

Vorarbeiten für ein Käferverzeichnis der Ostmark.

I.

Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark.¹⁾

Von DR. ING. HERBERT FRÄNZ, Wien.

(Mit einer Kartenskizze.)²⁾

I. Vorwort.

Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, dem geplanten Käferverzeichnis der Ostmark einen ökologisch-tiergeographischen Rahmen zu schaffen. Sie hat die Eigenarten und natürlichen Gegebenheiten unserer Landschaft aufzuzeigen und gleichzeitig eine Übersicht über die wissenschaftlichen Fragen zu geben, die dem Biogeographen in diesem abwechslungsreichen Gebiete entgegen treten.

Entsprechend der gestellten Aufgabe darf der Leser in den folgenden Ausführungen keine erschöpfende Darstellung der tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark erwarten; für eine solche mangelt es heute noch allenthalben an den erforderlichen faunistischen Vorarbeiten, die wenigstens teilweise zu leisten das Ziel des geplanten Käferverzeichnisses selbst ist. Die vorliegende Darstellung möchte bloß als eine Art Problemschau und Forschungsprogramm gewertet werden und erhebt auch als solche keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Natur stellt ja in ihrer Mannigfaltigkeit dem Forscher immer neue Fragen und auch die in der wissenschaftlichen Literatur bereits erörterten Probleme sind schon so zahlreich, daß ihre erschöpfende Behandlung in dem verfügbaren Raum unmöglich wäre.

Der faunistisch-tiergeographisch interessierte Leser wird daher, wenn er sich eingehender mit der heimatlichen Kleintierwelt und ihrer Geschichte befassen will, die einschlägigen Bücher und Schriften selbst zur Hand nehmen müssen. Erfreulicher Weise ist das heimatkundliche und biogeographische Schrifttum gegenwärtig in raschem Wachstum begriffen und verfügt auch schon über eine beträchtliche Anzahl guter zusammenfassender Werke. Eine kleine Auswahl dieser ist im Literaturverzeichnis zusammengestellt.

¹⁾ Die vorliegende Abhandlung ist der Schriftleitung schon vor ungefähr zwei Jahren fertiggestellt vorgelegen; sie wurde gesetzt, konnte aber Umstände halber nicht gebracht werden. Auf diese Verzögerung ist es zurückzuführen, daß in ihr noch die alten Bundesländerbezeichnungen — statt der inzwischen festgesetzten neuen Gaueinteilung der Ostmark — gebraucht sind.
Die Schriftleitung.

²⁾ Eine weitere Karte (Eiszeitalter) ist in Vorbereitung und wird später geliefert.

II: Landschaftliche Gegebenheiten.

Die Ostmark liegt im Herzen Europas, zwischen den ozeanischen Ländern Westeuropas und den kontinentalen des europäischen Ostens; die Alpen, die den größten Teil ihrer Fläche einnehmen, scheiden das warme Mittelmeergebiet von dem kühleren Mitteleuropa.

Die Ostmark ist zwar vorwiegend Bergland, zum Teile sogar ausgesprochenes Hochgebirgsland, sie hat aber mit ihrem östlichsten Grenzgebiet auch Anteil an der oberungarischen Tiefebene, sodaß sie in ihren engen Grenzen sehr erhebliche Höhenunterschiede aufzuweisen hat. Den tiefsten Punkt auf ostmärkischem Gebiete stellt der Neusiedlersee mit nur 113 m über dem Meere dar; aber schon in einer Entfernung von bloß 60 km von diesem erhebt sich, vom Seeufer aus an klaren Tagen deutlich sichtbar, der östlichste hochalpine Gipfel der Alpen, der Wiener Schneeberg auf 2075 m und ihm folgen gegen Westen und Südwesten in großer Zahl die Bergriesen der Alpen, deren höchster auf ostmärkischem Boden der Großglockner mit 3798 m ist.

Dem gewaltigen Höhenunterschied entspricht ein ebenso gewaltiger Unterschied im Klima der einzelnen Landesteile. Den warmen Landschaften im Osten, in denen in großer Ausdehnung Weinbau betrieben wird und an günstigen Stellen sogar die Edelkastanie gedeiht, stehen die ausgedehnten vergletscherten Gebirgsstöcke in den Hohen Tauern, in den Stubai und in den Ötztaler Alpen gegenüber. In den niederschlagsreichsten Alpengebieten, wie in einzelnen Teilen des Salzkammergutes und Bregenzer Waldes, werden in Talagen über 2000 mm Jahresniederschlag im langjährigen Mittel gemessen, in den trockensten Gegenden Niederösterreichs, Südmährens und des Nordburgenlandes dagegen weniger als 500 mm.

Schon aus diesen wenigen Daten geht hervor, daß die Ostmark auf engem Raum sehr erhebliche Unterschiede in den Umweltverhältnissen aufweist, was allein schon eine große Mannigfaltigkeit in der Pflanzen- und Tierwelt erwarten läßt. In der Tat gibt es wohl kaum ein zweites Gebiet in Mitteleuropa, welches biogeographisch in gleichem Maße abwechslungsreich und interessant wäre wie dieses.

Nach dem geologischen Alter läßt sich die Ostmark in drei große Bezirke teilen: in die zur böhmischen Masse gehörigen Gebiete, in den Anteil an den Ostalpen und in die jungen Ebenen und Beckenlandschaften am Nord- und Ostrande der Alpen.

Zur böhmischen Masse und damit zum variszischen Gebirgssystem gehört das gesamte Mühl- und Waldviertel samt den angrenzenden südböhmischen und südmährischen Gebieten östlich bis Znaim und weiterhin bis zum Ostrande des Manhartsberges. Hierher sind ferner auch noch die südlich der Donau gelegenen kristallinen Schollen des Sauwaldes und Dunkelsteinerwaldes zu stellen.

Dieser ganze Raum besteht vorwiegend aus Granit und Gneis, stellt ein weitgehend eingeebnetes altes Gebirgsland mit tief eingeschnittenen Flußtälern dar und erhebt sich einerseits im Böhmerwald und andererseits in einzelnen Gipfeln an der oberösterreichisch-niederösterreichisch-böhmischen Grenze bis über 1000 m. Er ist in seinen höheren Teilen von ausgedehnten Wäldern bedeckt und schütter besiedelt.

Der weitaus größte Teil der Ostmark gehört dem Ostalpenraume an. Der ganze, vorwiegend aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Hauptkamm der Alpen westwärts bis zum Reschenpaß liegt auf ostmärkischem Boden, ebenso auch der ganze Zug der nördlichen Kalkalpen bis auf den schmalen Streifen derselben, der jenseits der bayrisch-ostmärkischen Grenze liegt. Schließlich fallen auch noch namhafte Teile der südlichen Kalkalpen, nämlich die Lienzer Dolomiten, der Nordabfall der Karnischen Hauptkette, die Gailtaler Alpen und der größte Teil der Karawanken auf ostmärkisches Gebiet. Die Alpen gehören wie die Karpathen und die jungen Kettengebirge der drei südeuropäischen Halbinseln zu dem ausgedehnten Gebirgssystem, welches am Ausgang des Mesozoikums und im Tertiär aufgefaltet worden ist. So einheitlich und einfach der Bau der Ostalpen im Vergleiche zu dem der Westalpen in seiner Gliederung in drei große, der Längsachse des Gebirges folgende Zonen, die nördlichen Kalkalpen, die kristallinen Zentralalpen und die südlichen Kalkalpen, zu sein scheint, so abwechslungsreich ist er, wenn man ihn genauer betrachtet. Schon in den nördlichen Kalkalpen bewirkt der reichgegliederte stratigraphische Aufbau aus Quarziten, Kalken, Dolomiten, Schiefeln und Sandsteinen verschiedener Mächtigkeit und mehrfacher Wechsellagerung bedeutende Unterschiede in Höhe und Form der einzelnen Gipfel und Gebirgsgruppen. In den südlichen Kalkalpen wird diese Mannigfaltigkeit durch die Wechsellagerung sedimentärer mit vulkanischen Schichten in einzelnen Gegenden noch erhöht, wie sich überhaupt in diesem Teile des Gebirges, allerdings außerhalb der Reichsgrenzen, ausgedehnte, aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Gebirgsgruppen zwischen die Kalkberge einschließen. Die größte Mannigfaltigkeit hinsichtlich des stratigraphischen und tektonischen Aufbaues weisen die Zentralalpen auf. Hier taucht zwischen den ausgedehnten, ausschließlich aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebirgsmassiven der Niederen Tauern, Gurktaler und Seetaler Alpen im Osten und der Stubai-, Ötztaler- und Sarntaler Alpen im Westen, im sogenannten Tauernfenster, eine tiefere, völlig andersartige Baueinheit des Gebirges auf. Die Hohen Tauern weisen in mehrfacher Schichtfolge übereinander Kristallin, Kalkschiefer, Phyllite, kalkarme Grünschiefer und zum Teil auch Dolomite und Marmore auf. Es treten hier also mitten in den kristallinen Zentralalpen kalkhaltige Gesteine, noch dazu in vielfacher Wechsellagerung mit Kristallin zutage. Zudem lagern westlich des Brenner auf dem Kristallin der

Stubaiier Alpen und östlich des Katschbergs auf demjenigen der Gurktaler Alpen mächtige, aus mesozoischen Kalken und Dolomiten aufgebaute Schollen, die den Bau des Gebirges weiter komplizieren. Schließlich sind auch im Bereiche des Semmering und am Rande der Grazer Bucht Kalkzüge in das kristalline Gebirge eingeschachtelt. Berücksichtigen wir weiters noch die aus weichen, schieferigen Gesteinen aufgebaute Grauwackenzone, die sich in verschiedener Mächtigkeit zwischen Zentralalpen und nördliche Kalkalpen einschleibt und die den letzteren an ihrem Nordrande in Niederösterreich und Vorarlberg vorgelagerte Flyschzone, so ergibt sich ein derart mannigfaltiges Bild, daß man jedem Faunisten, der in den Alpen tiergeographisch arbeiten will, das vorherige Studium der geologischen Karte seines Untersuchungsgebietes dringend anraten muß. Die Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse ist um so notwendiger, als die bei pflanzen- und tiergeographischen Aufnahmen gesammelten Erfahrungen deutlich gezeigt haben, daß ein erheblicher Teil der in den Alpen heimischen Pflanzen und Kleintiere auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens und des Muttergesteins, aus dem der Boden hervorgegangen ist, empfindlich reagieren.

Das nördliche Alpenvorland sowie die Ebenen und Beckenlandschaften am Ostrand der Alpen stellen den geologisch jüngsten Teil der Ostmark dar. Das nördliche Alpenvorland ist aus tertiären Sedimenten aufgebaut, die vielerorts von glazialen Flußschottern und Moränen überlagert sind. Im 800 m hohen Hausruck türmen sich solche Schotter und Konglomerate zu bedeutender Mächtigkeit empor. Das Weinviertel stellt im großen Ganzen ein tertiäres Hügel-land dar, auf dem in großer Ausdehnung diluvialer Löß zur Ablagerung kam. Aus den jungen Sedimenten ragt der Hügelzug des Bisamberges und Rohrwaldes empor, der die Flyschzone des anderen Donauufers fortsetzt und zusammen mit den Kalkklippen von Ernstbrunn, Staats und mit den Pollauer Bergen die sogenannte Klippenzone bildet, die als letzter Rest eines versunkenen Außenbogens der Karpathen gedeutet wird. Letzte Reste einer ehemaligen Verbindung zwischen Alpen und Karpathen stellen auch das Leithagebirge und die Hundsheimer Berge mit ihren kristallinen und mesozoischen Gesteinen dar. Im inneralpinen Becken treten unter alluvialen Schottern tertiäre marine Sedimente zutage, die teils den Charakter von Sanden, teils den von Tegeln besitzen. Der durch die unterschiedlichen Sedimente dieses Gebietes hervorgerufene Wechsel in der Bodenbeschaffenheit wirkt sich auf die jeweilige Zusammensetzung der Fauna und Flora erheblich aus. Der gleiche rasche Wechsel in der Bodenbeschaffenheit ist auch im Marchfeld und im Nordburgenland zu verzeichnen. Im erstgenannten Gebiete dehnt sich zwischen Obersiebenbrunn, Gänserndorf, Oberweiden und Schönfeld ein ausgedehntes Flugsandgebiet aus, das von den weiter östlich und südlich gelegenen, erheblich schwerere Böden aufweisenden Gebieten

auffällig verschieden ist. Im Nordburgenland schiebt sich zwischen die Niederungen der Leitha und des Neusiedlersees die aus Quarzschottern aufgebaute, beide um etwa 40 m überragende Parndorfer Platte ein, die faunistisch völlig andere Verhältnisse aufweist als die angrenzenden tiefer gelegenen Landschaftsteile. Das Neusiedlerseebecken selbst stellt ein abflußloses Binnenbecken dar, in dem besonders im sogenannten Seewinkel typische Sodaböden zur Entwicklung gelangt sind. Weiter südlich tritt nicht mehr wie im Wiener Becken die Ebene unmittelbar an den Ostrand der Alpen heran, sondern es klingt das Gebirge allmählich in ein welliges tertiäres Hügelland ab. Aus den tertiären Sedimenten ragen an einzelnen Stellen noch ältere Gesteine empor und im Geschriebenstein bei Güns entsenden die Alpen einen bis 883 m aufragenden Sporn weit gegen Osten vor. Das sich nach Südosten öffnende Grazer Becken liegt weit im Innern der Alpen und steht nur durch die Murniederung mit dem ungarischen Tiefland in Verbindung; das Klagenfurter Becken ist ein Binnenbecken der Alpen selbst, das allseits von stattlichen Bergen umrahmt wird.

Die klimatischen Verhältnisse der Ostmark sind durch die geographische Lage im Zentrum Europas und durch den geologischen Aufbau des Landes bedingt. Der überwiegende Teil Österreichs gehört nach Lichteneker (l. c.) dem mitteleuropäischen Klimabereiche an; er weist reichliche Bewölkung und starke Niederschläge auf, die ziemlich gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt sind, aber im Sommer ihr Maximum erreichen. Nur die ebenen Landschaften im Osten des Landes besitzen ein kontinentales Klima; sie sind dem pannonischen Klimabezirk mit kalten Wintern, heißen Sommern und starker Verkürzung von Frühling und Herbst zuzurechnen. Die Niederschläge werden durch die Zufuhr feuchter, ozeanischer Luft aus Nordwesten verursacht¹⁾. Wo die feuchten Luftmassen am Rande des Gebirges zum Anstieg in höhere Luftschichten und damit zur Abkühlung gezwungen werden, fallen die meisten Niederschläge. Wir verzeichnen demgemäß die größten Niederschlagsmengen am Nordrande der Alpen, besonders im Brengener Wald und Salzkammergut, während die Gebiete im Inneren des Gebirges niederschlagsärmer sind und diejenigen am Alpenoststrand als ausgesprochen niederschlagsarm bezeichnet werden müssen. Relativ geringe Niederschlagsmengen weisen begreiflicher Weise auch die von der Zufuhr feuchter Meeresluft abgesperrten Längstäler der Alpen auf. Bekannte Beispiele kontinentaler Alpentäler sind das Engadin, das oberste Etschtal und das obere Murtal. Weitere Einzelheiten über die Niederschlagsverteilung sind aus Karte 1 zu entnehmen. Über den Temperaturgang an verschiedenen Orten mögen die folgenden dem Buche Lichtenekers (l. c.) entnommenen Daten Aufschluß geben.

¹⁾ Die durch feuchte Strömungen vom Mittelmeer her mit Niederschlägen versorgten Gebiete der Ostalpen liegen südlich der Reichsgrenze.

Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. 103

Ort:	Seehöhe:	Jännertemp.:		Niederschl.:
		C	C	
Pernhofen a. d. Pulkau	190	—1,0	18,9	498
Horn	309	—2,7	17,4	524
Dürnkrut a. d. March	163	—1,9	19,4	509
Krems	223	—1,0	20,3	551
Güssing	225	—2,8	19,0	807
Linz	260	—1,7	18,0	789
Salzburg	428	—1,8	17,8	1379
Bregenz	412	—0,9	17,8	1576
Innsbruck	582	—2,8	17,6	807
Gröbming i. Ennstal	776	—4,9	15,4	998
Klagenfurt	448	—5,2	19,0	1031
Heiligenblut	1278	—3,7	14,2	798
Vent im Ötztal	1892	—6,7	9,4	726
Sonnblick	3106	—12,9	0,6	1715?

Auch die vorstehende Zusammenstellung beweist wieder, wie groß die klimatischen Unterschiede in der Ostmark sind und wie stark sie oft schon auf kurze Strecken wechseln. Die Auswirkung dieser Klimaunterschiede auf die Vegetation kommt in der Mä-nigfaltigkeit und in dem raschen Wechsel der in der Ostmark vorkommenden Pflanzenformationen deutlich zum Ausdruck.

Es ist selbstverständlich nicht möglich, im Rahmen dieser Darstellung eine vollständige Schilderung der bisher aus der Ostmark bekannt gewordenen Pflanzengesellschaften zu geben. Wer sich in das auch für den Entomologen äußerst interessante und anregende Studium der pflanzensoziologischen Verhältnisse unserer Heimat vertiefen will, muß die diesbezügliche umfangreiche Literatur selbst zur Hand nehmen. Einige der wichtigsten zusammenfassenden Arbeiten auf diesem Gebiete, wie Kerner's klassische „Pflanzenleben der Donauländer“, die „Vegetationskunde der Karawanken“ von Aichinger und „Das Pflanzenleben der Ostalpen“ von Scharfetter sind im Literaturverzeichnis angeführt.

Die Pflanzengeographie unterscheidet nach der rezenten Hauptverbreitung der die Vegetation kennzeichnenden Floren-elemente in der Ostmark einen mediterran-illyrischen, einen pannoni-schen, einen baltischen, richtiger eurosibirischen und einen alpinen Florenbezirk.

Der mediterran-illyrische Florenbereich ist am Südostrande der Alpen und im Karstgebiete vorherrschend und findet sich als beherrschender Vegetationstypus noch in Südsteiermark unweit der südlichen Reichsgrenze. Von hier strahlt er einerseits in das Klagen-furter Becken und andererseits in die Grazer Bucht, in die Oststeier-mark und in das Südburgenland aus. Einzelne illyrische Elemente finden sich nach Scharfetter (1938) und Wimmer (1939) auch noch am Alpenostrand südlich von Wien, im Leithagebirge und in den Hainburger Bergen. Am reichsten entwickelt ist das

illyrische Florenelement in der Grazer Bucht, wo *Castanea vesca* weit verbreitet und nach Ansicht Hayek's (1923) seit dem Tertiär dauernd heimisch ist. Als mediterran-illyrische Florenelemente sind auch *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia* und verschiedene andere auffällige Pflanzen zu bezeichnen. Auch die Schwarzföhre, *Pinus nigra*, gehört dem illyrischen Florentypus an. Das Vorkommen mediterran-illyrischer Pflanzen trägt im Grazer Becken einigermaßen geschlossenen Charakter, ist aber schon im Klagenfurter Becken und noch mehr im Nordburgenland und im Wiener Becken auf lokalklimatisch begünstigte Stellen beschränkt und ausgesprochen relikthaft. Illyrische Florenelemente treten in erster Linie in Mischwald-, Buschsteppen- und Felsensteppengesellschaften in annähernd ursprünglicher Form auf.

In den niederschlagsarmen Gegenden im Osten Niederösterreichs tritt der pannonische Florentypus neben den mediterran-illyrischen. Ihm gehören alle jene Pflanzen an, die von den kontinentalen Steppen Südrußlands und Ungarns bis in unsere Gegenden ausstrahlen, dem Mittelmeergebiete aber fehlen. Die Klimaxformation des pannonischen Bereiches ist in unseren Gegenden der vorwiegend aus Eiche und Weißbuche zusammengesetzte pannonische Wald. Nur an Plätzen, die infolge extremer edaphischer oder lokalklimatischer Verhältnisse die Entwicklung geschlossener Wälder unmöglich machen, tritt an Stelle des Waldes offene Steppe. Pannonische Steppenelemente baumloser Assoziationen finden sich demnach bei uns auf unfruchtbaren Böden wie Fels, Flugsand, Schotter und Salzboden oder an steilen nach Süden oder Südwesten geneigten Hängen, die infolge ihrer Exposition und Neigung extrem warm und trocken sind. Der pannonische Wald ist unter dem Einfluß der Kulturtätigkeit des Menschen heute vielfach zu Buschwald degradiert worden oder überhaupt der Kultursteppe gewichen; die in ihm vorherrschende Eichenart ist *Quercus lanuginosa*. Das pannonische Florenelement herrscht in den niederschlagsarmen Gegenden Niederösterreichs und des Nordburgenlandes vor dem eurosibirischen und illyrischen vor. Die Verbreitung der meisten pannonischen Arten ist jedoch auffällig diskontinuierlich und durchaus relikthaft.

Den bei weitem größten Raum nimmt in der Ostmark der eurosibirische Florenbereich ein. In ihm ist der Wald überall da, wo sich die Natur ungehindert entfalten kann, die absolut herrschende Vegetationsformation. In der Zusammensetzung des Waldes sind nach Scharfetter folgende klimatisch bedingte Zonen zu unterscheiden. In den tiefsten und wärmsten Lagen herrscht die Eiche (*Quercus robur*) vor; an den Gebirgsrändern mit ausgeglichenerem Klima tritt an ihre Stelle die Buche beziehungsweise der Mischwald; in den höheren Teilen des Gebirges findet sich ausschließlich Nadelwald. In dem beherrschenden Wald trifft man bodenbedingt auf nassen Böden Moore, auf extrem trockenen und nährstoffarmen Böden Heiden und Föhrenwälder eingesprengt. In den letzteren finden sich vereinzelt illyrische und pannonische Florenelemente neben

den eurosibirischen¹⁾. Die natürlichen Vegetationsverhältnisse sind vielfach durch Menschenhand gestört, indem die Wälder gerodet und durch Gärten, Äcker und Wiesen ersetzt, die restlichen Wälder in ihrer Zusammensetzung künstlich verändert sind. Auf altem Kulturland, besonders auf Wiesen und in alten Gärten hat sich vielfach bereits wieder eine ausgeglichene, den künstlichen Umweltbedingungen angepaßte Pflanzengesellschaft eingestellt. Die Verbreitung der einzelnen Waldtypen ist für die Verbreitung der Kleintierwelt und zwar sowohl für die xylophagen Insekten, wie für die Terrikolfauna der Waldböden von entscheidender Bedeutung und muß daher hier etwas ausführlicher behandelt werden.

Eine besondere, von den übrigen Waldbeständen recht verschiedene Flora und Fauna weisen die Auwälder der Ebene und die Erlenauen der Gebirgstäler auf; sie stellen innerhalb der Waldtypen gleichsam eine Gruppe für sich dar. Das gleiche gilt für die Wälder der Trockengebiete, die bei uns leider noch recht ungenügend erforscht sind.

Die Bodenfauna unserer Gebirgswälder der Mischwaldzone scheint in entscheidendem Maße von der Rotbuche bestimmt zu werden. Diese erzeugt in geschlossenen Beständen mächtige Fallaub- und darunter Rohhumusschichten, die dem Waldboden als Lebensraum terrikoler Kleintiere ein eigenes Gepräge geben. Demgemäß dürfte der Buchenwaldboden eine ganze Reihe nur oder doch vorwiegend ihm eigener Bodenkäfer beherbergen, sodaß die Verbreitung der Rotbuche hier genauer umschrieben zu werden verdient.

Auf einer von L. Tschermak (1929) veröffentlichten Karte finden sich reine Buchenwälder im westlichen Teile des Wienerwaldes von dessen Nordrand südwärts bis in das Piestingtal, im Dunkelsteinerwald und entlang des oberen Kamptales sowie in einzelnen Teilen des südlichen Waldviertels nahe der oberösterreichischen Grenze, ferner im südlichen Innviertel und Salzkammergut sowie in einzelnen Teilen des niederösterreichischen Voralpengebietes angegeben. Außerdem verzeichnet diese Karte reine Buchenbestände noch am Geschriebenstein bei Rechnitz, in der Umgebung von Güssing, im Mürztal nächst Mürzzuschlag, im Murtal südlich von Bruck, im Gebiete östlich der Korralpe, im Lavanttal, im ganzen Gebiete südlich der Drau und zwar westwärts bis nahe an die Grenze Osttirols und in einzelnen Teilen Vorarlbergs. Gemischte Buchen-Nadelwaldbestände werden im größten Teile der nördlichen Kalkalpen, im größten Teile des Waldviertels, im westlichsten Abschnitt des Mühlviertels, in einem Teile der Buckligen Welt, in der Oststeiermark und dem angrenzenden Südburgenland und in größeren Teilen Unterkärntens verzeichnet. In den Zentralalpen dagegen, im mittleren Mühlviertel und in den Trockengebieten Österreichs fehlt die Buche nahezu vollständig.

¹⁾ Ein bekanntes Beispiel dieser Art ist die Welser Heide.

Die inneren Teile der Alpen und der böhmischen Masse sind, abgesehen von den die tiefsten Täler begrenzenden Hängen, von Nadelwäldern bedeckt. In diesen herrscht in den unteren Lagen, durch künstliche Aufforstung im letzten Jahrhundert stark gefördert, die Fichte vor; in höheren Regionen gesellt sich zu ihr die Lärche und in einzelnen Gebieten auch in größerer Häufigkeit die Zirbe. Es ist bekannt, daß der Bestandesabfall der Nadelhölzer gänzlich andere physikalische und chemische Eigenschaften besitzt als der der Laubbölzer und daß auch der darunter befindliche Boden von ihm anders beeinflußt wird. Schon daraus lassen sich erhebliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Bodenfauna des Laub- und Nadelwaldes vermuten.

Eine große Rolle spielt allerdings für die Beschaffenheit des Bodens und seiner Fauna gerade in Nadelwäldern der Unterwuchs, der vom Grundgestein, von der Lage des Standortes, vom Alter und von der Dichte des Bestandes abhängig ist. Im dichtesten Nadelwald fehlt Unterwuchs fast völlig, nur Moosrasen breiten sich an geeigneten feuchten Stellen aus. Im lichterem Waldbestand auf nicht zu kalkreichem Boden bildet die Heidelbeere im Nadelwald ausgedehnte, meist von *Hypnum*-, *Hylocomium*-, *Polytrichum*- und anderen Moosarten durchwucherte Bestände, die den Bodentieren günstigste Lebensbedingungen gewähren. Im stark gelichteten Wald siedeln sich in größerer Zahl Gräser an, die in sonnigen Lagen zu geschlossenem Rasen verwachsen können.

An trockenen Hängen, besonders in Südlage und auf ungünstigen Böden, die auf kalkarmem Granit, Serpentin, Dolomit oder Schotter auflagen; tritt in geringerer Höhe an Stelle der Fichte die Waldföhre (vgl. G a m s 1937), je nach Bodenbeschaffenheit und Klima mit vorherrschendem Unterwuchs von *Erica carnea*, *Calluna vulgaris* oder Gräsern.

Die natürliche obere Waldgrenze liegt in den verschiedenen Teilen der Alpen verschieden hoch. Sie liegt am Rande der Alpen mit etwa 1600 m am tiefsten und steigt von da gegen das Innere des Gebirges bis 2200 m an. Die höchsten Waldgrenzenlagen werden auf ostmärkischem Gebiete in den Ötztaler Alpen und in der Rieserfernergruppe beobachtet. An der oberen Waldgrenze schließt sich dem Hochwald eine Krummholzzone an, die in den Kalkalpen weite Flächen bedeckt, in den Zentralalpen dagegen meist nur beschränkte Gebiete einnimmt. Über der Krummholzzone folgen Zwergstrauchgesellschaften (Rhodoreta, Grünerlengebüsche, Zwergweidengebüsche), die zu den hochalpinen Grasmatten überleiten.

Grünerlen nehmen in den Alpen auf Urgestein nicht nur in der Krummholzzone vielfach die Stelle der Latschen ein, sondern finden sich in Schluchten, an Wasserfällen und nassen Steilhängen auch schon tief unterhalb der Waldgrenze. Raubbau am Wald durch planlose Almwirtschaft und Kahlschlag in der Kampfzone des Waldes dürfte ihre ursprüngliche Verbreitung vielerorts in geschichtlicher Zeit sehr erweitert haben. Die Böden unter Grünerlen weisen meist

stattliche, gut durchfeuchtete Fallaub- und langandauernde winterliche Schneebedeckung auf, wodurch sie terrikolen Tieren äußerst günstige Lebensbedingungen bieten. Ihr großer Reichtum an Bodentieren ist jedem im Gebirge arbeitenden Entomologen wohl bekannt. Ob die Bodenfauna der *Alneta viridis* nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ von derjenigen des *Rhodoretum ferruginei* und der subalpiner Nadelwälder verschieden ist, wurde bisher noch ebenso wenig untersucht wie die Frage, ob den verschiedenen Unterwuchsformen im Nadelwald eine Bodentierwelt besonderen Gepräges zukommt.

Die hochalpine Region, das Gebiet oberhalb der Baumgrenze, ist der Lebensbereich des von den Pflanzengeographen als alpin bezeichneten Florentypus. Die alpinen Pflanzen finden sich in alpinen Rasen-, Schneetälchen-, Felsen- und Schutthaldengesellschaften zusammen. Sie reichen als lückenhafte Pioniergesellschaften in große Höhen empor und besiedeln einzeln noch Felsköpfe, die in weitem Umkreise von Firn und Eis umschlossen sind. Verschiedene Anzeichen sprechen dafür, daß die untere Grenze der alpinen Zone früher in vielen Gegenden höher lag als heute. Einerseits hat der Mensch zur Gewinnung von Weide- und Wiesenland (Almen und Bergmähdern) die schütterten Waldbestände an der Waldgrenze vielfach gerodet und so künstlich die Grenze der Baumbestände herabgedrückt, und andererseits bezeugen Funde subfossiler Hölzer in Lagen, die heute weit über der Baumgrenze liegen, und hochgelegene Moore, daß der Wald noch in postglazialer Zeit einmal in größere Höhen gereicht haben muß als heute. Scharfetter (1938) und andere Forscher sind der Meinung, daß der Zwergstrauchgürtel der Alpen ein letztes Relikt des ehemals bis zu dieser Höhe emporreichenden Waldes darstellt, und stützen ihre Vermutung darauf, daß die Begleitflora der Krummholzregion und der Zwergstrauchfluren durchaus subalpinen Charakter trägt. Es ist dies eine Frage, zu deren Beantwortung tiersoziologische Untersuchungen einen wertvollen Beitrag zu leisten berufen sind, wie überhaupt die vorstehende knappe Schilderung der Vegetationsverhältnisse den Leser schon vielfach zu Vergleichen mit den faunistischen Eigenarten unserer Landschaft veranlaßt haben dürfte. Fauna und Flora weisen ja bei uns wie anderwärts in den meisten Fällen eine weitgehend übereinstimmende Entwicklung und zumeist auch sehr ähnliche Charakterzüge auf. Es läßt sich daher vieles von dem, was eben für die Vegetationstypen gesagt wurde, unmittelbar auch auf die faunistischen Verhältnisse unserer Heimat übertragen.

Wie in der Pflanzenwelt, so unterscheiden wir auch in unserer heimischen Tierwelt mediterrane, südöstlich-kontinentale, eurosibirische und alpine Elemente, nur daß die Abgrenzung der einzelnen Gruppen gegeneinander eine etwas andere ist.

So trennen wir mit Holdhaus (1906) die mitteleuropäische Gebirgsfauna scharf von den Tierarten mit weiterer eurosibirischer Verbreitung, weil sich erwiesen hat, daß die echten Gebirgstiere, da

sie auf jungen Anschwemmböden nicht zu leben vermögen, in ihrer Verbreitung gewöhnlich auf ein Gebirgssystem beschränkt sind und auch da zumeist nur Teile eines solchen besiedeln, während die ins Flachland übertretenden Arten fast durchwegs ein viel größeres Verbreitungsareal besitzen.

Die eurosibirischen Arten dringen aus der Ebene mehr oder weniger weit in das Gebirge ein, finden sich dort vielfach gemeinsam mit montanen Tieren und bilden vor allem die fast ausschließliche Bewohnerschaft der Gebirgstäler und des Kulturlandes in höheren Lagen. Die Montanfauna zeigt eine deutliche Schichtung nach Höhenlagen, derart, daß wir vom Tale bis in die Gletscherregion aufsteigend fünf verschiedene Stufen betreten.

1. Die Mittelgebirgsstufe, die von den untersten Tallagen bis zur oberen Mischwaldgrenze reicht. Ihr gehört die Mittelgebirgsfauna im landläufigen Sinne, vor allem die Tierwelt der Laubwälder an. Typische Vertreter unter den Käfern sind etwa *Carabus irregularis* Fbr., *Lathrobium testaceum* Kr. und *Laena viennensis* Strm.
2. Die subalpine Stufe, welche die obere Waldregion und den Krummholzgürtel umfaßt. Ihr gehört die subalpine Fauna in ihrer Gesamtheit an, unter den Käfern, um nur einige Beispiele zu nennen, *Trechus alpicola* Strm. und *rotundipennis* Duft., *Tachinus latiusculus* Ksw., verschiedene *Leptusa*-, *Atheta*- und *Oxyptoda*-Arten, *Omalium ferrugineum* Kr., *Quedius cincticollis* Kr. und viele andere.
3. Die Zwergstrauchstufe, welche von der oberen Krummholzgrenze bis zur unteren Grenze der alpinen Grasheiden reicht. In ihr liegen die meisten Hochalmen und die üppigen Bergmähder der Zentralalpen Tirols und der Hohen Tauern. Sie ist eine Übergangszone, der verhältnismäßig wenige nur ihr eigene Tierformen zukommen. Ihr Tierbestand setzt sich überwiegend aus subalpinen und zum Teil auch schon aus hochalpinen Tierarten zusammen; in ihr finden die Ameisen im Gebirge ihre obere Verbreitungsgrenze. Als charakteristische Bewohner der Zwergstrauchstufe können gelten: *Silpha tyrolensis* Laich., *Adalia alpina* Villa, *Evodinus interrogationis* L. und vielleicht auch *Cryptocephalus albolineatus* Suffr.; alles heliophile Tiere, die einerseits Sonne und andererseits üppige Pflanzenbestände suchen, was sie beides gerade im Zwergstrauchgürtel am besten vereint finden.
4. Die hochalpine Grasheidenstufe, die von der oberen natürlichen Grenze geschlossener Zwergstrauchbestände bis zur oberen Grenze des geschlossenen Rasens reicht und der die Mehrzahl der hochalpinen Käferarten angehört.
5. Die hochalpine Polsterpflanzenstufe, die von der oberen alpinen Grasheidengrenze aufwärts bis zu den höchsten Gipfeln unserer Alpen reicht und in der nur mehr ganz wenige Käfer leben.

Für diese oberste Stufe kennzeichnend sind *Nebria atrata* Dej. und *Nebria Bremii* Germ., *Chrysomela crassicornis norica* Holdh., vielleicht auch *Dichotrachelus Stierlini* Grdl.

Die Erforschung der Höhenverbreitung sehr vieler Käferarten ist noch ganz unzulänglich, so daß auch auf diesem Gebiete dem exakt arbeitenden Entomologen noch viel zu tun übrig bleibt.

In den warmen Landschaften unserer Heimat entspricht der pannonischen und illyrischen Flora eine Fauna mit ähnlicher südöstlicher, beziehungsweise mediterraner Hauptverbreitung. Wir vermeiden es aber, für die entsprechenden Faunenelemente die Bezeichnung „pannonisch“, beziehungsweise „illyrisch“ zu verwenden, weil diese Benennung die irrige Vorstellung erwecken könnte, als ob es wärmeliebende Tierarten mit ausschließlich pannonischer oder illyrischer Verbreitung gäbe. Thermophile Endemiten sind mir mindestens unter den Käfern weder aus dem nördlichen pannonischen noch aus dem nördlichen illyrischen Raume bekannt¹⁾. Wie der nordpannonische und nordillyrische Raum so dürfte ganz Mitteleuropa, abgesehen von einer kleinen Zahl montaner Formen, verhältnismäßig wenige endemische Arten besitzen. Dies hat seine Ursache, wie wir aus den folgenden Darlegungen ersehen werden, in einer nahezu vollständigen Zerstörung der präglazialen Fauna dieses Gebietes durch die Eiszeit. Die eurosibirischen Arten unserer Fauna sind in ihrer überwiegenden Mehrheit im Baltikum junge Einwanderer, weshalb die Bezeichnung „baltisch“ für diese Arten genau so unzulänglich ist, wie die Bezeichnung „illyrisch“ und „pannonisch“ für die mitteleuropäischen Arten mediterraner und östlicher Herkunft. Diese Gedankengänge seien hier nur gestreift, sie werden im historisch-tiergeographischen Teil dieser Arbeit eine ausführlichere Behandlung erfahren.

Was zum Abschluß dieses Kapitels noch kurz erörtert werden muß, ist das große, noch kaum bearbeitete Gebiet der Tierökologie und -soziologie. In welchem bedeutendem Maße die einzelnen Tierarten, besonders die Kleintiere in ihrer Verbreitung von bestimmten Umweltbedingungen abhängig sind, ist eine Erkenntnis der letzten Jahrzehnte. Nicht nur das Großklima, die Seehöhe des Standortes, die Lage im landschaftlichen Großraum und gewisse geschichtliche Momente sind für das Vorkommen oder Fehlen einer Art an einem bestimmten Landschaftspunkte maßgebend, es spielt hier vielmehr auch die Beschaffenheit der Umwelt im Kleinen eine ganz erhebliche Rolle.

Moderne Untersuchungen haben gezeigt, daß das Mikroklima der Wipfelschicht eines Baumes ein anderes ist als das der Boden-

¹⁾ Im adriatischen Küstengebiet und im Banat treten erstmalig thermophile Endemiten auf, in allen nördlichen Gebieten fehlen solche vollständig. Die im Donaubecken und im nördlichen Karst vorkommenden thermophilen Tierarten besitzen ausnahmslos in südlicheren beziehungsweise südöstlicheren Ländern eine weitere Verbreitung; montane Endemiten kommen naturgemäß auch in den Gebirgen des pannonischen und illyrischen Bereiches vor.

oberfläche oder das in einer bestimmten Tiefe des Bodens, daß das Substrat für Temperaturgang und Feuchtigkeit eine ausschlaggebende Bedeutung hat und daß die Vegetation, ihre Dichte und Höhenschichtung ebenfalls ganz erheblich die physikalischen und chemischen Umweltbedingungen beeinflussen. Schließlich hat man auch verstehen gelernt, daß die an einer beliebigen ungestörten Stelle der Natur lebenden Tiere und Pflanzen nicht ein vom Zufall willkürlich zusammengewürfeltes Gemenge darstellen, sondern daß sie eine organisch gewordene, nach ganz bestimmten biosozologischen Gesetzen aufgebaute Gesellschaftseinheit darstellen. Es würde zu weit führen, wollten wir auf Umwelt und Standortfaktoren an dieser Stelle näher eingehen; jeder Sammler hat ja übrigens in seiner Sammelpraxis reichlich Erfahrungen über die Vielfalt der Standortbedingungen in der Natur zu gewinnen Gelegenheit. Worauf in diesem Zusammenhang aber doch noch besonders hingewiesen werden muß, das ist die Tatsache, daß es wie im Pflanzenreich so auch im Tierreich allenthalben Gesellschaftsverbände von ganz bestimmter Artenzusammensetzung und ganz bestimmter Verbreitung gibt und daß die Erfassung dieser Gesellschaftsverbände unser Wissen um die heimische Fauna wesentlich zu vertiefen und zu ergänzen geeignet ist.

Gewiß ist die statistische Aufnahme des Tierbestandes eine wertvolle und unentbehrliche Arbeit des Faunisten; sie bildet aber nur die erste Voraussetzung für die biogeographische Forschung, welcher die Aufgabe gestellt ist, über die reine Bestandesaufnahme hinausgehend die heutige Verbreitung der Tiere aus ihren Ursachen zu verstehen. Diese ursächlichen Zusammenhänge werden nun wesentlich deutlicher, wenn man nicht die einzelnen Arten aus dem Zusammenhange herausreißt, in dem sie sich in der Natur befinden, sondern wenn man diesen Zusammenhang selbst zu erfassen sucht. Dies geschieht dadurch, daß man jeweils beim Sammeln die gesamte Tiergesellschaft aufnimmt, die sich an einer bestimmten Lokalität befindet und indem man auch über Vegetation, Bodenverhältnisse, Exposition und Ursprünglichkeit des Standortes Beobachtungen anstellt. Führt man derartige Beobachtungen, die allerdings Mühe und Zeit kosten, folgerichtig durch, so wird man sehr bald festzustellen in der Lage sein, daß viele Tierarten nur an Standorten ganz bestimmter Beschaffenheit vorkommen und daß sie dort in einer bestimmten Artenverbindung auftreten. Wie in der Vegetation, so gibt es auch in der Fauna eines Gebietes eine beschränkte Zahl von Assoziationstypen, deren Verbreitung und gegenseitige Beziehungen weitgehende Schlüsse auf die Vegetations- und Faunengeschichte der betreffenden Gegend ermöglichen.

Es ist hier wieder nicht möglich, ins einzelne zu gehen; aber ein paar Beispiele dafür, wie fruchtbar derartige Untersuchungen zu sein vermögen, seien doch angeführt. Ich stehe zum Beispiel vor der Aufgabe, zu untersuchen, ob ein Steppengebiet ursprünglich ist oder erst durch Rödung von Wald künstlich geschaffen wurde. Erfolgte

die Rodung schon vor längerer Zeit, sodaß sich alte Leute daran nicht mehr zu erinnern vermögen und auch die letzten Spuren von Holzstöcken bereits verschwunden sind, so kann ich mir auf die Frage nur so eine sichere Antwort verschaffen, daß ich die Fauna der betreffenden Lokalität mit der des benachbarten Waldes und Kulturlandes vergleiche. Stelle ich fest, daß sich im Steppengelände eine Tiergesellschaft findet, die von den Tiergesellschaften benachbarter Wälder und nicht ursprünglicher Steppengebiete in der Weise abweicht, daß sie eine ganze Reihe von Arten enthält, die diesen fehlen und überhaupt für steppenartige Biotope charakteristisch sind, so kann ich aus diesem Umstand mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß ich es tatsächlich mit einem Stück ursprünglichen Steppengeländes zu tun habe. Ergibt die Untersuchung anderer, allem Anscheine nach ähnlich ursprünglicher Steppenlokalitäten dann einen ähnlichen Artenbestand, der gleichfalls von dem des umliegenden Geländes wesentlich verschieden ist, so ist das Vorhandensein einer typischen Steppenfauna und damit das Vorhandensein ursprünglichen steppenartigen Geländes erwiesen. In ähnlicher Weise lassen sich auch Feststellungen über Ursprünglichkeit oder künstliche Anpflanzung von Wäldern, über den früheren Charakter eines Wiesengeländes und auch über die Verbreitungsgeschichte einzelner Arten gewinnen. Arten, die als Kulturfolger den menschlichen Siedlungen in unsere Gegenden gefolgt sind, werden sich un schwer durch die Art ihres ständigen Zusammenvorkommens mit bestimmten anderen Tieren und ihre Bindung an bestimmte Standorte als solche erweisen; ebenso werden Relikte leicht aus ihrer Begleitfauna und aus dem Charakter ihres Vorkommens als solche erkannt werden. Schließlich wird es auch möglich sein, ganze Pflanzenbestände, wie Waldtypen, aus ihrer Begleitfauna auf ihre Ursprünglichkeit zu prüfen und damit die Antwort auf eine Reihe biohistorischer Fragen zu finden, die uns im nun folgenden historisch-tiergeographischen Teil dieser Arbeit entgegentreten werden.

III. Faunengeschichtliche Grundlagen und Probleme.

Das Faunenbild einer Landschaft ist durch zwei Komponenten- gruppen bedingt; durch die gegenwärtigen Umweltverhältnisse und durch den faunengeschichtlichen Werdegang. Während wir uns mit den ersteren in aller Kürze im vorhergehenden Kapitel beschäftigt haben, soll sich dieser Abschnitt mit den historisch-tiergeographischen Fragen befassen.

Die Erforschung des historischen Werdeganges der rezenten Tierverbreitung ist in Mitteleuropa leichter durchzuführen als in südlicheren Gegenden, weil sie mit Ausnahme kleiner Teile der Gebirgsfauna auf die Quartärzeit beschränkt werden kann. Die unter dem Namen „Eiszeit“ zusammengefaßten erdgeschichtlichen Ereignisse haben die wärmeliebende Fauna, die unsere Gegenden im Tertiär bevölkerte, fast zur Gänze vernichtet oder doch aus unseren

Breiten verdrängt und unseren Landschaften ein völlig verändertes faunistisches Gepräge verliehen. Faunengeschichtliche Untersuchungen über Mitteleuropa oder Teile dieses Gebietes müssen daher notwendiger Weise vom Eiszeitphänomen und seinen Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt ihren Ausgang nehmen.

Die quartärgeologischen Forschungen der letzten Jahrzehnte haben die klassischen Untersuchungen Albrecht Pencks, wonach es in den Alpen nicht nur eine, sondern mehrere Eiszeiten gegeben hat, glänzend bestätigt. Das Vorhandensein von mindestens vier durch verhältnismäßig warme Interglaziale getrennten Vereisungsperioden sowohl in den Alpen als auch im Norden Europas wird heute von der weitaus überwiegenden Mehrzahl aller Quartärgeologen anerkannt, und der kleine Rest von Monoglazialisten bestreitet nicht eigentlich das Vorhandensein einer Mehrzahl deutlich voneinander geschiedener Vereisungsmaxima, sondern vielmehr das Vorhandensein warmer Interglaziale. Durch neuere paläontologische Untersuchungen ist aber gerade in Mitteleuropa für die Existenz der letzteren so viel Beweismaterial beigebracht worden, daß es schwer fallen dürfte, dieselbe auf die Dauer zu bestreiten.

Es kann nicht die Aufgabe dieser räumlich beschränkten Darstellung sein, einen vollständigen Überblick über den Stand der Quartärforschung zu geben, umso mehr als dieses Thema schon an anderen Stellen wiederholt eingehender behandelt worden ist (vergl. Franz 1936, Gams 1935, Reinig 1937, Woldstedt 1929 u. a.). Es seien hier nur einzelne biologische Daten angeführt, die überzeugend die gewaltigen Ausmaße im Wechsel des Faunen- und Florenbildes unserer Landschaften darzutun geeignet sind.

Die größte Bedeutung unter den fossilen Faunen und Floren aus den pleistozänen Schichten Mitteleuropas kommt heute immer noch der klassischen Höttinger Breccie zu. Diese Ablagerung läßt so eindeutig wie keine zweite in den Alpen die Zwischenlagerung fossilführender Schichten mit einer der rezenten sehr ähnlichen Flora zwischen zwei Moränen erkennen und liefert damit den eindeutigen Beweis für die Mehrmaligkeit der Eisvorstöße. Die meisten in der Höttinger Breccie enthaltenen Pflanzenarten kommen noch heute am Höttinger Berg vor, nur *Rhododendron ponticum*, *Buxus sempervirens* und noch einige andere Pflanzenarten deuten darauf hin, daß das Klima zur Zeit der Breccienablagerung etwas mildere Winter und feuchtere Sommer aufgewiesen haben muß als das heutige (vgl. Gams 1936).

Der hocharktische Charakter des mitteleuropäischen Klimas während der Vereisungsmaxima wird einerseits durch die Bildung ausgedehnter Lößablagerungen, die nach Soergel (1919) als Bildungen kalt-arider Perioden gewertet werden müssen, und andererseits durch die Feststellung ausgesprochener Tundrenfloren in verschiedenen Quartärablagerungen innerhalb des mitteleuropäischen Raumes bewiesen. Die Bildung des Lösses ist an ausgedehnte walddlose Landschaften gebunden. Nach Penck (zit. nach Reinig

1937) ist der Löß „der verwehte Hochwasserschlamm eiszeitlicher Gletscherflüsse. Seine Bildung hört mit dem Einsetzen eines kräftigen Rückganges der Vergletscherungen auf und beginnt kurz vor ihrem Hochstand. Er ist eine ausgesprochen hochglaziale Ablagerung; es gibt so viele Lösses als es Eiszeiten gegeben hat.“ Wo Löß zur Ablagerung gelangt ist, war während des Pleistozäns weithin baumlose, kalt-aride Steppe. Es war dies der Fall in einem großen Teile Frankreichs, in den zwischen der nordischen Eisdecke und der Gletschermasse der Alpen gelegenen Landstrichen Mitteldeutschlands, in einem großen Teil des Donaubeckens, in Podolien und Südrußland, während weiter südlich während der Vereisungsmaxima Waldgebiete von zum Teile subalpinem Charakter zur Entwicklung kamen. C. Blanc (1936) hat nachgewiesen, daß noch in der Bassa Versilia bei Pisa während der letzten Eiszeit im Meeresniveau ein subalpines Klima geherrscht haben muß, da damals dort subalpine, vorherrschend aus *Pinus mugo* und *silvestris*, sowie in weit geringerem Prozentsatz aus *Picea*, *Betula*, *Abies*, *Alnus* und *Salix* bestehende Wälder eine weite Verbreitung besaßen haben. In der großen ungarischen Tiefebene haben nach den Untersuchungen von E. Scherf (1927, 1936) Lößbildungsperioden mit solchen ausgedehnter Wälder gewechselt. Dabei ist von besonderem Interesse der Nachweis von Lärchen- und Zirbenwäldern zu Beginn der letzten Eiszeit bei Kecskemét, also mitten in der heutigen Puszta, eine Feststellung, die ebenso wie die Zusammensetzung der fossilen Tierwelt der Staruniaschichten in Polen (vgl. bes. die Darstellung von Zerner, 1934) einen sehr interessanten Einblick in die gewaltigen Umwälzungen gibt, denen Fauna und Flora in Mitteleuropa im Pleistozän in weiten Gebieten ausgesetzt waren.

Den geschilderten gewaltigen Schwankungen in der Zusammensetzung der Fauna und Flora entspricht der Wechsel in der Ausdehnung der Vereisungen. Das nordische Inlandeis hat bekanntlich in seiner maximalen Ausdehnung in Deutschland südwärts bis an den Harz, an die Sudeten und Karpathen gereicht und darüber hinaus den größten Teil Rußlands sowie nach neuen Forschungen Obrutschews auch namhafte Teile Sibiriens bedeckt. Dazu kamen größere oder kleinere Gletscherbildungen in den höheren europäischen Gebirgen, von denen vor allem die ausgedehnte Vergletscherung der Alpen im Rahmen unserer Erörterungen einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden muß. Die beiliegende Eiszeitkarte der Alpen (Karte 2) gibt die maximale Vergletscherung nach dem ungefähren heutigen Stande der Forschung an und läßt erkennen, daß die Ostalpen nur an ihrem Süd-, Ost-, Nordost- und in wesentlich geringerem Umfang an ihrem Nordrande über größere Strecken unvergletschert waren. Die inneren Teile der Alpen waren, in ihren höheren Teilen von Firn, in ihren tieferen Teilen von Gletschern nahezu lückenlos bedeckt, wobei die Gletscherströme eine solche Mächtigkeit besaßen, daß sie auch über die die einzelnen Gebirgsgruppen heute trennenden Pässe in den meisten Fällen hinweg-

flossen. Einen Einblick in die diluvialen Gletscher- und Schnee- verhältnisse gewährt auch ein Vergleich der eiszeitlichen mit der rezenten klimatischen Schneegrenze. Untersuchungen verschiedener Autoren haben übereinstimmend ergeben, daß in der Eiszeit wie heute die Schneegrenze in den Randgebieten der Alpen tiefer lag als in den inneren Teilen und auch im Westen weiter herabreichte als im Osten. Die verschiedenen hohe Lage der Schneegrenze in den einzelnen Teilen des Gebirges hängt mit der verschiedenen Menge der anfallenden Niederschläge zusammen. Von den hochalpinen Gipfeln der Ostalpen hatten die am weitesten gegen die pannonische Ebene vorgeschobenen die höchstgelegene eiszeitliche Schneegrenze. Nach Lichtecker (1936) lag die eiszeitliche klimatische Schneegrenze auf der Ostabdachung der Koralpe bei 1800 m, am Wechsel bei etwa 1550 m, sank jedoch von da gegen Westen rasch ab und betrug nach dem genannten Autor am Wiener Schneeberg etwa 1400 m und in den Filbringkaren südlich vom Fuschlsee nur mehr zwischen 1150 und 1050 m. Demgegenüber stieg die Schneegrenze in den kontinentaleren inneren Alpentteilen auch während der Eiszeit wahrscheinlich wesentlich höher an und lag nach Schätzungen von Lichtecker im Glocknergebiete über 1700 m, in den Ötztaler Alpen sogar über 1800 m.

Das Klima muß während des Vereisungsmaximums der letzten Eiszeit nach der übereinstimmenden Ansicht von Penck (1936) und Lichtecker (1936) etwa um 8° kälter gewesen sein als gegenwärtig, was mit einer Verschiebung der Isothermen und der Niederschlagszonen um etwa 13 bis 15 Breitengrade nach Süden gleichbedeutend ist. Diese Angaben stellen selbstverständlich nur ungefähre Richtlinien dar, da die Klimaverschiebung in Wirklichkeit natürlich nicht absolut linear erfolgte. Immerhin war, wie dies Altmeister Penck (1936) vor kurzem zusammenfassend festgestellt hat, Mitteleuropa während der letzten Eiszeit großenteils waldlos. Es herrschte hier während des Vereisungsmaximums der Würmeiszeit eine Art Tundra vor, die allerdings nicht den Charakter der arktischen Tundra mit gefrorenem Boden besaß, sondern viel eher der jetztzeitlichen Vegetation Islands oder der hochalpinen Region unserer mitteleuropäischen Hochgebirge entsprach.

An Stellen, wo am Alpenrande die eiszeitliche Schneegrenze unter 1000 m sank, war nach Ansicht Pencks (1936) für Wälder unterhalb der Schneegrenze kein Platz mehr, dagegen konnten sich nach der Meinung des gleichen Autors am Ost- rande der Alpen, bei einer Schneegrenze von 1800 m, wie etwa am Osthange der Koralpe, sicher ausgedehnte Wälder halten.

Alle Anschauungen über den Verlauf der eiszeitlichen Wald- grenze beruhen heute noch auf Vermutungen. Der direkte paläobotanische Nachweis der Persistenz von Wäldern über die Vereisungs- maxima steht für den Ost- und Nordostrand der Alpen sowie für das ganze pannonische Becken noch aus.

Interessante Erwägungen über den mutmaßlichen Verlauf der eiszeitlichen Waldgrenze hat vor kurzem F i r b a s (1939) angestellt. Er wies darauf hin, daß man nach den vorliegenden pollenanalytischen Mooruntersuchungen außerhalb der vereisten Gebiete drei Zonen unterscheiden könne:

1. Eine Zone, in der auch in geringer Seehöhe baumlose Glazialfloren mit arktischen und alpinen Pflanzen bekannt sind und die mit größter Wahrscheinlichkeit als eiszeitlich waldlos bezeichnet werden kann.
2. Eine Zone, aus der waldlose Glazialfloren bisher nicht bekannt sind, wo die Waldentwicklung aber auch in tieferen Lagen mit subarktischen Kiefern- und Birkenwäldern einsetzt, denen sich im Osten noch die Fichte zugesellt.
3. Eine Zone, in welcher sich im Gebirge in der ältesten Periode zwar noch eine Kiefernzeit nachweisen läßt, gleichzeitig aber in tieferen Lagen gemachte Funde von Pollen anspruchsvollerer Gehölze darauf hinweisen, daß solche zur gleichen Zeit dortselbst vorkamen.

Der ersten Zone gehört nach F i r b a s das gesamte Gebiet zwischen nordischem Inlandeis und alpiner Gletschermasse an.

Der zweiten Zone ist vielleicht das Pariser Becken, die Oberrheinische Tiefebene, ferner das Olmützer Becken, das westliche pannonische Tiefland in 100—140 m Höhe und das westliche Siebenbürgen in 290—360 m, ja sogar die südöstliche Poebene zuzurechnen. In der angegebenen Zone hat es, wenn überhaupt, so nur subarktische Birken-Kieferwälder gegeben.

Die dritte Zone, in welcher wahrscheinlich auch anspruchsvollere Holzarten über die Eishochstände persistierten, dürfte nordwärts noch den etruskischen Apennin, die Abruzzen, die östlichen Pyrenäen, die Südseennenen und die ostserbischen Gebirge umfaßt haben. Auf ostmärkisches Gebiet hat diese Zone nach der Ansicht von F i r b a s also nicht mehr übergegriffen.

Im pannonischen Raum und am Ostrande der Alpen sind bisher noch verhältnismäßig wenige pollenanalytische Mooruntersuchungen durchgeführt worden. Dieselben haben zur Klärung der eiszeitlichen Vegetationsverhältnisse dieser Gebiete noch wenig beigetragen. Für die Spät- und Postglazialzeit ergeben sie hier wie im übrigen gemäßigten Europa eine Waldentwicklung von einer Kiefern-Birkenphase über eine Hasel- und Eichenmischwaldphase zur rezenten Buchen-Tannenphase, bei immer stärkerer Ausbreitung der Wälder auf Kosten des waldlosen Steppengeländes, das ursprünglich wie im nördlichen Deutschland so auch hier in der Ostmark vorgeherrscht zu haben scheint.

Der Wechsel im Landschaftsbild Mitteleuropas während der pleistozänen Klimaschwankungen war nach allem Gesagten ein ganz gewaltiger. Es ist klar, daß derselbe auch in der Fauna des betroffenen Gebietes deutliche Spuren hinterlassen haben muß. Wollen wir

diese feststellen, so müssen wir die von der Eiszeit betroffenen Gegenden mit südlicheren Ländern vergleichen, in denen sich die pleistozänen Klimaverschlechterungen nicht mehr in so hohem Maße ausgewirkt haben. Ziehen wir zu einem solchen Vergleich die Mittelmeerländer heran, so fällt uns sofort eine auffällige Verarmung der mitteleuropäischen oder gar nordeuropäischen Fauna gegenüber der des Mittelmeergebietes hinsichtlich der Artenmannigfaltigkeit auf. Diese Verarmung erstreckt sich jedoch nicht gleichmäßig über alle Insektengruppen und -familien, sondern betrifft vor allem jene Formen, die durch große Ortsstetigkeit ausgezeichnet sind. Eine der wichtigsten ökologischen Gruppen stellt in dieser Hinsicht die Terrikolfauna dar. Ein Vergleich der Terrikolfauna Mitteleuropas mit derjenigen des Mittelmeergebietes ergibt gewaltige Unterschiede hinsichtlich der Artenmannigfaltigkeit. Noch am Südrande der Alpen ist an zahlreichen Stellen eine arten- und individuenreiche subalpine Terrikolfauna mit zahlreichen eng lokal verbreiteten Formen nachgewiesen worden; am Nordrand der Alpen und in den mitteldeutschen Gebirgen dagegen fehlt eine solche durchaus. Leider ist bisher die Verbreitung der echten montanen Terrikolen und ihre nördliche Verbreitungsgrenze noch nicht systematisch studiert worden. Nur die Verbreitung der subterranean Blindkäfer hat durch Holdhaus (1932) eine den modernen tiergeographischen Gesichtspunkten Rechnung tragende Darstellung gefunden. Holdhaus zeigte, daß die geschlossene Verbreitung höhlenbewohnender Blindtiere südlich der eiszeitlich stark vergletscherten Teile der Alpen ihre Nordgrenze erreicht und daß auch die echten terrikolen Blindkäfer nirgends bis in die eiszeitlich stark vergletscherten Teile der Alpen nach Norden vordringen. Nach Holdhaus überschneidet die Nordgrenze des geschlossenen Verbreitungsgebietes terrikoler Blindkäfer und echter Höhlentiere nur im südlichsten Kärnten die Südgrenze des Deutschen Reiches. Das Dobratschmassiv und die Karawanken bilden hier die Nordgrenze der Verbreitung echter Höhlenkäfer, während der subterranean montane Blindkäfer *Bathysciola silvestris* Motsch. auf reichsdeutschem Gebiete auch noch an einer Stelle nördlich der Drau, in der Satnitz südlich von Klagenfurt nachgewiesen worden ist. Dobratsch, Satnitz, Obir und das tertiäre Hügel-land am Nordufer der Drau bei Marburg sind gleichzeitig die nördlichsten Fundorte terrikoler, montaner Blindkäfer in den Alpen überhaupt. Nördlich der eben angegebenen Grenze gibt es auf deutschem Reichsgebiete nur noch zwei weithin isolierte Vorkommen von echten Höhlenkäfern, das Vorkommen von *Trichaphaenops angulipennis* Meixner in den Dachsteinhöhlen und dasjenige des diesem nahestehenden *Trichaphaenops styriacus* Winkl. in den Höhlensystemen der Gesäuseberge bei Hieflau. Holdhaus (1932) schreibt hierzu folgendes: „Die Gattung *Trichaphaenops* besitzt außerdem nur noch Vertreter in den ligurischen und französischen Alpen und im Juragebirge nordwärts bis in das Département Doubs. Die *Trichaphaenops*-Arten sind äußerst hoch angepasste Höhlenkäfer, und wir

sind zu der Annahme gezwungen, daß diese Gattung ehemals kontinuierlich vom Westrand der Alpen bis zum Dachstein verbreitet war.“ *Trichaphaenops angulipennis* und *styriacus* sind somit zweifellos als letzte Reste einer ehemals auch in den Nordalpen viel weiter verbreiteten Höhlenfauna anzusprechen. Die Arten haben sich im Dachsteinmassiv und in den Kalkbergen des Gesäuses anscheinend deshalb zu halten vermocht, weil ihnen dort ausgedehnte Höhlenräume und Spaltensysteme zur Verfügung standen; überall sonst aber ist in den mittleren und nördlichen Alpen die präglaziale Blindkäferwelt während der Eiszeit zu Grunde gegangen und postglazial auch nicht neuerlich wieder eingewandert. Die Eiszeit hat somit im größten Teile der Alpen und im ganzen Gebiete nördlich von diesen eine heute nur noch durch spärliche Relikte bezeugte präglaziale Blindkäferfauna vernichtet und es kann schon hieraus per analogiam geschlossen werden, daß auch die übrige subterrane Terrikolfauna durch die eiszeitliche Klimaverschlechterung in ähnlicher Weise dezimiert worden ist.

Den Spuren dieser Dezimierung nachzugehen und für die Feststellung ihres Umfanges Material bereitzustellen, wird eine der interessantesten Aufgaben des geplanten Käferverzeichnisses der Ostmark sein. Im Mediterrangebiet und noch am Südrande der Alpen gibt es allenthalben in den Gebirgswäldern eine reiche Waldbodenfauna. Es ist bisher noch in keiner Weise untersucht, wieweit diese terrikole, zweifellos äußerst ortsstete Waldfauna nach Norden reicht, und ob ihre Verbreitungsgrenze gegen das eiszeitlich devastierte Gebiet scharf ist oder durch eine breite Übergangszone repräsentiert wird. Die Feststellung dieses Befundes wäre naturgemäß von größter historisch-biogeographischer Bedeutung, weil damit auch die sehr interessante Frage der nördlichen Verbreitungsgrenze eiszeitlicher Wälder, eine Frage, die auf Grund paläobotanischer Untersuchungen, wie wir gesehen haben, bisher nicht beantwortet werden konnte, eine Lösung erführe. Es gibt noch in den steirischen, niederösterreichischen und oberösterreichischen Alpen in der subalpinen Region eine geringe Zahl terrikoler Käferarten mit beschränkter Verbreitung, die als Relikte einer präglazialen Waldfauna anzusprechen sein dürften. Solche Arten scheinen u. a. die Staphyliniden *Lathrobium testaceum* Kr., *Leptusa austriaca* Schptz. und *Sipalia flava* Kr. sowie *Cephennium austriacum* Rtt. zu sein. Es wäre von größtem tiergeographischem Interesse, die genaue Verbreitung und den Charakter der Begleitfauna solcher Arten festzustellen, da nur aus der genauen Kenntnis des rezenten Verbreitungsbildes mit Sicherheit Schlüsse auf die Verbreitungsgeschichte gezogen werden können.

Wie die subalpine Terrikolfauna ist auch die hochalpine präglaziale Tierwelt durch die Klimaverschlechterung der Eiszeit im größten Teile der Alpen ganz oder teilweise vernichtet worden. In welchem Maße die tertiäre hochalpine Fauna des Alpengebietes durch die eiszeitlichen Vergletscherungen zerstört wurde, zeigt deutlich der Vergleich der rezenten hochalpinen Fauna der eiszeit-

lich nicht oder doch nur unvollständig vergletscherten Randgipfel der Alpen mit derjenigen stark vergletscherten Gebirgsgruppen. Während besonders am Südrande der Alpen nahezu jede Gebirgsgruppe endemische hochalpine Koleopterenarten aufweist, fehlen Arten mit beschränkter Verbreitung den eiszeitlich stark vergletscherten inneren Teilen der Alpen vollständig. Holdhaus (1906) hat die eine artenreiche hochalpine Reliktfauna beherbergenden Randgipfel der Alpen in Anlehnung an die Bezeichnungsweise der Pflanzengeographie „Massifs de Refuge“ genannt und sich mit dem Phänomen der tertiären Reliktfauna der Alpen in jüngerer Zeit (1932) abermals eingehender auseinandergesetzt. Nach Holdhaus (1932) und Franz (1933) tragen die Venezianer- und südöstlichen Karnischen Alpen durchaus den Charakter von Massifs de Refuge, während die nordwestlichen Karnischen Alpen ebenso wie die Lienzer Dolomiten nur eine artenarme, eiszeitlich stark dezimierte Fauna beherbergen. Demgegenüber besitzen die Karawanken und Steiner Alpen eine überaus reiche hochalpine Reliktfauna. Auch die Koralpe, Saualpe, der Zirbitz- und Ammeringkogel sowie die Gleinalpe sind als Massifs de Refuge anzusprechen. Einzelne tertiäre Reliktformen finden sich außerdem nach Holdhaus (1932) auch noch am Eisenhut, Königstuhl, Rosennock und am Ostrande der Hohen Tauern. Die in den letztgenannten Gebieten vorkommenden Reliktformen sind zwar keine eng lokalen Endemiten, ihre Verbreitung reicht aber doch nicht weit in das Innere des Gebirges, und sie fehlen schon in den mittleren Hohen Tauern und in der Kreuzeckgruppe vollständig. Eine in ähnlicher Weise verarmte tertiäre Reliktfauna findet sich auch noch in den östlichen Niederen Tauern und vor allem in den nördlichen Kalkalpen westlich bis zum Dachstein, Höllengebirge und anscheinend auch noch auf einzelnen Randbergen der bayrischen Alpen, während die Salzburger, Tiroler und Vorarlberger Kalkalpen eine relativ artenarme hochalpine Koleopterenfauna aufweisen. Die in den letzten Jahren veröffentlichten Verbreitungskarten der hochalpinen Arten aus den Gattungen *Trechus* (Schönmann, 1937), *Agolius* (Franz, 1938/2), *Dichotrachelus* (Franz, 1936) und des *Otiorrhynchus*-Subgenus *Nilepolemis* (Franz, 1938/3) spiegeln deutlich die Massifs de Refuge in den Alpen wider und lassen gleichzeitig unzweifelhaft den Zusammenhang zwischen diesen und der eiszeitlichen Vergletscherung der Alpen erkennen. Die Untersuchung weiterer ausschließlich hochalpiner Käfergruppen und die Beibringung weiterer Fundortsangaben wird den Gegensatz zwischen der artenreichen Fauna der Massifs de Refuge und der eiszeitlich devastierten Fauna der inneren Alpen Teile noch stärker in Erscheinung treten lassen.

Trotz der relativen Artenarmut der zentralen Teile der Alpen entbehren aber auch diese nicht interessanter historisch-tiergeographischer Probleme. Forschungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß zwar durch die Gletscher- und Firnbedeckung während der Vereisungsmaxima in den zentralen Teilen der Alpen der größte Teil der prä-

glazialen Fauna vernichtet worden ist, daß sich aber doch einige an besonders extreme Klimaverhältnisse angepaßte Pflanzen- und Tierarten wahrscheinlich an Ort und Stelle, auf nach Süden exponierten Graten und Steilhängen, die auch während der Eiszeiten ausparten, mitten im Eis über die Perioden maximaler Vergletscherung erhalten haben. Auf die Möglichkeit der Persistenz gewisser Pflanzen auf Nunatakern mitten im Eise hat zuerst H. v. Handel-Mazzetti (1932) auf Grund seiner Untersuchungen über die Verbreitung hochalpiner *Taraxacum*-Arten in den Hohen Tauern und im Brennergebiet hingewiesen. Bei einzelnen ausschließlich im Bereiche des Alpenhauptkammes äußerst relikthaft in bedeutenden Höhen (über 2300—2400 m) vorkommenden *Taraxacum*-Arten zwingt die derzeitige Verbreitung in der Tat zu der Annahme, daß diese Formen wenigstens eine Eiszeit an Ort und Stelle überdauert haben. Zu ganz ähnlichen Ergebnissen kam auch ich, als ich die Verbreitung der *Chrysomela crassicornis norica* Holdh. in den Hohen Tauern eingehender studierte (vgl. Franz, 1938/1). Auch in diesem Falle handelt es sich um eine in den stark vergletscherten Hohen Tauern ausschließlich in Süd- und Südwestexposition, in bedeutender Höhe extrem relikthaft verbreitete Art, deren Reliktverbreitung nur durch die Einwirkung einer Eiszeit erklärt werden kann. Die Zahl der Arten, die auf diese Weise über die Eiszeit in den inneren Teilen der Alpen erhalten blieben, ist sicherlich nicht groß. Immerhin gibt es schon unter den hochalpinen Koleopterenarten der Ostalpen mehrere, deren rezente Verbreitung durch Annahme der Persistenz an ihren heutigen inneralpinen Standorten während der gesamten Eiszeit am zwanglosesten erklärt werden kann. Ich nenne als derartige Beispiele nur noch *Dichotrachelus Stierlini* Gredl. und *Nebria Bremii* Germ.; vielleicht ist auch *Nebria atrata* Dej. hierher zu stellen.

Ein eigenes, äußerst interessantes Kapitel der alpinen Tiergeographie stellen jene Tierarten dar, die in diskontinuierlicher Verbreitung einerseits im Norden von Europa und Sibirien und andererseits in den höheren Lagen der Alpen und zum Teil auch noch in anderen Gebirgen Mittel- und Südeuropas vorkommen, im Zwischengebiet aber vollständig fehlen. Es sind dies jene Arten der Alpenfauna, die eine boreoalpine Verbreitung aufweisen und durch diese bis heute bezeugen, daß mindestens während der größten Ausdehnung der eiszeitlichen Vergletscherungen in dem Gebiete zwischen dem nordischen Inlandeis und der Gletschermasse der Alpen ein Klima geherrscht haben muß, welches arktisch-alpinen Tieren in Mittel- und Süddeutschland zu leben ermöglichte. Die Gesamtzahl der Käferarten mit boreoalpiner Verbreitung ist nach Holdhaus und Lindroth (1939) eine sehr erhebliche. Einzelne dieser boreoalpiner Arten, wie *Nebria Gyllenhalli* Schönh. und *Otiorrhynchus dubius* Ström., sind in den Alpen und auch in anderen mitteleuropäischen Gebirgen weit verbreitet, andere dagegen, wie *Simplocaria metallica* Sturm und *Mannerheimia arctica* Payk., sind als extreme Relikte in unseren Gebirgen auf wenige Standorte beschränkt. Die eng lokal

verbreiteten Glazialrelikte sind hinsichtlich ihrer Verbreitung sicher noch nicht vollständig erforscht und die genauere faunistische Untersuchung der inneren Teile der Alpen dürfte noch manchen neuen Fundort und vielleicht sogar auch noch bisher in den Alpen überhaupt nicht festgestellte nordische Arten aufzufinden ermöglichen. Dem geplanten Käferverzeichnis winkt mit der Bekanntmachung neuer Fundorte boreoalpiner Käferarten oder gar mit der Feststellung neuer Beispiele boreoalpiner Verbreitung eine dankbare tiergeographische Aufgabe.

Viele boreoalpine Käfer sind in ihrer Alpenverbreitung in auffälliger Weise auf diejenigen Gebirgsgruppen beschränkt, die eine gewaltige Massenerhebung aufweisen und infolge dessen noch heute von Gletschern gekrönt sind. Sie finden sich demgemäß vor allem in der Silvretta, in den Ötztaler- und Stubai Alpen und in den Hohen Tauern, ferner jenseits der Reichsgrenze im Ortlergebiet, in den Sarntaler Alpen und in den nordwestlichen Dolomiten. Von da strahlen manche noch in die Kalkalpen Nordtirols, in das Dachsteinmassiv, die westlichen Niederen Tauern, das Königstuhlgebiet, die südlichen Vorlagen der Hohen Tauern und den westlichen Teil des Karnischen Hauptzuges aus. In den Kalkalpen Ober- und Niederösterreichs, im östlichen Teil der Niederen Tauern, in den Seetaler und östlichen Gurktaler Alpen sowie in den Karawanken fehlen sie vollständig. Die gleiche zentralalpine Verbreitung weisen auch manche in den Alpen endemische Käfer auf. Als Beispiele dieser Verbreitung seien genannt: *Cicindela gallica* Brull., *Amara Quenseli* Schh., *Arpedium brachypterum* Grav., *Geodromicus globulicollis* Mannh., *Phytodecta affinis* Gyll., *Chrysomela crassicornis* Hell., *Otiorrhynchus varius* Boh. und *Dichotrachelus Stierlini* Grdl., womit jedoch die Reihe der in solcher Weise verbreiteten Arten noch in keiner Weise erschöpft ist.

Da dem gleichen Verbreitungstypus auch zahlreiche Insekten aus anderen Ordnungen angehören, ist es mit seiner Hilfe möglich, einen letzten Endes geomorphologisch-klimatisch bedingten zentralalpinen Faunenbereich der Alpen gegen die niedrigeren randlichen Gebiete abzugrenzen. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe, auch hierfür weiteres Belegmaterial herbeizuschaffen.

Wir haben bisher bei unseren historisch-tiergeographischen Betrachtungen ausschließlich von den Alpen gesprochen. Hier ist die Einwirkung der eiszeitlichen Vergletscherungen auf die Fauna natürlich am deutlichsten festzustellen. Es bleibt uns nun noch die Einwirkung der eiszeitlichen Phänomene auf die übrigen Teile der Ostmark, auf die zur Böhmisches Masse gehörigen Landschaften, auf das zwischen Alpen und Böhmisches Masse gelegene Vorland und auf die xerothermen Gebiete im Osten zu erörtern übrig.

Das Gebiet der Böhmisches Masse ist, wenigstens soweit es zur alten Ostmark gehört, faunistisch recht unzulänglich bekannt. Die genaue tiergeographische Erforschung dieses Gebietes stellt eine ebenso lohnende wie dringend zu lösende wissenschaftliche Aufgabe

dar. Die wenigen Nachrichten, die wir über die faunistischen Verhältnisse des Wald- und Mühlviertels besitzen, deuten darauf hin, daß in den höheren Teilen dieser walddreichen, plateauartigen Landschaft eine Fauna von nahezu subalpinem Gepräge lebt. Endemismen sind bisher aus dem ganzen Gebiete, das mit Ausnahme kleiner Teile des Böhmerwaldes eiszeitlich nicht vergletschert war, nicht bekannt. Dagegen beherbergen die höheren Teile des Waldviertels anscheinend eine verhältnismäßig reiche montane Koleopterenfauna. Mir sind von hier u. a. *Carabus awronitens* Fabr. und *C. Linnei* Panz. bekannt geworden und Scheerpeltz (1926) hat über das Vorkommen von *Leptusa puellaris sudetica* Lok. in der Nähe des Ödteiches am oberen Ende der Ispierklamm berichtet. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß sich in meiner Sammlung in Anzahl ein bei Bad Kreuzen gesammeltes *Cephennium* befindet, das aus der Sammlung Pachole stammt und von Herrn E. Mocsarski als *Cephennium carnicum* Reitt. bestimmt wurde. Wohl das gleiche *Cephennium* wurde von R. Minarz zusammen mit *Trechus alpicola* Strm. auch im Gebiete der Ispierklamm nachgewiesen. Diese wenigen Angaben lassen immerhin eine ausgeprägte Montanfauna in weiten Gebieten auch des ostmärkischen Teiles der Böhmisches Masse erwarten, ohne daß es heute schon möglich wäre, aus unseren dürftigen faunistischen Kenntnissen Schlüsse auf die Verwandtschaftsbeziehungen und auf die Entwicklungsgeschichte dieser Montanfauna zu ziehen. Möge das geplante Koleopterenverzeichnis auch aus diesem wenig erforschten Gebiete ein reiches Fundortmaterial veröffentlichen und damit einen weiteren wertvollen Beitrag zur Kenntnis unserer heimischen Tierwelt liefern.

Das Alpenvorland, das Weinviertel, das Marchfeld und die xerothermen Landschaften entlang des Alpenostrandes können wir historisch-tiergeographisch gemeinsam behandeln. In diesen klimatisch bevorzugtesten Gebieten unseres Landes lebt heute eine verhältnismäßig wärmeliebende Fauna, die bis auf gewisse Arten mit nordeuropäischer oder euro-sibirischer Hauptverbreitung wohl durchwegs erst in spät- bis postglazialer Zeit in unseren Landschaften wieder heimisch geworden ist. Ganz besonders gilt dies für alle jene thermophilen Arten, die heute auf die wärmsten Teile unseres Landes beschränkt sind und auch hier nicht geschlossene Areale, sondern nur einzelne klimatisch besonders begünstigte, eng begrenzte Landschaftspunkte bewohnen. Ich habe an anderer Stelle (1936) ausführlich dargelegt, daß auch die Verbreitung der meisten thermophilen Arten unserer Fauna heute ausgesprochenen Reliktcharakter besitzt und daß sie auf die bedeutenden Klimaschwankungen zurückgeht, die noch in postglazialer Zeit in Europa zu verzeichnen waren. Es ist paläobotanisch einwandfrei erwiesen, daß der letzten Eiszeit in ganz Nord- und Mitteleuropa eine Zeit folgte, die wärmer und zunächst auch trockener war als die Gegenwart. Diese postglaziale Wärmezeit fällt zusammen mit der Hasel- und Eichenmischwaldphase der postglazialen Waldgeschichte, während

welcher unsere Landschaften nach Angabe der Paläobotaniker vorwiegend den Charakter einer parkartigen Steppenlandschaft besitzen haben. Während der Haselphase der postglazialen Waldentwicklung stieg die Hasel höher in unseren Gebirgen empor als heute und sie reichte damals auch weit über ihre derzeitige Verbreitungsgrenze nach Norden. Aus dieser oder der folgenden Eichenmischwaldperiode stammen jedenfalls auch die von E. Hofmann (1934) als *Quercus ilex* bestimmten fossilen Baumstämme, die in alluvialen Schichten nächst St. Leonhard südlich von Melk gefunden wurden.

Wir können mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die heute als Relikte an warmen Punkten unserer warmen Gegenden auftretenden thermophilen Tierarten in diese postglazialen parkartigen Landschaften unserer Gaue eingewandert sind und daß sie dann später infolge der neuerlichen Klimaverschlechterung und der damit zusammenhängenden Ausbreitung des Waldes wieder zurückgedrängt wurden. Zur Zeit, als die Römer ihre Kriegszüge nach Germanien unternahmen, war Deutschland ein unwirtliches Waldland, in welchem die Steppe auf jene ganz wenigen Punkte beschränkt war, an denen infolge extremer edaphischer und lokal-klimatischer Verhältnisse kein Baumwuchs zur Entwicklung gelangen konnte. Der vordringende Wald hatte mit der Steppe die thermophile, sonnebedürftige Fauna Schritt für Schritt zurückgedrängt, sodaß auch sie nur an jenen wenigen, dauernd waldlosen Stellen über die postglaziale Waldzeit zu persistieren vermochte. Als dann der Mensch in jahrhundertelanger Kulturarbeit den Wald wieder rodete und künstlich durch die Kultursteppe ersetzte, eröffneten sich für eine sonnebedürftige Steppenfauna neue Lebensräume. Dennoch breitete sich ein großer Teil der Relikte der natürlichen Steppe in diese sekundäre Steppe nicht wieder aus. Eine große Zahl thermophiler Tierarten ist bis heute relikthaft auf jene wenigen Punkte beschränkt, die seit der postglazialen Wärmezeit dauernd waldlos geblieben sind. Es sind dies alle jene Arten, die als extreme Relikte und als Kulturflichter, wie ich an anderer Stelle gezeigt habe (Franz, 1936, 1939), von Menschenhand verändertes Gelände meiden und so bis heute diejenigen Stellen bezeichnen, die dauernd waldlos waren und auch in historischer Zeit als unberührte Steppe erhalten geblieben sind.

Die Verbreitung dieser kulturfeindlichen Steppenrelikte ist heute in unseren Landschaften auf die wärmsten Gegenden beschränkt. Die Tiergesellschaft extremster xerothermer Grassteppen, die zu ihren Leitformen die Käfer *Harpalus saxicola* Dej., *Cymindis variolosa* F. und *scapularis* Schaum, *Saprinus amoenus* Redtb. und *Otiorrhynchus mandibularis* Redtb. zählt, ist mir bisher nur von der Ostgrenze von Niederösterreich und aus dem Nordburgenland, sowie in etwas artenärmeren Assoziationen vom Alpenostrand südlich von Wien bekannt. In der Südslowakei und im ungarischen Mittelgebirge ist dieselbe Assoziation an xerothermen Lokalitäten weiter verbreitet. Diese Gegenden haben noch heute durchschnittliche

jährliche Niederschlagsmengen von nicht viel über 500 mm und waren jedenfalls auch während der postglazialen Steppenzeit wärmer und trockener als die weiter westlich gelegenen Landstriche der Ostmark. Es ist demnach anzunehmen, daß auch zur Zeit der Einwanderung der thermophilen Tierarten in der postglazialen Zeit die Arten mit verschiedenen hohen Umwelt- und vor allem Klimaansprüchen verschieden weit nach Mitteleuropa eingedrungen sind. Vertreter der Buschsteppe wie die Heuschrecke *Ephippiger ephippiger* L. oder der Rüsselkäfer *Otiorrhynchus fullo* Schrk. fanden noch in Mitteldeutschland und sogar noch in Nordostdeutschland ihnen zusagende Lebensbedingungen und hielten sich dort an einzelnen günstigen Stellen bis zur Gegenwart; die Vertreter der extrem xerothermen Grassteppe dagegen scheinen auch in der postglazialen Wärmezeit nicht viel über die warmen Landschaften Niederösterreichs, Südmährens und vielleicht Mittelböhmens, von wo noch *Cymindis variolosa* angegeben wird, nach Nordwesten vorgedrungen zu sein.

Diese Überlegung regt dazu an, Herkunft und Ansprüche der thermophilen Tierarten überhaupt etwas eingehender zu erörtern. Betrachten wir die derzeitige Hauptverbreitung der bei uns relikthhaft vorkommenden thermophilen Tierarten, so können wir sie in zwei große Gruppen scheiden: in eine mediterrane bis pontomediterrane und in eine kontinentale, die in den warmen Steppengebieten Ungarns und Südrußlands, zum Teil auch noch Innerasiens vorwiegend verbreitet ist, die relativ niederschlagsreichen Küsten des Mittelmeeres aber meidet. Diese letztere Gruppe ist allem Anscheine nach auch bei uns auf die ausgesprochen niederschlagsarmen Landschaften beschränkt, während die mediterrane Gruppe auch in niederschlagsreichere Gegenden vordringt, wenn diese nur entsprechend günstige Temperaturverhältnisse aufweisen. Ich kann zum Belege für diese Behauptung hier nur ein paar Beispiele anführen, die ich dem Fundortverzeichnis der thermophilen Käferarten Österreichs in meiner schon mehrfach erwähnten zusammenfassenden Arbeit (1936) entnehme.

Als Beispiele von Tieren mit südöstlicher Hauptverbreitung seien folgende angeführt:

Carabus scabriusculus Ol.: Kamptal, Horn, Stockerau, Waschberg, Marchegg, Mistelbach, Stammersdorf, Rosenhügel bei Atzgersdorf, Maria-Ellend, Pfaffenberg bei Deutsch-Altenburg, Loretto am Leithagebirge, Spitalberg bei Bruck.

Carabus hungaricus F.: Laaerberg, Hennersdorf, Bruck a. L., Deutsch-Altenburg, Neusiedl a. S., Joiser Trift und Hackelsberg am Nordufer des Neusiedlersees, Parndorfer Platte bei Zurndorf.

Zabrus blapoides Creutz.: Kamptal, Horn, Schönbichl a. Donau, Höbersbrunn, Wildendürnach, Ziersdorf, Krems, Bisamberg, Eichkogel bei Mödling, Pfaffenberg bei Deutsch-Altenburg, Braunsberg bei Hainburg, Hundsheimer Kogel, Bruck a. L.

Leithagebirge, Parndorfer Platte bei Nickelsdorf, Pitten, Schwechat.

Potosia hungarica Hbst.: Perchtoldsdorf, Eichkogel und Frauenstein bei Mödling, Rodaun, Oberweiden, Hainburg, Hackelsberg — Leithagebirge, Parndorfer Platte, Ostufer des Neusiedlersees. Die Art kommt auch in Südmähren vor.

Dorcadion aethiops Scop.: Krems, Spitz a. D., Rossatz, Retz, Leopoldsdorf, Ulrichskirchen, Bisamberg, Perchtoldsdorf, Gumpoldskirchen, Enzersfeld, Mödling, Fischau, Leobersdorf, Mannersdorf a. Leithagebirge, Spitalberg und Zeilerberg bei Bruck a. L., Wilfleinsdorf, Hundsheimer Berge, Zurndorf, Neusiedl a. See, Breitenbrunn, Marz bei Mattersburg, Rechnitz. Die Art war früher auch um Graz häufig (Vorderplabutsch, Thalerhof).

Ähnlich verbreitet sind auch *Dorcadion fulvum* Scop. und *pedestre* Poda und zahlreiche andere Käferarten. Allen angeführten Arten ist gemeinsam, daß sie die offene Steppe bevorzugen, in ihrer Gesamtverbreitung die Küsten des Mittelmeeres oder doch wenigstens die der Adria nicht erreichen und in der Ostmark über Niederdonau und das Grazer Becken nach dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse nicht gegen Westen vordringen. In Unterkärnten und in Oberösterreich scheinen sie vollständig zu fehlen.

Ihnen seien folgende Tiere mit mediterraner oder pontomediterraner Hauptverbreitung gegenübergestellt:

Ophonus hospes Strm.: Wien, Hochleiten bei Mödling, Töschling am Wörthersee, Satnitz bei Klagenfurt.

Sphenoptera antiqua Illig.: Brühl bei Mödling, Baden, Gleichenberg (leg. W i m e r), um Graz.

Sisyphus Schaefferi L.: Pfennigberg bei Linz, Steyregg, Schönbichl a. Donau, Stockerau, Langenzersdorf, Krems, Kaltenleutgeben, Rodaun, Gießhübel bei Mödling, Oberwaltersdorf, Leithagebirge bei Winden, Mannersdorf, Hundsheimer Berge, Seebenstein; Gleichenberg, Umgebung von Graz. Die Art kommt auch im Altreich an warmen Stellen vor.

Argopus Ahrensi Germ.: Wien, Kalksburg, Brühl und Eichkogel bei Mödling, Maria Rain bei Klagenfurt. Die Art ist an warmen Stellen auch im Altreich sowie in Böhmen und Mähren zusammen mit ihrer Futterpflanze *Clematis recta* verbreitet.

Diese Fundortangaben, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, zeigen, daß die angeführten thermophilen Arten auch in niederschlagsreicheren Gebieten, wie in der Umgebung von Gleichenberg, in der Nähe von Linz und im Klagenfurter Becken vorkommen, woselbst die an ein kontinentales Klima angepaßten südöstlichen Arten durchaus fehlen. Man kann demnach in den faunistisch noch recht mangelhaft erforschten warmen Gegenden der Oststeiermark und des angrenzenden Südburgenlandes, in Unterkärnten und in Oberösterreich an wärmeliebenden Tieren in erster

Linie solche Arten erwarten, die im Mediterrangebiet ihre Hauptverbreitung haben, während die kontinentalen Steppenelemente, die das Donaubecken in großer Zahl bevölkern, in diesen feuchteren Gegenden fast vollständig zurückzutreten scheinen.

Wärmeliebende Tierformen finden sich in Österreich nach dem derzeitigen Stande der Forschung in erster Linie im östlichen Teile von Niederösterreich nördlich der Donau westlich bis zum Kamptal, südlich der Donau westlich bis zum Alpenostrand, von wo sie einzeln noch mehr oder weniger weit in die Voralpentäler eindringen. Eine verhältnismäßig artenreiche thermophile Fauna beherbergt auch noch die Wachau, während die Zahl der wärmeliebenden Tierarten weiter donauaufwärts rasch abnehmen dürfte. In Oberösterreich beherbergt vor allem die Welser Heide und das Donautal noch einzelne thermophile Tierarten; eine zusammenfassende Darstellung der wärmeliebenden Faunenelemente in diesem Gebiete sowie in der Umgebung des Bodensees, von wo gleichfalls einzelne wärmeliebende Tierarten bekannt sind, steht jedoch noch aus. Ebenso ist gänzlich unbekannt, ob sich an den Salzkammergutseen, an den warmen Hängen der großen alpinen Flußtäler, wie an Inn, Salzach und Enns, in günstigen Südlagen thermophile Tierarten finden.

Aus Einzelfunden ist zu entnehmen, daß sich in den niederschlagärmsten Tälern im Regenschatten der höchsten Gebirgsstöcke der Alpen, so im Engadin, in den zentralalpinen Tälern Tirols, in den Südtälern der Hohen Tauern und im Lungau eine eigenartige, überaus interessante wärmezeitliche Reliktf fauna erhalten hat. Auch das Murtal bei Oberzeiring, die Serpentinhänge bei Kraubath und die warmen Südlehnen bei Leoben und Sankt Michael beherbergen anscheinend zahlreiche wärmeliebende Tiere. Darüber hinaus bewohnt eine zwar artenarme, jedoch anscheinend recht bezeichnende thermophile Fauna allenthalben die Reliktföhrenwälder des Alpengebietes, eine Assoziation, die tiergeographisch bisher leider so gut wie gar nicht untersucht wurde.

Völlig unzureichend erforscht ist, wie schon erwähnt, auch die thermophile Fauna in der Oststeiermark und im angrenzenden südlichen Burgenland; kaum besser bekannt diejenige der Grazer Bucht und der warmen Landschaften Unterkärntens, wo vor allem das Lavanttal, das Klagenfurter Becken, das Drau- und Gailtal interessante Funde erwarten lassen. Wie unzulänglich die Fauna Österreichs bisher bekannt ist, beweist auch die Tatsache, daß das in unmittelbarer Nachbarschaft von Wien gelegene Weinviertel tiergeographisch als völlig unerforscht bezeichnet werden muß. Auch die nunmehr zur Ostmark gehörenden warmen Gebiete Südmährens, vor allem die Pollauer und Pausramer Berge und die Umgebung von Znaim, wo in den letzten Jahrzehnten durch tschechische Entomologen interessante Funde thermophiler Tierarten gemacht wurden, lassen noch bemerkenswerte Neuentdeckungen bisher dort übersehener thermophiler Formen erwarten.

Die vorstehende Aufzählung zeigt, um so mehr als sie leicht noch erheblich erweitert werden könnte, so recht, wie viel an lokal-faunistischer Arbeit in der Ostmark noch zu leisten ist. Sie zeigt auch, daß die Zusammenstellung des Faunenverzeichnisses; dessen Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geplant ist, einem dringenden Bedürfnis der faunistischen Forschung entspricht.

Wir haben schon an früherer Stelle dargelegt, daß am Ende der letzten Großvereisung nicht nur in unseren ebenen Gebieten, sondern auch in den Alpen weithin jeglicher Waldbestand fehlte, sodaß wir uns die damalige Landschaft auch im Gebirge als eine Art Steppe vorstellen müssen. Mit der Wiederausbreitung der Wälder in postglazialer Zeit wurden dann wohl die relativ niederschlagsreichen subalpinen Lagen in erster Linie bewaldet. Dennoch haben sich auch in solchen, an einzelnen Stellen, die aus edaphischen Gründen das Aufkommen des Baumwuchses unmöglich machten, Reste der spät- bis postglazialen Steppe erhalten. Ein interessantes Relikt einer derartigen subalpinen Steppe habe ich am Schieferstein südlich von Steyr aufzufinden vermocht und vor kurzem beschrieben (1939). Es leben dort auf steilen, felsigen, nach Süden geneigten Grashängen, unmittelbar unter dem Gipfelgrat, in 1100—1200 m die im angrenzenden Gebiete nirgends vorkommenden Käferarten: *Timarcha coriaria* Laich., *Dibolia Foersteri* Bach, *Otiorrhynchus nocturnus* var. *decipiens* Frnz., *Otiorrhynchus pigrans* Strl. und *Polydrosus chaerodrysius* Dan. Außerdem kommt hier massenhaft die Jasside *Agallia limbata* Kmb. vor, und auch die Vegetation ist reich an eigenartigen, den Waldschatten meidenden Elementen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß sich an dieser Stelle ein Rest jener subalpinen Steppe, die in spät- bis postglazialer Zeit die beherrschende Pflanzenformation im subalpinen Gebiete unserer Alpen war, bis in unsere Tage erhalten hat. Sicher gibt es solcher Relikte noch mehr; man müßte sie nur systematisch an steilen, felsigen, nach Süden geneigten Hängen vor allem im Kalkgebirge und in den niederschlagsarmen inneren Alpentälern suchen und würde vermutlich bei Auffindung weiterer solcher Reliktstandorte feststellen können, daß für sie ganz bestimmte Tierarten, die zum Teil der xerothermen Steppe der Ebenen und der Gebirgsränder fehlen, charakteristisch sind.

Käferarten, die in den Alpen nur an den wärmsten Örtlichkeiten vorkommen, sind unter anderen: *Cicindela silvatica* L., *Laemostenus janthinus* Duft., *Malachius affinis* Mön., *Heptaulacus villosus* Gyll., *Platyscelis polita* Strm. (anscheinend nur im östlichsten Teil des Alpenzuges), *Cryptocephalus elegantulus* Grav., *Chrysomela limbata* L., *marginata* L., *analisis* L. und *cerealis* L. (beide in der Rasse *livonica* Motsch.), *Psylliodes instabilis* Fdr., *Dibolia Foersteri* Bach., *Otiorrhynchus anthracinus* Scop., *Polydrosus paradoxus* Strl. und *chaerodrysius* Grdl. (anscheinend nur in den Kalkalpen), *Larinus brevis* Hbst., *Thamiocolus vilis* Gyll., *Apion rugicolle* Gm. und *Apion astragali* Payk. Die Liste ließe sich noch

durch manches weitere Beispiel ergänzen. Das Wärmebedürfnis der angeführten Arten ist keineswegs gleich groß, auch gehören sie verschiedenen Tiergesellschaften an; allen gemeinsam aber ist eine ausgeprägte Vorliebe für trockene, sonnige Lagen und ein zweifellos auf die postglaziale Wärmezeit zurückgehendes typisches Relikt-vorkommen an klimatisch begünstigten Punkten.

Der postglazialen Steppe folgte, wie bereits dargelegt wurde, als beherrschende Pflanzenformation der Wald. Er wäre unter natürlichen Verhältnissen, abgesehen von der hochalpinen Region, in der ganzen Ostmark wie im übrigen Mitteleuropa auch heute noch die herrschende Vegetationsform. Daß er es gegenwärtig nicht mehr ist, geht allein auf die Kulturtätigkeit des Menschen zurück, der allenthalben an Stelle des Waldes die Kultursteppe gesetzt hat und den Wald noch ständig weiter zurückdrängt. Die Einwirkung des Menschen auf den Wald besteht jedoch nicht allein in seiner Verdrängung aus einem großen Teil seines früheren Verbreitungsareals, sondern auch in einer tiefgreifenden Veränderung der fortbestehenden, restlichen Waldbestände. An Stelle des Urwaldes von einst ist in unseren Gegenden heute fast überall der Kulturwald getreten, in dem vom Menschen künstlich eine bestimmte Bestandesdichte und Bestandeszusammensetzung erzeugt wird. Die krassesten Eingriffe in die natürliche Waldentwicklung stellen der Kahlschlag und die Aufforstung monotoner, nur aus ein oder zwei Holzarten zusammengesetzter Waldbestände dar.

Es ist klar, daß sich diese Eingriffe auch auf die den Wald bewohnende Tierwelt, besonders auf die im Holze und im Waldboden lebenden Kleintiere erheblich auswirken müssen. Sichtbarsten Ausdruck findet diese Einwirkung in den großen Forstkatastrophen, die durch die Massenvermehrung von Forstschädlingen gerade in den Kulturwäldern in stets wachsendem Maße hervorgerufen werden.

Vom historisch-tiergeographischen Standpunkt ist die Feststellung der eben erwähnten Tatsachen aus dem Grunde von Interesse, weil mit der Zurückdrängung des Naturwaldes auch gewisse Elemente der ursprünglichen Waldfauna mehr und mehr zurückgedrängt werden und schließlich aus unserer heimischen Fauna ganz verschwinden. Bezüglich gewisser xylophager Käferarten, besonders gewisser auffälliger Cerambyciden, ist dieser Prozeß allgemein bekannt, nicht aber in gleichem Maße bezüglich der zahlreichen kleinen xylophagen Insektenarten, deren große heutige Seltenheit in vielen Fällen wohl nur auf die künstliche Veränderung unserer Wälder zurückzuführen ist. Ebenso muß man wohl annehmen, daß die Waldbodenfauna im Kulturwald nicht unverändert bleibt. Ist es schon für die Zusammensetzung der Waldbodenfauna nicht gleichgültig, aus welchen Abfallprodukten sich die Waldstreu zusammensetzt, so muß sich vollends der Kahlschlag verheerend auf gewisse hydrophile Tierarten des Waldbodens auswirken. Untersuchungen über die Einwirkung der modernen Waldbewirtschaftung auf die Käferfauna der Waldböden liegen meines Wissens noch nicht vor; wir

gehen aber wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß auch in der Waldbodenfauna mit der intensiven Bewirtschaftung der Wälder eine erhebliche Verminderung des Artenbestandes eintritt. Es ist darum allerhöchste Zeit, die Bodenfauna unserer Wälder systematisch zu studieren, will man sie überhaupt noch in ihrem ursprünglichen Zustand erfassen.

Es sei in diesem Zusammenhang nochmals an die hohe Empfindlichkeit der altendemischen Terrikolfauna jener Gebiete erinnert, die auch über die Eiszeit dauernd von Wald bedeckt waren. Wollen wir tatsächlich auf Grund der Waldbodenfauna die eiszeitliche Nordgrenze der Gehölzverbreitung feststellen, so dürfen wir uns mit den dazu notwendigen Erhebungen angesichts des heutigen Tempos der wirtschaftlichen Erschließung unserer Forstgebiete nicht allzuviel Zeit lassen. Dazu kommt, daß auch der Ablauf der postglazialen Wiederbewaldung unserer Gegenden in seiner faunistischen Auswirkung, abgesehen von der damit zusammenhängenden Zurückdrängung der Steppenelemente, noch durchaus unerforscht ist. Die postglaziale Wiederbesiedlung unserer subalpinen und tieferen Gebirgslagen mit den heute dort lebenden Kleintieren dürfte in engstem Zusammenhang mit der Wiederbewaldung dieser Landschaften stehen. Auch unsere Ebenen wurden mit Ende der postglazialen Wärmezeit größtenteils zu geschlossenem Waldland, das erst sekundär wieder entwaldet wurde; auch diese Gebiete müssen daher durch Jahrtausende eine ausgesprochene Waldfauna beherbergt haben. Welcher Art diese Waldfauna in den verschiedenen klimatischen Lagen war, woher sie in unsere Gegenden einwanderte und wieweit sie gegenwärtig noch in ihrer ursprünglichen Prägung erhalten ist, wurde meines Wissens noch von niemandem untersucht. Wenn Reinig (1937) die gesamte Wiederbesiedlung der eiszeitlich devastierten Gebiete von den glazialen Waldrefugien aus sich vollziehen läßt, so überschätzt er meiner Meinung nach den Anteil der Waldkomponente an unserer rezenten Fauna; wir müssen seinen interessanten Erwägungen aber insoweit beipflichten, als auch wir der Meinung sind, daß ein ganz erheblicher Teil unserer rezenten mitteleuropäischen Fauna nach dem Rückgang der eiszeitlichen Vergletscherungen aus den mediterranen, beziehungsweise kleinasiatischen Waldrefugien in unsere Gegenden eingewandert ist.

Unsere Erörterungen haben gezeigt, daß unsere heimische Fauna bis in die Gegenwart keinen stabilen Zustand erreicht hat, sondern sich dauernd weiter verändert. Direkte Beobachtungen in dieser Richtung sind bei auffälligen, großen Käferarten schon mehrfach angestellt worden. So wird z. B. behauptet, daß *Procerus gigas* Creutz. derzeit in langsamem Vordringen gegen Nordwesten begriffen sei; der äußerste nordwestliche Fundort, der bislang bekannt wurde, liegt in der Gegend von Leoben in Obersteiermark. In gleicher Weise befindet sich *Carabus auratus* L. in ziemlich raschem Vordringen von Westen gegen Osten. Andererseits glaubt Werner (1927) während seiner 15-jährigen Beobachtungen im

unteren Kamptal das Verschwinden einer Reihe wärmeliebender Tierarten aus dieser Gegend festgestellt zu haben, eine Beobachtung die gleichsinnig von anderen Autoren in anderen Ländern gemacht worden ist. Die angeführten Beispiele betreffen rezente faunistische Veränderungen, die sich unabhängig von der Einflußnahme des Menschen auf die Natur vollziehen. Viel größeren Umfang haben jene Veränderungen, die mit der Kulturtätigkeit des Menschen in mittelbarem oder unmittelbarem Zusammenhang stehen. Auf die mit der menschlichen Kulturtätigkeit zusammenhängenden Zerstörungen im natürlichen Faunenbestande haben wir bereits mehrfach hingewiesen, wir brauchen auf sie hier nicht neuerdings einzugehen; einer Erörterung bedarf dagegen noch die Neueinwanderung von Tierarten im Gefolge der menschlichen Kulturtätigkeit, die Ansiedlung der sogenannten „Kulturfolger“. Beispiele dieser Art ließen sich in Anzahl anführen. Ich erinnere hier nur an die Ausbreitung des Rübenrüsselkäfers *Bothynoderes punctiventris* Germ. in den Rübenbaugebieten der Donauländer, und vor allem an die trotz großzügigster Bekämpfung unaufhaltsam weiterschreitende Ausbreitung des Koloradokartoffelkäfers *Leptinotarsa decemlineata* Say. Es breiten sich eben gewisse an die Verhältnisse des Kulturlandes angepaßte Tierarten gleich den Ackerunkräutern und Ruderalpflanzen allenthalben im Bereiche der menschlichen Siedlungen und der Kultursteppe aus. Die Vernichtung eines großen Teiles der ursprünglichen Fauna durch die Kulturtätigkeit des Menschen hat das Gleichgewicht der Natur auf den von den Kulturmaßnahmen betroffenen Flächen zerstört und dadurch eine völlige Umlagerung der biosoziologischen Verhältnisse in die Wege geleitet, die sich letzten Endes auch auf die Gesamtverbreitung gewisser Tierarten auswirken muß.

Je genauer wir die Fauna eines Gebietes erforschen und je klarer wir ihren historischen Werdegang erkennen, um so deutlicher enthüllt sich uns die ungeheure Dynamik, die in der belebten Natur dauernd wirksam ist. Leider verfügen wir noch immer über sehr wenige genaue lokalfaunistische Arbeiten, die es ermöglichen würden, die Veränderungen in der Zusammensetzung des Tierbestandes laufend zu verfolgen. Würde die immer noch verhältnismäßig große Zahl der Laiensammler, die oft jahrzehntelang in demselben Bezirke zu sammeln Gelegenheit haben, mit genauen Fundorten versehene Lokalsammlungen aufstellen und diese der wissenschaftlichen Auswertung zugänglich machen, so wäre dem Mangel an brauchbaren lokalfaunistischen Erhebungen bald abgeholfen. Würden darüber hinaus die Sammlungen wissenschaftlich erst zu nehmender Entomologen nach deren Tode einem Museum zur Aufbewahrung und wissenschaftlichen Auswertung übertragen, und nicht, wie dies leider so oft geschieht, an Händler verkauft und von diesen in alle Winde zerstreut, so wären wir vollends auf dem Gebiete der heimatkundlichen entomologischen Forschung wesentlich weiter als dies tatsächlich der Fall ist. Ich möchte daher die Gelegenheit nicht vor-

übergehen lassen, ohne an alle Leser dieser Zeitschrift, besonders aber an die Entomologen der Ostmark die Aufforderung zu richten, ihre Sammeltätigkeit in den Dienst der heimatkundlichen Forschung zu stellen, indem sie nicht, wie dies so häufig der Fall ist, Käfer aus aller Welt in ihren Sammlungen zusammentragen, sondern die Coleopterenarten ihrer Heimat möglichst vollständig und mit guten Fundortangaben versehen zusammenzubringen sich bemühen. Eine solche Lokalsammlung stellt im Gegensatz zu einer zusammengeschachtelten Paläarktensammlung einen wissenschaftlichen Wertgegenstand dar und bildet, in einem Museum fachgerecht aufbewahrt, ein dauerndes wissenschaftliches Vermächtnis, welches dem Namen des Sammlers in der heimatkundlichen Forschung dauernd einen Ehrenplatz sichert.

Wir alle, denen es gegönnt ist, einen tieferen Blick in die Werkstätte der Natur zu tun, wissen ja, wie sehr die Natur den Forschergeist des Menschen zu fesseln vermag. Wer einmal in dem großen Buche der Natur so richtig zu lesen gelernt hat, den packt diese Lektüre so, daß er auf sie nicht mehr dauernd zu verzichten vermag. Er bleibt der Naturforschung verhaftet und die in ihrem Dienste verbrachten Stunden gehören zu den schönsten seines Lebens. Seine Sammlung wird so, in Jahrzehnten aufgebaut, zu einer Art Lebenswerk, und die Fundortzettel der von ihm gesammelten Tiere erzählen wie eine Biographie von seinen Reisen und Sammelausflügen. Ist es nicht widersinnig und pietätlos, eine solche Sammlung nach dem Ableben ihres Schöpfers um einen meist lächerlichen Geldbetrag der Vernichtung preiszugeben?

Eine als weitere Vorarbeit zum geplanten Käferverzeichnis erscheinende Übersicht der in der Ostmark tätig gewesenen Sammler wird zeigen, daß die Mehrheit der älteren Sammlungen der Vernichtung anheimgefallen und damit einer wissenschaftlichen Auswertung nicht mehr zugänglich ist. Möge doch wenigstens das heute noch sorglich von Privatsammlern betreute Material diesem Schicksal entgehen!

Benützte Literatur.

- Aichinger, E.: Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie, hg. v. d. Staatlichen Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen. II, Jena 1933.
- Beiträge zur Hydrographie Österreichs, hg. v. hydrograph. Zentralbureau im Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft. XIII. Heft.
- Die Niederschläge in Österreich in der Periode 1901—1925. Wien, 1936, 12 S., 1 Karte.
- Bertsch, K.: Der deutsche Wald im Wechsel der Zeiten. Biologie in Einzeldarstellungen, Bd. I. Tübingen 1935.
- Blanc, C. A.: La stratigraphie de la plaine côtière de la Bassa Versilia et la transgression flandrienne en Méditerranée. Rev. de Géographie physique. IX, 1936, S. 129.
- Über die Quartärstratigraphie des Agro Pontino und der Bassa Versilia. Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz, Wien, 1936. S. 273—279, 1 Abb., 1 Taf.

Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. 131

Bojko, H.: Über die Pflanzengesellschaften im burgenländischen Gebiete östlich vom Neusiedlersee. Burgenl. Heimatbl. I, 1932, S. 43—54.

Ehrenberg, K.: Die Quartärfaunen Österreichs. Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz, Wien, 1936, S. 72—75.

Firbas, F.: Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen math.-ph. Kl. VI. Biologie, N. F. Bd. I.

— Beiträge zur Kenntnis der Schieferkohlen des Inntales und der interglazialen Waldgeschichte der Ostalpen. Ztschr. f. Gletscherk. XV, 1927.

— Vegetationsentwicklung und Klimawandel in der mitteleuropäischen Spät- und Nacheiszeit. Die Naturwissenschaften XXVII, 1939, S. 81—108.

Franz, H.: Die hochalpine Koleopterenfauna der Karnischen und Venezianer Alpen. Koleopt. Rundsch. XVIII, 1932, S. 36—48.

— Revision der ostalpinen *Dichotrachelus*-Arten (Coleopt. Curcul.) Zool. Jb. (Syst.) LXVIII, 1936, S. 35—52, 6 Abb.

— Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. Zoogeographica III, 1936, S. 159—320, 6 Abb., 3 Kart.

— Revision der Verwandtschaftsgruppe der *Chrysomela gypsophylae* Küst. (Coleopt. Chrysom.) Entom. Bl. XXXIV, 1938, S. 190—210, 249—273, 3 Abb. 1 Karte.

— Zur Systematik und geographischen Verbreitung der *Agolius*-Arten (Coleopt. Scarabaeidae) des Alpengebietes. Koleopt. Rundsch. XXIV, 1938, S. 190—209.

— Revision der Artengruppe *Nilepolemis* Reitt. (Gattung *Otiorrhynchus*), ein Beitrag zur Kenntnis der Rüsselkäferfauna des Ostalpengebietes. Arch. f. Naturgesch. N. F. VII, 1938, S. 569—616, 18 Abb., 2 Karten.

— Steppenrelikte in Südostmitteleuropa und ihre Geschichte. Verh. VII. Internat. Entomol. Kongreß Berlin 1938, Berlin 1939, S. 102—117.

Gams, H.: Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Eclog. geol. Helvet. XXVIII, 1935, S. 1—31, 5 Abb. Taf. I—VII.

— Die Flora der Höttinger Breccie. III. Internat. Quartär-Konferenz. Führer f. d. Quartärexkursionen in Österreich, II. Teil, S. 67—72.

— Aus der Geschichte der Alpenwälder. Jahrb. D. Alpenver. Jg. 1937, 14 S.

Hayek, A.: Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Steiermark LIX, 1923, IV u. 208 S., 4 Taf., 2 Karten.

Heberdey, R.: Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. Zoogeographica I, 1933, S. 353—412, 12 Abb., Taf. III.

Hofmann, E., Kühnelt, W. und Pia, J.: Immergrüne Eichen im Alluvium Niederösterreichs. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. Abt. I, CXLIII, 1934, S. 293—298, 2 Taf.

Holdhaus, K., Über die Verbreitung der Koleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. Verh. zool. bot. Ges. Wien LVI, 1906, S. 626—639.

— Spuren der Eiszeit im Faunenbild von Europa. Veröff. Naturh. Museum Wien, Heft 4, 1924, 23 S., 9 Abb., 1 Karte.

— Die geographische Verbreitung der Insekten, in Schröder, Handbuch der Entomologie Bd. II, Jena 1929, S. 592—1058, 1 Karte.

— Das Phänomen der Massifs de Refuge in der Coleopterenfauna der Alpen. Ve Congrès international d'Entomologie. Paris, 18.—24. Juillet 1932, S. 397—406.

— Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Zoogeographica I, 1932, S. 1—53, 14 Abb. Taf. I.

- Holdhaus, K. und Deubel, J.: Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen. Abh. zool. bot. Ges. Wien VI, 1910, 200 S.
- Holdhaus, K. und Lindroth, C. H.: Die europäischen Coleopteren mit boreo-alpiner Verbreitung. Ann. naturhist. Mus. Wien 1939 (ined.).
- Kerner, A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. II. Aufl. hg. v. F. Vierhapper. Innsbruck 1929.
- Kintzler, O.: Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren des westlichen pannonischen Beckens. Beih. botan. Centralbl. Abt. B, LIV, 1936, S. 514—546, 9 Abb.
- Klika, J.: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. Beih. botan. Centralbl. Abt. B. XLVII, 1931.
- Krebs, N.: Die Ostalpen und das heutige Österreich. II. Aufl. Stuttgart 1928.
- Lichtenecker, N.: Österreich, in Handbuch der Geographischen Wissenschaften hg. v. Klute. (Lieferungswerk im Erscheinen.) S. 73—156, Abb. 59—113, Taf. VI—IXa, 1 Karte.
- Die gegenwärtige und die eiszeitliche Schneegrenze in den Ostalpen. Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz Wien 1936, S. 141—147, 2 Karten.
- Makolski, J. und Smreczynski, St.: Über einige pleistozäne Käfer aus der Ortschaft Leki Dolne. Starunia No. 12, 1936, 5 S., Taf. I.
- Weitere Untersuchungen über pleistozäne Käfer aus der Ortschaft Leki Dolne bei Pilno. Starunia No. 16, 1938, 7 S., Taf. I.
- Meixner, J.: *Trechus (Arctaphaenops* nov. subgen.) *angulipennis* n. sp., ein Höhlenkäfer aus dem Dachsteinmassiv. Koleopt. Rundsch. XI, 1925, S. 130—136, 3 Abb.
- Nevole, J.: Die Hainburger Berge in Niederösterreich. (Die Wald- und Steppenflora am Ostrande des Wiener Beckens.) Hainburg 1934.
- Obrutschew, W.: Die Verbreitung der Eiszeitspuren in Nord- und Zentralasien. Geol. Rundsch. XXI, 1930, S. 243—283.
- Penck, A.: Europa zur letzten Eiszeit. Landeskundl. Forsch. Festschr. f. N. Krebs. Stuttgart 1936, S. 222—237.
- Das Klima der Eiszeit. Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz, Wien, 1936, S. 83—97.
- Reinig, W. F.: Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Florengebiete. Jena 1937, VI u. 124 S., 19 Abb.
- Rudolph, K.: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. (Bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse.) Beih. botan. Centralbl. Abt. B, XLVII, 1931, S. 111—176.
- Scharfetter, R.: Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien 1938, XV u. 419 S. 73 Abb., 1 Karte.
- Scheerpeltz, O.: Ein interessantes Vorkommen von Leptusen und einige aus diesem Vorkommen sich ergebende Folgerungen. Koleopt. Rundsch. XII, 1926, S. 203—206.
- Scherf, E.: Geologische und morphologische Verhältnisse des Pleistozäns und Holozäns der großen ungarischen Tiefebene und ihre Beziehungen zur Bodenbildung, insbesondere der Alkalibodenentstehung. Jahresber. kgl. ungar. geol. Landesanst. f. d. Jahre 1925—1928. Budapest 1937, S. 1—37, 1 Taf.
- Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. Verh. III. Internat. Quartär-Konferenz, Wien, 1936, S. 237—247.

- Schönmann, R.: Die Artsystematik und geographische Verbreitung der hochalpinen *Trechini* der Ostalpen. Zool. Jb. (Syst.) LXX, 1937, S. 177 bis 226, 13 Abb. 1 Karte, Taf. III.
- Soergel, W.: Löss, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Jena 1919.
- Wahl, B.: Der Coloradokäfer oder Kartoffelkäfer. Beil. zu: Neuheiten auf d. Geb. d. Pflanzenschutzes, Wien. 1937, 32 S. 15 Abb.
- Werner, F.: Zur Kenntnis der Fauna einer xerothermischen Lokalität in Niederösterreich (unteres Kamptal). Ztschr. Morphol. Ökol. IX, 1927, S. 1—94, 18 Abb.
- Wettstein, R.: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, m. nat. Kl. LIX, 1892.
- Wimmer, Chr. u. Kühnelt, W.: Pflanzen- und tiergeographische Karten des Burgenlandes, im Burgenlandatlas, Wien 1939, (ined.).
- Winkler, A.: Eine zweite Höhlenlaufkäferart aus den Ostalpen: *Arctaphaenops styriacus* sp. n. Kol. Rundsch. XIX, 1933, S. 237—240, 1 Taf., 2 Abb.
- Woldstedt, P.: Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. Stuttgart 1929.
- Zeuner, F.: Das Klima des Eisvorlandes in den Glazialzeiten. Neues Jahrb. f. Mineralogie usw. Beil. Bd. LXXII (B) 1934, S. 367—398.
- Die Orthopteren aus der diluvialen Nashornschicht von Starunia (polnische Karpathen). Starunia No. 3, 1934, 17 S., Taf. I.
- Zólyomi, B.: Vegetationsstudien an den Sphagnummooren um das Bükkgebirge in Mittelungarn. Botanikai Közlemények. XXVIII, 1931, S. 89—121.

Aus der Praxis des Käfersammlers.

XXXIX.

Über menschliche Abfallstoffe als Ködermittel.

Von EMIL MOCZARSKI, Wien.

Es sei mir gestattet, auf eine bisher meines Wissens nicht geübte Ködermethode hinzuweisen, die es ermöglicht, Tiere zu fangen, die auf anderem Wege nur zufällig und daher selten erbeutet werden. Es handelt sich um das Ködern mit Hilfe der letzten Reste menschlichen Stoffwechsels. Es würde sich nicht verlohnen, gesondert davon zu sprechen, wenn die Stoffwechselprodukte von beliebigen Tieren, etwa von den überall vorhandenen Rindern oder Pferden, zu den gleichen Fangergebnissen führten. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Wann ist nun diese Ködermethode anzuwenden und wie ist im Einzelnen dabei vorzugehen?

Die beste Zeit hierfür ist das Frühjahr, etwa die Mitte des April; dann ist der Köder bis längstens um den halben Mai aushebereif. Denn die Tierarten, um die es sich hier handelt, sind ebenso wie die Tiere aus Kleintierhöhlen, z. B. aus Ziesel- oder Hamsterlöchern,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Koleopterologische Rundschau](#)

Jahr/Year: 1940

Band/Volume: [26_1940](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Herbert

Artikel/Article: [Vorarbeiten für ein Käferverzeichnis der Ostmark. I. Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. 97-133](#)