	7,9	7,50	
Weg von Reiseltingen nach Bad Boll	37	6,7	7,7	7,30	
" " " " " "	7	7,1	7,7	7,39	
Ludwig-Neumann-Weg von Bachheim nach Bad Boll	8	7,4	8,3	7,81	
Zwischen Schattenmühle und Bad Boll	14	6,6	7,9	7,26	
	24	7,1	8,2	7,65	

Fortsetzung von Tabelle 8.

Fundort	n	h	H	d _h	Gebiets- durchschnitt Höhe in mm
Wutachgebiet, oberhalb des Knies.					
b) hochgelegene Fundorte (II b)					
Bachheim nach Gauchachmündung: Burgwald	10	7,1	7,7	7,26	} 7,28
Dorf Boll: nach Bad Boll	40	6,8	7,9	7,42	
„ „ Kuhhalde und Dornhag	4	7,1	7,8	7,62	
Göschweiler: „Berg“ Wald links d. Strafe nach Stallegg	17	6,2	7,7	6,90	
Göschweiler: Strafe nach Stallegg, im Wald	5	6,5	7,5	6,99	
Strafe Göschweiler-Schatfenmühle: „Schelmenhalde“	4	6,8	7,7	7,32	
Wald westl. v. Göschweiler mit <i>P. secale</i>	21	7,0	7,9	7,48	
Westl. v. Göschweiler drei Stellen. Wenig Gebüsch, sonnig	18	7,0	8,2	7,55	
Göschweiler: „Berg“, 2 Stellen, Wald.	27	6,7	8,2	7,39	
Zwischen Stallegg und Schattenmühle	16	6,8	7,3	7,10	
Strafe Stallegg—Göschweiler (Wald)	29	6,4	8,0	7,15	
Zwischen Stallegg u. Räuberschlöfse: „Eichwäldle“.	7	6,8	7,6	7,21	

heiten der Breite so geringfügig, daß sie in der obigen Tabelle nicht dargestellt worden sind. Die Durchschnittsbreite beträgt 3,5 mm. Da die Schnecke nach Vollendung der ersten, die Spitze bildenden Windungen vollkommen zylindrisch weiterwächst, ändert das unter günstigen Lebensbedingungen erfolgende längere Wachstum lediglich die Gehäusehöhe, aber nicht die Breite.

Aus den Fundortsdurchschnitten der einzelnen Gebiete läßt sich der Einfluß der mehr oder weniger günstigen Lebensbedingungen der einzelnen Fundorte mit aller Deutlichkeit herauslesen. Die Gehäusehöhe schwankt im Maximum immerhin um über 6 Zehntel-millimeter, also um fast 9 % der mittleren Gehäusehöhe. Was für die beiden Fundorte bei Gottenheim durch die Gegenüberstellung der lokalen Verhältnisse und der Gehäusegröße bewiesen werden konnte, das läßt sich an Hand unserer Tabelle in jedem einzelnen Teilgebiet aufs Neue feststellen. Fast durchweg sind die im Wald gesammelten Exemplare größer als die vom freien Feld stammenden.

Vom Dinkelberg nach Norden fortschreitend stellen wir ein stetiges Kleinerwerden der Gebietsdurchschnitte fest. In der Vorbergzone zwischen dem Dinkelberg und der Schönberg-Hohfirst-gruppe stellen wir eine Abnahme um 4,7 % des Mittelwertes (6,94 mm)

Tabelle 9. Die Größenverhältnisse von *Orcula dolium*.

Nr.	Fundort	n	h	H	dh	Gebiets- durchschnitt Höhe in mm	
I. Dinkelberg							
1	Herthen: Rain nach S.	30	6,5	8,0	7,02	7,30	
2	„ nach Rührberg und Degerfelden	10	6,7	8,0	7,24		
3	Chrischona: Wasserfall	7	6,8	8,0	7,39		
4	Rührberg: nach Oberinzlingen (Steinbruch)	12	6,5	7,9	7,15		
5	Karsau.	9	6,8	8,4	7,58		
6	Brombach: Strafsenbiegung nach Menzels- höhe	3	7,3	7,4	7,32		
7	Hasel: Waldrand über dem Bahnhof und vor der Erdmannshöhle	5	7,0	7,7	7,47		
8	Adelhausen (Weg Homburg—Adelhausen)	9	6,4	7,4	6,95		
9	Eichen: Steinbruch.	42	6,3	8,5	7,55		
II. Vorbergzone zwischen Dinkelberg und Schönberggruppe							
10	Efringen: Wald am Ostrande des Schaf- bergs	27	6,5	8,1	7,35	6,97	
11	Kandern: Wald gegen Johannisbreitehof	8	7,0	8,1	7,50		
12	Hügelheim: Hohlweg nach Niederweiler (LAIS)	31	5,5	7,0	6,07		
III. Schönberg—Hohfirstgruppe							
13	Ölberg (Neubandle)	26	6,5	7,5	7,00	6,92	
14	Hohfirst (Lägersattel)	11	6,0	7,6	6,92		
15	Zwischen Berghäuser Kapelle und unterem Schönberghof (Wald) (LAIS)	72	5,8	7,4	6,72		
16	Schneeberg (Gipfel)	10	6,2	7,9	7,00		
17	Uffhausen (im Wald gegen d. Schönberger- hof) (LAIS)	35	5,8	7,9	6,95		
18	Schönberg (Abstieg nach Merzhausen, im Wald)	8	6,8	7,6	7,00		
19	Schönberg (Abstieg nach Merzhausen, im Wald) (LAIS)	27	6,0	7,6	6,83		
IV. Tuniberg und Kaiserstuhl							
20	Gottenheim: Unterhalb d. Str. nach Waltershofen. (LAIS)	24	5,6	7,2	6,42		6,56
21	Gottenheim: Oberhalb d. Str. nach Walters- hofen. (LAIS.)	11	5,4	7,0	6,28		
22	Oberschaffhausen	8	6,3	7,5	6,80		
23	Eichstetten (Silberbrunnen)	6	6,1	7,2	6,63		
24	Achkarren—Niederrotweil	7	6,1	7,0	6,63		
25	Oberschaffhausen (Vogelsang, Rain und Gebüsch) (LAIS)	22	5,6	7,5	6,58		
V. Wutachtal							
26	Wutöschingen, dazu 2 Ex. v. Horheim	16	6,2	7,2	6,75	6,77	
27	Eberfingen, dazu 3 Ex. v. Untereggingen und je 2 von Stühlingen und Grimmelshofen	32	6,1	7,8	6,79		

fest. Zwischen diesem und dem nördlich anschließenden Gebiet, der Schönberg-Hohfirstgruppe ist der Unterschied allerdings geringer; es ist dies vermutlich auf die geringe Zahl der Fundstellen der südlichen Vorbergzone zurückzuführen. Eine bedeutende Abnahme ist von dem Schönberggebiet zum Kaiserstuhlgebiet zu verzeichnen. Sie beträgt 5,2 % des Mittelwertes. Dieselbe stetige Abnahme läßt sich ebenso klar noch an drei anderen Zahlenwerten erweisen. Erstens an den Maximalwerten der einzelnen Gebiete: sie betragen 8,50 mm, 8,1 mm, 7,9 mm, und 7,5 mm. Die Übereinstimmung geht hier geradezu erstaunlich weit. Die größten Unterschiede bestehen zwischen dem 1. und 2. und zwischen dem 3. und 4. Gebiet (0,4 mm) ein bedeutend kleinerer zwischen dem 2. und 3.

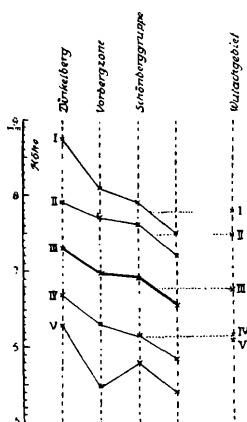


Abb. 27.

Höhe von *Orcula dolium*.

- I: Absolutes Maximum des Gebietes,
 II: Durchschnittswert des Maxima aller Fundorte des Gebietes,
 III: Durchschnittshöhe des Gebietes,
 IV: Durchschnittswert der Minima aller Fundorte des Gebietes,
 V: Absolutes Minimum des Gebietes.

(0,2 mm) genau wie bei den Gebietsdurchschnittswerten. Diese enge Beziehung zwischen den Maximal- und Gebietsdurchschnittswerten ist leicht verständlich. Diese Maximalwerte sind der Ausdruck der jeweils günstigsten Lebensbedingungen, die in den einzelnen Gebieten überhaupt möglich sind. Als solche sind sie lediglich von den klimatischen Verhältnissen abhängig, nicht mehr von den Standortsbedingungen. Statt dieser absoluten Maxima können wir zweitens ebensogut die Durchschnittswerte der günstigsten Standorte der einzelnen Gebiete zugrunde legen. Sie betragen: in 1: 7,58 mm, in 2: 7,50 mm, in 3: 7,0 mm, in 4: 6,8 mm. Oder wir wählen drittens die Durchschnittswerte aus den Maximalwerten der vier Gebiete: sie betragen in 1: 7,92 mm, in 2: 7,73 mm, in 3: 7,64 mm, in 4: 7,23 mm. Die Minimalwerte zeigen diese Zusammenhänge etwas undeutlicher. Naturgemäß, denn es läßt sich sehr wohl denken, daß auch unter günstigen äußeren Bedingungen das

eine oder andere Exemplar sehr klein bleiben kann, wenn es an seinem verhältnismäßig kleinen Wohnraum ausnahmsweise ungünstigen Umständen ausgesetzt ist, oder, was noch weit häufiger der Fall sein wird, wenn innere, in der Organisation des Tieres begründete Verhältnisse sein Wachstum hemmen. Die absoluten Minimalwerte zeigen daher nicht dieselbe schöne Stetigkeit der Abnahme von Süden nach Norden. Sie betragen bei 1: 6,3 mm, bei 2: 5,5 mm, bei 3: 5,8 mm, bei 4: 5,4 mm. Aber auch hier ist lediglich eine Unstetigkeit zwischen den Gruppen 2 und 3 festzustellen. Sie verschwindet im Zahlenbild der für die einzelnen Gebiete errechneten Durchschnittsminima. Diese betragen in 1: 6,70 mm, in 2: 6,33 mm, in 3: 6,16 mm, in 4: 5,85 mm.

Wenn wir übereinstimmend an fünf Zahlenreihen dieselbe stetige Abnahme von Süden nach Norden hin feststellen können und darüber hinausgehend erkennen, daß bei vier von ihnen jeweils der Betrag der Abnahme zwischen der 1. und 2. und der 3. und 4. am größten, zwischen der 2. und 3. aber verhältnismäßig klein ist, so dürfen wir nicht mehr an das Walten eines trügerischen Zufalls glauben. Wir sind gezwungen, diese Zahlen als den Ausdruck klimatischer Verhältnisse zu werten, nicht des gesamten Klimas, sondern nur **der** klimatischen Komponenten, die für die Größenentwicklung von *Orcula dolium* maßgebend sind.

Die Funde aus dem unteren Wutachtal messen im Durchschnitt 6,77 mm. Damit reihen sie sich zwischen die aus der Schönberghohfirstgruppe und aus dem Kaiserstuhl stammenden ein. Diejenigen Zahlenwerte, denen nach unseren obigen Ausführungen für die Erkenntnis des Zusammenhangs mit dem Klima eine besondere Bedeutung zukommt, fügen sich ebenfalls zwischen die entsprechenden Zahlenwerte für das Schönberg- und Kaiserstuhlgebiet ein. Es sind: das absolute Maximum, der Durchschnitt der Maxima des Gebietes und der Durchschnitt der Minima. Unsere graphische Darstellung läßt sogar erkennen, daß die Größe der Schnecken aus dem Wutachgebiet sich weit mehr der Größe der im Schönberggebiet gesammelten Exemplare nähert, als der aus dem Kaiserstuhl stammenden. Zieht man von den Punkten, welche die für das Wutachgebiet geltenden Zahlen darstellen, Parallele zur horizontalen Achse, so treffen sie an fast genau über einanderliegenden Stellen die Verbindungslinien zwischen den Schönberg- und Kaiserstuhlwerten. Daraus müssen wir schließen, daß die im unteren Wutachgebiet herrschenden Komponenten des Klimas, welche die Größe

von *Orcula dolium* bestimmen, nahezu die gleichen sind, wie in der Nähe des Schönbergs.

Pupa frumentum DRAP.

Pupa frumentum variiert in ihrer Länge sehr stark. Das kleinste Exemplar stammt von der Mondhalde im Kaiserstuhl, es mißt 5,5 mm, das größte aus der Gegend zwischen Niederrotweil und Ihringen; es mißt 8,4 mm. Ein ebenso großes wurde an der Limburg gefunden. Die größten Unterschiede weist der Kaiserstuhl auf. Wenn wir die einzelnen Gebiete hinsichtlich der Größenvariation unserer Schnecke vergleichen wollen, so dürfen wir nur etwa gleich große Aufsammlungen heranziehen. Denn es entspricht den Gesetzen der

Tabelle 10. Die Größenverhältnisse von *Pupa frumentum*.

Nr.	Fundort	n	h	H	dh	Dh
Kaiserstuhl						
1	Ihringen—Rebgut—Achkarren—Niederrotweil	78	5,8	8,4	7,13	} 7,06
2	Oberschaffhausen	38	6,2	8,1	7,19	
3	Bötzingen—Eichstetten	19	6,5	8,2	7,26	
4	Vogtsburg (Vogelsang)	16	5,8	7,5	6,77	
5	Oberbergen—St. Katharina	40	6,2	7,8	6,95	
6	Mondhalde	31	5,5	7,7	6,60	
7	Burkheim	74	5,8	8,2	7,20	
8	Sponeck	6	7,0	7,7	7,23	
9	Eichstetten (Silberbrunnen)	28	6,4	7,9	7,12	
10	Limburg	16	6,7	8,4	7,20	
Tuniberg						
11	Gottenheim	34	6,0	7,9	7,11	} 7,08
12	Waltershofen	35	6,0	7,7	7,02	
13	Niederrimsigen nach Opfingen und Munzingen	21	6,3	8,2	7,24	
14	Galgenspitz bei Munzingen	6	6,3	7,4	6,95	
Vorberge zwischen Elz und Wiese						
15	Holzhausen	9	7,0	7,9	7,42	} 7,28
16	Lehener Berg	14	6,5	8,2	7,15	
17	Uffhausen und Schneeberg (3 Ex.) u. Ebringen (11 Ex.)	14	6,1	8,0	6,95	} 6,95
18	Bollschweil (Ölberg)	6	6,7	7,2	6,95	
19	Auggen (Auggenboden)	36	5,8	7,4	6,74	} 6,81
20	Blansingen bei Kleinkems	15	6,3	7,5	6,91	
21	Efringen (Schafberg)	9	6,0	7,1	6,51	
22	Haltingen	17	6,4	7,8	7,10	
Dinkelberg						
23	Wintersweiler—Mappach	28	6,0	7,8	6,70	} 6,80
24	Röttler Schloß	30	6,0	7,6	6,79	
25	Grenzacher Horn (4 Ex.) und Herthen (6 Ex.)	10	6,5	7,2	6,90	
Klettgau und Wutachgebiet						
26	Küfsnach (3 Ex.), Griessen (1 Ex.), Stühlingen (1 Ex.), Grimmelshofen (2 Ex.), Dorf Boll (2 Ex.), Gösweiler (1 Ex.)	10	6,6	7,7	7,08	

Wahrscheinlichkeit, daß um so größere Maxima und um so kleinere Minima gefunden werden müssen, je größer eine Aufsammlung ist. Wir betrachten daher nur solche Fundorte, von denen etwa 70 Exemplare vorliegen, oder ziehen mehrere Fundorte derart zusammen, daß sich eine ähnliche Gesamtzahl ergibt. Im Kaiserstuhl beträgt die Spannung zwischen den Extremen: bei Fundort 1 : 2,6 mm, bei 2, 3 und 4 zusammen 2,4 mm, bei 5 und 6 2,3 mm, bei 7 2,4 mm. Im Tuniberg: bei 11 und 12 1,9 mm, bei 13 und 14 ebensoviel; in den Vorbergen südlich der Schönberggruppe bei 19, 20, 21 und 22 2,0, am Dinkelberg 1,8 mm. Nach unseren bisherigen Darlegungen stellt der Kaiserstuhl das wärmste Gebiet Süddeutschlands dar; ist nun eine Schneckenart, wie *Pupa frumentum*, lediglich bis zu einem gewissen Grade wärmebedürftig, hohen Temperaturen aber, oder vielleicht auch der im Kaiserstuhl damit verbundenen Trockenheit nicht in vollstem Maße angepaßt, so haben die günstigen Lebensbedingungen der Wärme und Trockenheit, wenn sie einen bestimmten Grad überschritten haben, die entgegengesetzte Wirkung auf das Wachstum der Schnecke; sie wirken hemmend. Im Kaiserstuhl brauchen zu der hohen Lufttemperatur nur die sehr starke Erwärmung der dunklen vulkanischen Gesteine, ihre große Wasserdurchlässigkeit und damit eine allzugroße Trockenheit des Bodens oder die mangelnde Deckung infolge des zu dürrtigen Pflanzenwuchses hinzukommen, um die sonst fördernde Wirkung der Wärme ins Gegenteil zu verwandeln. Im Kaiserstuhl finden wir daher einerseits die größten Spannungen zwischen den Extremen, aber eine Durchschnittsgröße, die hinter der für die übrigen Vorberge der Freiburger Bucht, Tuniberg, Nürnberg und Lehener Berg festgestellten etwas zurückbleibt. Die kühlere Schönberggruppe, die Vorberge südlich von ihr und der Dinkelberg bieten aber schon wieder Lebensbedingungen, die weniger günstig sind, als in den obengenannten Gebieten. Hier sind die Durchschnittswerte für *Pupa frumentum* durchgängig kleiner. Ein ganz entsprechendes Verhalten zeigen die absoluten Maxima der einzelnen Gebiete und die Durchschnitte der Standortsmaxima.

Pupa secale DRAP.

Die Höhe der Schnecke schwankt zwischen 5,6 und 8,6 mm. Ihre Dicke beträgt 2,3—2,9 mm. Die für die einzelnen Teilgebiete errechneten Durchschnittszahlen der Höhe lassen eine gesetzmäßige Beziehung zueinander nicht ohne weiteres erkennen. Lediglich ist vom Unterlauf der Wutach nach ihrem Oberlauf eine Abnahme der

Größe von 7,28 auf 6,67 mm festzustellen. Das verworrene Bild klärt sich aber sofort, wenn wir die Höhen der einzelnen Standorte berücksichtigen. Maßgebend ist nicht die absolute Höhe, sondern die relative Erhebung über die Umgebung. Alle isolierten Berggipfel beherbergen Schnecken, deren Gehäuse um mindestens 0,5 mm länger sind, als die der tiefer liegenden Teile. Besonders auffallend

Tabelle 11. Die Größenverhältnisse von *Pupa secale*.

Fundort	n	h	H	d _h	D _h
Schönberggruppe					
Ebringen	39	6,2	7,8	7,08	} 7,29
Schneeberg	66	6,0	8,0	6,82	
Schönberg	6	7,3	8,3	7,85	
" Gipfel	21	7,2	8,3	7,65	
" Ostseite, unterhalb des Gipfels, 560 m	20	6,8	8,3	7,46	
Ölberg	15	5,8	8,1	6,90	
Vorberge südlich des Schönbergs					
Ruine Staufen	5	6,8	8,2	7,17	} 6,67
Rheinweiler und Kleinkems	9	6,0	7,1	6,48	
Kleinkems (Wald nach Istein)	7	6,0	6,9	6,38	
Dinkelberg					
Brennet (Hardhalde)	30	5,8	7,9	6,88	} 6,99
Herthen (Schlofskopf)	13	6,3	7,5	7,11	
Klettgau					
Birnberg bei Griefsen (3 Ex.), Ruine Küssaburg (4 Ex.), Schlofs Laufen b. Rheinfall (1 Ex.)	8	6,1	8,2	6,94	6,94
Randen					
Hägliloh—Schaffhausen	5	6,5	7,1	6,80	} 7,35
Randenburg	12	6,7	7,8	7,43	
Hoher Randen	13	7,0	8,6	7,81	
Baar					
Buchberg	11	7,1	8,5	7,55	} 7,12
Eichberg, 885 m	4	7,2	7,9	7,35	
Gutmadingen	19	5,8	7,5	6,46	
Wutachtal					
Mauchen nach Stühlingen	16	6,6	7,7	7,15	} 7,28
Untereggingen (4 Ex.), Bettmaringen nach Mauchen (4 Ex.)	8	7,2	8,2	7,64	
Oberwangen (7 Ex.) und Stühlingen nach Weizen (4 Ex.)	11	6,5	7,9	7,09	
Grimmelshofen: Seldenhalde	12	6,4	8,6	7,23	
Blumegg (9 Ex.) und Imweiler—Achdorf (Flue Blick, (6 Ex.)	15	6,3	7,7	7,04	
Oberes Wutach- und Gauchachtal					
Dorf Boll nach Bonndorf	20	5,8	7,0	6,71	} 6,67
Bad Boll—Reiselfingen	14	5,6	7,3	6,63	
Gündelwangen: Vogtsbuck, 860 m	67	5,8	7,5	6,70	
Zwischen Stallegg und Schattenmühle, 700 m	32	5,8	7,0	6,36	
Göschweiler und Stallegg, 820 m	43	5,9	7,3	6,82	
Göschweiler, Wald links d. Str. nach Stallegg, 870 m	30	6,0	7,4	6,67	

Tabelle 12.

	Tiefliegende Fundorte		Hochliegende Fundorte	
	Durchschnittshöhe ü. M.	dh	Durchschnittshöhe ü. M.	dh
	m	mm	m	mm
Schönberggruppe	390	6,93	590	7,65
Vorberge südl. des Schönbergs	290	6,67	—	—
Dinkelberg	350	6,99	—	—
Klettgau—Randen	620	6,87	905	7,62
Baar und Wutachgebiet	660	6,90	880	7,45

ist dieser Gegensatz beim Schönberggipfel, Randen, Buchberg und Eichberg. Die Verlängerung des Gewindes ist mit einer schwachen Vergrößerung der Breite verbunden, was eine selbstverständliche Folge des kegelförmigen Aufbaues der Schale ist. Die Abnahme der Gehäusehöhe vom Unterlauf der Wutach nach ihrem mittleren Teil hin ist durchaus verständlich. Durch die Gesamtverbreitung, welche die Schnecke an das Mittelmeer und seine weitere Umgebung gebunden erscheinen läßt, bekundet sie ein gewisses Wärmebedürfnis, wenn dies auch wesentlich geringer ist, als bei anderen mediterranen Arten. Mit dem weiteren Vordringen gegen den Schwarzwald nimmt die Temperatur immer mehr ab, so daß die Schnecke durch die weniger günstigen Lebensbedingungen gezwungen ist, ein kürzeres Gehäuse zu bauen. Der Gegensatz zwischen den langen Formen der isolierten Gipfel und der tieferen Halden und Täler ist jedoch heute noch nicht erklärbar. Möglicherweise ist die stärkere Insolation die Ursache. Über der Rheinebene liegt bis zu 300—400 m Höhe eine Dunstschicht, welche die Insolation herabmindert und die Ostabhänge des Schwarzwaldes sind während der kalten Jahreszeit vielfach von Nebel überlagert, aus dem die höchsten Erhebungen als sonnenbeschienene Inseln herausragen. Für einige individuenreiche Aufsammlungen KAUFFMANN'S wurden auch die Beziehungen der Gehäusehöhe zur Breite festgestellt. Sie sind durch die graphische Darstellung in Abb. 28 wiedergegeben. Die Zahlen reihen sich zwanglos zu einer schwach gebogenen, erst stärker dann schwächer ansteigenden Kurve aneinander. Sie ist der Ausdruck der Tatsache, daß die Häuschen von *Pupa secale* mit zunehmender Höhe schlanker werden. Sie nähern sich also der Form, die von KREGLINGER als „*var. gracilior*“ vom Typus abgetrennt worden ist. Um ein klares Bild zu erhalten, stellte ich die Höhen-

und Breitenverhältnisse an Exemplaren, die dieser zierlichen Form angehören, zahlenmäßig fest. Das Material stellte mir Herr Dr. D. GEYER mit liebenswürdigem Entgegenkommen zur Verfügung, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei. Es stammt aus den Alpen, aus dem Schweizer Jura, aus dem Allgäu und Oberschwaben. Unsere graphische Darstellung läßt sofort erkennen, daß

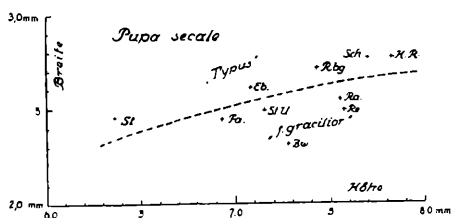


Abb. 28. *Pupa secale*.

Zusammenhang zwischen Höhe und Breite, dargestellt an zehn Populationen. Es bedeutet: St. Stallegg, Eb. Eberfingen, R.bg. Randenburg, Sch. Schönberg, H.R. Hoher Randen, Fa. Falkensteig, St.U. St. Ursanne, Ra. Ratzenried, Re. Reutte (Tirol), Zw. Zwieselbad.

Die gestrichelte Linie stellt die ungefähre Abgrenzung des Typus gegen die *f. gracilior* dar.

bei gleicher Höhe die badischen Formen immer dicker sind als die übrigen. Die Form „*gracilior*“ zeichnet sich also durch ihre größere Schlankheit vor unseren Formen aus. Ein einziger Fundort ist auszunehmen. Es ist die Ruine Falkenstein im Höllental, wo die Schnecke schon von KREGLINGER 1870 entdeckt wurde und sich bis heute erhalten hat. Ihre Formen von *Pupa secale* schließen sich an die *Gracilior*-Formen, nicht an den verhältnismäßig plumpen Typus aus Südbaden an. Der Grund liegt zweifellos in den weit ungünstigeren Lebensbedingungen, welchen die Schnecke an diesem weit in den Schwarzwald hinein vorgeschobenen Standort ausgesetzt ist. Er ist niederschlagsreicher und kälter als die übrigen. GEYER sieht, wie er mir brieflich mitteilte, in der sog. *var. gracilior* lediglich eine Kümmerform. So wären auch die Formen von der Ruine Falkenstein zu deuten.

Modicella avenacea BRUG.

Modicella avenacea liegt nur von drei Fundorten vor. Die Individuen ein und desselben Fundortes weichen in ihrer Größe beträchtlich voneinander ab; einen noch größeren Unterschied ergibt die Gegenüberstellung des größten und kleinsten Exemplars der drei südbadischen Fundorte zusammen, er beträgt

ca. 2,4 mm. Auch die Durchschnittsgrößen der drei Fundorte weisen ganz beträchtliche Unterschiede auf. Die größten Formen finden sich am Isteiner Klotz; etwas kleinere am Röttler Schloß und sehr kleine an der Ruine Küssaburg im Klettgau. Ich möchte glauben, daß wir in den drei Durchschnittszahlen nicht das Charakteristikum lokaler Verschiedenheiten, sondern klimatischer Unterschiede sehen dürfen. Denn *Modicella avenacea* lebt so ausschließlich an sonnigen Felsen und Mauern, wie nur wenige andere Schnecken unserer Fauna. Damit ist eine starke Übereinstimmung der rein lokalen Lebensbedingungen für alle drei Fundorte gewährleistet, so daß wir die

Tabelle 13.

	n	h	H	dh
Isteiner Klotz (23. V. 1912)	13	6,2	7,1	6,66
„ „ (LAIS 8. VIII. 24)	64	6,0	7,5	6,67
Röttler Schloß (22. II. 1914)	29	5,7	6,9	6,37
Ruine Küssaburg (6. VI. 1914)	99	5,1	6,7	5,83

bedeutenden Größenunterschiede auf klimatische Verschiedenheiten zurückzuführen berechtigt sind. Bringen wir die Durchschnittsgrößen von *Modicella avenacea* mit den Wärmeverhältnissen in Zusammenhang, so fügt sich diese Schnecke zwanglos in das Bild ein, das wir auf Grund anderer Tatsachen gewonnen haben. Zweifellos ist der Isteiner Klotz die wärmste Gegend südlich des Kaiserstuhls, dann folgt das benachbarte untere Wiesental und in größerem Abstand der Klettgau. Auch die Minima und Maxima zeigen an allen drei Fundorten die gleiche Beziehung wie der Durchschnitt.

Rückblick.

Wir fassen die Ergebnisse unserer nahezu 6000 an *Zebrina detritus*, *Chondrula tridens*, *Chondrula quadridens*, *Pupa frumentum*, *Pupa secale*, *Modicella avenacea* und *Orcula dolium* durchgeführten Messungen kurz zusammen¹⁾.

Sämtliche gemessene Arten variieren in ihrer Größe nicht unerheblich. Von dem aus dem größten und kleinsten Exemplar errechneten Mittelwert weichen die Extreme bei *Zebrina detritus* um 28% ab. Dann folgt *Orcula dolium* mit 22%, dann *Chondrula tridens*, *Pupa frumentum* und *Pupa secale* mit je 21%, dann *Modicella*

¹⁾ Bei dieser mühevollen Arbeit war mir meine Frau eine unermüdete Helferin.

avenacea mit 19⁰/₀, schließlich *Chondrula quadridens* und *Eupomatias septemspiralis* mit je 17⁰/₀.

Die Durchschnittsgrößen der einzelnen Populationen weisen naturgemäß weit geringere, aber immerhin höchst beachtenswerte Unterschiede auf, die in den lokalen Standortsverhältnissen und den allgemeinen klimatischen Bedingungen ihre Ursache haben. Die Witterungseinflüsse der verschiedenen Jahrgänge machen sich bei KAUFFMANN'S Sammlung kaum geltend, da in ihr Schnecken aus verschiedenen Jahrgängen zusammengefaßt worden sind. Der für ein größeres nach Klima und Bodenbeschaffenheit einheitliches Gebiet aus der Summe aller Standortsdurchschnitte errechnete Gebietsdurchschnitt ist der zahlenmäßige Ausdruck der Klimakomponenten, die für das Wachstum der einzelnen Arten jeweils maßgebend sind. Die wärmebedürftigen, südlichen, südwestlichen und südöstlichen Arten zeigen alle das gleiche Verhalten. Die Inselberge der Freiburger Bucht, also der Lehener Berg, Nimberg, Kaiserstuhl und Tuniberg beherbergen die größten Exemplare von *Zebrina detritus*, *Chondrula tridens*, *Pupa frumentum*. Von Norden nach Süden, also von der Schönberggruppe über die südlich davon gelegenen Vorberge zum Isteiner Klotz und bis in den Dinkelberg hinein zeigen sie eine stetige Abnahme ihrer Höhe. Diese wird für den Isteiner Klotz und Dinkelberg ferner erwiesen an *Eupomatias septemspiralis* und *Modicella avenacea*. Wir schließen daraus, daß der Einfluß der durch die Wirkung des Vogesenföhns bedingten starken Erwärmung der Inselberge der Freiburger Bucht nach Süden hin allmählich abgeschwächt wird. Sogar innerhalb des verhältnismäßig kleinen Kaiserstuhlgebirges können wir an Hand von *Zebrina detritus* und *Chondrula quadridens* ein allmähliches Abflauen dieser Wirkung vom äußersten Südwesten nach Norden, Nordosten und Osten hin mit aller Deutlichkeit feststellen. Östlich des Schwarzwaldes erscheint hinsichtlich der Temperatur das untere Wutachtal und der Klettgau gegenüber dem oberen Wutachtal, dem Randen und der Baar bevorzugt. Belege finden wir in den Zahlen für *Zebrina detritus* und *Pupa secale*. Nicht in voller Schärfe finden wir diese Beziehung bei *Pupa secale* ausgedrückt. Sie zeigt eine starke Abhängigkeit von der Höhenlage: Populationen von isolierten, die Umgebung bedeutend überragenden Vorberggipfeln sind durchschnittlich höher, als die tiefer liegenden. Die Gründe sind vorerst noch undurchsichtig.

Dasselbe Bild, nur noch ausgeprägter, bieten die Zahlen für

das Durchschnittsverhältnis Höhe : Breite bei *Zebrina detritus*. Im Kaiserstuhl finden sich die schlanksten Exemplare. Nach Süden nimmt die Schlankheit ab. Östlich des Schwarzwaldes sind die Populationen des Wutachgebietes schlanker als die des Randen-Donaugebietes, und alle insgesamt plumper als die des Rheintales.

Die wärmescheue subalpine Art *Orcula dolium* zeigt genau das entgegengesetzte Verhalten. Sie nimmt an Größe von Süden nach Norden stetig ab. Am Rheintalrand finden sich die größten Exemplare im Dinkelberg, die kleinsten im Kaiserstuhl. Die Populationen des unteren Wutachtals reihen sich zwischen die vom Schönberg und Kaiserstuhl ein. Der Grund ist wohl der gleiche, der die Größenzunahme der wärmebedürftigen Schnecken von Süden nach Norden verursacht, die tiefere Temperatur der südlichen Vorberge gegenüber den nördlichen. Statt der Durchschnittsgrößen lassen sich, allerdings mit geringerer Sicherheit, auch die absoluten Maxima der einzelnen Gebiete oder besser die Durchschnitte aller Standortmaxima als Maß klimatischer Verhältnisse verwenden. Eine wesentliche Bedingung ist dabei die, daß alle als Grundlage dienenden Populationen ungefähr gleich stark sind. Die Minima sind nur in geringem Umfange brauchbar.

Ausblick.

Der zweite Teil dieser Arbeit ist nur die Anfangsstrecke eines weiten Weges, der höheren Zielen entgegenstrebt. Nur an Hand einiger weniger Schneckenarten konnte der Nachweis erbracht werden, daß ihre oft so unscheinbaren Häuschen, in geeigneter Weise ausgewertet, ein Ausdruck klimatischer Verhältnisse sind, wie ihn die an den meteorologischen Instrumenten abgelesenen Zahlenwerte heute noch nicht bieten können. Noch müssen für die von mir gemessenen Arten die Durchschnittszahlen auf eine breitere Grundlage gestellt werden: die Zahl der Populationen und die Zahl ihrer Individuen muß für das eine oder andere Gebiet noch beträchtlich vermehrt werden und die messende Untersuchungsmethode ist auf alle vorkommenden Arten und auf größere Gebiete auszudehnen. Dann werden sich die gewonnenen Zahlen stetiger aneinander anschließen und die Beziehungen zum Klima werden vielfach klarer zum Ausdruck kommen, als es heute noch der Fall ist. Dann wird unsere Methode der Messung die gleiche Rolle zu spielen berufen sein, die in der Pflanzenkunde der Phänologie zukommt. Wir können das, was z. B. SCHREPPER über diese Wissen-

schaft sagt, ohne jede Einschränkung auf die Durchschnittsgröße unserer Schneckenhäuser übertragen: „Gerade für die Feinklimatologie ist die Phänologie einfach unentbehrlich. Die klimatischen Eigentümlichkeiten der Exposition und der topographischen Lage lassen sich nicht besser erweisen und messen als durch phänologische sorgfältige Beobachtungen“ (20). Den ablesenden Beobachter sucht die Meteorologie durch automatisch registrierende Instrumente zu ersetzen. Unsere Schneckenhäuser sind nichts anderes als solche. In ihren Maßen sind sie der Ausdruck aller fördernden und hemmenden klimatischen Einflüsse zusammen. Dies ist heute so und zu allen Zeiten so gewesen. Mit dieser Feststellung eröffnet sich uns ein aussichtsreicher Blick in längst vergangene Zeiten, bis in das frühe Diluvium hinein. Noch immer tappen wir bezüglich der klimatischen Verhältnisse während einzelner Abschnitte des Diluviums und der Postglazialzeit im Dunkeln, wenn auch schon, und zu einem guten Teil durch die Analyse der fossilen Schneckenfaunen, manches aufgeklärt ist. Wenden wir unsere Meßmethoden auf die fossilen Schneckenbestände an und vergleichen wir die gewonnenen Zahlen mit denen der rezenten des gleichen Gebietes, so wird die Feststellung, ob das Klima gegenüber dem der Gegenwart anders, ob es kälter oder wärmer, feuchter oder trockener war, nicht mehr schwer werden. Ja, es wird schließlich sogar möglich sein, für einzelne klimatische Faktoren genaue Zahlenwerte anzugeben. Die bisher so verachteten „Ubiquisten“ in den diluvialen Schneckenfaunen werden aus ihrer Pariastellung herausgehoben. Als Arten nichtsagend, werden sie durch ihre Maße beredte Zeugen vergangener klimatischer Verhältnisse.

Erst ein kleiner Teil des Weges, der zu diesen Zielen hinführt, ist zurückgelegt. Die Strecke, die noch zu durchwandern ist, scheint fast zu weit für einen einzelnen. Wer möchte dem Verfasser Weggefährte sein?

Literaturverzeichnis.

- 1) BOLLINGER, „Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung“. Diss. Basel 1909.
- 2) O. BUCHNER, „Die Gröfsenextreme bei unseren einheimischen Land- und Süßwassermollusken“. Nachrichtenblatt d. Deutsch. Mal. Gesellschaft 49. Jahrg. Frankfurt a. M. 1917.
- 3) H. GAMS und R. NORDHAGEN, „Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa.“ Landeskundl. Forschungen. Herausgeg. v. d. Geogr. Gesellsch. in München. München 1923.
- 4) D. GEYER, „Unsere Land- und Süßwassermollusken“ II. Aufl. Stuttgart 1909.
- 5) —, „Die Weichtiere Deutschlands.“ Stuttgart 1909.
- 6) —, „*Helix (Arianta) arbustorum* L. und das Klima der Lößperiode.“ Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. Bd. II, Heft 1. Karlsruhe 1912.
- 7) —, „Über einige Schnecken aus dem Diluvium und ihre Bedeutung für die Ermittlung des Klimas.“ Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. N. F. Bd. III, Heft 1. Karlsruhe 1913.
- 8) A. GYSSEY, „Die Molluskenfauna Badens mit besonderer Berücksichtigung des oberen Rheintales zwischen Basel und Mannheim.“ Heidelberg 1863.
- 9) P. HAGENMÜLLER, „Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles d'Alsace“. Bull. de la société d'histoire naturelle de Colmar. 1871—1872.
- 10) „Jahresbericht des Zentralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden für das Jahr 1915.“ Karlsruhe 1916.
- 11) H. KAUFFMANN, „Abnorme Gehäuse der Posthornschncke.“ Nachrichtenblatt d. D. Mal. Gesellschaft, 44. Jahrg., Frankfurt a. M. 1912.
- 12) C. KREGLINGER, „Verzeichnis der lebenden Land- und Süßwasser-Konchylien des Großherzogtums Baden.“ Verh. d. Naturw. Vereins in Karlsruhe I. Heft. Karlsruhe 1864.
- 13) R. LAIS, „Eine präglaziale Schneckenfauna von Wasenweiler a. K.“ Mitt. d. Bad. geol. Landesanstalt VII. Bd., 2. Heft. Heidelberg 1913.
- 14) —, „*Pupa columella* im Wutachtal.“ Mitt. d. Bad. Landesvereins f. Naturkunde u. Naturschutz. N. F. Bd. I, Freiburg i. Br. 1921.
- 15) R. LAUTERBORN, „Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiete des Oberrheins und des Bodensees.“ Mitt. d. Bad. Landesvereins für Naturkunde u. Naturschutz N. F. Bd. I, Freiburg i. Br. 1921.

- 16) F. X. LEHMANN, „Einführung in die Molluskenfauna des Großherzogtums Baden.“ Karlsruhe 1884.
 - 17) W. KOBELT, in: MARTINI u. CHEMNITZ, „Systematisches Konchylien-kabinet.“ Nürnberg 1902.
 - 18) F. MEYER, „Beiträge zur Molluskenfauna von Elsass-Lothringen.“ Nachrichtenblatt d. D. Mal. Gesellschaft 7. Jahrg. Frankfurt a. M. 1875.
 - 19) L. MORLET, „Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles des Environs de Neuf-Breisach, Colmar et Belfort.“ Journ. de Conchyliologie. 1871.
 - 20) H. SCHREPPER, „Begriff, Methode und Aufgabe der Pflanzenphänologie.“ Das Wetter, 41. Jahrg., Heft 5/6. Berlin 1924.
 - 21) STERKI, „Zwischen Jura u. Schwarzwald.“ Nachrichtenblatt d. D. Mal. Gesellschaft. 13. Jahrg. Frankfurt a. M. 1881.
 - 22) O. STOLL, „Über xerothermische Relikten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen.“ Festschr. der geogr.-ethnogr. Gesellschaft in Zürich, 1901.
-