Zeitschrift: Jahresberichte der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich

Band: 2 (1900-1901)

Artikel: Über xerothermische Relikten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen

Autor: Stoll, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-4165

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

V.

Über xerothermische Relikten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen*.

Von

Prof. Dr. **Otto Stoll.**

1. Einleitung.

In verschiedenen seiner Arbeiten über die diluviale Säugetierfauna von Mitteleuropa hat zuerst Nehring[1]) den Nachweis grundlegend geleistet, dass die Serie klimatischer Schwankungen, die wir als „Eiszeit" bezeichnen, für Mitteleuropa mit einer Periode eines Steppenklimas abschloss. Dieses rief an Stelle der mehr und mehr zurückweichenden arktischen Fauna eine subarktische Steppenfauna ins Land, die einen wesentlich vom heutigen verschiedenen Charakter der Landschaft zwischen Alpen und Nordsee voraussetzt. Viele Säugetiere dieser Fauna, von denen *Alactaga jaculus fossilis, Spermophilus rufescens, Arctomys bobac, Lagomys pusillus, Arvicola gregalis* und *A. œconomus, Saiga saiga, Equus hemionus* und *E. caballus ferus*[2]) unter den von Nehring nach ihren Knochenresten bestimmten Arten besonders genannt sein mögen, sind typische Steppentiere, biologisch gebunden an das Vorhandensein von weiten, waldfreien Fluren. Dies schliesst,

---

Anmerkung der Redaktion. Diese zoogeographische Studie tritt an die Stelle einer von Herrn Professor Früh zugesagten Arbeit, die aber wegen Erkrankung desselben nicht zum Abschluss gelangen konnte.

[1]) Vgl. Nehring, A., Über Steppen und Tundren der Jetzt- und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna. 1890.

[2]) In neuerer Zeit ist die Liste der diluvialen Steppentiere in interessanter Weise durch die Funde fossiler Kamelreste (Camelus alutensis) in Rumänien vermehrt worden, die Professor Gregor Stefanescu im Jahre 1874 am linken Ufer der Aluta machte, vgl. Nehring, A., Fossile Kamele in Rumänien und die pleistocäne Steppenzeit Mitteleuropas, in: Globus, Bd. LXXIX, No. 17 (2. Mai 1901), p. 264 sqq.

wie schon Nehring ausdrücklich hervorhebt, nicht aus, dass zu der Zeit, wo die flacheren Gegenden als waldlose Steppe dalagen, die steileren Gehänge und Flanken der Hügel und Berge und die Wände der Schluchten mit hochstämmigem Wald bedeckt waren. Dieser Wechsel floristischer Formationen ist ja auch heutzutage noch in vielen Gegenden der Erde vorhanden, ganz abgesehen von der vom Menschen herbeigeführten Entwaldung flacher Landstriche und ihrer Umwandlung in Grasfluren in Form von Wiesen und Getreideland. Ich erinnere in dieser Hinsicht z. B. an die Hochlandgegenden von Mexiko und Centralamerika, wo der landschaftliche und floristische Gegensatz der weitgedehnten, kahlen und baumarmen Hochflächen (Llanos) mit den mit Hochwald bestandenen Bergzügen und den ebenfalls bewaldeten Flanken der tiefen Erosionsschluchten (Barrancas) manchenorts ausserordentlich frappant und schroff ist. Anderseits aber sieht man auch gerade in jenen Gebieten, dass eine Steppenflora an Stelle des Waldes selbst steile Berghalden bedecken kann und die dortzulande mehrfach wiederkehrende indianische Bezeichnung Sacatepequez („Grasberge") spiegelt toponomastisch dieses Verhältnis wieder. Ja, es kann sogar bei einem und demselben Bergzug die im Schatten des Regenwindes liegende, gegen eine heisse Thalmulde hingewendete Flanke wasserarm, grasbedeckt, kahl oder höchstens mit niederem Gebüsch aus immergrünen Eichen besetzt sein, während die dem Regenwind zugewandte Berghalde mit üppig grünem Hochwald bestanden ist.

Die Hypothese einer Zwischenperiode mit trocknerem und extremerem Klima, die sich nach dem letzten Rückzug der Gletscher und vor dem Beginn der heute noch andauernden klimatischen Phase entwickelt und längere Zeit behauptet hätte, also die sogenannte „Steppen-Theorie" Nehring's, die er auf Grund eines umfassenden, vorwiegend fossilen Beweismaterials aufgestellt hatte, schien später von phytogeographischer Seite auf Grund der geographischen Verbreitung der heutigen Flora glänzend bestätigt zu werden.

Im Jahre 1878 wies E. Löw[1]) auf die merkwürdigen Kolonien von Steppenpflanzen hin, die sich an manchen Punkten des nord-

[1]) Löw, E., Über Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande, in: Linnaea, XLII, 1878, p. 652 sqq.

deutschen Tieflandes noch vorfinden und deren Einzugsstrassen aus dem Südosten Europa's sichtlich in den alten Haupt-Thallinien der grossen postdiluvialen Ströme vor Ausbildung der heutigen hydrographischen Verhältnisse des norddeutschen Tieflandes gegeben waren.

Zehn Jahre später (1888) rektificierte R. v. Wettstein [1]) einen alten Irrtum in der Bestimmung einer früher als Actinodaphne höttingensis (Ettingsh.) etc. beschriebenen fossilen Pflanze aus der diluvialen Höttinger-Breccie bei Innsbruck. Er wies nach, dass diese so lang misskannte Pflanze nichts anderes ist als das auch heute noch lebende *Rhododendron ponticum L.,* dessen heutiges Verbreitungsgebiet in zwei ungleich grosse inselförmige Räume aufgelöst erscheint: einen grössern in der Waldregion der Gebirge südlich vom schwarzen Meer und vom Kaukasus und einen kleineren in Südspanien. Aus dem Vorkommen des Rh. ponticum in der Höttinger Breccie schloss v. Wettstein, dass erstlich diese Alpenrose einst auch in den Gebirgen zwischen den recenten Fundstellen, also auch in den Alpen gelebt habe und dass zu jener Zeit daselbst auch ein entsprechend milderes Klima geherrscht habe.

Im gleichen Jahre diskutierte Kerner v. Marilaun [2]) auf breiterer Basis die Flora der Diluvialzeit in den Ostalpen und schloss aus dem einstigen Vorkommen einzelner jetzt auf ein wärmeres Klima beschränkter Pflanzenarten im Gebiet der Ostalpen, wo sie jetzt ausgestorben und nur fossil erhalten sind, auf die Existenz einer langen, warmen Periode im unmittelbaren Anschluss an die letzte grössere Ausbreitung der Gletscher. Bei dieser Gelegenheit weist Kerner auf die zahlreichen recenten Kolonien mediterraner Pflanzen in den südlichen Teilen der Ostalpen hin, sowie auch auf das Auftreten einiger ebenfalls südlicher Arthropodenarten in der Umgebung von Innsbruck, wie z. B. der *Cicada haematodes* und der Springspinne *Eresus sanguinolentus (= E. cinnabarinus).*

---

[1]) Wettstein R. R. v., Rhodondendrum ponticum L.. fossil in den Nordalpen, in: Sitzgsber. k. Ak. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., Bd. XCVII, Abt. I (5. Januar 1888).

[2]) Kerner v. Marilaun A., Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen, in: Sitzgsber. k. Ak. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl. Bd. XCVII, Abt. I (12. Jan. 1888).

Schon früher, im Jahre 1881, hatte Brunner-v.-Wattenwyl[1]) in einer trotz ihrer Kürze für diese Frage sehr interessanten Notiz ein paar merkwürdige faunistische Inseln in der Nähe von Wien nachgewiesen, in denen eine Reihe echter Steppenheuschrecken, zum Teil massenhaft, weit von ihren Stammesgenossen getrennt leben.

Für unser Schweizer Gebiet, zunächst für die tiefern Lagen des Wallis, hat mein Freund Prof. Dr. E. Bugnion[2]) die Existenz zahlreicher südlicher Insektenarten verschiedener Ordnungen, Coleopteren, Hymenopteren, Hemipteren, Orthopteren, Neuropteren und Lepidopteren nachgewiesen und, offenbar ohne die vorstehend erwähnten Arbeiten zu kennen, selbständig den Schluss auf die Existenz einer postglacialen Wärmeperiode gezogen. Bugnion sagt darüber (p. XIV): „La présence en Valais de nombreuses espèces qui appartiennent en propre à la faune méditerranéenne semble prouver que cette faune était autrefois plus largement répandue dans notre pays. Les Alpes pennines formant une barrière infranchissable (sauf pour les petites espèces ailées entraînées par les vents), des insectes tels que *Capnodis tenebrionis, Omophlus curvipes, Dendarus tristis,* la cigale, la mante réligieuse, etc., n'ont pu pénétrer en Valais que par la gorge de St-Maurice; il est donc probable qu'ils ont remonté la vallée du Rhône et ont occupé à une certaine époque tout le bassin du Léman. L'extension de ces espèces dans notre pays a dû se produire après l'époque glaciaire, car il est impossible d'admettre qu'elles l'aient habité à une époque où le glacier du Rhône le recouvrait entièrement et où le climat de l'Europe centrale était plus froid qu'aujourd'hui; leur migration doit avoir coïncidé plutôt avec une élévation de la température au-dessus de nos moyennes actuelles. Dès lors un nouvel abaissement de la température aurait fait disparaître ces insectes de nos contrées, à l'exception d'un petit nombre, qui se serait maintenu dans le Bas-Valais, en raison de son climat exceptionnel."

Bei seinem Versuche, die einzelnen Elemente der heutigen Coleopteren-Fauna des Wallis nach ihrer Herkunft zu sondern,

---

1) Brunner-v. Wattenwyl, Über die autochthone Orthopteren-Fauna Österreichs, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 1881.

2) Favre et Bugnion, Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes, in: Neue Denkschr. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. 1890.

konstatierte Bugnion die Existenz „d'une certaine proportion d'espèces françaises (méditerranéennes) qui ont remonté la vallée du Rhône après le retrait des glaciers et dont quelques-unes ont disparu dès lors du bassin du Léman, tandis qu'elles se sont conservées dans la région chaude du Valais", sowie das Vorhandensein „de quelques espèces qui seraient dérivées directement de nos insectes tertiaires (?) et se seraient maintenues en Valais (contrée de Sierre) en même temps que dans certains pays d'orient (Bulgarie, Russie méridionale, Asie mineure) à travers la période glaciaire, tandis qu'elles auraient disparu des contrées intermédiaires".

Eine speciell für die Schweiz besonders wichtige Gelegenheit, die Aufeinanderfolge der Faunen im Pleistocän eingehend zu studieren, boten die Funde, die von der von Dr. Nüesch entdeckten und von ihm und Dr. Häusler explorierten prähistorischen Station „Schweizersbild" bei Schaffhausen geliefert worden waren[1]). Die Untersuchung der zahlreichen Knochenreste, die Studer für die grössern, Nehring für die kleinern Säugetiere durchführte, liess auch hier dieselbe Aufeinanderfolge einer Tundren-, Steppen- und Waldfauna erkennen, die von Nehring und andern für zahlreiche andere Fundorte Mitteleuropas bereits nachgewiesen war und welche nach Nehring's Ansicht „mit Bestimmtheit auf wesentliche Änderungen der äussern Lebensbedingungen, besonders des Klimas und der Flora" hindeuten.

Was die Zeit anbelangt, in der diese wesentlichen Änderungen des Klimas und der Flora im Sinne einer Versteppung der frühern Tundren eintrat, so äussert sich Nehring darüber folgendermassen: „Dass diese Epoche nach der Haupteiszeit eingetreten ist, darf als sicher betrachtet werden. Es fragt sich aber, wie viele pleistocäne (diluviale) Eiszeiten man für Mitteleuropa anzunehmen hat. Nimmt man drei solcher Eiszeiten an, deren zweite (mittelste) die stärkste war, so ergibt sich die Frage, ob die Steppenzeit zwischen der zweiten und dritten Eiszeit oder etwa erst nach der dritten Eiszeit eingetreten ist. Auf Grund der

---

[1]) Nüesch, J., Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus palæolithischer und neolithischer Zeit, in: Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. XXXV. 1896.

Beobachtungen, welche ich bei Thiede gemacht habe, neige ich jetzt zu der Annahme, dass die Steppenflora und Steppenfauna sich schon während des Zwischenraumes zwischen der zweiten und dritten Eiszeit, also im Laufe der zweiten Interglacialzeit, von Osteuropa nach Mitteleuropa vorgeschoben, hier die dritte (letzte) Eiszeit, wenn auch vielfach eingeschränkt, überdauert, nach derselben sich noch eine längere Zeit gehalten und demnächst wieder (bis auf gewisse „Relicte") nach Osten zurückgezogen hat." Die fossilienführenden Ablagerungen am Schweizersbild wurden von Penck als postglacial bestimmt.

Die vielumstrittene Frage nach der Zahl der Eiszeiten innerhalb der gesamten diluvialen Klimaschwankung steht mit dem Gegenstand dieser Abhandlung in keinem direkten Zusammenhang. Es sei daher hier nur erwähnt, dass die ursprüngliche Annahme einer bloss einmaligen Gletscherperiode schon bald nach ihrem Auftreten durch die von Morlot, Heer und andern vertretene Hypothese eines zweimaligen Vorrückens der alpinen Gletscher verdrängt wurde. Später gelangte dann die auf die grundlegenden Untersuchungen von Penck und Brückner gegründete Hypothese von drei, durch zwei Interglacialzeiten getrennte Haupt-Eiszeiten, wenigstens für das alpine Gebiet, so ziemlich zur allgemeinen Herrschaft, während A. Schulz auf Grund pflanzengeographischer Untersuchungen auf deutschem Gebiet, noch einen vierten, allerdings weniger intensiven Gletschervorstoss wahrscheinlich zu machen suchte. James Geikie[1]) gelangte bei dem ausnehmend schwierigen Versuch, die in den verschiedenen einstigen Glacialgebieten Europas gemachten Beobachtungen zu einem Gesamtbilde zu verschmelzen, dazu, sechs Eiszeiten und fünf Interglacialzeiten aufzustellen, in welch' letztern die regelmässige Folge einer arktischen, einer Steppen- und einer Wald-Flora und -Fauna mehrfach aufgetreten wäre. Auch andere Geologen, in neuerer Zeit auch Penck, gelangten zur Ansicht einer mindestens vierfachen Vergletscherung des Alpenvorlandes.

Da nun durch die Untersuchungen der Glacialgeologen ein mehrfacher Wechsel in den gesamten klimatischen Verhältnissen

---

[1]) Geikie, James, The Great Ice Age. 1894.

unseres Gebietes unzweifelhaft erwiesen ist, müssen die Vorgänge, als deren Resultat sich die Zusammensetzung unserer heutigen Flora und Fauna ergibt, sehr mannigfache und komplicierte gewesen sein. Es wird vorläufig dem Bio-Geographen kaum etwas anderes übrig bleiben, als die mehrfachen Vorstösse und Rückgänge der Gletscher mit Einschluss der Interglacialzeiten en bloc als eine klimatische Phase zu betrachten, welche die heute in unsern Gebieten vorhandene Lebewelt von derjenigen der wärmern Phasen des Tertiärs trennt, wobei noch besonders zu berücksichtigen ist, dass wir, wenn wir den Gesamthabitus der uns umgebenden Flora und Fauna in Betracht ziehen, uns immer noch im Tertiär befinden und dass dieses noch nicht, wie die mesozoischen Zeiten, eine bis auf wenige überlebende Relictenformen abgeschlossene Periode gegenüber der Jetztzeit bildet. Selbst die gewaltigen Massen von Inlandeis und die damit im Zusammenhang stehende Herabsetzung der Temperatur konnte wohl eine zeitweise Verdrängung der aus dem Pliocän überbliebenen Pflanzen- und Tierformen bedingen, nicht aber ihren völligen Untergang, selbst nicht auf europäischem Boden, herbeiführen, und der Typus der heutigen Flora und Fauna ist für grosse Erdstriche noch durchaus der des mittlern und jüngern Tertiärs.

In neuerer Zeit hat Kobelt[1]) bei Anlass einer auf umfassender Basis unternommenen Diskussion der einzelnen Unterglieder der „palæarktischen“ Region Veranlassung genommen, die Verschiebungen der extramarinen Tierbevölkerung in den Zeitabschnitten vor, während und nach der Gletscherzeit zu erörtern. Kobelt anerkennt dabei ausdrücklich die Möglichkeit des Vorhandenseins grösserer steppenartiger Flächen in Mitteldeutschland, legt jedoch das Hauptgewicht für deren Entwicklung nicht sowohl auf die Kontinentalität des postglacialen Klimas, als vielmehr auf den einen Faktor grösserer Trockenheit, indem er sagt[2]): „Zwischen den wenigstens am Südabhang bewaldeten Hügeln der mitteldeutschen Gebirge können sich zeitweise recht wohl ausgedehnte steppenartige Flächen erstreckt haben, auf denen die Saigaantilope bis zur Themse und den Pyrenäen, die

---

[1]) Kobelt, W., Studien zur Zoogeographie. Bd. 1, 2. 1897.

[2]) Kobelt, W., Studien zur Zoogeographie I, p. 154, 155.

höhlenbewohnenden Nager Innerasiens bis zum Rhein vordrangen und auf denen der Wisent (Bison priscus) weidete, während sich der Auerochs (Bos primigenius) in die grössern Wälder und nach Süden und Westen zurückgezogen hatte. Wir brauchen dafür noch gar nicht einmal anzunehmen, dass das Klima kontinentaler war, weil das Meer nur bis zur Hundertfadenlinie reichte und die Nordsee trocken lag, obschon auch das nicht ohne Einfluss geblieben sein mag. Auch bei einer der gegenwärtigen gleichen Verteilung von Land und Wasser musste das Klima ein erheblich trockeneres werden, sobald einmal die Eisanhäufungen im Norden und Nordosten eine gewisse Ausdehnung erreicht hatten. . . . Croll macht darauf aufmerksam, dass über solchen Eis- und Schneemassen sich unbedingt ein Gebiet hohen Luftdruckes entwickeln musste, ein konstantes Maximum, wie wir es gegenwärtig im Winter einesteils über Sibirien und Russland, andernteils über den schneebedeckten Alpen sehen. . . . Gerade wie jetzt in den Monaten März und April die Nordostwinde überwiegen und uns das Frühjahr verderben, musste damals die kalte Luft das ganze Jahr hindurch nach Süden abströmen und die warmen Südwestwinde mehr und mehr von Mitteleuropa ausschliessen. Vielleicht liegt darin allein eine genügende Erklärung für die noch rätselhaften Interglacialzeiten, die ja weniger durch Zunahme der Temperatur als durch Abnahme des Schneefalles bedingt gewesen zu sein scheinen. Sobald die nordöstliche trockene Strömung die Herrschaft erlangt hatte, musste der Schneefall abnehmen und damit ein Rückgang des Eises eintreten, der fortdauerte, bis die südwestlichen Strömungen wenigstens in der Sommerszeit wieder vorherrschen konnten und wieder mehr Feuchtigkeit in die Luft brachten. Das konnte aber erst geschehen, wenn Russland und Sibirien wenigstens zum grösseren Teile im Sommer wieder eisfrei wurden und, durch die Sonne erhitzt, die feuchte Luft wieder aufsaugten. Dann erklärt es sich auch, warum gerade in den Interglacialzeiten die Steppenbildung und davon abhängig die Lössbildung am meisten in den Vordergrund tritt und warum wir vergeblich nach den Spuren der periodischen grossen Fluten suchen, welche das bei einer Temperaturerhöhung rasch abschmelzende Eis erzeugte. Wir sind dann auch der Notwendigkeit überhoben, ein mehrmaliges Steigen und Sinken der Temperatur

anzunehmen, ohne dafür eine Ursache beibringen zu können. Macht uns doch die einmalige langdauernde Erniedrigung, für die wir weder vorher noch nachher in der Geschichte der Erde ein Beispiel finden, gerade genug zu schaffen."

Neuerdings hat Dr. R. F. Scharff in Dublin den Versuch gemacht, die einzelnen Elemente der recenten Fauna Europa's in Bezug auf ihre Herkunft zu untersuchen [1]). Der Standpunkt Scharff's unterscheidet sich in mehrfacher Hinsicht ganz wesentlich von dem früherer Autoren, doch muss ich mich hier damit begnügen, für seine allgemeine Charakterisierung auf das Original und auf Stejneger's kritisches Referat zu verweisen [2]) und nur kurz die das Faunengebiet der Alpen betreffenden Ansichten des Verfassers zu berühren, was wohl am besten geschieht, indem ich die bezeichnendsten Stellen aus dem Original zusammenstelle: . . . in early Tertiary times much of the present area of Switzerland was either a sea or a large freshwater lake. The Alps were then appearing in this sea, probably as a chain of islands, and in the beginning of the Miocene Epoch one large elongated island had made its appearance — the future European Alps. . . . The Alps were connected to the east with the outliers of the Balkan Mountains, and in this way with Asia, from which they received so large a proportion of their fauna and flora. In pliocene times the sea still washed the southern shore of the Alps, but to the north dry land gradually supplemented the sea, and the Alpine fauna and flora were able to pour into the plain. It was then that the Arctic species — which we have learned had migrated into Northern Europe from the north — found their way to the Alps. In a similar way Lusitanian forms — in fact, species from almost all parts of Europe — were now free to wander to the newly opened up peniusula which had become part of the mainland of Europe. The typical Siberian species had not entered our continent at that time, it was not till much later — not until the middle of the Pleistocene Epoch

---

[1]) Scharff, R. F., The History of the European Fauna (Vol. XVII der „Contemporary Science Series").

[2]) Stejneger, L., Scharff's History of the European Fauna, in: „The American Naturalist", Vol. XXXV, No. 410 (February 1901).

— that they made their appearance at the foot of the Alps, but it is doubt- ful whether many of these species ever reached the mountains."

„The fauna of the Alps, and also the flora, is therefore made up of a number of component elements. In the first place we have the Oriental element — the migrants from Central and Southern Asia. When the nature and origin of the Oriental fauna in Europe was discussed, reference was made to the fact that we can distinguish an older from a newer Oriental migration. Both of these have entered the Alps. As we might anticipate, many of the older Oriental migrants have developed into new species, laying the foundation of an indigenous Alpine element. From the fact that they set foot on the Alpine peninsula, it might be expected that there could have existed no mountains to speak of. The climate was mild and damp. Now as the country rose, and a formidable mountain range took place of a hilly island, the whole fauna was lifted up and transferred to entirely different conditions. A modification of their structure to suit the new surroundings was therefore to be anticipated, and that is exactly what occurred, though not in all cases. . . . The fauna which reached the Alps in miocene and pliocene times, as well as the indigenous element, must have survived the Glacial period in their mountain home. Though J think that the conditions of the climate at that time and the size of the Scandinavian glaciers have been greatly exaggerated, there can be no doubt at all about the enormous size of many of the Alpine glaciers at this period. The climate was probably much moister but not colder than what it is now, possibly warmer. The snowfall was therefore greater, so that glaciers filled many of the lower valleys of Switzerland which are now quite free from ice, and even invaded the plain. But there is no reason whatsoever why the Alps should not even then have supported a luxuriant fauna and flora as they do now. Possibly many of the miocene plants and animals became extinct then, but extinction of species occurs at the present day. . . . There is a constant struggle for existence going on among the animals and plants themselves — the stronger and fitter species driving the less fit and weaker into a corner, where they finally succumb. This happens now just as

it did in pliocene and pleistocene times, and need not imply change of climate."

So weit Scharff über das uns specieller beschäftigende Gebiet. Wie man aus den citierten Stellen sieht, behandelt Dr. Scharff das alpine Glacialphænomen etwas summarisch und ohne sich sonderlich um die mühevollen Untersuchungen der modernen Glacialgeologen über die Pluralität der alpinen Eiszeiten und die dadurch bewirkten Reliefveränderungen zu kümmern. Der springende Punkt in den Anschauungen Dr. Scharff's hinsichtlich der Eiszeit ist der, dass selbst die zugestandene gewaltige Ausdehnung der skandinavischen und alpinen Gletscher keineswegs der Ausdruck eines „arktischen" Klimas für Mitteleuropa zu sein brauchte, dass vielmehr die Temperatur selbst zur Zeit der maximalen Vorstösse der Gletscher mindestens ebenso günstig, wenn nicht günstiger für die Organismen gewesen sein könne, wie heutzutage. Damit fiele natürlich auch die deletäre Wirkung, welche das „arktische" Klima der Eiszeit auf viele Pflanzen- und Tierformen in weitestem Umkreise gehabt haben sollte, weg. Eine Folge dieser Ansicht ist es dann, dass Dr. Scharff sich auch gegen die Nehring'sche „Steppentheorie" wendet.

Die von Scharff über die mitteleuropäische Eiszeit und ihre klimatologischen Wirkungen entwickelten Ansichten bieten der Kritik mehrfache Angriffspunkte, die auch zum Teil von Stejneger und von Nehring bereits benützt worden sind. Hier soll darauf nicht eingetreten werden.

In neuester Zeit ist Briquet[1]) auf Grund phytogeographischer Untersuchungen über die Alpengebiete der Umgebung des Genfersees dazu gelangt, das Problem der Besiedelung des westschweizerischen Bodens mit Pflanzen genauer zu formulieren und in Übereinstimmung mit einzelnen der früheren Forscher folgende postpliocene klimatische Perioden zu unterscheiden:

1. Die Eiszeit (la période glaciaire), charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der arktischen Tundren-Flora.

2. Die xerothermische Periode (la période xérothermique), charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der Steppen-Flora.

---

[1]) Briquet, J. Les colonies végétales xérothermiques des Alpes lémaniennes, in: Bull. de la Soc. Murithienne, fasc. XXVIII. 1900.

3. Die Waldperiode (la période silvatique), charakterisiert durch eine grosse Ausdehnung der Wald-Flora.

Die xerothermische Periode, die uns hier ausschliesslich beschäftigen soll, charakterisiert Briquet folgendermassen (p. 201): „La période xérothermique a été caractérisée par un climat continental, sec et chaud en été et de plus en plus froid en hiver, au fur et à mesure qu'il s'agissait de régions plus septentrionales. Les tundras se sont donc graduellement transformées en steppes, tandis que les parties boisées prenaient graduellement un caractère plus méridional."

Der von Briquet schon in einer frühern Arbeit [1]) eingeführte Ausdruck „xerothermisch" erweist sich speciell für unsere schweizerischen Verhältnisse als so bezeichnend und bequem, dass er auch bei der vorliegenden thiergeographischen Untersuchung ausschliesslich und zwar in dem ihm von Briquet gegebenen Sinne (p. 206): „pour désigner la période postglaciaire à climat continental sec et chaud", gebraucht werden soll.

Fast gleichzeitig mit Briquet hat Dr. Otto Naegeli [1]) die xerothermischen Pflanzenrelikte im Nordosten der Schweiz diskutiert. Während er sich im allgemeinen dem Gedankengang Kerner's bezüglich einer einst auch in unserm Gebiete ausgedehnten, später durch das Vordringen der Waldflora wieder verdrängten und an der Peripherie ihrer einstigen Verbreitung vielfach in Oasen zersprengten Steppenflora anschliessen kann, glaubt er anderseits, im Gegensatz zu andern Schweizer Botanikern, dass für die Besiedelung der Ostschweiz mit thermophilen Pflanzen der atlantisch-mediterrane Einfluss vielfach überschätzt wurde und ist geneigt, hier die pannonisch-pontische Einwanderung für ausschlaggebend anzusehen. Er hält es aber für ausserordentlich schwer, aus dem heutigen Bestand der nordostschweizerischen Steppenflora zu einer bestimmten Ansicht darüber zu gelangen, ob die Annahme einer postglacialen, der Jetztzeit vorangehenden wärmern Klimaperiode zur Erklärung notwendig ist, oder ob nicht vielmehr die „Möglichkeit einer Einwanderung dieser Xerophyten

---

[1]) Briquet, J., Recherches sur la flore du district savoisien, in: Engler's bot. Jahrb. t. XIII. 1890.

[2]) Naegeli, O., Über die Pflanzengeographie des Kantons Thurgau, II. Teil, in: Mitteil. d. thurg. naturf. Ges. 14. Heft. 1900.

bei einem Klima, das von dem jetzigen nie wesentlich abgewichen ist", daraus abzuleiten sei.

Damit sei dieser fragmentarische Abriss der Entwicklungsgeschichte der Frage xerothermischer Relikten geschlossen. Sein Zweck war nicht eine Kritik der verschiedenen, im Laufe der Zeit aufgetretenen Hypothesen, sondern lediglich der, zu zeigen, wie stark die einzelnen Ansichten noch subjektiv gefärbt sind und welch' bedeutenden Spielraum dabei die Phantasie des Einzelnen bei der Rekonstruktion der durch die Eiszeit veranlassten klimatischen und biotischen Veränderungen aus dem dürftigen und lückenhaften, zuweilen mehrerer Deutungen fähigen Thatsachen-Material immer noch beansprucht.

2. Die xerothermischen Relikte der niedern Tierwelt in der Schweiz.

Wenn wir nun die Frage prüfen, ob in der recenten Fauna der Wirbellosen Arten auf Schweizer Gebiet existieren, die als Relikte einer postglacialen „xerothermischen" Klimaperiode anzusprechen sind und die dergestalt die Analogie der von Briquet und andern Botanikern konstatierten xerothermischen Pflanzenkolonien bilden würden, so werden dabei in erster Linie die biologischen Unterschiede zwischen Pflanze und Tier berücksichtigt werden müssen, da von ihnen die Unterschiede der migratorischen Fähigkeiten in hohem Masse bedingt werden.

Eine Pflanzenspecies wird im allgemeinen ein einmal von ihr occupiertes Areal behaupten, so lange einerseits die dort vorhandenen Bedingungen: Bodenart, Temperatur, Bewässerung, mindestens das Minimum ihrer Bedürfnisse decken und so lange sie anderseits nicht durch Invasionen anderer Pflanzen erdrückt oder durch Menschen oder Tiere ausgerottet wird.

Bei der niedern Tierwelt können dagegen die Bedingungen, die eine bestimmte Species zur Aufgabe eines einmal eroberten Areals veranlassen, sehr verschiedenartiger Natur sein.

Eine absolute, für die ganze Dauer des individuellen Lebens von der Natur erzwungene Bodenständigkeit fehlt hier. Dagegen

tritt eine temporäre Bodenständigkeit für das Stadium des Eies und, für die Insekten mit vollständiger Verwandlung, für das Puppenstadium, bei vielen Insektenarten auch für ihre in der Erde lebenden Larven ein. Im übrigen aber ist die Bodenständigkeit eine freiwillige, wenn auch der Grad der Freiwilligkeit je nach der Entwicklung der migratorischen Fähigkeiten für die einzelnen Gruppen der Wirbellosen grosse relative Verschiedenheit aufweist. Bei den Arthropoden ist die Bodenständigkeit in höherm Grade freiwillig als bei den Mollusken und Würmern und unter den Arthropoden ist sie wiederum bei den Arten mit geflügelten Imagines, deren Flugvermögen es ihnen leicht ermöglicht, entweder aktiv ihren Aufenthalt zu wechseln oder die passiv vom Winde verweht werden, mehr freiwillig als bei den ungeflügelten Arten.

Jedenfalls ist ein wesentlicher biologischer Unterschied zwischen Pflanzen und Tieren darin gegeben, dass letztere nicht ohne weiteres, wie jene, der Gefahr ausgesetzt sind, sich mit einem Minimum günstiger Lebensbedingungen begnügen zu müssen, sondern dass sie vielfach in der Lage sind, für sich und ihre Nachkommenschaft das Lebens-Optimum aktiv aufzusuchen. Verschiebungen in der Ausdehnung und Lage der Verbreitungsareale, ein zeitweises Verlassen und späteres Wiederbesiedeln einer und derselben Lokalität sind daher bei Tieren viel häufiger als bei Pflanzen. Dadurch aber wird die Frage, was wir hier als Relikt anzusprechen berechtigt sind, selbstverständlich viel komplizierter als bei den Pflanzen und in manchen Fällen ist sie wohl kaum mehr mit Sicherheit zu entscheiden.

Für zahlreiche Formen ist eine weitere Komplikation dadurch gegeben, dass sie nicht bloss von der klimatischen und petrographischen Beschaffenheit ihrer Umgebung abhängig sind, sondern dass sie, wie viele Schmetterlinge und phytophage Käfer, in ihrer geographischen Verbreitung an diejenige bestimmter Pflanzen, oder, wie viele parasitisch lebende Hymenopteren und Fliegen, an die Verbreitung ihrer Wirtstiere gebunden sind. In Fällen dieser Art wird daher der Charakter einer bestimmten Species als einer xerothermischen Reliktenform vorläufig nicht über eine gewisse Wahrscheinlichkeit hinaus zu beweisen sein und nur die

kritische Berücksichtigung aller für die einzelne Form mitsprechenden Faktoren, sowie die Heranziehung von Parallelfällen in andern Gruppen wird hier im Stande sein, dem Einzelnfall das nötige Relief zu geben. Es wird daher auch nicht in der grossen Zahl solcher Arten, sondern lediglich in der Prägnanz gut gewählter Einzelfälle die Beweiskraft für die thatsächliche Existenz xerothermischer Relikte in der niedern Tierwelt unseres Landes zu suchen sein.

Leider begegnet der Versuch, aus der gewaltigen Schaar der wirbellosen Tiere unserer recenten Fauna solche beweiskräftigen Formen auszuscheiden, beim gegenwärtigen Stande der Dinge noch sehr grossen Schwierigkeiten. Es zeigt sich dabei sofort, wie wenig genau die Verbreitung der einzelnen Arten selbst auf einem so kleinen Gebiete wie die Schweiz noch bekannt ist. Ein fernerer schwerwiegender Übelstand ist der, dass die grundlegenden systematischen Kataloge der einzelnen Gruppen der Wirbellosen der Eigenart der biologischen Verhältnisse der einzelnen Species, sowie derjenigen ihres geographischen Milieu nur ungenügend gerecht werden. Die Allgemeinverbreitung einer Art lässt sich daher zur Zeit noch bloss in Umrissen ermitteln und dringend wäre es zu wünschen, dass auch beim Specialisten der einen oder andern Tiergruppe das Gefühl für die Wichtigkeit zoogeographischer Betrachtungsweise allmählig lebendiger würde und ihn veranlasste, genauer auf die Verbreitung jeder Art innerhalb seines geographischen Lokalrahmens zu achten.

Wenn ich im Folgenden versuche, aus den einzelnen Gruppen unserer Wirbellosen eine Anzahl von Arten zusammenzustellen, um sie auf ihren Charakter als xerothermische Relikte zu prüfen, so hat dies durchaus nicht die Meinung, dass diese Fälle die einzigen seien, die für das vorliegende Problem in Frage kommen. Ich bin vielmehr überzeugt, dass eine besondere Untersuchung nach dieser Richtung noch sehr viele andere Arten verdienen würden, die aber seit dem letzten Rückzug der Gletscher eine so weite Verbreitung teils in horizontaler, teils in vertikaler Richtung erlangt haben, dass das Bild ihrer chorographischen Geschichte bereits zu verschwommen wird, um noch einigermassen sichere Schlüsse zu erlauben.

I. Mollusken.

Helix (Eulota) strigella Drap.

Allgemeine Verbreitung. *H. strigella* bewohnt gegenwärtig ein sehr bedeutendes Areal, das vom östlichen und südlichen Spanien über Italien und Griechenland bis nach Südrussland und dem Kaukasus, nach Norden über Ungarn, Böhmen und Deutschland bis St. Petersburg, Dänemark, Südschweden und selbst Norwegen reicht. Man könnte daher an der Qualifikation dieser Art als eines xerothermischen Reliktes in unsern Gegenden um so mehr zweifeln, als ihre Höhenverbreitung, wenigstens für Siebenbürgen, von Clessin bis zu 2200 m angegeben wird.

Verbreitung in der Schweiz. In der Schweiz tritt *H. strigella* unter Verhältnissen auf, welche den Gedanken, sie als xerothermisches Relikt zu betrachten, durchaus nahelegen. Sie findet sich in den wärmern Teilen des Tessin, bei Lugano und Locarno. De Charpentier erwähnt sie von Bex und Rolle, Studer vom Jura, Bourguignat vom Wege zwischen Hergiswil und Stansstad und vom Rotzloch, Am Stein von Chur, Igis, Zizers, von der Ruine Neuenburg bei Untervaz, aus dem untern Prättigau (zwischen Pardisla und Seewis, Grüsch und Fanas, Cresta von Schuders), zwischen Tamins und Trins im Oberland, vom Calanda, um Tarasp und aus dem Bergell. Ulrich nennt sie von Ragaz und Weesen.

In der Mousson'schen Sammlung liegt *H. strigella* von Basel, Chur, Sargans, Sumvix, Tarasp, Altorf, Brusio, Lugano, Sitten, Nyon, Bex.

Aus dem Schweizer Mittellande ist *H. strigella* nicht bekannt.

Die Verbreitung der *H. strigella* in der nordalpinen Schweiz zeigt eine auffällige Beziehung zu den Thalläufen, deren Temperatur stark im Sinne höherer Herbstwärme und milderer Wintertemperatur, sowie höherer Temperaturmaxima durch den Föhn beeinflusst wird, wie dies in ausgesprochener Weise bei Altorf, aber auch bei Chur und Sargans der Fall ist, während Basel aus andern Gründen klimatisch bevorzugt ist.

H. strigella ist eine Bewohnerin trockener, grasiger und steiniger Abhänge. H. v. Gallenstein sagt von ihrem Vorkommen

in Kärnten: „sie meidet feuchte, schattige Orte und ist dadurch die Gefährtin unserer *Xerophila obvia* und *Tachea austriaca.*“

Helix (Xerophila) ericetorum Müll.

Allgemeine Verbreitung. Nach Graells in ganz Spanien gemein, ebenso in fast ganz Frankreich, wo sie nach Dupuy im Süden erheblich grösser wird als in Central- und Nordfrankreich. Sie bewohnt Mitteleuropa bis Berlin und Holland (coll. Mousson), Dänemark und Danzig (Kreglinger) hinauf und findet sich nach Kreglinger auch in England bis zu den Hebriden hinauf. Kreglinger gibt als weiteres Verbreitungsgebiet auch Algerien (Constantine, Cap de Garde, Bona, Metlili) an.

In der Mousson'schen Sammlung liegt sie von Berlin, Cassel, dem Siebengebirge, Regensburg, Frankfurt, Cannstadt, Aix, Paris, Montpellier, den Landes.

Verbreitung in der Schweiz. Trotz ihrer grossen Allgemeinverbreitung in West- und Mitteleuropa ist *H. ericetorum* bei uns eine typische Bewohnerin der heissen, trockenen, waldlosen Südhalden sowohl der Molasse als des Kalkes, der Bündner Schiefer und der diluvialen Geschiebedecken. Im Waadtländer Jura sammelte ich sie im Val de Joux bis 1000 m. Sie dringt nicht tief in die Gebirgsthäler ein und fehlt meines Wissens dem Tessin und Puschlav, wie sie denn überhaupt das Urgebirge meidet.

Von Schweizer Fundorten seien nach meiner Sammlung folgende genannt: Le Pont (Val de Joux), Orsière, Liestal, Riffersweil, Zürich, Sargans, Stäg bei Fischenthal, Bauma, Steckborn, Rheinau, Glattfelden. — In der Mousson'schen Sammlung liegt sie ausserdem von Lausanne, Bern, Oberblegialp, Château-d'Oex, Ruine Stein bei Baden i. A. vor. Am Stein führt sie von zahlreichen Fundstellen um Chur und im untern Prättigau, v. Martens von Schwändi (Appenzell) und St. Gallen, Ulrich von Kreuzlingen, Stein a. Rh., Frauenfeld, Etzweilen, Diessenhofen, Weesen, Ragaz, Uznach an.

Helix (Xerophila) candicans Ziegl. (= *obvia* Hartm.)

Allgemeine Verbreitung. Diese Art erreicht von Osten her, wo sie bis ans schwarze und aegäische Meer geht, über Bulgarien, die Balkanhalbinsel, Dalmatien, Krain, Kärnten, Tirol,

Oesterreich, Ungarn, Siebenbürgen, Ober- und Mittel-Italien, das östliche Deutschland bis Baiern im Süden und Berlin im Norden.

Verbreitung in der Schweiz. *H. candicans* wird bei uns nur im Innthal bei Schuls und Tarasp gefunden. Ulrich erwähnt sie als von Schenk gesammelt von Ramsen, doch bedarf diese Angabe erneuter Kontrolle.

Clessin [1]) hat versucht, die westliche Grenze der Verbreitung von *H. candicans* genauer zu bestimmen und für dieselbe folgenden Verlauf angegeben: Vom Bodensee der Iller entlang nach Ulm, von hier den Jura überschreitend, etwa in der Linie Ulm (besser Blaubeuern) Nördlingen, dann dem Westabhange des Jura folgend bis Bamberg, von hier über den Kamm des Fichtel- und Erzgebirges fortziehend. Diese Linie wird zwar im Allgemeinen nicht scharf eingehalten, denn es liegen vereinzelte Fundorte mehr westlich derselben (Schussenried, Eybach), aber diese Fundorte sind eben vereinzelt und deshalb mehr als vorgeschobene Posten zu betrachten. Längs dieser Westgrenze der *Xer. candicans,* die mit der Ostgrenze der *Xer. ericetorum* ziemlich zusammenfällt, läuft eine Zone, innerhalb welcher beide Arten zusammen vorkommen, ohne aber an ihren engern Wohnorten sich miteinander zu vermischen. Die Breite dieser Zone ist sehr verschieden. Einzelne isolierte Fundorte der *Xer. candicans* im Gebiete der *Xer. ericetorum* lassen sich mit ziemlicher Sicherheit auf Verschleppung durch Ziersträucher zurückführen. (Potsdam und Christiansvaern in Norwegen).

Xer. candicans ist eine typische Südhaldenschnecke von ausgesprochen xerophilem und thermophilem Charakter.

Helix (Xerophila) unifasciata Poir. (= candidula Stud.)

Allgemeine Verbreitung. Von Portugal über Central- und Südspanien, Süd- und Mittelfrankreich, Mittel- und Oberitalien, die Schweiz, Deutschland bis zum Harz, Tirol, Ungarn, Kärnten, Krain.

Verbreitung in der Schweiz. *Xer. unifasciata* ist eine kalkliebende Schnecke und ihre Verbreitung wird daher durch die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes stark beeinflusst. Sie folgt bei uns einerseits dem Jura von Genf, das

---

[1]) Clessin, S. Deutsche Exkursions-Molluskenfauna, 2. Aufl., 1884, p. 192.

Val de Joux (leg. Stoll) und über Neuchâtel, Solothurn bis Rheinau (leg. Stoll), anderseits dem voralpinen Kalkzug, wo ich sie im Wallis bis Orsières und Sitten verfolgte, während sie die Mousson'sche Sammlung auch von Château-d'Oex und Bex enthält. Sie tritt aber auch da und dort auf die Molasse des Schweizer Mittellandes über. Ich sammelte sie bei Morges, v. Charpentier führt sie von Lausanne, Bonvillars und Orbe an, Mousson's Sammlung enthält sie von Nyon, Bern und Sins. Am Stein erwähnt sie von einer grossen Reihe von Fundorten aus dem Gebiete der Bündner Schiefer im Rheinthal von Maienfeld über Chur bis Truns und zur Viamala, ferner von Tarasp und aus dem Misox. An ganz isolierter Fundstelle fand sie v. Martens auf einem Nagelfluhblock beim Kirchlein von Schwendi (Kt. Appenzell). Ulrich erwähnt sie von Rotmonten (St. Gallen).

Auch *H. unifasciata* ist eine typische Bewohnerin der heissen, trockenen Grashalden.

Helix (Lepinota) ciliata (Venetz) Stud.

Allgemeine Verbreitung. Das Gesamtareal dieser merkwürdigen Form ist relativ klein und umfasst bloss Südtirol, wo sie nach Kreglinger bis 2000 m gehen soll, einen Teil der oberitalienischen Gebirge westlich von Como und das untere Rhonegebiet westlich der Alpen (Dép. du Var, Grasse, Vaucluse, Avignon, Grande Chartreuse, St-Jean, Maurienne).

Verbreitung in der Schweiz. Nur das Tessin, wo die Art bei Lugano, am Monte Brè, bei Gandria, Bellinzona und Faido gefunden wurde, fällt in ihr normales Verbreitungsgebiet. Ausserhalb desselben findet sie sich in einer kleinen Insel im Wallis, speciell bei Vercorin. Dies ist der klassische Fundort der Art, wo sie nach Studers Angabe von Venetz „zwischen Vercorin und Challey, unfern von Sitten" entdeckt wurde.

Trotzdem sich *H. ciliata* biologisch insofern von den Xerophilen unterscheidet, als sie mehr feuchtigkeitsliebend ist und sich bei trockenem Wetter unter Steine, Gebüsch und Gras und in Mauerspalten verkriecht, bildet sie doch ein sehr charakteristisches Glied der xerothermischen Kolonie des Wallis.

Nach Kobelt besitzt *H. ciliata* einen sehr nahen Verwandten in einer Art der abessinischen Gebirge.

Buliminus (Zebrinus) detritus Müll.

Allgemeine Verbreitung. Das gewaltige Verbreitungsareal dieser Art umfasst gegenwärtig zunächst das süddanubische Gebiet der Balkanhalbinsel bis in die Breite von Janina, indem sie von den asiatischen Küsten des Pontus und des aegäischen Meeres durch Bulgarien, Macedonien, Albanien, Bosnien und Dalmatien das adriatische Meer erreicht. Von hier folgt sie dem Südabhang der Alpen, bewohnt Oberitalien, die südlichen und westlichen Provinzen Frankreichs bis zu den Pyrenäen und findet sich in der *var. radiatus* Brug. auch noch südlich davon, im centralen und östlichen Spanien. In Mitteleuropa geht die Art bis nach Antwerpen, der Rheinprovinz, sowie Böhmen und Sachsen hinauf.

Verbreitung in der Schweiz. Trotzdem die Schweiz dergestalt ganz in das Areal des *Bul. detritus* hineinfällt, zeigt seine Verbreitung hier in mehrfacher Hinsicht Besonderheiten. *Bul. detritus* ist eine ausgesprochen kalkliebende Schnecke und findet sich daher auch bei uns in erster Linie an die Kalkgebiete gebunden. Vom Salève bei Genf ist sie längs dem Jura über Solothurn bis Baden i. A., Osterfingen und zum Randen im Kanton Schaffhausen verbreitet und dringt anderseits ins Wallis bis Sitten ein. Sie tritt aber auch an vereinzelten Lokalitäten auf die Molasse über und findet sich daher auch z. B. bei Bern, bei Schloss Teufen, bei Glattfelden und am Irchel. Sogar im Gebiet der grauen Schiefer Graubündens, wo sie z. B. an verschiedenen Orten in der Nähe von Chur von Am Stein, im Misox von Killias, bei Tarasp und Schuls von Mousson gefunden worden ist.

Bul. detritus ist eine ausgesprochene Südhaldenform, die ausschliesslich auf heissen, grasigen, trockenen Halden lebt und die Region der Weinberge wenig überschreitet. Sie tritt in der Schweiz in drei Färbungen auf:

1. einfärbig weiss: bei Bern, Liestal, Schloss Teufen, Schaffhausen etc.
2. gestreift *(var. radiatus* Brug.*)*: im Wallis, bei Solothurn und wieder jenseits der Grenze auf dem Hohentwiel.
3. hornbraun mit weissem Mundsaum *(var. corneus* Mich.*)*: Sitten.

Chondrula tridens Müll.

Allgemeine Verbreitung. Auch diese Art hat den Schwerpunkt ihrer heutigen Verbreitung im südöstlichen und südlichen Europa. Sie reicht vom Kaukasus über Südrussland, Bulgarien, Serbien, Bosnien bis ans adriatische Meer, bewohnt ferner Krain, Südtirol, Oberitalien, ganz Frankreich bis gegen dessen Nordgrenze hin. Südlich von den Pyrenäen in Catalonien und Aragon. In Deutschland in Süd- und Mitteldeutschland verbreitet, im Norden nur noch an vereinzelten Punkten bis Mecklenburg und Potsdam nachgewiesen. Sie ist auch bei Innsbruck und in Österreich zu finden, ebenso wird sie aus Siebenbürgen angegeben. Hazay sandte sie mir von Budapest.

Verbreitung in der Schweiz. Die zahlreichsten Fundorte der *Ch. tridens* liegen in der Süd- und Südwestschweiz. Hier ist sie bekannt von Lugano, Sitten, Orsières (leg. Stoll), Bex, Aigle, Morges, von der Schosshalden bei Bern, nach Studer „bey Bern auf der obersten Höhe des Altenbergs", Liestal. Weiter östlich sind mir keine Fundorte bekannt.

Chondrula quadridens Müll.

Allgemeine Verbreitung. Von den catalonischen und aragonesischen Berglandschaften über fast ganz Frankreich, wo sie jedoch im Süden, hauptsächlich im Pyrenäengebiet, häufiger ist als im Norden, über Oberitalien und die südlichen Alpenthäler bis nach Südtirol. In Deutschland nur an vereinzelten Punkten, von denen Clessin das Kaiserstuhlgebirge, Neuwied und Kreuznach speciell anführt.

Verbreitung in der Schweiz. Auch *Ch. quadridens* hat ihr hauptsächlichstes Verbreitungsgebiet in der südlichen und südwestlichen Schweiz. Stabile nennt sie als „non comune" von Lugano. Mousson sammelte sie bei Sitten, Bex, Ardon, Ormont, Neuchâtel und Bern. Ich selbst fand sie bei Gondo auf der Südseite des Simplon und in der Nähe von Morges. S. Studer führt sie vom „Jura oberhalb Grissach", ferner „zu Oberried bei Belp nicht selten" an. De Charpentier nennt sie von Dévens, Foully, Sion, Yvorne.

Bemerkenswerterweise tritt sie aber auch im äussersten Osten der Schweiz, in Graubünden, wieder auf, wo sie Mousson bei

Brigels im Vorderrheinthal, sowie bei Schuls im Unterengadin sammelte. Hartmann erwähnt sie auch als von seinem Vater an den Felsen bei Sargans gefunden und v. Martens hat die Bestimmung der Stücke in Hartmann's Sammlung als richtig verifiziert. In neuerer Zeit hat sie Ulrich bei Sargans wieder gefunden.

Pupa (Torquilla) frumentum Drap.

Allgemeine Verbreitung. Das Areal von *Torqu. frumentum* umfasst Catalonien und Aragon, Süd- und Centralfrankreich bis Belgien, Süd- und Nordtirol, Süddeutschland bis zum Harz und Rhöngebirge, Nord- und Südtirol, das Salzkammergut, Oesterreich, Ungarn, Bosnien, Serbien, Krain, Illyrien, Dalmatien, Italien bis zu den Abruzzen.

Verbreitung in der Schweiz. Die Schweiz fällt ganz in das Verbreitungsgebiet der *T. frumentum.* Indessen findet sich diese Art, als eine ausgesprochene Südhaldenschnecke, nur in inselförmigen, zerstreuten Kolonien da, wo eben der Typus der heissen, trockenen nach Süden exponierten Grashalden am besten entwickelt ist. Ich selbst sammelte sie an solchen Stellen an der Lägern bei Baden, Glattfelden, Zürich, Elgg, Rheinau, am Seerücken bei Steckborn, in Vaux bei Morges und bei Lugano. Sie ist aber auch bekannt von Schleitheim, Eglisau, Fisibach (Aargau), Bex, Sitten, Ollon, Bern (Schosshalden), nach einer Angabe von Sterki soll sie auch bei Tarasp vorkommen, Am Stein führt sie indessen von keinem bündnerischen Fundort an. Ulrich erwähnt sie, als von B. Schenk gesammelt, von Mammern und Ramsen.

Pupa (Torquilla) variabilis Drap.

Allgemeine Verbreitung. Vom Südabhang der Pyrenäen durch Südfrankreich (coll. Mousson: Nizza, Mentone, Agen, Montpellier, Aix) durch Oberitalien bis nach dem illyrischen Karst (coll. Mousson: Triest).

P. variabilis ist also eine exquisit mediterrane Art.

Verbreitung in der Schweiz. *P. variabilis* ist ganz auf die südwestliche Schweiz beschränkt und bis jetzt nur von Sitten, Aigle, Ardon, La Posse, Bex, Morges und vom Salève bekannt.

Am Stein (Die Mollusken Graubündens 1885, p. 58) gibt sie als subfossil für Graubünden an: „Bei der Tarvisbrücke im Löss gesammelt von den Professoren Favre und Brügger und von Dr. Brot in Genf bestimmt".

Pupa (Granopupa) granum Drap.

Allgemeine Verbreitung. In der Mousson'schen Sammlung liegen Exemplare dieser Art aus Algier (Djimilah bei Constantine), aus Sicilien, Griechenland (Lykabettos), aus Südfrankreich (Lyon, Montpellier, Bordeaux). Sie findet sich aber auch im östlichen Spanien (Valencia, Murcia) im Westen, sowie in Kleinasien und im Kaukasus im Osten, Westerlund gibt sogar ausser Syrien und Palæstina, auch Transkaspien und Persien als zum Areal dieser Art gehörig an. Sie ist ferner bekannt von Corfù, Malta, Calabrien, Ascoli-Piceno, Toscana, Reggio und Modena, Sardinien, den Balearen.

Verbreitung in der Schweiz. *P. granum* ist bis jetzt nur an wenigen Punkten im Wallis gefunden worden. Ich besitze sie durch Riedmatten vom Tourbillon bei Sitten, Mousson sammelte sie bei Evolena und Ardon.

Cyclostoma (Ericia) elegans Drap.

Allgemeine Verbreitung. Von Portugal über Spanien, Algier, Sicilien, Italien, die Balkanhalbinsel bis nach Syrien und Kleinasien. In Frankreich fast über das ganze Land verbreitet, nach Norden bis Belgien. Auch im Süden von England und Irland. In Deutschland dagegen nur an wenigen vereinzelten Stellen vom Süden bis ins deutsche Mittelgebirge. Weiter im Norden tritt sie in Dänemark wieder auf, ferner sagt Kreglinger: „Sie wurde in Schleswig-Holstein in Grabhügeln mit Bronzewaffen gefunden, obschon sie lebend daselbst nicht mehr gefunden wird". In Österreich-Ungarn lebt *C. elegans* in Südtirol, Krain, im Küstenlande, in Dalmatien, im Banat und findet sich im nördlichen Alpenzug da und dort bis über den Sömmering hinaus bei Wiener Neustadt.

Ausserhalb des europäischen Festlandes findet sich *C. elegans,* möglicherweise importiert, auf den Canaren.

Verbreitung in der Schweiz. *C. elegans* ist in der Schweiz auf das Tessin (Riva S. Vitale am Südende des Luganer-

sees), auf die Umgebung des Genfersees (von Vevey über Morges bis Genf) und auf vereinzelte Punkte der Westschweiz beschränkt. Studer sagt von ihr: „In der ganzen Waadt, dem Fuss des Jura nach, im Wistelach, bei Erlach, und sogar bei Sigriswyl am Thunersee, so nahe bei dem Hochgebirge! sehr gemein, unter Zäunen und an feuchten Stellen". In Moussons Sammlung liegt sie von Morges, Grandson, Sigriswyl; ich selbst sammelte auch bei Liestal.

II. Arthropoden.

1. Arachniden.

Trotz der monographischen Bearbeitung, welche die Schweizer Spinnenfauna schon vor Jahren durch Lebert erfahren hat, kann sie hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Arten noch keineswegs als gut bekannt gelten. Es bleibt daher vorläufig nichts übrig, als einige wenige charakteristische und auffällige Formen hier anzuführen, deren Allgemeinverbreitung sich wenigstens in rohen Umrissen feststellen lässt.

Eresus cinnabarinus Oliv.

Allgemeine Verbreitung. Die Art ist bis jetzt bekannt aus Frankreich, wo sie im Süden häufiger ist und schon bei Paris selten gefunden wird, aus Italien, aus Oesterreich, aus Ungarn. Ein Exemplar brachte mir Forel aus Bulgarien zurück. Ebenso ist die Art aus Südrussland bekannt. Ohne Zweifel wird sie auch noch in manchen andern Gegenden des Mittelmeergebietes zu finden sein.

Verbreitung in der Schweiz. *E. cinnabarinus* ist bis jetzt nur aus dem Wallis (Sitten) bekannt.

Argiope Bruennichii Scop.

Allgemeine Verbreitung. *A. Bruennichii* ist eine im ganzen Mittelmeergebiet weit verbreitete Art, deren Areal von Spanien und Südfrankreich über Italien, Nordafrika (Algier, Aegypten), Corsica, Griechenland, Dalmatien, bis nach Südrussland ins Gebiet der nordcaspischen Steppen am Uralfluss reicht. Sie findet sich aber auch nordwärts der Alpen an besonders günstigen Stellen Süddeutschlands (Frankfurt a. M., Wiesbaden, Strassburg), weiter östlich wird sie noch aus Galizien, Ungarn

und Siebenbürgen angegeben. C. Koch erwähnt sogar ein Exemplar von Berlin. In Frankreich ist sie auch vereinzelt bei Paris und Fontenay bei Marolles gefunden worden.

Verbreitung in der Schweiz. Die sowohl durch Grösse als Farbenpracht ausgezeichnete Art findet sich in grösserer Zahl bloss im Süden und Südwesten der Schweiz, also in den wärmern Teilen des Tessin, Misox und Wallis (Sitten, Aigle), in der Waadt (Bex, Dévens, Lausanne, Chamblande) und bei Genf.

In der übrigen Schweiz ist *A. Bruennichii* bis jetzt nur an zwei Stellen gefunden worden: bei Bremgarten von Pavesi und bei Zürich von mir selbst. Ich fand vor mehreren Jahren zwei weibliche Exemplare dieser prächtigen Art am Rande des Exercierplatzes „Allmend" am Fusse des Uetlibergs.

2. *Insekten.*

A. Orthoptera genuina.

Mantis religiosa L.

Allgemeine Verbreitung. Das Gesamtareal der „Gottesanbeterin", die ein typisches Steppentier ist, ist in und ausser Europa ein gewaltig grosses. In Europa ist sie bekannt aus Südspanien (Malaga, Granada), Frankreich, wo sie nordwärts noch bei Fontainebleau und selbst bei Hâvre (ob eingeschleppt?) gefunden wurde, Italien, Südrussland (Sarepta). Nördlich der Alpen wurde sie sporadisch gefunden bei Freiburg i. Breisgau, am Schlossberg und Kaiserstuhl, bei Frankfurt a. M., bei Burghausen bei Passau, am Kahlenberg bei Wien, ebenso bei Baden und Mödling, in Mähren, in Budapest.

Ihr aussereuropäisches Verbreitungsgebiet umfasst Madeira, ganz Afrika bis Zanzibar hinab, ganz Asien bis Hindostan und Java. Prof. Keller fand sie sehr zahlreich in den Steppen der Somaliländer.

Verbreitung in der Schweiz. Die Art ist bis jetzt nur von Genf (Salève, Jura) und von Sitten und Siders im Wallis bekannt.

Epacromia tergestina Mühlf.

Allgemeine Verbreitung. *Ep. tergestina* findet sich in der Literatur angegeben von Triest, Nizza, Spanien, Madeira, ferner von Innsbruck.

Verbreitung in der Schweiz. Bei Visp und Siders im Wallis, neuerdings von Dr. A. v. Schulthess-Schindler bei Rothenbrunnen im Domleschg gesammelt.

Sphingonotus coerulans L.

Allgemeine Verbreitung. Ausserhalb der Mittelmeerländer, wo die Art häufig ist und von Spanien und Portugal, Unteritalien, Sicilien, Griechenland, Syrien, Aegypten, Turkestan, Algier und Madeira angegeben wird, findet sich *Sphing. coerulans* an vereinzelten Stellen bis nach Mitteleuropa hinauf. Brunner- v. Wattenwyl gibt als nördliche Grenze Paris, Mannheim, Erlangen, Brieg in Schlesien an. Die Art ist aber auch für Sachsen, Böhmen und Wien nachgewiesen und erreicht nach Osten das südliche Russland.

Verbreitung in der Schweiz. Die an sonnigen, steinigen Halden und auf den Geschiebebänken der Flüsse und Bäche fliegende Art ist bis jetzt aus dem Wallis und der Umgebung des Genfersees, ferner von sandigen Stellen an der Aare bekannt. In den Alpen sammelte sie Heer nach Fischer's Angabe noch im Urserenthal und neuerdings ist sie durch Dr. A. von Schulthess-Schindler auch aus dem Domleschg nachgewiesen worden.

Oedipoda coerulescens L.

Allgemeine Verbreitung. Brunner- v. Wattenwyl sagt hierüber: „Nördlich bis Belgien, Norddeutschland, fehlt in Schweden. Im ganzen Becken des Mittelländischen Meeres überall, an der Wolga häufig. Ausserdem in Syrien und Afrika bis Zanzibar."

Verbreitung in der Schweiz. Wie schon aus der grossen Allgemeinverbreitung zu schliessen, fällt auch die ganze Schweiz in das Areal dieser Art hinein. In der That ist *Oed. coerulescens* in der Schweiz so verbreitet und häufig, dass es fraglich erscheinen kann, ob diese Art bei der Frage der xerothermischen Relicten überhaupt erwähnt werden darf. Indessen zeigt doch ihr Auftreten gewisse Besonderheiten, die diese Erwähnung zu rechtfertigen scheinen. Wie schon ihre durchaus wirksame Schutzfarbe andeutet, ist *Oed. coerulescens* eine Bewohnerin sandiger und steiniger, trockener und vegetationsarmer Strecken unseres Landes. Sie findet sich allerdings auch im ebenen Land, auf sandigen Wegen, auf Brachäckern, auf trockenem

Heideland, fliegt aber hier mehr vereinzelt, während an heissen, trockenen Abhängen eine so starke Häufung der Individuenzahl eintritt, dass *Oed. coerulescens* an solchen Stellen mit Recht als „gemeine Art“ bezeichnet werden kann.

Wenn daher auch die weite Verbreitung, welche *Oed. coerulescens* seit dem Rückzug der Gletscher erlangt hat, die xerothermischen Beziehungen nur noch verschwommen erkennen lässt, so spricht die ganz ausgesprochene Xerophilie und Thermophilie dieser Heuschrecke doch stark dafür, dass solche Beziehungen bestehen.

Es erscheint unnötig, einzelne Fundorte anzugeben. Besonders verbreitet sich die Art an den trockenen Südhalden des Jura und der Voralpen und tritt im Molasse-Gebiet merklich zurück. Nur in trockenern Gegenden, z. B. im Norden des Kantons Zürich, tritt sie auch im ebenen Land in grosser Individuenzahl auf. Schoch gibt an, dass sie „hoch in die Alpen“ hinaufgehe, was ich aus eigener Erfahrung nicht bestätigen kann.

Oedipoda miniata Pall.

Allgemeine Verbreitung. Brunner-v. Wattenwyl schildert diese Art, die er für eine von *Oed. coerulescens* wohl unterschiedene Art hält, folgendermassen: „Auf trockenen, steinigen Gehängen von den Pyrenäen bis zur Wolga. Nördliche Grenze: Paris, Regensburg, Würzburg, Jena, Thüringen, Mecklenburg. Sie kommt durch ganz Italien und überall auf der Balkanhalbinsel vor, fehlt jedoch in Spanien. Ausserdem in Kleinasien und Sibirien.“

Verbreitung in der Schweiz. *Oed. miniata* ist bei uns ebenfalls weit verbreitet, aber im ganzen seltener als *Oed. coerulescens*. Ich kenne keinen Fundort wo ausschliesslich *Oed. miniata* zu finden wäre, dagegen zahlreiche Stellen, an denen nur *Oed. coerulescens* fliegt. *Oed. miniata* erscheint am zahlreichsten an den heissen Südhalden des Jura und der Voralpen, z. B. Lägern bei Baden, Otelfingen etc., bei Osterfingen (Kt. Schaffhausen), bei Sargans. Im entomologischen Museum in Zürich stecken Exemplare von Zürich, wo ich die Art noch nie fing. Im alpinen Gebiet geht sie nach Brunner bis Obergestelen im Wallis und Guttannen im Berner-Oberland.

Pachytylus cinerascens Fabr.

Allgemeine Verbreitung. Spanien, Südfrankreich, Italien, Dalmatien, Griechenland, canarische Inseln, ganz Nordafrika, Aegypten, Kleinasien, Syrien, Mauritius, Java, Japan, Manila, Neuseeland.

Verbreitung in der Schweiz. *P. cinerascens* ist bei uns im Wallis, in der Waadt, am Thunersee, im Domleschg, bei Rorschach, am Rhein konstatiert. Schoch sagt über diese Art: „Viel häufiger als die vorige (*P. migratorius* L.), aber nie wandernd. Rheinthal zeitweise massenhaft. In einzelnen Exemplaren durch die ganze ebene Schweiz verbreitet.“ Nach Brunner auch im Unter-Wallis oft in grosser Menge auftretend.

Oedaleus (Pachytylus) nigrofasciatus De Geer.

Allgemeine Verbreitung. Im Mittelmeergebiet allgemein verbreitet, sowohl auf der europäischen als der afrikanischen und asiatischen Küste. Sie ist ferner aus Turkestan, China und sogar aus Ternate bekannt, in Afrika vom Cap der Guten Hoffnung. Ausserhalb der Mittelmeerländer ist die Art bei Wien, im Südtirol, Budapest, Sarepta, Podolien konstatiert worden. Nördlichster Fundort ist nach Brunner Mecklenburg.

Verbreitung in der Schweiz. *Oed. nigrofasciatus* ist eine Bewohnerin der sonnigen, trockenen und steinigen Halden. Sie ist bis jetzt von Lugano, Sitten, nach Fischer auch von Hüningen bei Basel bekannt.

Phaneroptera falcata Scop.

Allgemeine Verbreitung. *Ph. falcata* ist eine Art des südlichen Mitteleuropa, deren Verbreitungsgebiet von Südfrankreich über Oberitalien, Südtirol, Krain, Istrien an die Wolga (Sarepta) hinüberreicht. Neuerdings ist sie auch in Centralrussland gefunden worden und ausserdem aus Turkestan, Sibirien, Transbaikalien und vom Amur bekannt. Brunner sagt von dieser Art: „Auf Wiesen und niedrigem Gebüsch in ganz Mitteleuropa zwischen dem 45 und 48 Breitegrade, reicht südlich wenig über die Alpenthäler hinaus.“

Verbreitung in der Schweiz. *Phan. falcata* ist nach meiner Erfahrung bei uns in ausgesprochener Weise eine Bewohnerin der heissen, grasigen, mit lichtem Gebüsch bestandenen

Halden. Sie tritt da, wo sie vorkommt, in Mehrzahl auf, fehlt aber auf grosse Strecken hin ganz.

Ich fieng sie bei Zürich, Baden i. A., bei Rheinau, bei Glattfelden, am Schlossfelsen von Sargans. Schoch erwähnt sie auch von Aarau und Interlaken.

Conocephalus mandibularis Charp.

Allgemeine Verbreitung: Diese ist sehr bedeutend, von Portugal über Spanien und Frankreich, wo Paris der nördlichste Fundort ist, Oberitalien, Tirol, Krain, Istrien, Dalmatien, Südungarn, Serbien, Siebenbürgen nach Südrussland (Charkow).

Nördlich der Alpen wurde *Con. mandibularis* nur in sehr vereinzelten Gesellschaften gefunden, so dass Brunner als nördlichsten Fundort Bregenz angibt.

Vorkommen in der Schweiz: Bis jetzt bekannt von Lachen und Feldbach am Zürichsee, vom Luganersee, von der Rhone unterhalb Genf. Kürzlich (Anfang August 1901) fand ich eine zahlreiche Kolonie dieser exquisit südlichen Art auf einer sumpfigen Wiese bei Affoltern a./A., fern von jedem See.

Im Gegensatz zu *Phaneroptera falcata* ist *Con. mandibularis* ein Bewohner feuchter, hochgrasiger Strecken mit keineswegs südlicher oder pontischer Vegetation und ihr Auftreten an solchen Stellen ist daher um so auffälliger.

Bemerkung. Ausser den genannten Heuschrecken-Arten würden wohl auch noch andere, wie z. B. einzelne *Thamnotrizon*- und *Platycleis*-Arten, sowie unter den Grillen *Oecanthus pellucens* Scop. mit einiger Berechtigung als xerothermische Species ins Feld geführt werden können, um so mehr als sie Gattungen angehören, deren Verbreitung ihren Schwerpunkt in ausgesprochener Weise entweder im Mittelmeergebiet oder in Südosteuropa haben. Doch glaube ich diese Arten hier übergehen zu können, da bei einigen, wie *Platycleis grisea* F., die bei uns eine ausgesprochen xerothermophile Art ist, das allgemeine Verbreitungsgebiet, ähnlich wie bei *Oed. coerulescens,* so gross ist, dass der xerothermische Charakter verwischt wird. Bei andern, wie bei *Oec. pellucens,* der bei uns auf das Wallis und Tessin beschränkt ist, wiederholt sich einfach der Verbreitungsmodus anderer, bereits erwähnter Arten.

Auch *Stenobothrus rufipes,* ebenfalls weit verbreitet, weist bei uns ausgesprochen xerothermisches Verhalten auf und bildet ein ständiges Glied der xerothermischen Gesellschaften.

B. Orthoptera Pseudoneuroptera.

1. Odonata.

Die Libellen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung durch mehrere Besonderheiten von den exclusiv landbewohnenden Arthropoden. Infolge ihres Charakters als amphibiotische Tiere nehmen sie während ihrer ersten Stände an den Verbreitungsmöglichkeiten der ständigen Süsswasserbewohner teil, während sie als Imagines infolge ihres vollkommenen Flugapparates im stande sind, sich unter besondern Umständen rasch über weite Strecken auszubreiten. Was die Verbreitungsart der Libellen noch besonders kompliziert, ist der Umstand, dass einzelne Spezies derselben gelegentlich als exquisite Wanderer auftreten, die aus unbekannten Gründen sich scharenweise in Bewegung setzen und auf diese Weise dann sporadisch in Gegenden auftreten können, wo sie nicht ständig heimisch sind. Bei auffälligen Vorkommnissen dieser Art wird die Entscheidung, ob es sich um eine sporadische Einwanderung, oder aber um eine ständige, bisher bloss übersehene Form handle, in Gegenden, deren Fauna noch nicht eingehend gekannt ist, schwer oder selbst unmöglich.

Wenn ich daher über diese Gruppe hier einige Notizen [1]) zusammenstelle, so geschieht es hauptsächlich in der Absicht, die Sammler der Odonaten auf die Bedeutung derartiger Beobachtungen aufmerksam zu machen.

Diplax Fonscolombei De Sélys.

Die Art ist von Mitteleuropa bis zum Cap der Guten Hoffnung verbreitet und reicht nach Osten bis nach Syrien. Sie erscheint nördlich der Alpen in einzelnen Jahren sporadisch und ist dann häufig. Ris fieng sie z. B. am Zürichberg und bei Zürich im Jahre 1892 an dem für Diplax frühen Datum 21. Juni. Vielleicht

---

[1]) Herr Dr. F. Ris, Direktor der Anstalt Rheinau, hatte die Freundlichkeit, mit mir seine reichhaltige Odonatensammlung zu durchgehen und mir die im Texte gegebenen Notizen mitzuteilen.

handelt es sich dabei um Teilnehmer an der grossen, im Jahre 1892 für diese Art konstatierten Wanderung.

Diplax meridionalis De Sélys.

Die Art gehört der mediterranen Fauna bis nach Turkestan an und erscheint in der nordalpinen Schweiz nur sporadisch im Flachland, in den Alpen in 1000—1600 m allgemein und häufig.

Hemianax ephippiger Burm.

H. ephippiger ist ein Steppenbewohner, der sich als solcher durch seine Sandfarbe und durch das gelbe Geäder, in dem nur die Hauptadern dunkel sind, dokumentiert. Sein Areal umfasst ganz Afrika, Vorderasien bis Persien und die canarischen Inseln.

In Europa erscheint diese Art als Wanderer, öfters in ganzen Wanderzügen in Italien, Rumänien und der Provence. Je ein vereinzeltes Stück ist in den Strassen von Brüssel und am Mettmenhasler See (Ris) gefangen worden.

Epitheca bimaculata Charp.

Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Osten her bis in die Schweiz und Belgien, wo sie sporadisch auftritt, während sie in Mittel- und Ostdeutschland recht häufig ist. Nach Osten reicht ihr Areal jedenfalls weit ins Innere von Asien. Am Amur tritt vikarierend *E. sibirica,* in China und Japan *E. marginata,* in Nordamerika *E. tetragoneura, semiaquea* und *spinigera* auf, sämtlich Arten, die ihre nahe Verwandtschaft nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch bekunden, indem sie sämtlich sehr früh im Jahre fliegen.

Onychogomphus uncatus Charp.

Von dieser Art, die allgemein der Mittelmeerfauna angehört, fand Ris eine Kolonie am Rhein von Schaffhausen bis Eglisau, wo die Tiere alljährlich in grösster Regelmässigkeit und zahlreich auftreten, während *O. uncatus* sonst weder aus der Schweiz, noch aus Deutschland bekannt ist. Ob diese Kolonie sich noch weiter flussaufwärts und abwärts erstreckt, ist unbekannt.

Gomphus simillimus De Sélys.

Gehört der Mittelmeerfauna an und findet sich auch in Frankreich. Ein verfetztes Exemplar wurde von Ris am Rhein zwischen Rheinau und Ellikon a. Rh. gefangen.

Anax parthenope De Sélys.

Bewohnt die Mittelmeerländer bis Turkestan, und wird in Japan und China durch *A. julius* vertreten.

In der Schweiz ist *A. parthenope* nur an wenigen Stellen z. B. am Mettmenhasler See, am Katzensee, am obern Itschnacher Weiher bei Küsnacht, im Kanton Bern am Burgäschi-See in wenigen Exemplaren gefangen worden. Auch in Deutschland tritt die Art nur sporadisch auf.

Aeschna affinis Van der Linden.

Auch diese Art gehört der mediterranen Fauna an, geht aber nach De Sélys in Westeuropa bis Paris und Belgien. Meyer-Dür sagt von ihr (1874): „Im Sommer 1846 war sie um Burgdorf besonders zahlreich, nachher während vielen Jahren wieder selten, bis sie 1870 im Meyenmoos und 1873 im Sumpf bei Hindelbank neuerdings auftrat. Hr. Duplessis fand sie auch in Orbe auf dem Torfmoor von Valleyres, Hr. Boll im Bünznermoos im Aargau". 1882 schreibt Liniger: „Seit 1873 ist diese Art in hiesiger Gegend (bernisches Mittelland) nicht mehr aufgetreten" und wie mir Herr Dr. Ris mitteilt, ist sie auch seither nicht mehr in der Schweiz beobachtet worden.

Fonscolombea Irene (B. de Fonsc.).

Das normale Verbreitungsgebiet dieser Art umfasst gegenwärtig die Pyrenäenhalbinsel, Südfrankreich und die Inseln des Mittelmeeres (z. B. Sardinien). Sporadisch tritt sie auch in Centralfrankreich auf und ist einmal von dem verstorbenen Entomologen Paul am Lopperberg am Vierwaldstättersee gefangen worden.

Lestes barbara Fab.

Diese Art ist ein exquisites Glied der Mediterranfauna und kommt ausserhalb derselben nur sporadisch vor. Immerhin erwähnt sie De Sélys von einer Reihe centraleuropäischer Fundorte, wie Lüttich, Brabant, Luxemburg, Hannover, Königsberg (hier sehr selten), Schlesien, Baiern, Wien.

In der cisalpinen Schweiz tritt *L. barbara* nur ganz sporadisch auf. Im Kanton Zürich ist sie sehr selten. Ris fing sie am Zürichberg, Katzensee, Schönenwerd bei Dietikon an der Limmat. Ris hält es für möglich, dass *L. barbara* zu den zeitweise wandernden Odonaten gehört.

Bemerkung. Aus der obigen kleinen Zusammenstellung geht jedenfalls so viel hervor, dass die Deutung einzelner, normal der Mediterranfauna (im weitesten Sinne) angehörigen, bei uns sporadisch auftretender Odonaten als xerothermischer Relicte besondern Schwierigkeiten begegnet. Während man bei einigen, wie *Diplax meridionalis, Epitheca bimaculata, Onychogomphus uncatus, Lestes barbara* versucht ist, sie dem alten, dauernden Bestande unserer Fauna zuzuzählen, liegt für andere, wie *Diplax Fonscolombei, Hemianax ephippiger, Anax parthenope* die Annahme viel näher, dass diese Tiere nur durch zeitweise Fluktuationen ihrer Arealgrenzen, die mit der xerothermischen Periode keinerlei Zusammenhang aufweisen, gelegentlich Glieder unserer Fauna werden. Besonders störend macht sich bei der Abwägung der Faktoren auch der Umstand geltend, dass durch die ausgedehnten Entsumpfungsarbeiten der letzten Jahrzehnte die Existenzmöglichkeiten für viele Odonaten in unserm Gebiete stark eingeengt worden sind.

Kürzlich hat nun F. Förster in der Wiener entom. Zeitung (XIX. Jahrg. 1900 p. 261 sqq.) eine Notiz veröffentlicht: „Über das Vorkommen der asiatischen *Sympycna paedisca* Brauer im Wallis". Er gibt an, dass er im Sommer 1897 bei Sitten ein Pärchen der *Symp. paedisca* gefangen hat, das mit den Stücken dieser Form aus der Wüste Gobi und der Kirgisensteppe vollständig übereinstimmt. Förster ist geneigt, diese Walliser Form als „weiteres Glied einer Relictenfauna der mitteleuropäischen Steppenzeit" zu betrachten, da sie „schon aus ihrer ursprünglichen Heimat Asien als Steppenkind legitimiert ist". Dr. Ris schreibt mir dazu: „Es müsste erst festgestellt sein, ob die *Sympycna* im Wallis regelmässig die *paedisca*-Form darstellt. Die Art wird dort so häufig sein, wie überall und es muss erst nachgewiesen sein, ob das Pärchen der Herren Förster und Holderer eine konstante Walliserform oder bloss eine seltene Varietät darstellt".

Aus allem ergibt sich, dass die Odonaten für die Relictenfrage keine günstige Gruppe sind und dass die Einzelfälle hier besonders vorsichtig abzuwägen sind.

C. Neuroptera.

Von dieser etwas heterogen zusammengesetzten Ordnung braucht hier bloss die Gruppe der Myrmeleontiden berücksichtigt zu werden, die ausschliesslich landbewohnende Tiere umfasst und zwar solche, die schon im Larvenstadium an trockene, heisse Halden gebunden sind. Es gehören dahin aus unserer Fauna:

Ascalaphus coccajus Wien. Verz.

Allgemeine Verbreitung. Süddeutschland bis Thüringen, Salzburg, Frankreich, Spanien, Italien, Griechenland.

Verbreitung in der Schweiz. Dieses sogar dem Laien auffällige und daher im Dialekt als „Tüüfeli" bezeichnete Tier scheint in der ganzen Schweiz verbreitet. Es fliegt bei Sitten im Wallis, ich selbst sammelte es bei Morges, Zürich, Goldbach, dem Oberalbis. Meyer-Dür erwähnt die Art von Solothurn, „im Wallis an allen Bergwiesen und Abhängen des Hauptthales bis an die Gemmi hinauf". Nach seiner Angabe war *Asc. coccajus* „um Burgdorf früher gemein, seit Jahren ganz verschwunden". Ris fing ihn auch bei Marthalen und Rheinau.

Ascalaphus longicornis (L.) Mac Lachl.

Allgemeine Verbreitung. Frankreich bis in die Breite von Paris, Spanien, Italien, Algier, Osteuropa.

Verbreitung in der Schweiz. Im Gegensatz zu *A. coccajus* ist *A. longicornis* anscheinend auf das Wallis beschränkt, wo ihn Meyer-Dür vom Tourbillon und vom Eggenberg gegenüber Visp angibt. Die Angaben über das Vorkommen bei Glarus (Schoch) und am Irchel (Meyer-Dür teste Huguenin) bedürfen der Bestätigung.

Myrmeleon formica-lynx F.

Da die mir vorliegenden Daten nicht ausreichen, um die Allgemeinverbreitung unserer Myrmeleon-Arten zu bestimmen, muss ich mich hier darauf beschränken, ihr Vorkommen in der Schweiz zu erwähnen.

M. formica-lynx ist aus dem Wallis, von Weissenburg und von Zürich bekannt, wo ich ihn zusammen mit *M. europaeus (formicarius* L.*)* vielfach bei Goldbach aus der Larve gezogen habe. Brauer führt ihn auch von Wien an.

Myrmeleon tetragrammicus Fabr.

Diese, nach Brauer bei Mödling in der Nähe von Wien gemeine Art ist aus der Schweiz nur von Locarno und aus dem Wallis bekannt.

Acanthaclisis occitanica Vill.

Allgemeine Verbreitung. Nach Brauer in Südfrankreich, Ungarn und Ostpreussen nachgewiesen.

Verbreitung in der Schweiz. Das grosse und auffallende Insekt ist bis jetzt in der Schweiz nur im Wallis gefunden worden.

D. Coleoptera.

Die Zahl der Coleopteren unserer Fauna, die als xerothermische Relikte in Betracht fallen können, ist jedenfalls beträchtlich. Bei manchen Arten jedoch verwischt sich das Bild durch die grosse Verbreitung, welche sie mittlerweile erlangt haben, derart, dass man kaum noch wagen kann, sie als xerothermische Relikte zu bezeichnen, wenn man nicht auf den Umstand Gewicht legen will, dass der Schwerpunkt der Verbreitung der betreffenden Gattungen in wärmere Himmelsstriche fällt. Dies ist beispielsweise der Fall bei unsern weitverbreiteten Arten *Procrustes coriaceus* L. und *Cicindela silvicola* Latr. Das Areal von *Pr. coriaceus* reicht gegenwärtig von Osteuropa und dem östlichen Mittelmeergebiet über die Balkanhalbinsel weit nach West- und Nordeuropa hinauf, immerhin mit Ausschluss von Grossbritannien und des hohen europäischen Nordens. Deutlich aber liegt der Schwerpunkt dieser Art gegenwärtig in der nördlichen Balkanhalbinsel (Bulgarien, Serbien, Bosnien, Dalmatien, Montenegro, Croatien), während andere Procrustes-Arten aus Griechenland bekannt sind. *Cic. silvicola,* die in der Nordschweiz ausgesprochen xerothermisch lebt und ihre Larven in der Erde heisser, trockener und kahler Abhänge erzieht, verbreitet sich von den Karpathen über das ganze Alpengebiet, wo sie bis 2000 m aufsteigt, bis nach den französischen Westalpen.

Professor E. Bugnion hat in seiner früher citierten Arbeit über die Coleopteren des Wallis eine Reihe dort lebender Arten von südlichem Typus aufgezählt.

Im übrigen aber muss die Aufgabe, die Käferfauna der Schweiz auf xerothermische Relikte zu prüfen, weitern Untersuchungen der Coleopterologen vorbehalten bleiben. Dass Arten, die als Relikte in Betracht fallen können, gefunden werden, unterliegt keinem Zweifel, denn die Zahl der Gattungen, bei denen xerothermische Arten zu vermuten sind, ist nicht gering.

E. Hymenopteren.

Viel günstiger als für die Käfer gestaltet sich die Beschaffenheit des bis heute vorliegenden Materiales für die Frage xerothermischer Relikten für die Hymenopteren, was teilweise mit den biologischen Verhältnissen einzelner Gruppen zusammenhängt. Nicht nur wird ein grosser Teil der im Sand und in der Erde trockener, heisser Halden nistenden Grabwespen und Bienen ohne weiteres als „xerothermischer" Bestandteil unserer Fauna zu betrachten sein, sondern ebenso auch die parasitisch in ihren Nestern lebenden Hymenopteren, wie *Leucospis, Mutilla, Myrmosa, Methoca, Melecta, Epeolus, Nomada, Sphecodes* und manche Chrysiden.

Hier können aus der grossen Schaar der in Frage kommenden Arten nur einige besonders typische Fälle hervorgehoben werden.

Megalodontes (Tarpa) Klugii (Leach), Kirby.

Die gut charakterisierte Gattung *Megalodontes (Tarpa* der ältern Entomologen*)* hat den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Südeuropa, von Portugal über das gesamte Mittelmeergebiet, Syrien, Kleinasien, den Kaukasus und Mesopotamien bis nach Centralasien hinein. Nach Norden hin nimmt die Artenzahl rasch ab und nur einige wenige Arten erreichen noch den Harz, England und das nördliche Deutschland. Zu diesen auch in Centraleuropa lebenden Arten gehört auch *Meg. klugii,* die in der Schweiz nur sporadisch auftritt. Ich traf sie im Juni in den heissesten Mittagsstunden an der auch durch ein paar xerothermische Pflanzen ausgezeichneten trockenen Südhalde im Wehrenbachtobel bei Zürich. Bei anderer Gelegenheit fieng ich eine grosse Anzahl von Stücken dieser Art an einer ebenfalls stark exponierten Halde am Uetliberg, aber abends, wo die Tiere, offenbar infolge ungenügender Wärme, regungslos auf den Blütenköpfen von Chry-

santhemum leucanthemum sassen, ein Verhalten, das ebenfalls für ihre starke Thermophilie charakteristisch ist.

Leucospis gigas Fab.

Auch die Chalcidier-Gattung Leucospis gehört ganz überwiegend den tropischen und subtropischen Gebieten der alten und der neuen Welt an und nur wenige Arten überschreiten nach Norden hin die Alpen. Zu diesen gehört auch *Leuc. gigas*, eine Art, die bei *Chalicodoma muraria* schmarotzt. Nach der freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. A. v. Schulthess-Schindler hat er die Art vereinzelt bei Zürich gefangen, während sie im Tessin häufig ist.

Stilbum cyanurum (Först) Mocs. *var. nobile* (Sulz. Spin. (= *calens* aut.).

Diese ebenfalls bei *Chalicodoma muraria* schmarotzende, prächtige Chryside, deren Verbreitungsgebiet Südeuropa, Nordafrika (Algerien), sowie das westliche und centrale Asien umfasst, kommt in der Schweiz im Wallis (Visp etc.) vor.

Parnopes grandior (Pall.) Mocs.

Die bei *Bembex* schmarotzende Art ist vom westlichen Asien über Ost- und Südeuropa, sowie Nordafrika verbreitet und erreicht nach Norden noch Halle. In der Schweiz ist sie ebenfalls vereinzelt konstatiert worden, zunächst im Wallis, dann aber auch bei Bern.

Bembex integra Panz.

Bembex ist eine für die trockenen und sandigen Gegenden der subtropischen Regionen der alten und neuen Welt geradezu typische Gattung der im Sande nistenden Wespen. Nur wenige Arten erreichen noch Centraleuropa. Von diesen möge hier *B. integra* speciell genannt sein, deren übriges Verbreitungsgebiet Südeuropa und Westasien bis Turkestan umfasst. Sie findet sich in der Schweiz im Wallis.

Sceliphron destillatorium (Ill.) D. T. (= *Pelopoeus destillatorius* aut.).

Auch *Sceliphron* bildet mit *Ammophila* und *Bembex* eine der Charaktergattungen sandiger und steppenartiger Gegenden

der wärmern Zonen der ganzen Welt. Hier sei nur *Sc. destillatorium* erwähnt, eine dem Mittelmeergebiet eigentümliche Species, die aber vereinzelt auch in Süddeutschland und in der Schweiz (Wallis, Basel) auftritt.

Bemerkung. Die Zahl der Grabwespen, die mit Berechtigung für die Frage der xerothermischen Relikten zu verwenden wären, ist eine so grosse, dass ihre vollständige Aufzählung hier unmöglich ist.

Trigonalys Hahnii Spin.

Diese Art, die bei den Erdwespen schmarotzt, bildet den einzigen europäischen Vertreter der Gattung *Trigonalys,* die ausserdem nur noch aus dem tropischen Südamerika (Bahia, Guyana) bekannt ist. *Trig. Hahnii* findet sich sporadisch auch in Süddeutschland bis Halle und ist in der Schweiz z. B. bei Bern und am Irchel gefunden worden.

Auch die Mutillen, die als Parasiten von in der Erde lebenden Larven ebenfalls an trockene, heisse und kahle Gegenden gebunden sind und die daher den Schwerpunkt ihrer Verbreitung ebenfalls in den tropischen und subtropischen Gegenden haben, ragen als fremdartiges xerothermisches Element noch mit einigen kleinen Arten, ebenfalls Bewohner heisser Sandhalden, in unsere Fauna hinein. Wichtiger aber als diese sind für die vorliegende Frage einzelne Arten der Ameisen, da über diese seit langer Zeit genaue und zuverlässige Beobachtungen durch meinen Freund, Professor Dr. A. Forel, vorliegen.

Formiciden.

Von hervorragendem Interesse für die Frage xerothermischer Relicten sind folgende Ameisenarten unserer Fauna:

Stenamma (Aphaenogaster) subterranea Latr.

Allgemeine Verbreitung. Da die Art sehr versteckt lebt, ist ihre Allgemeinverbreitung schwer zu bestimmen. Gegenwärtig ist sie bekannt aus dem Mittelmeergebiet: Algier, Tunis, Kleinasien, Südeuropa. In Mitteleuropa wird sie als sporadisch auftretende Seltenheit angegeben aus Nassau (Schenck), Provinz Preussen (v. Siebold) und Schlesien (Schilling). Doch hält Forel nur die Schenck'sche Bestimmung für ganz zuverlässig.

Verbreitung in der Schweiz. Nur im Tessin und Wallis, wo sie sehr häufig ist, ferner von Forel in sporadischen Kolonien bei Genf und auf einer Wiese in Vaux bei Morges gefunden. Letzterer Fundort ist eine steile Südwesthalde, von der später noch die Rede sein wird.

Camponotus aethiops Latr.

Allgemeine Verbreitung. Südeuropa von Santander bis Constantinopel und wahrscheinlich auch Westasien. Süditalien bis Wallis. Nördlichstes, aber ganz sporadisches Vorkommen ist Wien. Die Angaben von v. Siebold und Herrich-Schäffer über das Vorkommen dieser Art in der Prov. Preussen und in Bayern beruhen nach Forel auf einer Verwechslung mit *Camp. pubescens.*

Verbreitung in der Schweiz. Während *C. aethiops* noch in Südfrankreich weit verbreitet in den Wiesen lebt, findet er sich in der Schweiz nur sporadisch an vereinzelten Fundorten, so am Südabhang des Salève, auf der schon erwähnten Wiese von Vaux bei Morges und im Wallis, wo er wie im Tessin häufig ist und bis Siders gefunden wird, immer als Bewohner trockener, heisser, kurzgrasiger Halden.

Camponotus lateralis Ol.

Allgemeine Verbreitung. Die schwarze Varietät hat dieselbe Verbreitung wie *C. aethiops,* nur tritt sie noch in einer besondern Form auch in Algier und Tunis auf.

Verbreitung in der Schweiz. Findet sich an denselben Lokalitäten wie *C. aethiops.* Häufig im Tessin, im Wallis (Sitten, Siders, Fully) und an den beiden Salève. Forel fand ihn auch auf der schon erwähnten Wiese bei Vaux.

Merkwürdig ist dabei der Umstand, dass die rotköpfige Varietät des *C. lateralis,* die ich vor vielen Jahren bei Someo im Tessin fand und die Forel später auch noch von einigen andern Punkten im Tessin nachwies, in den lemanischen Stationen der Art fehlt. Emery und mit ihm Forel ist geneigt, dieses Fehlen des rotköpfigen *C. lateralis* im Wallis in Zusammenhang zu bringen mit dem Fehlen einer andern mediterranen Ameise, nämlich des *Cremastogaster scutellaris,* dessen Kopf und Thorax lebhaft rot gefärbt sind. Beide Forscher halten parabiotische, vielleicht sogar mimetische Beziehungen zwischen den beiden

Ameisenarten, die im Tessin zusammen vorkommen, für wahrscheinlich.

Plagiolepis pygmaea Latr.

Die Allgemeinverbreitung dieser sehr kleinen Art deckt sich genau mit derjenigen von *Sten. subterranea* und wie diese lebt sie auch in Nordafrika. In Centraleuropa ist sie von Schenck für Nassau (Weilburg) nachgewiesen worden.

Verbreitung in der Schweiz. *Plag. pygmaea* ist ebenfalls eine Form der heissen trockenen Südhalden. Sie ist häufig im Tessin, an beiden Salève, im Wallis (Fully, Siders, Tourbillon, St. Maurice). Forel hat sie auch an zwei Stellen in Vaux nachgewiesen.

Die übrigen, im Freiland lebenden Ameisen unserer Fauna bieten für die vorliegende Frage weniger Interesse, da die ausgesprochen mediterranen Arten *Cremastogaster scutellaris* und *Pheidole pallidula* einzig das Tessin bewohnen, während sie in Genf, der Waadt und im Wallis fehlen. Die übrigen haben bereits eine so weite Verbreitung erlangt, dass deren Zusammenhang mit der hypothetischen, xerothermischen Periode nicht mehr klar ersichtlich ist.

Auch unter den Bienen gibt es eine ganze Reihe von Arten von mehr oder weniger deutlich ausgesprochenem, xerothermischem Charakter. Bilden schon *Xylocopa violacea, Chalicodoma muraria* und die bei ihr schmarotzende *Dioxys cincta, Melecta luctuosa,* trotz ihrer Verbreitung nach Centraleuropa unbedingt fremdartige südliche Typen in unserer Fauna, so ist dies nicht weniger der Fall bei manchen unscheinbareren Formen, wie *Halictus scabiosae, Megachile pyrenaica, Sphecodes fuscipennis* etc. Ja sogar ganz gemeine und weitverbreitete Arten, wie z. B. die kleinen *Halictus albipes* und *H. malachurus* schliessen sich durch ihre so deutlich xerothermophile Biologie aufs engste den südlichen und südöstlichen Vertretern der Gattung Halictus an.

Von Vespiden sei hier einzig der Gattung *Eumenes* gedacht, die zahlreiche Arten in den tropischen und subtropischen Gebieten umfasst, während eine Art *E. pomiformis* F. nicht nur in verschiedenen Rassen nach dem tropischen Ostasien und Indonesien hinüberreicht, sondern auch in Centraleuropa mit *E. coar-*

ctata noch die einzige weiter verbreitete deutsche Art dieser Gattung bildet.

Charakteristischer aber als diese beiden Species ist der grosse *Eumenes unguiculata* (Vill.), der in Südeuropa und Nordafrika verbreitet ist und als seltenes, sporadisch auftretendes Insekt auch die Schweiz und Süddeutschland erreicht. In der Schweiz ist er nicht nur aus dem Tessin und Wallis, sondern auch von Zürich, Basel und Laufenburg bekannt.

Von Hymenopteren ist schliesslich noch die Familie der Scoliaden zu erwähnen, deren Areal ebenfalls überwiegend die wärmern Erdstriche umfasst. Nur ein paar kleine Arten erreichen die Schweiz und einige andere besonders günstige Stellen Centraleuropas, nämlich *Scolia quadripunctata* F., deren Areal Südeuropa, Nordafrika, Central- und Südasien bildet und die bei uns auf das Tessin und das Wallis beschränkt ist und *Sc. hirta* (Schrank) Lind., ebenfalls im südlichen und östlichen Europa, in Nordafrika und Westasien heimisch und in der Schweiz nur in den wärmern Strichen des Tessin und Wallis vorkommend.

F. Lepidopteren.

Schon Bugnion hat in seiner Arbeit über die Käferfauna des Wallis nach den Angaben von Prof. Standfuss eine Reihe von Lepidopteren erwähnt, die in der xerothermischen Insel des Wallis, getrennt von ihren Artgenossen, sich erhalten haben. Es erscheint daher nicht notwendig, die Aufzählung dieser Arten hier zu wiederholen. Dagegen mögen hier zur Ergänzung der Angaben Bugnions einige auffällige Vorkommnisse südlicher und südöstlicher Schmetterlingsarten in der cisalpinen Schweiz erwähnt werden, auf die mich Herr Prof. M. Standfuss, eine der ersten Autoritäten auf dem Gebiete der palaearktischen Lepidopterenfauna, aufmerksam machte.

Zygaena carniolica Scop.

Allgemeine Verbreitung. Die Art ist in einer Reihe von Varietäten vom Altai-Gebiet über Centralasien, das nordöstliche Persien, Armenien, Kleinasien und die Mittelmeerländer inklusive Nordafrika bis nach Spanien verbreitet, und erreicht über das südöstliche Europa, Ungarn und Wien noch Nord- und Westdeutschland.

Verbreitung in der Schweiz. Nach den Angaben Frey's ist *Z. carniolica,* die ebenfalls eine Bewohnerin trockener, sonniger Halden ist, namentlich in der Westschweiz verbreitet, im wärmern Teile des Wallis gemein, sie ist aber auch von zahlreichen Fundorten aus dem Jura bis nach Schaffhausen, aus den voralpinen Gebieten vom Genfersee bis nach Graubünden bekannt, sie fehlt auch dem Mittellande nicht und ist in der Waadt, bei Bern, Bremgarten, Zürich und Winterthur beobachtet worden. Ihre Höhenverbreitung ist nach Frey gering.

Cucullia argentea Hufn.

Allgemeine Verbreitung. *Cuc. argentea* ist durchaus eine dem Osten angehörige Art, die vom Altai und Centralasien über Süd- und Centralrussland, Ungarn und Nieder-Österreich noch Livland, die norddeutsche Sandebene und selbst (nach Staudinger-Rebel) Skandinavien erreicht. Sie ist eine typische Steppenart, deren Raupe auf *Artemisia campestris* lebt.

Verbreitung in der Schweiz. *C. argentea* ist in den letzten Jahren wiederholt bei Zürich gefangen worden. Doch ist die Frage, ob es sich dabei um eine alteinheimische Art oder um eine solche, die in recenter Verschiebung ihres Areals nach Westen begriffen ist, hier um so schwerer zu entscheiden, als die Futterpflanze der Raupe in der Nähe von Zürich nicht wild vorkommt.

Dianthoecia magnolii B. Ind.

Allgemeine Verbreitung. Auch diese Art hat das Centrum ihrer Verbreitung im Osten und Südosten. Sie reicht, nach Staudinger-Rebel, von Fergana über das nördliche Mesopotamien und Syrien. das nordöstliche Kleinasien und Armenien, Südrussland, Dalmatien, Südtirol, Österreich, Italien und Südfrankreich bis nach der Schweiz.

Verbreitung in der Schweiz. Prof. Standfuss kennt *D. magnolii,* deren Raupe auf Silene nutans lebt, von Neuenburg und Lenzburg. Frey gibt ausserdem noch „sonnige, felsige Stellen des Jura", Oftringen, Othmarsingen, Bechburg, St. Blaise-Neuveville, das Gadmenthal, ferner Chur und Tarasp als schweizer Fundorte an.

Caradrina Selini B. Gen., *var. jurassica* Riggenb.

Allgemeine Verbreitung. Die Stammart *C. Selini* reicht von den taurischen Gebirgen über das nordöstliche Kleinasien, Südrussland, Griechenland, Central- und Norditalien bis nach Spanien. Im Norden erreicht sie noch das östliche und nordöstliche Deutschland (Sachsen, Schlesien), sowie Livland.

Vorkommen in der Schweiz. *C. Selini* war schon früher aus dem Wallis bekannt. Herr Riggenbach-Stehlin entdeckte dann auf seiner Besitzung Bechburg eine Caradrina-Form, die er *jurassica* nannte und die nach Standfuss eine hellgefärbte Anpassungsform (Schutzfärbung) der heissen Kalkhalden von *C. Selini* ist.

Polia rufocincta H. G., *var. mucida* Gn.

Die *var. mucida* ist nach Standfuss ebenfalls eine durch Anpassung an weissen Untergrund entstandene helle Varietät der Stammform *rufocincta*. Diese ist nach Staudinger-Rebel von Kleinasien und Syrien über die Balkanhalbinsel, Italien, Sicilien, Ostungarn bis Südtirol verbreitet und tritt sporadisch auch bei Wien wieder auf. Die var. *mucida*, die von Staudinger auch für die centrale und südliche Balkanhalbinsel angegeben wird, ist nach Frey neben der Stammart an verschiedenen Lokalitäten des Jura-Gebietes nachgewiesen, wo sie nach Wullschlegel fast ebenso zahlreich, wie die Stammform vorkommt.

Der Aargauer Jura, Lenzburg, Staufberg, Bechburg, Burgdorf, St. Blaise-Neuveville, Wallis und Engadin bilden die schweizer Fundorte der *P. rufocincta*.

Plusia gutta Gn.

Allgemeine Verbreitung. Vom Amur durch Ostsibirien, das Altai-Gebiet, Centralasien, Nordostpersien, Syrien, Lydien, das nordwestliche Kleinasien erreicht die Art das südliche Europa und greift bis in das südliche Mitteleuropa (Elsass) herauf.

Verbreitung in der Schweiz. Nach Frey in der Schweiz an vereinzelten Stellen nachgewiesen: Basel, Aarburg, Born, Engelberg, Wartburg, Schloss- und Goffersberg, Lenzburg, Bremgarten, Ragaz-Pfäfers, Churer Rheinthal, Siders.

Bemerkung. Ein eigentümliches Verhalten, auf das mich Prof. Standfuss aufmerksam macht, zeigen die Arten-Paare *Mala-*

cosoma franconica Esp. und *M. alpicola* Stdgr. und *Biston graecarius* Stdgr. und *B. alpina* Lutz.

Jedes Paar umfasst zwei unzweifelhaft zusammengehörige Arten oder besser Rassen, von denen die eine *(Mal. alpicola* und *Biston alpina)* die Hochgebirgsform, die andere *(Mal. franconica* und *Biston graecarius)* die Niederungsform darstellt. Das eigentümliche bei beiden Paaren ist das, dass sowohl die Hochalpenform, als die der Niederungen waldlose Gebiete bewohnen, und zwar letztere mit Vorliebe die Küsten des Mittelmeergebietes, weshalb Standfuss sie geradezu als „Strandform" bezeichnen möchte.

Bei diesem eigentümlichen Verhalten gewinnt man den Eindruck, als ob durch das Hereinbrechen der Waldflora das einst zusammenhängende Areal der beiden Arten zerrissen worden sei und dass die ins waldlose Hochgebirge gelangten Formen sich zu besondern Lokalrassen entwickelt haben.

Das Areal von *Mal. franconica* reicht von Armenien und Kleinasien über Südeuropa (Rom, leg. Standfuss), nach Frankreich (Cannes, Montpellier, Paris) und Deutschland bis nach dessen Norden (Wismar).

Die alpine Form *M. alpicola,* die auch in etwas anderer Färbung im Atlas auftritt, ist nach Frey von einer ganzen Reihe hochalpiner Schweizer Stationen bekannt.

Biston graecarius bewohnt die Balkanhalbinsel bis nach Dalmatien, Istrien und Krain.

Die Alpenform *B. alpina* gibt Frey von Sils-Maria, sowie den Berner und Graubündner Hochalpen an.

G. Hemipteren.

Die Kenntnis der geographischen Verbreitung der palaearktetischen Hemiptera heteroptera lässt zur Zeit noch so viel zu wünschen übrig, dass es kaum angeht, die Arealgrenzen vieler Arten, die für die vorliegende Frage in Betracht kämen, genauer bestimmen zu wollen. Dass aber auch hier solche Arten nicht fehlen, ist ganz sicher. Ich erwähnte davon etwa folgende, mir bekannte, auch in der Schweiz vertretene Arten:

Phymata crassipes Fab. Eine in Mittel- und Südeuropa, auch bei uns, auf grasigen, sonnigen Hügeln und Berglehnen vorkommende Art.

Eine Reihe von Arten der Familie Tingididae, speciell die Gattungen *Monanthia, Dictyonota, Tingis.*

Die schweizer Arten der Gattung *Harpactor,* speziell *H. iracundus* Scop., der im Wallis und Tessin, sowie *H. haemorrhoidalis* F., der bei Genf und im Wallis vorkommt, beides südeuropäische Arten.

Einige Lygaeoden und Coreiden.

Die Tetyriden-Gattung *Eurygaster,* speziell *E. hottentottus* F.

Coptosoma globus F., die allerdings in der Schweiz zu den weitverbreiteten Arten gehört.

Auch unter den Cicaden (Hemiptera homoptera) sind eine Reihe von Formen unserer Fauna von exquisit xerothermischem Habitus anzuführen. Ich nenne davon die folgenden:

Tettigia orni L. — Häufig in Südeuropa im Mittelmeergebiet, in Mitteleuropa vereinzelt. Südtirol, Wien, in der Schweiz im Tessin und im Wallis. Von Dr. Ris auch auf Fraxinus ornus bei der Kantonsschule in Zürich beobachtet.

Tibicina haematodes Scop. Kaukasus, asiatische Türkei, Südeuropa. In Mitteleuropa sporadisch bei Paris, Frankfurt a./M., Würzburg, Wien, Innsbruck, Bozen. In der Schweiz im Wallis.

Cicadetta montana Scop. Trotz ihrer grossen Verbreitung auch nach Nordeuropa hin, die Sibirien, das Uralgebiet, Russland, wo sie nicht nur aus dem Süden, sondern sogar von St. Petersburg angegeben wird, ferner Finland und Südengland umfasst, bin ich geneigt, *Cic. montana* den xerothermischen Arten unserer Fauna anzureihen. Sie gehört zu einer Gattung, die ihr Verbreitungscentrum im Osten und Süden von Europa hat, und von der nur wenige Arten bis nach Mitteleuropa vorkommen. Die ganze Gattung *Cicadetta* respräsentiert gewissermassen die Kümmerformen der grossen Cicaden der tropischen und subtropischen Gebiete.

Cic, montana kommt in der Schweiz sporadisch auf dem Gebüsch und am Waldrande sonniger Halden vor. Ich fing sie an verschiedenen Stellen in der Umgebung Zürichs, im hiesigen entomologischen Museum steckt sie auch von Pirminsberg. Pfäfers, St. Gallen, Buchs.

Dictyophora europaea L.

Allgemeine Verbreitung. Die Art ist bekannt vom Ural, Griechenland (Corfu), Italien, Tirol, Galizien, Mähren, Niederösterreich, Süddeutschland.

Verbreitung in der Schweiz. *D. europaea* tritt in der Schweiz sporadisch auf, ist aber an den einzelnen Fundstellen gewöhnlich häufig. Sie ist im Zürcher entomolog. Museum vertreten von Siders, von Meilen, Zürich. Dr. H. Zuppinger sammelte vor Jahren für mich eine grössere Anzahl bei Elgg.

Zu den xerothermischen Gattungen unserer Fauna gehört auch *Triecphora,* die ihr hauptsächlichstes Verbreitungscentrum im Mittelmeergebiet hat. In der Schweiz treten Triecphora-Arten nur sporadisch, aber dann in Mehrzahl auf, so *Triecph. mactata* Germ., die auch ausserhalb der Schweiz am weitesten nach Norden geht und *Triecph. vulnerata* Illig., die im entomologischen Museum in Zürich von Locarno, Bergün und Zürich vertreten ist und die ich auch bei Morges in grösserer Zahl fieng.

Allerdings ist hervorzuheben, dass die Triecphora-Arten zwar thermophile, aber ebenso wenig wie die grossen Cicaden ausgesprochen xerophile Insekten sind.

Dipteren.

Bei dieser Gruppe, der schwierigsten Ordnung der Insekten, ist das Studium der geographischen Verbreitung noch in den ersten Anfängen begriffen, da es zur notwendigen Voraussetzung die systematische Durcharbeitung hätte, die noch für die wenigsten Gruppen der Zweiflügler befriedigend durchgeführt ist.

Es bleibt somit der Nachweis einzelner Arten, die als xerothermische Relikte angesprochen werden können, einer spätern Zeit vorbehalten. Einstweilen sei hier nur erwähnt, dass es auch bei den Dipteren nicht an ganzen Gattungen von durchaus xerothermischer Biologie fehlt. Dahin gehören z. B. eine Reihe der Bombyliden, vor allem die Gattungen *Anthrax* und *Bombylius,* dann die Asiliden-Gattung *Asilus*, deren grösste schweizerische Art, *A. crabroniformis* L. nicht nur in ganz Europa bis nach Norwegen, sondern auch in einem grossen Teile von Asien verbreitet ist. Von dort ist er wohl auch zu uns gekommen, denn er findet sich in der Schweiz keineswegs all-

gemein, sondern auf die stark besonnten Hänge der Alpen beschränkt. Gerade die ungeheure Verbreitung, die viele der grössern Dipteren erlangt haben, macht sie zur Verwendung für die Frage der xerothermischen Periode ungeeignet.

3. Die Tiergesellschaften der Südhalden.

Wenn man eine Reihe von Lokalitäten, die trocken, waldlos, der Sonne ausgiebig exponiert und dabei stark abschüssig sind, exkursionsmässig durchprüft, überzeugt man sich leicht, dass ihrer niedern Fauna, auch ganz abgesehen von den im Jargon der Entomologen und Botaniker sogenannten „Ubiquisten", ein gewisser gemeinsamer Zug innewohnt. Trotzdem die geographische Lage der einzelnen Örtlichkeiten, ihre geologischen und botanischen Verhältnisse, sowie auch die verschiedene Flugzeit der einzelnen Insektenarten gewisse Unterschiede in der Zusammensetzung dieser Südhalden-Fauna je nach Ort und Jahreszeit bedingen müssen, so bleibt doch allen ein gewisser faunistischer Grundstock gemeinsam, dessen einzelnen Gliedern man immer wieder begegnet und an den man sich so gewöhnt, dass man, wenn man an einer neuen Lokalität ein einziges Glied dieser Tiergesellschaft findet, man mit einer gewissen Sicherheit erwartet, auch eine Reihe der übrigen zu finden.

Ich muss mich hier begnügen, eine einzige Lokalität dieser Art etwas zu schildern, nämlich die Wiese in Vaux bei Morges, auf der mein Freund A. Forel schon vor vielen Jahren, in seiner Jugendzeit, die für die schweizer Fauna so auffälligen, südlichen Ameisenarten, deren oben (p. 182) gedacht wurde *(Camponotus aethiops, C. lateralis* und *Plagiolepis pygmaea)* entdeckt hatte, deren Existenz an diesem isolierten Punkt ihm damals ein Rätsel geblieben war.

Ich besuchte diesen Platz mit Forel Ende Mai dieses Jahres. Es ist eine stark abschüssige, nach Südwesten gerichtete, waldfreie Halde an der linken Uferterrasse der Morge in der Nähe von Vufflens. Ein Teil der Halde ist zu einem Weinberg umgeschaffen, ein anderer Teil ist Wiese, deren Vegetation sich im untern, etwas flachern Teil der Halde aus der gewöhnlichen Wiesenflora zusammensetzt, der auch noch einige botanische Raritäten, namentlich Orchideen, wie *Himantoglossum hircinum, Aceras anthropophora, Ophrys*-Arten beigemischt sind. Am steilern Teil der

Halde wird die Wiesenflora dürftiger, zwischen den Pflanzenbüscheln kommt der nackte Boden, weisslicher Glaciallehm, zum Vorschein. Nach oben biegt die Halde scharf in das allgemeine Niveau des flachen Landes über, in welches sich die Morge ihre tiefe Rinne ausgewaschen hat. Der untere, etwas flachere Teil der Wiesenhalde senkt sich neuerdings steil gegen das Flüsschen Morge ab und diese, unmittelbar am Wasser liegende Uferhalde ist, wie der schmale Talgrund und die gegenüberliegende Halde mit hohem Wald bedeckt.

Wir fanden zunächst die drei erwähnten, südlichen Ameisen, daneben aber fand ich bei diesem und einem zweiten Besuch noch eine Reihe anderer, für die heissen Südhalden charakteristische Tiere, so dass das Resultat folgendes ergab:

H. unifasciata	Bombylius fulvescens
H. ericetorum	Melecta luctuosa
Chondr. tridens	Megachile pyrenaica
Chondr. quadridens	Mutilla distincta
Pupa frumentum	Sphecodes fuscipennis
Camponotus æthiops	Halictus scabiosae
Camp. lateralis	Phaneroptera falcata (Larven)
Plagiolepis pygmæa	Ascalaphus coccajus
Anthrax maura	Caloptenus italicus (Larven).

Daneben noch einige, auch weiter verbreitete und daher weniger charakteristische Hymenopteren, wie *Podalirius retusus* L., *Osmia aurulenta Panz.*, *Eucera longicornis* L., *Halictus sexcinctus* L., *H. cylindricus* F., *Chalicodoma muraria* F.

Vergleichen wir mit dieser Faunula diejenige einer ähnlich gelegenen, ebenfalls nach Südwesten geöffneten Halde am Wehrenbachtobel bei Zürich, gegenüber dem Friedhof Rehalp, so ergibt sich folgendes Bild:

Helix ericetorum	Ascalaphus coccajus
Pupa frumentum	Cicadetta montana
Cicindela silvicola	Megalodontes klugii
Oedipoda coerulescens	Bombylius fulvescens
Phaneroptera falcata	Anthrax maura
Platycleis grisea	Halictus sexcinctus
Stenobothrus rufipes	

Die erwähnten Insekten fliegen bekanntlich nicht gleichzeitig, sondern sind aus Fängen verschiedener Exkursionen zusammengestellt.

Ein etwas verschiedenes Bild lieferte eine Exkursion, die ich kürzlich mit Herrn Dr. Ris an eine steile, nach Südosten geöffnete Halde in der Krümmung des Rheines bei Altenburg machte. Sie ergab an Mollusken: *Buliminus detritus, Helix ericetorum, H. unifasciata, Pupa frumentum*, an Orthopteren: *Oedipoda coerulescens, Caloptenus italicus, Platycleis bicolor* und *Pl. grisea, Stenobothrus rufipes,* alle in Menge, vereinzelt noch *Phaneroptera falcata.* Von Ameisen ist besonders erwähnenswert *Polyergus rufescens*, der im Kanton Zürich noch nie gefunden worden ist, nach diesem Befund aber im Norden des Kantons sicher zu erwarten steht[1]). Die Nähe eines grossen Flussbettes macht sich für die Flora der Halde in so weit bemerklich, als infolge der häufigen Nebel hier der Boden mit einer Florula aus Kryptogamen derart bedeckt ist, dass die nackte Erde kaum zum Vorschein kommt. Damit steht vielleicht das sichtliche Zurückgehen von *Bul. detritus* an dieser Stelle im Zusammenhang, von dem wir nur leere Schalen, wenn auch ziemlich zahlreich fanden, während er anderwärts massenweise lebend vorzukommen pflegt. Zu erwähnen ist, dass die Halde, wie überhaupt die Umgebung von Rheinau, durch eine Reihe xerothermischer Pflanzen, wie Veronica spicata etc. charakterisiert ist.

Ähnlich wie bei Rheinau gestaltet sich die hochsommerliche Faunula an der Südhalde der Lägern bei Baden. Dort war vor Jahren *Bul. detritus* häufig, während ich in den letzten Jahren nie mehr lebende Stücke fand, dagegen findet sich noch *Pupa frumentum* und *Helix ericetorum* neben *Pupa secale* und *Pomatias septemspirale.* Von Insekten sind zu nennen *Phaneroptera falcata, Oedipoda coerulescens* und *Oed. miniata, Caloptenus italicus, Stenobothrus rufipes.* Botanisch ist diese Lokalität ebenfalls durch xerothermische Pflanzen, wie Andropogon ischaemum charakterisiert.

---

[1]) Die Halde liegt allerdings auf der rechten, d. h. badischen Seite des Rheines, so dass, strikte genommen, Polyergus rufescens mit obigem Befund noch nicht für den Kt. Zürich konstatiert ist.

Wenig verschieden verhält sich die xerothermische Fauna einer sehr heissen und trockenen Südwesthalde bei Glattfelden, auf die mich mein Freund, Prof. Schinz, aufmerksam machte. Auf einer kurzen Nachmittagsexkursion am 24. August d. J. sammelte ich dort:

Buliminus detritus
Torquilla frumentum
Helix ericetorum
Phaneroptera falcata
Oedipoda coerulescens.
Caloptenus italicus
Phymata crassipes
Mutilla sp.

Auch diese Halde ist durch eine relativ reiche pontische Flora ausgezeichnet. Der Untergrund besteht aus zerfallenem Geschiebe fluvioglacialen Ursprungs.

Selbstverständlich sind mit den erwähnten paar Namen die Eigentümlichkeiten der einzelnen Lokalitäten noch nicht erschöpft. Dazu würden zahlreiche, jeder einzelnen Fundstelle zu verschiedenen Jahreszeiten gewidmete Exkursionen gehören und diese zeitraubende Arbeit ist noch zu thun; es wäre aber sehr zu wünschen, dass die Lokalfaunisten ihre Thätigkeit auch diesem Punkte widmen würden.

4. Das Klima der Südhalden.

Schon die oberflächliche Beobachtung der in Betracht fallenden tierischen Bewohner der südlich und südwestlich gerichteten Halden zeigt, dass die Grundursache, weshalb wir an solchen Stellen mit geringen Veränderungen gewissen Tieren immer wieder begegnen, während sie in der Waldregion, zum grossen Teil auch in der Ebene vollständig fehlen, in den klimatischen, in erster Linie in den thermischen Verhältnissen der Südhalden liegen muss. Das Experiment, die Messung der Temperatur der Luft und des Bodens an solchen Stellen lehrt denn auch ohne weiteres, dass ganz erhebliche Unterschiede im Gange der Wärme an solchen Stellen gegenüber dem Walde und selbst der waldfreien Ebene existieren. Innerhalb des Gesamtklimas einer Gegend sind noch eine Reihe von kleinern Sonderklimaten zu unterscheiden, die für die Verteilung vieler Pflanzen und Tiere innerhalb einer Region geradezu ausschlaggebend sind und man wäre

gestützt auf die bio-geographischen Verhältnisse berechtigt, von einem Mikroklima der Südhalden, einem Mikroklima des Waldes, der Sümpfe, der ebenen Wiesen zu sprechen.

Sehr viele Insekten zeigen eine sehr starke Thermophilie. Die noch weichen Larven der in Gärten häufigen Wanze *Rhapigaster griseus* F. pflegen sich schon in den Morgenstunden so auf die Blätter der Gebüsche zu setzen, dass ihnen die Sonnenstrahlen möglichst senkrecht auf den Rücken fallen, zahlreiche Fliegen der Gruppe der Musciden thun dasselbe, erwachsene Exemplare unserer grössern Wanzen, wie des grünen *Cimex dissimilis* neigen ihre Rückenfläche nach einer Seite, um die wärmenden Strahlen der Sonne möglichst senkrecht aufzufangen, zum gleichen Zwecke legen sich die Raubfliegen der Gattung *Asilus* an Baumstämmen, an Felsen und am Boden geradezu auf die Seite. *Lygaeus saxatilis* Scop. und *Pyrrhocoris apterus* L. versammeln sich im Frühling und Herbst in grossen Scharen am sonnenbeschienenen Grunde der Bäume, Felsen, Hauswände, um sich durchwärmen zu lassen. Vor Sonnenuntergang klettern im Herbst die *Stenobothrus*-Arten unserer Wiesen an Feldmauern und Felsblöcken empor und sitzen ganz ruhig, um die letzten Strahlen der Sonne und die vom durchwärmten Stein rückgestrahlte Wärme noch aufzufangen. An den sonnigen Halden rückt die Schar der Feldheuschrecken mit der sinkenden Sonne am Abend immer höher und höher empor, um so lange wie möglich die Sonnenwärme zu geniessen. Viele Ameisenarten bauen aus weit herbeigeschlepptem Material kegelförmige Hügel, deren steil abfallende Gehänge eine grössere Durchwärmung der Baute vermitteln. Einzelne Arten tragen auch wohl ihre Larven und Puppen unter die im ersten Frühling durchwärmten Feldsteine, um ihnen auf diese Weise schon früh im Jahre die Wohlthat ausgiebiger Durchwärmung zu verschaffen. Die Beziehungen der Hügelbauten unserer Ameisen zu ihrem Wärmebedürfnis scheint durch die Beobachtung Forel's im Osten von Nordamerika besonders illustriert zu werden, dass die dort einheimischen Arten keine Hügel bauen, da die gewaltige Sommerhitze ausreicht, um ihrem thermischen Bedürfnis zu genügen. Ebenso wenig beobachtete Professor Keller in den Somalisteppen noch ich selbst in den steppenartigen Hochländern von Guatemala

Ameisenhügel, trotzdem die Zahl der Ameisenkolonien dort sehr gross ist.

Ein sehr wichtiger Faktor in der thermischen Biologie zahlreicher Insekten, namentlich der in der Erde lebenden Larven der Cicindelen, der Ameisenlöwen, vieler Hymenopteren und Dipteren, aber auch der zahlreichen nahe und auf der Erde sich aufhaltenden Insekten ist die Temperatur der obersten Schichten des Erdbodens und der diesem unmittelbar aufgelagerten Luftschicht.

Schon vor vielen Jahren (1871) hat A. Kerner für Innsbruck festgestellt, dass die im Jahresmittel wärmste Exposition diejenige der südwestlich geneigten Halden ist [1]).

Seither sind an den verschiedensten Orten, in der alten und neuen Welt, auf der Nord- und der Süd-Hemisphäre, in der Niederung und im Gebirge, meist unter absichtlich und künstlich hergestellten Bedingungen und mit einem sorgfältig für diesen Zweck konstruierten Instrumentarium durch ganze Jahresserien Beobachtungen über den Gang der Temperatur in verschiedenen Tiefen des Erdbodens und unter verschiedenen Bedingungen der Durchfeuchtung, des Bodenmaterials und der Bodenneigung angestellt worden. Die Litteratur über diesen für die Biologie der niedern Tierwelt wichtigen Gegenstand ist infolgedessen so reichhaltig und ausgedehnt geworden, dass es nicht angeht, hier auch nur die leitenden Sätze der gewonnenen Erfahrungen wiederzugeben, es soll daher nur kurz auf die einschlägige Litteratur verwiesen werden.

Von besonderer Wichtigkeit für die uns beschäftigende Frage sind die ältern Arbeiten von E. Dorn [1]), von H. Wild [2]), sowie die neuern Unternehmungen von A. Woeikof [3]), die sehr wichtige

---

[1]) Kerner, A., Über Wanderungen des Maximums der Bodentemperatur, in: Zeitschr. der österr. Ges. für Meteorologie, Bd. VI., No. 5 (p. 65 sqq.), 1871.

[1]) Dorn, E., Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg i. Pr., in: Schriften d. physik.-ökon. Ges. zu Königsberg, 1874 und 1875.

[2]) Wild, H., Über die Bodentemperaturen in St. Petersburg und Nukuss, in: Repert. f. Meteor., VI, No. 4, 1878.

[3]) Woeikof, A., Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter, in: Penck's Geogr. Abh., Bd. III, Heft 3, 1889.

Arbeit von E. Leyst[1]), die Untersuchungen E. Ebermayer's über das thermische Verhalten verschiedener Bodenarten[2]), sowie über die klimatische Wirkung des Waldes auf seine Umgebung[3]), in der nachgewiesen wird, dass diese Wirkung im wesentlichen nur eine Nahewirkung auf die nächste Umgebung ist.

Endlich möge noch, als für unser Thema von ganz specieller Bedeutung, auf die Untersuchungen Wollny's[4]) über die Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains, diejenigen von A. Henne[5]) über die Temperatur der obersten Schichte verschiedener Bodenarten und von Bühler[6]) über den Einfluss der Exposition und der Neigung gegen den Horizont auf die Temperatur des Bodens, ferner auf die grossen grundlegenden, monographischen Arbeiten von Th. Homén[7]) und auf eine neuere Arbeit von H. Wild[8]) verwiesen werden.

---

[1]) Leyst, E., Über die Bodentemperatur in Pawlowsk, in: Repert. f. Meteorologie v. St. Petersburg, Bd. XIII, No. 7, 1890.

[2]) Ebermayer, E., Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Bodenarten gegen Wärme; über den Einfluss der Meereshöhe auf die Bodentemperatur; über die Bedeutung der Bodenwärme für das Pflanzenleben, in: Wollny's Forschungen auf dem Gebiet der Agrikulturphysik, Bd. XIV, S. 195—253. (Ref. in: Meteor. Zeitschr., 1892, p. 70.)

[3]) Ebermayer, E., Klimatische Wirkung des Waldes auf seine Umgebung, in: Meteor. Zeitschr., 1893, p. 201 sqq.

[4]) Wollny, E., Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont, in: Forschungen auf dem Gebiet der Agrikulturphysik, Bd. X, 1887, S. 1—54 (Résumé in: Meteor. Zeitschr., 1887.)

[5]) Henne, A., Untersuchungen über die Temperatur des Bodens, I. Temperatur der obersten Schichte verschiedener Bodenarten, in: Mitteil. d. schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchsw., Bd. III, 1894, p. 137.

[6]) Bühler, Untersuchungen über die Temperatur des Bodens, II. Einfluss der Exposition und der Neigung gegen den Horizont auf die Temperatur des Bodens, ibid. Bd. IV, 1895, p. 257 sqq.

[7]) Homén, Th., Über die Bodentemperatur in Mustiala, in: Acta Soc. Scient. Fennicae, t. XXI, No. 9, 1896.

Homén, Th., Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde, ibid. t. XXIII, No. 3, 1897.

[8]) Wild, H., Über die Differenzen der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetations-, resp. Schneedecke, nach den Beobachtungen im Konstantinow'schen Observatorium zu Pawlowsk, in: Mém. Ac. Imp. de St-Pétersbourg, VIII sér., t. V. No. 8, 1897.

Aus den von Bühler und von Wollny angestellten experimentellen Untersuchungen geht die starke thermische Überlegenheit der Südhalden deutlich hervor. Noch schärfer aber wird diese bemerkbar, wenn man an Stelle künstlich angelegter Böschungen die in der Natur vorkommenden südlich gerichteten und der Sonne frei zugänglichen, waldfreien Halden auf ihre Temperaturverhältnisse prüft und dabei auch die übrigen im Augenblick der Beobachtung mitspielenden Faktoren berücksichtigt.

Von der Wiese bei Vaux, die oben geschildert wurde, sagte mir Forel, dass in den ersten Frühlingsmonaten, während ein eisig kalter Nordwind (Bise) über die flache Terrasse über der Halde hinwegfegt, die Halde selbst derart geschützt ist, dass man bequem den Rock ausziehen und selbst dann noch in Schweiss geraten kann. Bei unserm Besuche jener Wiese am 25. Mai d. J. bestimmte ich die Temperatur der obersten Erdschicht an der 35° geneigten Böschung nachmittags 3 Uhr mittelst eines etwa 1—2 cm tief eingegrabenen Thermometers zu 42° C., während die mit dem Schleuderthermometer gemessene Lufttemperatur 1 m über dem Boden 26° C. betrug. Das Wetter war vollkommen hell und windstill, der Boden infolge einer anhaltenden Trockenperiode excessiv trocken. Eine halbe Stunde später ergab eine Ablesung des im flachen und bereits vom Schatten der Waldbäume in der Morge-Schlucht getroffenen tiefern Teile der Halde oberflächlich eingegrabenen Thermometers 23°, die Lufttemperatur betrug 25°. Zu dieser Zeit lag die Gegend der ersten Messung noch vollständig in der Sonne.

Ich habe, soweit es meine Zeit erlaubte, an der meinem Wohnort zunächst gelegenen Südhalde, im Wehrenbachtobel bei Zürich, einige Messungen der Temperatur der obersten Erdschicht und der Luft gemacht, die natürlich nur als rohe Näherungswerte gelten können, aber doch die relativen Unterschiede des gleichzeitigen Temperaturganges an verschieden gearteten und doch benachbarten Punkten derselben Halde deutlich illustrieren. Ich wählte für die Messungen stets die gleichen drei Punkte:

1. eine Stelle in dem lichten, flachbodigen Waldstück in der Sohle des Wehrenbachtobels, das allerdings noch nicht die Verhältnisse des eigentlichen Hochwaldes bietet;

2. eine kahle, frei der Sonne zugängliche und von ihr während des grössten Teiles des Tages getroffene Stelle am steilsten, süd-südwestlich gerichteten Teile der Halde, an den ich in cirka 10 Minuten von Punkt 1 hingelangen konnte. Diese Stelle ist ferner durch eine rückwärts gelegene, mit Buschwald bestandene Böschung vor nördlichen Luftströmungen geschützt. Die Neigung der Messungsstelle gegen den Horizont beträgt 35°;

3. eine Stelle auf der nur flach geneigten, vom Nord- und Ostwind frei bestrichenen und von Wiesen und Ried eingenommenen Terrasse der Eierbrecht, auf die ich in wenigen Minuten von Punkt 2 gelangen konnte.

Aus der kleinen Serie von Beobachtungen, die ich an dieser Halde machte, wähle ich den 21. Juni d. J., der ein vollkommen sonnenheller Tag war. Die Messungen wurden nachmittags zwischen 2 und 3½ Uhr vorgenommen. Da es kurz vor dem 21. Juni geregnet hatte, war der Boden (schwarzer Humus) im Walde (Punkt 1) noch sehr feucht, der hellgraue Boden der Halde (Punkt 2) bereits fast trocken, der etwas torfige Humus der Wiese (Punkt 3) noch leicht feucht. Die Luft an der Halde war leicht bewegt, auf der obern Terrasse wehte ein kräftiger Nordostwind. Es ergibt sich folgende Übersicht:

Zeit der Messung	Höhe der Sonne[1])	Punkt	Lufttemperatur	Bodentemperatur
ca. 2¼ Uhr	ca. 59°	1	23° C.	16° C.
„ 2½ „	„ 55° 30′	2	26°	40°
„ 3¼ „	„ 48°	3	24°	35°

Am Abend des 22. Juni bestimmte ich die Temperaturen zu einer Zeit, wo der lichte Wald von Punkt 1 noch eben von den letzten Sonnenstrahlen der schon tiefstehenden Sonne etwas durchleuchtet wurde, während Punkt 2 und 3 eben in den Schatten gelangt waren. Es ergab sich folgendes Resultat:

---

[1]) Die Sonnenhöhe bestimmte ich der Bequemlichkeit halber erst am folgenden Tage zu den korrespondierenden Zeiten zu Hause mit dem Spiegelsextanten. Da es sich nicht um astronomische Genauigkeit, sondern nur um das Verhältnis des Einfallswinkels der Sonnenstrahlen zu der Neigung der Messpunkte handelt, so konnte die um diese Jahreszeit ohnehin geringfügige Declinationsänderung der Sonne von einem Tage zum andern vernachlässigt werden, während die während der Exposition der Thermometer sich vollziehende Änderung der Höhe der Sonne ohnehin astronomische Genauigkeit der Höhenangabe überflüssig macht.

Zeit der Messung	Punkt	Lufttemperatur	Bodentemperatur
ca. 7¼ Uhr p. m.	1	18° C.	17° C.
7½ „	2	20°	27°
8 „	3	20°	21,5°.

Am Nachmittag des sehr heissen 10. August d. J. ergab sich folgendes Resultat:

2¼ Uhr p. m.	Punkt 1:	Luft	26,5°
		Boden	21°
2¾ Uhr	Punkt 2:	Luft	30°
		Boden	43,5—45°
3 Uhr	Punkt 3:	Luft	28°
		Boden	35°.

Der 13. August war regnerisch, der Himmel bewölkt, der Boden nass, Punkt 3 vom Nordwind bestrichen. Es ergab sich folgendes Resultat:

ca. 2½ Uhr p. m.	Punkt 1:	Luft	15,5°
		Boden	15°
2¾ Uhr	Punkt 2:	Luft	15,5°
		Boden	20,5°
3 Uhr	Punkt 3:	Luft	14°
		Boden	19°.

Endlich sei noch erwähnt, dass eine vorübergehende Bedeckung der Sonne durch Wolken nicht nur die lokale Lufttemperatur, sondern auch die Temperatur der obersten Bodenschicht auffällig stark beeinflusst. Am Nachmittag des 20. August, eines Tages mit wechselnder Bewölkung, betrug die Lufttemperatur im Walde (Punkt 1) 23,5°, die Bodentemperatur 19°; an der offenen Halde (Punkt 2) betrug bei Sonnenschein die Lufttemperatur 27°, die Bodentemperatur 40°, während der Bedeckung der Sonne durch eine Wolke fand ich die Lufttemperatur auf 25,5°, die Bodentemperatur auf 31° abgesunken.

An der vorerwähnten Halde bei Glattfelden fand ich an dem ausnehmend heissen Nachmittag des 24. August d. J. die Lufttemperatur um 3 Uhr p. m. zu 31°, die Bodentemperatur wies an verschiedenen Stellen Beträge von 45—50° auf, die Geröllsteine waren so heiss, dass ich sie kaum in der blossen Hand zu halten vermochte. Zu dieser Zeit stand die Sonne noch 41°

über dem Horizont. Die Neigung der Messungsstellen betrug 30—35°. Die für Zürich angegebene Lufttemperatur (1 Uhr p. m.) war 27°.

Die Lufttemperatur wurde bei diesen Versuchen jeweilen ca. 1 m über der Erde mit dem Schleuderthermometer bestimmt, während das Bodenthermometer etwa 1—2 cm tief in die oberste Erdschicht eingegraben und ganz mit Erde bedeckt wurde.

So elementar diese paar Daten auch sind, so lassen sie doch die thermische Überlegenheit der südlich gerichteten Halden über den Wald und das flache, dem Nordwind offene Land, deutlich erkennen. Diese Überlegenheit würde noch deutlicher erkennbar sein, wenn die Messungen nicht in den Monaten ausgiebiger thermischer Ausgleichung zwischen den verschieden gelegenen Punkten, sondern in den Jahreszeiten stärkster thermischer Differenzierung, etwa in den ersten Frühlingsmonaten, angestellt worden wären. Alsdann würde die Berechtigung, von einem Mikroklima der Südhalden zu sprechen, noch viel plausibler werden.

Sehr deutlich zeigt sich die thermische Bevorzugung der Südhalden auch im Winter zur Zeit des Schneefalles. Geringeres Haften, sowie rascheres Abschmelzen des Schnees zeichnen auch in dieser Zeit die Südhalden aus, die oft bereits schneefrei und relativ warm daliegen, während ringsum noch voller Winter herrscht. Bei Sonnenschein zeigt sich alsdann in den wärmern Tagesstunden auch das dürre Gras belebt von einer spezifisch zusammengesetzten Faunula.

Die Eigentümlichkeiten des Südhaldenklimas bestehen vor allem in der Steigerung der temperaturerhöhenden und wärmespeichernden Faktoren, sowie in der Reduktion des durch primäre und sekundäre Faktoren verursachten Wärmeverlustes. Damit im Zusammenhang steht auch die grössere Trockenheit des Bodens und der darüber gelagerten Luft infolge rascheren Wasserverlustes durch direkten Abfluss, kapillare Versickerung, Verdunstung und Mangel einer wasserspeichernden Flora. Im Einzelnen aber sind die physikalischen Vorgänge, aus denen das Südhaldenklima resultiert, sehr kompliziert, um so mehr, als je nach der Beschaffenheit der einzelnen Lokalität die Beteiligung der wirksamen physikalischen

Einzelfaktoren am Zustandekommen des Haldenklimas eine verschiedene sein kann.

Die Beobachtung der an den Südhalden lebenden Tiere zeigt, dass vor allem die strahlende Wärme der Sonne eines ihrer wichtigsten Lebensbedürfnisse bildet, das sich die beweglicheren unter ihnen, wie die Heuschrecken, durch aktive, mit dem Sonnenstande harmonierende Ortsbewegung, möglichst ausgiebig zu verschaffen suchen. Ein weiterer charakteristischer Zug der typischen Südhaldentiere ist ihr geringes Feuchtigkeitsbedürfniss, an dem sich selbst einzelne Mollusken beteiligen, also Angehörige einer Tiergruppe, die sonst in unsern Gegenden in hervorragendem Masse feuchtigkeitsliebend ist. Diese Tiere halten Hitzegrade und Trockenperioden schadlos aus, denen viele kleine Wirbeltiere, wie Mäuse und Amphibien, nach kurzer Zeit unbedingt erliegen würden. Gerade diese Eigentümlichkeit verleiht, im Verein mit einer vorherrschend weisslichen oder hellbraunen Gehäusefarbe den Südhalden-Mollusken einen gewissen gemeinsamen typischen Zug, der sie als fremdartiges Element aus unserer übrigen Molluskenfauna heraushebt. Überhaupt weisen die Färbungen vieler typischer Südhaldentiere mancherlei interessante Besonderheiten in dem Auftreten von Schutzfarben, sowie in der auffälligen Wiederkehr gewisser Farbenkombinationen bei Insekten ganz verschiedener Ordnungen auf, was ich hier nur andeuten will.

5. Die Frage der xerothermischen Periode.

Die geographische Verbreitung der xerothermischen Tierkolonien in der Schweiz ist noch zu lückenhaft bekannt, als dass es möglich wäre, eine genaue Übersicht oder gar eine kartographische Darstellung derselben zu geben. Ich muss mich daher auf die folgenden, allgemeinen Bemerkungen beschränken.

Der Kanton Tessin fällt ganz ausser Betracht, da er in normalem, kontinuierlichem Zusammenhang mit der Mediterranfauna steht.

Dagegen bildet das untere Wallis eine ausgesprochene xerothermische Kolonie oder vielmehr eine Serie solcher, die zum Teil noch in die Seitenthäler hineingreifen. Das Wallis ist

nicht nur die grösste, sondern auch die schönste und reichhaltigste xerothermische Kolonie, die unsere Fauna aufweist. Sie hat durch ihren Reichtum südlicher Tierformen schon längst die Aufmerksamkeit der Zoologen in Anspruch genommen und ist daher im allgemeinen gut gekannt, wenn auch das Studium der einzelnen Lokalitäten innerhalb der Gesamtkolonie erst noch vorzunehmen ist.

In der Waadt ist vom Nordufer des Genfersees einstweilen nur die von Forel entdeckte Wiese bei Vaux als xerothermische Kolonie bekannt.

Der Südabhang der Juraketten von Genf bis Schaffhausen dürfte sich bei weiterem Studium als eine fast zusammenhängende Serie xerothermischer faunistischer Kolonien ausweisen.

Eine weitere, ziemlich dicht gedrängte Serie bilden auch die südlich, südöstlich und südwestlich gerichteten Halden des Voralpenzuges am Nordfuss der Alpen und da und dort greifen sie ziemlich tief in das Gebirge hinein.

Viel spärlicher und in der Zusammensetzung ihrer xerothermischen Faunula viel weniger charakteristisch sind die Südhalden des Mittellandes. Dies hängt zum Teil mit dem allgemeinen Relief der Bodenfläche, dessen grosse Linien überwiegend durch mehr oder weniger meridional gerichtete Flussläufe gegeben sind, zum Teil aber auch mit dem Umstande zusammen, dass die Südost-, Süd- und Südwesthalden bereits in grossem Massstabe durch Weinpflanzungen und andere Kulturen vom Menschen in Anspruch genommen sind, so dass der xerothermischen Flora und Fauna nur kleine Fetzen unbrauchbaren Terrains übrigblieben. Dies musste natürlich auch den Artenbestand vielerorts schmälern und unter den Betrag herabdrücken, den er in frühern Jahrhunderten wohl gehabt haben mag, wie denn auch heute noch die durch Jahrzehnte fortgesetzte Beobachtung einer und derselben kleinern xerothermischen Fundstelle des Mittellandes zeigt, dass sich ihre Faunula im Sinne einer zunehmenden Verarmung an xerothermischen Formen ändert. Hauptsächlich ist es der Mensch, der in dieser Weise zerstörend eingreift.

Untersuchen wir nun die Frage, ob die Annahme einer postglacialen Periode mit trockenerm und wärmerm Klima, also die

„Steppenperiode“ Nehring's, die „xerothermische Periode“ Briquet's, durch die bis jetzt vorliegenden Funde von wirbellosen Tieren mit xerothermischer Biologie in unserer recenten Fauna eine Stütze finde oder nicht, so sind hier verschiedene Umstände zu berücksichtigen.

Die Annahme einer nach Ablauf der letzten Glacialzeit für unsere Gegend vorübergehend eingetretenen xerothermischen Periode statt eines kontinuierlichen Überganges in die heutigen klimatischen Verhältnisse bedeutet für unsere Anschauungen über die Glacialzeit eine neue Komplikation, zu der man aus philosophischen Gründen so lange nicht greifen wird, als es gelingt, die heute vorliegenden Erscheinungen ohne diese Annahme befriedigend zu erklären.

Was zunächst die blosse Möglichkeit eines steppenartigen Landschaftsbildes auch in unsern Gegenden anbetrifft, so ist daran nicht zu zweifeln, dass trotz des Mangels an ausgedehnten, weithin sich erstreckenden Niederungen und Flachlanddistrikten, doch in einem grossen Teile der Nordschweiz recht ansehnliche Steppenfluren, wenn auch vielfach vom Typus der nordamerikanischen „rolling prairie“ zur Entwicklung kommen konnten, in denen nicht nur die kleinern, sondern auch die grossen Steppensäuger recht wohl ihr Gedeihen fanden. Dies wird ja durch die am Schweizersbild vertretene Steppenfauna direkt bewiesen.

Steppenbildung oder allgemeiner gesagt, steppenhafte Pflanzenformationen können bekanntlich unter sehr verschiedenen Bedingungen des Bodenreliefs, des Temperaturganges und der Niederschlagsmengen zu Stande kommen. Wenn es auch nahe liegt, für die hypothetischen, postglacialen Steppen unserer Gegenden zunächst die klimatischen Verhältnisse der heutigen osteuropäischen Steppengebiete mit ihrer Niederschlagsarmut und ihrem kontinentalen Klimatypus zum Vergleiche heranzuziehen, so ist doch zu bedenken, dass steppenähnliche Bildungen auch unter ganz andern Verhältnissen, in einem Klima mit relativ geringen thermischen Jahresschwankungen und relativ reichlichen Niederschlägen auftreten können, wenn diese auf wenige Monate des Jahres zusammengedrängt sind, während der Rest des Jahres eine monatelang dauernde Trockenzeit bildet. Jedenfalls wird bei einem Rückschluss aus der blossen Thatsache der Steppen-

bildung auf die gleichzeitig herrschenden Klimaverhältnisse grosse Vorsicht geboten sein.

Unter den heutigen Verhältnissen unseres Landes sind es vor allem die waldlosen, trockenen Südhalden, die durch den Charakter ihrer wilden Flora, sowie durch bestimmte klimatische Besonderheiten noch an die Steppe erinnern. Der auszeichnende Zug des Südhaldenklimas ist nun, wie früher erwähnt, der, dass die Jahressumme der Wärme, welche sie ihren Bewohnern zu bieten haben, sehr viel beträchtlicher ist, als die vom flachen Land, oder gar den Nordböschungen gebotene. An den Südhalden finden deren Bewohner ihr thermisches Optimum, und wenn wir daher in der Fauna der Südhalden in ganz bestimmter Gruppierung Angehörige von Gattungen auftreten sehen, deren Verbreitungsareale gegenwärtig ihren Schwerpunkt in warmen, zum Teil sogar in sehr warmen Erdstrichen haben, so werden wir diese Zusammensetzung nicht für eine zufällige halten können, sondern sie als vom Klima der Südhalden abhängig erkennen müssen.

Die waldfreien Südhalden sind nun selbstverständlich in unsern Breiten immer wärmer gewesen, als das flache Land, gleichviel, ob wir diesem auch für die Vergangenheit seine jetzige Temperatur oder die unserer Südhalden zuweisen und an und für sich könnte die Zusammendrängung einer bestimmten Tiergesellschaft auf die Südhalden trotz ihres oasenhaften Charakters noch nicht als ein Beweis für eine xerothermische Klimaperiode gelten. Diese Auflösung der xerothermischen Tiergesellschaften in viele zerstreute Oasen ist, wenigstens für die Mittel- und Nordschweiz, sichtlich zu einem wesentlichen Teile eine gewissermassen künstliche, durch den Menschen hervorgerufene: den Tieren wurden durch die gerade an den Süd- und Südwesthalden so ausgiebig erfolgte Anlage von Weinbergen ein grosser Teil ihrer ursprünglichen Jagd- und Weidegründe entzogen, und nur an den isolierten, vom Menschen vernachlässigten, sterilen Halden haben sie sich halten können. Der Fall wäre durchaus gedenkbar, dass nach Ablauf der Glacialzeit diese Tiere sich von vornherein nur den heissen Halden entlang ins Land gezogen hätten, ohne jemals gleichmässig auch das flache Land zu besiedeln und in diesem Falle wäre auch die Annahme einer wärmern Klimaperiode als die heutige nicht vonnöten.

Hier fällt nun die Ungleichwertigkeit der einzelnen Glieder der heutigen xerothermischen Tiergesellschaften stark ins Gewicht. Für einen Teil derselben, nämlich für diejenigen, welche gegenwärtig nicht nur in der Schweiz, sondern auch in andern Ländern eine grosse Verbreitung, namentlich nach Norden hin, erreicht haben, ist die Möglichkeit einer Einwanderung längs der trockenen Halden unter thermischen Verhältnissen, die den heutigen ähnlich waren, nicht zu bestreiten. Zu diesen eurythermen Formen gehören z. B. *Bul. detritus, Hel. ericetorum, Pupa frumentum, Oedip. coerulescens, Cicadetta montana* und einige andere.

Diesen Formen gegenüber steht aber eine Reihe anderer, für deren heutiges Vorkommen in der Schweiz die Annahme einer Einwanderung unter den heutigen thermischen Verhältnissen nicht ausreicht. Auch wenn wir von der hohen Beweiskraft der ausgestorbenen Steppensäuger vom Schweizersbild ganz absehen, so wäre auch die so exquisite xerothermische Tiergesellschaft des Wallis, als deren Einzugsthor ausschliesslich das Rhonethal in Frage kommen kann, und die heute von ihren Stammesgenossen weit getrennt ist, beim heutigen Klima nicht zu erklären. Die Existenz der kleinen, so exquisit südlichen Ameisenkolonie von Vaux im Waadtland, von welcher oben (p. 182) die Rede war, spricht ebenfalls nicht gegen, sondern sogar in beredter Weise für eine Einwanderung unter wesentlich günstigeren klimatischen Verhältnissen, als die heute in der Waadt herrschenden. Es wäre selbst bei liberalsten Zugeständnissen an die migratorischen Fähigkeiten der Ameisen in der That schwer einzusehen, wie diese mediterranen Ameisen diesen jetzt so völlig isolierten und räumlich beschränkten Punkt erreicht haben sollten, wenn nicht die günstigen thermischen Verhältnisse, die heute auf diese und ähnliche Halden beschränkt sind, einst allgemeiner herrschten. Die xerothermische Oase von Vaux bildet noch den letzten Rest der klimatischen Brücke, die einst das Wallis mit dem Süden Frankreichs verbunden haben muss.

Diese xerothermische Brücke muss schon seit langer Zeit unterbrochen sein. Dies geht einerseits aus dem Umstande hervor, dass zwei nicht nur in Italien, sondern auch in Südfrankreich weitverbreitete Ameisen, wie *Cremastogaster scutellaris* und

Pheidole pallidula, das Wallis nicht erreichten und auch in der Oase von Vaux fehlen. Anderseits spricht dafür der Umstand, dass eine andere, von Forel schon 1871 im Wallis entdeckte Ameise, *Strongylognathus Huberi* For. Zeit hatte, dort eine eigene, auf das Wallis beschränkte Varietät zu entwickeln.

Wenn nun auch ganz zweifellos in den xerothermischen Kolonien des Wallis und von Vaux die stärksten Argumente für die Existenz einer xerothermischen Periode gesucht werden müssen, so fehlt es doch auch in der nördlichen Schweiz nicht an Andeutungen in diesem Sinne. Dahin möchte ich in erster Linie rechnen das Vorkommen so ausgesprochen südlicher, beziehungsweise südöstlicher Tiere, wie *Argiope Brünnichii*[1]), *Conocephalus mandibularis, Megalodontes Klugii, Trigonalys Hahnii, Leucospis gigas, Chondrula quadridens, Cyclostoma elegans,* und anderen.

Wenn wir daher alles zusammenfassen, was im Vorstehenden erörtert wurde, so werden wir uns dahin aussprechen können, dass bis jetzt keine zoogeographische Daten vorliegen, die *gegen* die Existenz einer besondern xerothermischen Klimaperiode sprechen, wohl aber eine Reihe von Thatsachen, die eine solche höchst wahrscheinlich machen.

Die beweiskräftigsten Stützen dieser Annahme liefern einerseits die ausgestorbene Steppenfauna vom Schweizersbild, anderseits die recenten Gesellschaften südlicher Tierformen im Wallis und in Vaux, sowie das Vorkommen südlicher Tiere an isolierten Punkten der übrigen Schweiz. Wesentlich gestützt wird diese Annahme durch das konstante Vorkommen bestimmter Tiergesellschaften von südlichem Habitus an thermisch besonders günstigen Lokalitäten, den Süd- und Südwesthalden mit xerothermischen Florenbestandteilen.

Noch schwieriger, als für die xerothermischen Pflanzen gestaltet sich für die xerothermischen Tiere die Frage nach den Einzugsstrassen, auf denen sie in postglacialer Zeit

---

[1]) In Ergänzung der oben (p. 168) erwähnten Verbreitung dieser Art sei bemerkt, dass ich ganz kürzlich vier weitere Exemplare derselben an einer auch mit *B. detritus* und *Ph. falcata* besetzten Westhalde bei Bülach fand.

in unser Land gekommen sind und es ist hier viel weniger als bei den Pflanzen möglich, die einzelnen Elemente bezüglich ihrer Herkunft zu sondern.

Für eine ganze Reihe der Glieder unserer xerothermischen Kolonien lässt sich ohne Schwierigkeit die lemanische Lücke zwischen Alpen und Jura als Einzugsthor sicher erkennen und die Wirkung dieser Einwanderung lässt sich durch die ganze Erstreckung des Mittellandes, vom Genfersee bis ins Rheinthal, nachweisen. Ganz abgesehen von den Gliedern der xerothermischen Kolonien von Vaux und im Wallis sind auch *Helix unifasciata, H. ericetorum, Chondrula quadridens, Chondrula tridens, Cyclostoma elegans* unter den Mollusken, *Argiope Bruennichii, Sphingonotus coerulans, Conocephalus mandibularis, Dictyophora europaea* unter den Arthropoden fast sicher als Einwanderer über das Gebiet des Genfersees zu betrachten. *Helix candicans* ist dagegen von Osten gekommen. Für eine Reihe anderer Tiere, wie *Bul. detritus, Pupa frumentum, Oedipoda coerulescens, Oed. miniata, Ascalaphus coccajus, Megalodontes klugii, Cicadetta montana etc.* dagegen bleibt es vorläufig noch zweifelhaft, ob sie von Südwesten oder von Nordosten her ins Land gekommen sind und es ist nicht ausgeschlossen, dass von manchen dieser Tiere beide Einzugsstrassen benützt worden sind.

Erst eine jahrelang durchgeführte Beobachtung der einzelnen xerothermischen Kolonien wird auf diese, wie auf viele andere Fragen die Antwort zu geben vermögen.