

Internationale Entomologische Zeitschrift

Organ des Internationalen Entomologen-Bundes

28. Jahrgang.

8. August 1934.

Nr. 18.

Inhalt: Caradja: Herkunft und Evolution der palaearktischen Lepidopteren-fauna. — Entomologischer Verein „Apollo“ Frankfurt a. M.

Herkunft und Evolution der palaearktischen Lepidopterenfauna.

Von A. Caradja.

Unser heutiges Thema soll sich nicht so sehr mit der Mitteilung neuer Tatsachen, als vielmehr mit der Besprechung einiger auf gegebene und bekannte Tatsachen gegründeter Theorien und Hypothesen, sowie mit der Erörterung einiger einschlägiger allgemeiner Begriffe befassen. Es ist ein erfreuliches Zeichen des Fortschrittes, daß auch die ausübenden Entomologen in immer steigender Zahl nicht mehr ausschließlich auf eine rein mechanische Erweiterung ihrer Sammlungen bedacht sind, sondern auch eine Vergeistigung ihrer Arbeit und einen tieferen Einblick in die Zusammenhänge des Naturgeschehens anstreben. Es darf daher vielleicht mit Grund angenommen werden, daß die Besprechung einer der wichtigsten Fragen in dieser Richtung, die Frage nach der Herkunft und Entwicklung unserer Schmetterlingsfauna, in weiteren Kreisen Interesse findet und daß eine kurze, leicht verständliche Darlegung auch zu eigenem Nachdenken, zu eigener Mitarbeit und damit zu einer immer fortschreitenden Vertiefung unserer naturwissenschaftlichen Kenntnisse anregen wird.

Es ist ja richtig, daß die Entomologie und besonders die Lepidoptero-logie vorzugsweise eine beschreibende Wissenschaft ist. Dem entsprechen auch ihre bisherigen Ziele und Arbeitsmethoden: Hunderttausende von Arten wurden aufgestellt, beschrieben und nach dem jeweiligen Stande unserer Kenntnisse bestmöglich in sogenannte natürliche Systeme eingeordnet; es wurde versucht, nach Möglichkeit ihre Biologie zu ergründen, ihre geographische Verbreitung festzustellen usw. — Zu dieser Riesenarbeit habe auch ich über 40 Jahre lang nach besten Kräften beigetragen; ich habe bisher wohl über 900 neue Arten entdeckt und beschrieben, sowie eine sehr große Menge von Beobachtungen und Erfahrungen publiziert¹⁾.

¹⁾ An dieser Stelle möchte ich gleich einleitend noch bemerken, daß sich meine Studien hauptsächlich (aber keineswegs ausschließlich) auf die Kleinschmetterlinge und auf die faunistischen Verhältnisse in Osteuropa, Asien und in der eremischen Zone konzentrierten; gerade diese weiten Gebiete sind aber als Ausgang und Zwischenstufen der Entwicklung für die Untersuchung des Evolutionsproblems ungleich wichtiger als Mitteleuropa, wo die Entwicklung ihren vorläufigen Abschluß gefunden hat. Die folgende Darstellung wird daher in manchen Einzelfragen vorzugsweise auf die genannten Gebiet zurückgreifen.

Wir verfügen denn auch wirklich über ein geradezu erdrückendes, in seiner Fülle kaum mehr zu überblickendes Tatsachenmaterial, das durch unermüdlich fortgesetzte Forschungen noch täglich weiter anwächst. Die Summe dieser Tatsachen allein bildet aber, wenigstens nach meiner Auffassung, noch lange keine Wissenschaft; die Tatsachen sind bloß die Bausteine, aus denen erst das Gebäude der Wissenschaft aufzuführen ist. Das bloße Nebeneinander von nackten Tatsachen, womit man sich bisher im allgemeinen zu begnügen pflegte, ist noch nicht Wissenschaft; zu dieser führt erst die befruchtende Idee, welche diese Tatsachen zunächst im Rahmen der eigenen Fachwissenschaft zusammenfaßt und zueinander in engere Beziehungen bringt, dann aber auch die Brücke zu allen einschlägigen Disziplinen der Naturwissenschaft zu schlagen vermag. Denn die Wissenschaft bildet ihrem Wesen nach eine innerlich geschlossene Einheit; ihre einzelnen Zweige erhalten Leben und Berechtigung erst durch den Zusammenhang mit dem Ganzen. Diesen Zusammenhang vermittelt aber eben erst die Idee, deren Fruchtbarkeit und Bedeutung umso größer ist, je inniger sie den Zusammenhang der einzelnen Spezialwissenschaft mit allen übrigen naturwissenschaftlichen Disziplinen gestaltet. Die so gewonnenen Zusammenhänge führen dann wieder auch auf dem Gebiet der Spezialwissenschaft zu neuen Fragen und geben Anregung zur Vertiefung der Forschung, also zur intensiveren statt bloß extensiven Arbeit.

Diese beiden Arbeitsmethoden haben seit jeher nebeneinander bestanden. Häufig verhielten sie sich feindlich gegeneinander; noch öfter aber verstanden sie es, sich gegenseitig zu korrigieren und zu ergänzen, letzteres am reichsten dann, wenn sie sich in dem nämlichen Forschergeiste zu gemeinsamer Arbeit verbanden. Beide Methoden sind gleichberechtigt und unentbehrlich: Die statistische Betrachtungsweise liefert die Tatsachen, die allein die Grundlage aller weiteren Forschung abgeben können. Die kausale Betrachtungsweise vermittelt uns aber die Erkenntnis der gesetzmäßigen Zusammenhänge dieser Tatsachen im zeitlichen Ablauf der Ereignisse und ist uns, wie sich Max Plank ausdrückt, „der wertvollste Wegweiser, um uns aus dem bunten Wirrwarr der Naturereignisse die Richtung anzuweisen, in der die wissenschaftliche Forschung vorgehen muß, um zu wirklich fruchtbaren Ergebnissen zu gelangen“

Diese Arbeitsmethode ist ja sicherlich in gewissem Sinne transzendental, denn sie führt uns zur Aufstellung von Theorien

Dies ist m. E. keine Einseitigkeit, denn in Mitteleuropa werden die Verhältnisse auch in solchen Einzelfragen nicht viel anders liegen und mindestens nicht im Widerspruche stehen; allfällige kleine Abweichungen werden leicht in Einklang zu bringen sein. Unsere wesentliche Aufgabe in der folgenden knappen Darstellung ist es aber überhaupt nicht derlei Einzelheiten, sondern das Naturgeschehen der Evolution im allgemeinen und als Ganzes, richtig zu erfassen sowie zu erkennen, daß die Gesetzmäßigkeiten im Wandel der Erscheinungen in ganz Eurasien die gleichen sind.

und Hypothesen, deren innerer Wert sich lediglich an ihren Erfolgen und Früchten erweisen läßt; derlei Hypothesen sind denn auch jederzeit korrekturfähig. „Aber ein Forscher, der sich bei seinen Arbeiten nicht von einer Arbeitshypothese leiten läßt, verzichtet von vornherein auf ein tieferes Verständnis seiner eigenen Resultate.“ Es macht auch wenig aus, wenn man bisweilen irrt. Die Hauptsache bleibt, daß beide Arbeitsmethoden sich in ihrer praktischen Auswirkung nicht widersprechen, sondern sich im Gegenteile in glücklicher Weise ergänzen.

Unser Thema soll sich also mit der mutmaßlichen Herkunft und Evolution der palaearktischen Lepidopterenfauna seit dem Tertiär beschäftigen.

Für die Untersuchung derartiger Fragen stehen den meisten anderen zoologischen Disziplinen und besonders auch der Botanik vor allem jene Zeugnisse und Urkunden zu Gebote, die uns die Paläontologie zur Verfügung stellt. Für die Lepidopterologie versagt leider diese Quelle, da bekanntlich nur sehr wenige fossile Schmetterlingsabdrücke bekannt geworden sind. Dieser Ausfall wird aber reichlich durch andere Mittel ersetzt. Zu diesen gehört vor allem das eingehende Studium der gegenwärtigen Zusammensetzung der Lepidopterenfauna Eurasiens und seiner im Osten und Süden vorgelagerten Inseln und Kontinente, wobei besonders der im allgemeinen auffallend gleiche Habitus der Arten in Betracht kommt; ferner die genaue Untersuchung der Verbreitung und der oft ganz eigentümlichen Dispersion dieser Faunenelemente innerhalb des weiten Areals, sowie das Studium der je nach Biotopen verschieden zusammengesetzten Lebensgemeinschaften (Biozönosen); die Kenntnis der Biologie, besonders der Jugendstadien, und der ökologischen Valenz der einzelnen Arten und Artengruppen; die Untersuchung ihrer somatischen Struktur nicht zuletzt aber auch die Erkenntnis und richtige Einschätzung der hohen Bedeutung der Lokalrasse, Relikte, archaischen Formen usw.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich, dem gestellten Thema entsprechend, natürlich nur jene Faktoren als maßgebend berücksichtigen, die unmittelbar vor Beginn der Eiszeitperiode bestanden haben. Es hat mich nun mit Genugtuung erfüllt, daß die Resultate dieser lepidopterologischen Untersuchungen in völliger Übereinstimmung mit den Befunden der Paläontologie, der Paläoklimatologie und der Paläogeographie zu stehen scheinen, mindestens soweit, als diese Wissenschaften nach Zeit und Ort exakt festgelegte Daten zu liefern vermögen.

I. Die präglaziale Fauna.

In präglazialer Zeit dürfte die gesamte palaearktische Lepidopterenfauna einerseits von der pazifischen bis zur atlantischen Küste und andererseits nördlich etwa des 31. Breitengrades bis zur Polargrenze im allgemeinen gleichartig und außerdem auch gleichmäßig verteilt gewesen sein. Sie war asiatischen Ursprunges und dürfte einen subtropischen Charakter gehabt haben.

(Asiatische Herkunft.) — Von jeher bildete Asien das große Reservoir, welches seine zwei geographischen Anhängsel, Europa im Westen und Ussuri-Korea-Japan im Osten aus seinem unerschöpflichen Artenreichtum speiste und diese Gebiete zu seinen faunistischen Dependenzstempeln stempelte. Ostasien versorgte auch Nordamerika reichlich mit Lebewesen. — Zur Nivellierung der eurasischen Lepidopterenfauna standen zwischen Tertiär und Eiszeit Jahrmillionen zur Verfügung, eine Zeit, mit der verglichen die ganze Eiszeitperiode mit ihren Interglazialzeiten und die ihr folgende Periode bis zur Gegenwart als kurz zu bezeichnen ist.

A. Auf welche positive Gründe vermag sich nun die Behauptung zu stützen, daß auch die europäische präglaziale Fauna aus Asien stammte?

1. (Gleicher Habitus.) — Vor allem fällt die Gleichheit des Habitus aller Formen beider Gebiete in die Augen. Es gibt keine europäische Form, die habituell nicht durchaus in den Rahmen der gemeinsamen eurasischen Fauna fiel.
2. (Gleichartigkeit der präglazialen Fauna.) — Der hauptsächlichste Charakterzug der gesamten eurasischen präglazialen Fauna scheint überhaupt eine sehr weitgehende Gleichartigkeit gewesen zu sein. Dies bedeutet aber natürlich noch keineswegs eine absolute und starre Gleichheit; die große territoriale Entfernung zwischen Ostasien und Europa sowie die nie ruhende Evolution mögen gewiß auch schon damals dafür gesorgt haben, daß sich da und dort in geeigneten Biotopen einzelne differenzierte Formen (geographische Rassen, präglaziale Endemismen) herausbildeten; derlei Differenzierungen scheinen aber von durchaus untergeordneter Bedeutung gewesen zu sein. —

Im übrigen lag damals wohl auch kein Anlaß zu tiefergehenden Differenzierungen vor. Besonders der für diese Frage wichtigste Faktor, das allgemeine Klima, war in Europa und Asien durchaus gleichartig; viele Tatsachen aus vielen Zweigen der Naturwissenschaften weisen eindeutig darauf hin, daß in der präglazialen Zeit auch in Europa ein weit milderes und zum Teil auch viel regenreicheres, fast subtropisches Klima, durchaus gleich jenem in Asien, herrschte.

Die europäische Fauna zur präglazialen Zeit war also nach meiner Auffassung mit der damaligen asiatischen durchaus gleichartig; dabei ist hervorzuheben, daß die heute in Zentraleuropa so häufigen nordischen und zirkumpolaren Typen in der damaligen Fauna noch keinen Platz hatten.

3. (Höherentwickelte Formen im Westen.) — Bei sehr vielen Lepidopteren und zweifellos auch bei allen übrigen Ordnungen der Lebewesen läßt sich der Beweis erbringen, daß sich die primitivsten Arten und Gattungen gegenwärtig vorzugsweise nur in Ostasien finden, die nächstprimitivsten ebenfalls dort, aber zum Teil auch in Zentralasien und in Nordamerika sowie (in modifizierter Form) in der ganzen eremischen

Subregion der palaearktischen Region; die anscheinend höchstentwickelten finden sich dagegen vorzugsweise in Europa, wo sie sich unter dem Einflusse der späteren Ereignisse energisch weiter hochentwickelten und in zahlreiche Rassen und Formen spalteten²⁾.

4. Zwischen diesen hochentwickelten westlichen Formen blieben aber auch in Europa viele Relikte der präglazialen eurasischen Fauna bestehen, als kostbare Dokumente einer früheren Facies. Gerade diese Relikte sind es aber, welche speziell auf dem Gebiete der Lepidopterologie zur Annahme einer schon ursprünglich gemeinsamen Fauna und eines mildwarmen Klimas in Europa geradezu zwingen.

Was zunächst das Wesen dieser Relikte betrifft, so ist es ja wohl allgemein bekannt, daß sich im Verlaufe der Evolution gewisse Formen und Gruppen als überaus starr erwiesen haben und ganze geologische Perioden hindurch unverändert geblieben sind, während andere auf äußere Faktoren überraschend schnell, oft sogar explosiv reagierten³⁾. Derlei starre, zum Teil holotherme Formen, die nur als präglaziale Relikte aufgefaßt werden können, haben sich an bestimmten Orten bis zur Gegenwart erhalten und sind heute gleichsam lebende Fossilien, aus denen Schlüsse auf ihre Entstehungszeit gezogen werden können.

In der Fußnote ⁴⁾ sollen aus der Fülle der Arten einige, besonders markante Beispiele hiefür gegeben werden; es fällt dabei

²⁾ Unser hochverehrter Professor J. Simionescu hat in seiner schönen Studie „Tertiäre und pleistozäne Camelidae in Rumänien“ (Bul. Ac. R. 1932) das schrittweise Vordringen der Camelidae von Osten nach Westen über den ganzen asiatischen Kontinent bis Europa, und zwar unter gleichzeitiger allmählicher Fortentwicklung überzeugend nachgewiesen. Ich betone absichtlich die letzten Worte, weil ganz dieselbe Erscheinung auch bei den Lepidopteren Geltung hat und so ein weiterer zwingender Beweis für ihre ost- oder zentralasiatische Herkunft erbracht ist.

³⁾ Solche Experimente führt uns die Natur in ihrem unvergleichlich großartigem und exakt arbeitendem Laboratorium jederzeit und überall vor; man braucht sie nur mit Andacht zu bewundern, mit scharfen Augen zu beobachten und mit offenem Sinne zu begreifen. Aber auch der Experimentator vermag sie bisweilen unter besonders günstigen Umständen in seinem armseligen Laboratorium zu erzwingen, allerdings nur stets mehr oder weniger einseitig; denn es ist ihm unmöglich, ein wirklich natürliches Milieu herzustellen, und vor allem muß er gerade den für die Entwicklung ausschlaggebendsten Faktor „Zeit“ ganz unberücksichtigt lassen.

⁴⁾ Beispiele präglazialer Relikte:

Vor allem sei daran erinnert, daß die wenigen tertiären Lepidopteren, deren fossile Abdrücke in Europa gehoben wurden, ein durchaus subtropisches Gepräge haben und daß ihre nächsten Gattungsverwandten gegenwärtig noch in Asien leben.

Papilio podalirius, der in verschiedenen Regionalformen hauptsächlich in der südlichen Hälfte Europas, dann in Nordafrika, über Palästina bis zum Altai und schließlich wieder in China verbreitet ist;

P. hospiton in Corsica und Sardinien, *hospitonoides-zaharae* (Raupe!) in Nordafrika dürften die modifizierten Formen des weitverbreiteten *machaon* sein;

die *Parnassier*, die in Zentral- und Ostasien in Hunderten von Arten und Rassen vorkommen und ebenso wie die *Colias*-Arten zu den Charaktertieren Asiens gehören;

einerseits die gegenwärtig stark disjunkte Verbreitung auf; andererseits lassen die Verbindungslinien der heutigen Standorte der betreffenden Kollektivarten ein Konvergieren nach Ostasien deutlich erkennen.

Meine zunächst aus dem Studium der Lepidopteren gewonnene Annahme eines mildwarmen präglazialen Klimas in Europa (bis weit nach dem Norden hinauf) wird aber auch durch zahlreiche paläontologische Funde bestätigt, die als allgemein bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Es sei nur die ganz rezente Entdeckung eines Unterkiefers des *Macacus florentinus* im oberen pliozänen Thon bei Tegel in den Niederlanden mit entsprechend subtropischer Begleitfauna und -Flora erwähnt; dann die von Baas 1933 studierten Pflanzenreste des zeitlich exakt festgelegten Braunkohlenflötzes bei Schwanheim nächst Wiesbaden, welche diesen allbekanntesten Forscher zu folgenden bemerkenswerten Schlüssen führte: „Das Klima war vor der ersten Glaziation

Pieris cheiranthi Hb. und *wollastoni* Back. sind m. E. nicht als rezente „atlantische“ Faunenelemente aufzufassen, sondern als ausgezeichnete \pm modifizierte präglaziale Relikte der eurasischen *brassicae*, welche in Vorderasien als *cataleuca*, in Ostindien als *nepalensis* auftritt; ebenso

Gonepteryx cleopatra maderensis Fldr., *mauretanica* Röber, *taurica* Stgr. und im südlichen Ussurgebiet *orientalis* Röber;

Euchlōe charltonia in den Canaren, Mauretanien, dann in Vorderasien und Nordindien;

Vanessa ichnusa in Corsica und Sardinien und als „Kollektivart“ im ganzen Palaearktikum;

Pyrameis vulcanica in den Canaren und auf Madeira, deren Stammform *indica* in ganz Ostasien und Indien fliegt;

Die zwei *Brahmaea*-Arten *ledereri* und *christophi*, die heute in ganz isolierter Lage bei Lenkoran im zilizischen Taurus sowie in Kolchis zu finden sind und deren nahe Verwandte im südlichen Ostasien und Japan sehr häufige Erscheinungen sind;

Graüllsia isabellae, heute in der Messeta Castiliens isoliert und stark verändert, dürfte in den *Actias*-Arten Osttibets und Chinas die nächsten Verwandten haben;

• *Rhyparioides metelcana* fliegt in disjunktem Vorkommen an der französisch-belgischen Grenze, in den Sümpfen Ungarns und erst wieder in Ostasien;

Agrotis augur, *dahlia* sowie *Mamestra splendens, implecta*, *Caradrina vicina* u. a.; *Telesilla virgo* in Norditalien, Ungarn, Dobrogea (1933), Ural als Seltenheit, und häufig wieder erst an der pazifischen Küste.

Pericallia matronula, in Europa vereinzelt, kommt in Ussuri-Japan-Sachalin in ungeheuren Mengen vor;

Epipyrops schawerdae, von Spanien beschrieben, deren Gattungsverwandte nur noch im weiten Osten zu finden sind;

Lamoria jordanis mit der charakteristischen Dispersion: Gibraltar, Tanger, Syrien, Indien, Tonkin, Shanghai;

Scirpophaga praelata in Südeuropa, Syrien, Shanghai, Ussuri etc.;

Calamochrous acutellus im südlicheren Zentraleuropa, Sicilien, Sarepta, Armenien, Turkestan und recht häufig in Ostasien und Japan;

Euclasta splendidalis in Algier, Tunesien, Dobrogea, Vorderasien und erst wieder im Szechwan und bei Itschang;

Pyrausta palustralis in Ungarn und Niederösterreich, bei Varna, im Ural, dann in Ostsibirien, Ussuri und Shanghai;

Notocelia junctana mit ähnlicher Verbreitung, und über 900 andere Arten, die in Zentral- und Ostasien ihr Verbreitungszentrum haben, aber in Europa nur lokal und als Seltenheit vorkommen. Hieher gehören vielleicht auch einige myrmecophile Arten aus den Gattungen *Lycaena*, *Aglossa* u. a.

und sogar noch während der ältesten Zwischeneiszeit um mehrere Grade wärmer und viel regenreicher als heute; denn *Acer monspessulanum*, *A. palmata*, *Parratia persica*, *Hamamelis spec.*, *Pterocaria fraxinifolia*, *Eucommia ulmoides*, *Tsuga heterophylla* u. a. waren damals wichtige Bestandteile des fröhildiluvialen Waldes. Gegenwärtig finden sich diese Bäume einer früher gleichmäßig über Eurasien verteilten Flora als Rückzugsrelikte teils noch im Rheintale (*Acer monspessulanum*), teils in Kolchis, in den Montanwäldern Szechwans und des südlichen China, besonders zahlreich aber in Japan, und zwei Arten auch in Nordamerika.“ — Diese Resultate decken sich also vollkommen mit meinen eigenen, aus dem Studium der Lepidopteren gewonnen.

B. Die Annahme einer ausschließlich asiatischen Herkunft der europäischen präglazialen Fauna blieb indessen nicht unbestritten. Die bemerkenswertesten dagegen erhobenen Einwände waren folgende:

1. (Meeresarm der Thetis.) — Zur westlichen Ausbreitung der asiatischen Fauna war natürlich eine kontinuierliche, schrankenlose Landverbindung zwischen Europa und dem östlichen Asien Vorbedingung. Es wurde nun behauptet, daß der noch in präoligozäner Zeit bestandene Meeresarm, der östlich vom Ural die Thetis mit den nordischen Meeren verband, eine Einwanderung asiatischer Elemente nach Westen hin verhindert habe. — Dieser paläogeographische Einwand ist aber hinfällig. Exakte Untersuchungen an Ort und Stelle haben festgestellt, daß dieser trennende Meeresarm schon gegen Ende der Tertiärzeit infolge der Hebung Zentralasiens nicht mehr bestand. — Und wie rasch im Vergleich zu tektonischen Aenderungen der Erdoberfläche sich lebende Wesen über ganze Kontinente zu verbreiten vermögen, das geben die Paläontologen stillschweigend selbst zu, wenn sie „mit Erstaunen“ das plötzliche und zumeist auch massenhafte Auftreten der Fossilien gewisser Landtiere — nur auf diese kommt es bei unseren Beobachtungen an — konstatieren müssen. Nebenbei bemerkt handelt es sich dabei meist nur um ein anscheinend explosives Auftreten; denn in Wirklichkeit standen hiefür, soweit es sich um tatsächliche Wanderungen und nicht um bloße Mutationserscheinungen handelte, ganz enorme Zeiträume im Sinne der Biologen und Zoogeographen zur Verfügung.

2. (Isländische Brücke.) — Bisher wurde auf Grund von paläontologischen Funden ganz allgemein angenommen, daß ein großer Teil der Tiere direkt von Nordamerika aus über eine angeblich bis zum Pleistozän bestandene Landverbindung, die sogenannte „isländische Brücke“ nach Europa eingewandert sein müsse. Der eingehende Vergleich der Lepidopteren Europas und Nordamerikas führte mich schon längst zur Ueberzeugung, daß eine solche Landverbindung nicht existiert haben kann; dementsprechend, übrigens auch aus anderen Gründen, lehne ich auch die geistreiche, aber zu phantasievolle Theorie Wegeners über die Kontinentaltrift mit Entschiedenheit ab. Abgesehen

von einigen zirkumpolaren Faunenelementen hat Europa nur sehr wenige Arten mit Nordamerika gemeinsam, welche nicht auch in Ostasien vorkommen. Die Aehnlichkeit beiderseits des Atlantik ist prozentual sehr viel geringer als jene, welche zwischen Ostasien und Westeuropa besteht; sie ist auch viel kleiner als jene, welche zwischen der Fauna Ostasiens und Nordamerikas zu konstatieren ist. Diese auf statistischen Listen fußende Tatsache läßt sich zwangslos erklären, wenn man sowohl für Nordamerika, als auch für Europa eine asiatische Herkunft der meisten Lebewesen annimmt. Aber noch mehr. Die Aehnlichkeit der west-amerikanischen Lepidopterenfauna bis Kalifornien hinab mit der ostasiatischen ist ganz überraschend und viel größer, als zwischen West- und Ostamerika selbst. Vom Standpunkte des Lepidopterenologen aus ist also die Einwanderung aus Amerika nach Europa ganz unwahrscheinlich.

Auch hier haben rezente geologische Untersuchungen meine eigenen Resultate in jeder Hinsicht bestätigt. Eine internationale Kommission hat in den letzten Jahren die geologische Beschaffenheit der Küsten Grönlands, Norwegens und Schottlands genau studiert, und der Geologe H. Frebold faßt in „Die Naturwissenschaften“, Oktober 1933, Heft 4, die gewonnenen Resultate in folgenden Worten zusammen. „Nach neueren Feststellungen über die Art der Entwicklung der Formationen zu beiden Seiten des Skandik ergibt sich mit positiver Sicherheit, daß die Annahme einer großen Landbrücke dort nicht mehr möglich ist, daß vielmehr der Skandik als trennender Meeresarm seit dem Karbon permanent bestand.“ — Hiemit erscheint also wohl die asiatische Herkunft nicht bloß der Lepidopteren, sondern auch der Landtiere endgültig erwiesen.

3. (Autochthon-europäische Fauna.) — Auf die irrige Annahme einer autochthon-europäischen Fauna wird im Folgenden eingehender zurückzukommen sein; der Beweis, daß die europäische Fauna ausnahmslos asiatischen Ursprungs ist (das Hauptthema der gegenwärtigen Arbeit) schließt eben von selbst die autochthone Entstehung in Europa aus.

(Fortsetzung folgt.)

Entomologischer Verein „Apollo“ Frankfurt a. M.

Sitzung vom 20. 1. 33.

Die Bedeutung der Temperatur für wechselwarme (poikilotherme) Tiere.

(Beobachtungen aus dem Frankfurter Zoo-Aquarium.)

Von Gustav Lederer.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß ein jedes Insekt, ein jedes Reptil, ein jeder Lurch einen zusagenden Lebensraum mit bestimmten Temperatur-, Luft- und Lichtverhältnissen braucht; dabei ist allerdings zu bemerken, daß die einzelnen Entwicklungs-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1934

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Caradja Aristides von

Artikel/Article: [Herkunft und Evolution der palaearktischen Lepidopterenfauna 217-224](#)