

Über die Herkunft der Schmetterlingsfauna Schleswig-Holsteins.

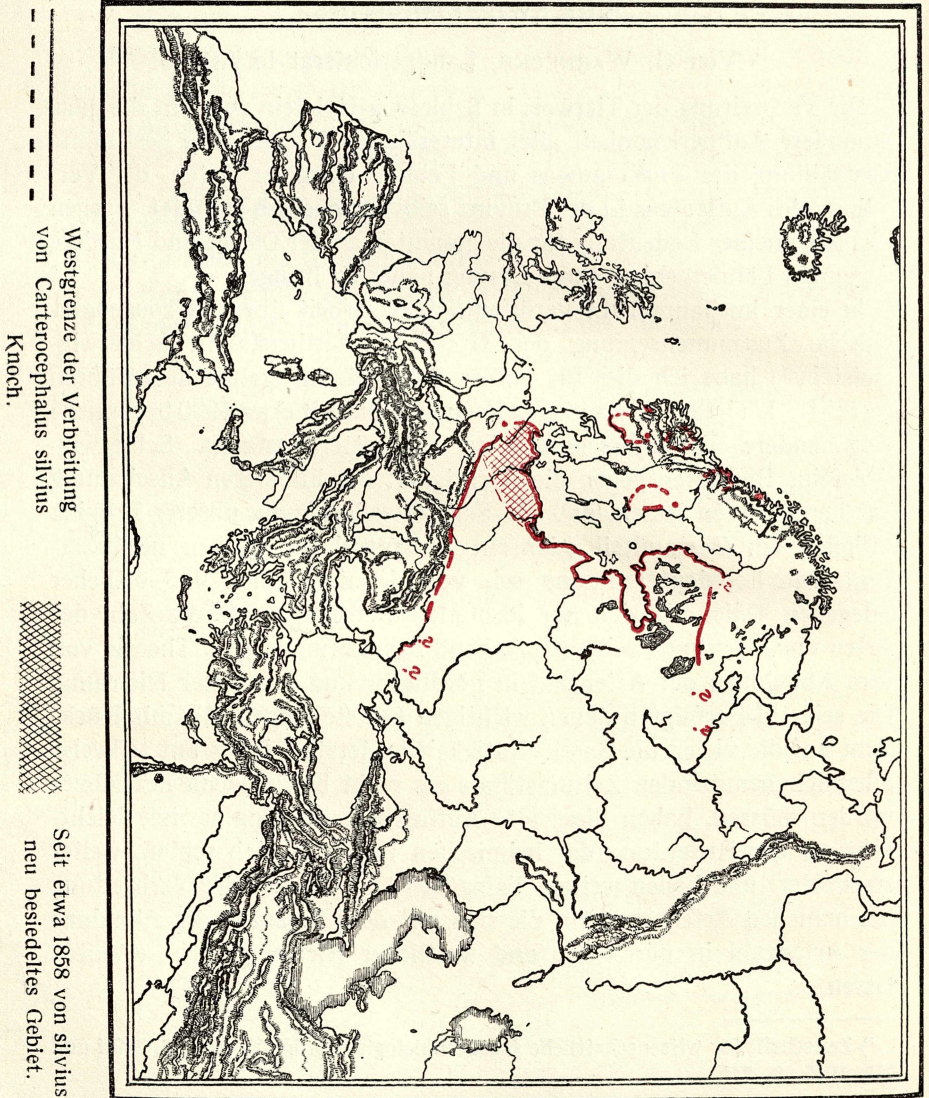
Von G. WARNECKE, Landgerichtsrat in Altona.

Die Verbreitung der Tierwelt in Schleswig-Holstein verdient die ganz besondere Aufmerksamkeit aller interessierten Kreise. Die bestimmte Feststellung des Vorkommens und Fehlens einzelner Arten, die Verteilung des Auftretens in der Provinz selbst erscheinen geeignet, Fragen von allgemeiner Bedeutung für die gesamten an der Ostsee und Nordsee liegenden Ländergebiete ihrer Lösung näher zu bringen.

In einer im Jahre 1914 veröffentlichten Arbeit über die zoogeographische Zusammensetzung der Großschmetterlingsfauna Schleswig-Holsteins¹⁾ habe ich dies für unsere Schmetterlingsfauna auszuführen gesucht. Ich habe darauf hingewiesen, daß die seit etwa 1900 begonnene eingehendere Durchforschung der Schmetterlingsfauna Schleswig-Holsteins Bedenken gegen die Richtigkeit der bisherigen Anschauung hat hervortreten lassen, daß die Schmetterlingsfauna unserer Provinz lediglich ein Bestandteil oder ein Anhängsel der großen nordwestdeutschen Lepidopterenfauna sei, von deren südlicher und östlicher gelegenen Teilen sie sich nur insofern unterscheidet, als die Zahl der Arten etwas geringer sei, entsprechend der SPEYER'SCHEN Theorie von dem Abnehmen der Artenzahl in nördlicher und westlicher Richtung. Die seit 1914 erfolgten neuen wichtigen Feststellungen, die mit Rücksicht auf die vielen die Sammeltätigkeit im letzten Jahrzehnt teilweise erheblich hemmenden Zeitumstände als recht befriedigend bezeichnet werden müssen, haben diese alte Auffassung, die eine gewisse Nichtachtung der Bedeutung der heimischen Fauna in sich schloß, weiter erschüttert und haben weitere Tatsachen über die Art der Verbreitung bei manchen Arten ergeben, die sich mit dem Satz von der Abnahme der Artenzahl in nördlicher und westlicher Richtung nicht erklären lassen.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie, Berlin, X, 1914, S. 349ff und XI, 1915, S. 7ff.

Es rechtfertigt sich daher eine wiederholte Übersicht über die Zusammensetzung und Herkunft der schleswig-holsteinischen Schmetterlingsfauna. Ich bitte aber bei den nachstehenden Ausführungen zu beachten, daß ich im Rahmen des vorliegenden Aufsatzes manche Schlußfolgerungen ohne ausführlichere Begründung und ohne Eingehen auf die Einwendungen, die sich bei vielen Fragen zoogeographischer Natur erheben, bringen muß.



Die augenblicklich gegebene Verbreitung der Lepidopteren wie der ganzen Tier- und Pflanzenwelt hängt von einer Summe verschiedener Faktoren ab, von Klima, Bodenbeschaffenheit, Gliederung der Erdoberfläche, und noch anderen Umständen, die zum größten Teil in ihren Einwirkungen auf die einzelne Art allerdings noch recht ungenügend bekannt sind. Ich will an dieser Stelle nur beiläufig bemerken, daß zur Beantwortung aller hiermit zusammenhängenden Fragen gerade die Schmetterlinge ganz besonders geeignet erscheinen. Einmal ist ihre Verbreitung schon in großen Zügen verhältnismäßig vollständig bekannt, in Mitteleuropa recht gut, und dann bietet sich gerade bei den Schmetterlingen die Möglichkeit, durch die Zucht, die bei ihnen ja wie bei keiner anderen Insektenordnung durchgeführt werden kann und auch durchgeführt wird, festzustellen, wie sich veränderte Lebensbedingungen bei ihnen geltend machen; auch diese Einwirkungen lassen sich wieder, wie auf der Hand liegt, am Kleide der Schmetterlinge viel leichter feststellen als bei vielen anderen Tieren.

Mit wenigen Worten kann ich im Rahmen dieses Aufsatzes ferner nur darauf hinweisen, daß die Geeignetheit der Schmetterlinge für die Untersuchung zoogeographischer Fragen nicht aus dem Grunde bezweifelt werden kann, weil etwa die Fähigkeit der Schmetterlinge zu leichter Ortsveränderung das Bild der tatsächlichen Verbreitung der einzelnen Arten beeinflußt und die Grenzen verschiebt. Fälschlich werden selbst in zoogeographischen Abhandlungen die Schmetterlinge ohne Einschränkung als gute Flieger mit großem Ausbreitungsvermögen bezeichnet; die Fähigkeit und Neigung der meisten Schmetterlingsarten zu aktiver Ausbreitung und Wanderung über größere Ländergebiete ist indessen zu verneinen; abgesehen von bestimmten Fällen liegen die Grenzen des Vorkommens der einzelnen Arten im großen und ganzen fest und werden von ihnen nicht überschritten. Allerdings muß hier gleich auf einen wichtigen Punkt, der grade auch an unserer heimischen Fauna näher geprüft werden kann, hingewiesen werden. Wir sind noch außerordentlich ungenügend darüber unterrichtet, in welchem Umkreise sich innerhalb des Verbreitungsgebietes einer Art die Neigung zur Ortsveränderung auswirkt. Es scheint doch, daß hier größere Räume in Frage kommen, als man bisher anzunehmen geneigt war. Eine wertvolle Arbeit, auf deren grundlegende Wichtigkeit nicht oft genug hingewiesen werden kann, hat hier kürzlich ALFKEN geliefert: Die Insekten des MEMMERT. Zum Problem der Besiedelung einer neu entstehenden Insel. (Abh. Naturf. Vereins Bremen, 25., 1924, p. 358—481).¹⁾ Leider

¹⁾ Sehr wichtig ist auch: ANTON JANSSON. Die Insekten-, Myriapoden- und Isopoden-Fauna der Gotska Sandön, Örebro (Schweden), Selbstverlag, 1925, 182 Seiten.

fehlt es für die unserer schleswig-holsteinischen Küste vorgelagerten Nordseeinseln noch an einer nur halbwegs genügenden Übersicht über ihre Fauna. Solche Übersichten erscheinen aber sehr wichtig, da Gestadeinseln — im Gegensatz zu den ozeanischen Inseln — ihre Fauna zum großen Teil stets durch Zuwanderung vom Lande her ergänzen können; der Wechsel in der Zusammensetzung einer solchen Inselfauna, wie er sich erfahrungsgemäß bei zeitlich aufeinanderfolgenden Feststellungen ergibt¹⁾, erscheint geeignet, die Frage nach der Verbreitungsfähigkeit mancher Arten zu klären.

Aber die jetzige Verbreitung der Lepidopteren, wie der ganzen Tier- und Pflanzenwelt ist abgesehen von den noch heute wirkenden, vorhin kurz erwähnten Faktoren bedingt von historischen Faktoren, vor allem von den Veränderungen der Erdoberfläche in früheren Zeiten. Was unsere schleswig-holsteinische Fauna anlangt, so ist es nicht erforderlich, weit in der Geschichte der Erde zurückzugehen. Am Ausgang der Tertiärzeit, der unserer jetzigen Erdperiode vorausgehenden Erdpoche, hat das entscheidende Ereignis stattgefunden, das für unsere Fauna und Flora einschneidender als irgend ein anderes gewesen ist. Dies Ereignis ist die Bedeckung unseres Landes durch die Gletschermassen der Eiszeit.

In der jüngsten Tertiärzeit hatte in ganz Europa, auch im Norden, ein warmes Klima geherrscht. Durch allmähliches Sinken der Temperatur oder durch Erhöhung der Niederschläge trat an der Grenze der Tertiärzeit zum Quartär eine Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse ein, die sogenannte Eiszeit. Dies Phänomen hat die ganze Erde gleichzeitig betroffen, es äußerte sich am stärksten (außer in Nordamerika) in Europa. Von den skandinavischen Gebirgen als Zentrum schoben sich ungeheure Gletschermassen strahlenförmig nach allen Seiten, die Länder und Meere bedeckten. Zur Zeit der größten Ausdehnung — die Ausdehnung hat mehrfach gewechselt, es hat wahrscheinlich auch mehrere warme eisfreie Zwischenzeiten, die sog. Interglazialzeiten gegeben — bedeckte dies Inlandeis Nordsibirien, ging den Ural südwärts über Moskau und Kiew zum Dnjepr und zog sich an den Karpaten, dem Riesengebirge und den deutschen Mittelgebirgen entlang über die Rheinmündung bis zur unteren Themse, wo es mit der schottisch-englischen Vergletscherung, die bis Südengland reichte, verschmolz. Man hat die Mächtigkeit des über Skandinavien und Norddeutschland lagernden Inlandeises auf mindestens 200 m berechnet.

¹⁾ WARNECKE, Verzeichnis der im Juli 1924 auf der Nordseeinsel Borkum beobachteten Großschmetterlinge (Gubener Entom. Zeitschr., 18., 1924/5).

Eigene Vereisungszentren bildeten sich gleichzeitig auf allen höheren europäischen Gebirgen, insbesondere in den Alpen. Eine Anschauung, wie zu jener Zeit die vereisten Gegenden beschaffen waren, gibt uns heute noch Grönland. Das Tier- und Pflanzenleben war so gut wie verschwunden; die tertiären Formen der Voreiszeit, die ein warmes Klima gewöhnt waren, waren entweder vernichtet oder hatten sich zurückziehen müssen.

Aus allem diesem ergibt sich der folgende Satz: Die heutige Tier- und Pflanzenwelt in Skandinavien und Norddeutschland ist nach Rückgang des Eises von neuem eingewandert.

Die Mehrzahl der tertiären Arten der Voreiszeit hat sich jedenfalls, soweit sie nicht vernichtet wurden, sehr weit zurückgezogen, denn auch in der Umgebung der vergletscherten Gebiete, insbesondere in dem zwischen der nordischen und der alpinen Vereisung liegenden Gebiet Deutschlands war das Klima sehr verschlechtert und daher Flora und Fauna stark verarmt und verändert. Baumwuchs herrschte hier, wenn überhaupt, so nur in vereinzelt Waldoasen, vielmehr entwickelte sich in den kurzen, aber heißen Sommern, die mit den arktischen von heute verglichen werden können, nur ein niedriger Pflanzenwuchs von Rentierflechten, isländischem Moos, Heidelbeeren, Alpenrosen, Zwergbirken, Polarweiden. Die damalige Tierwelt weist viele arktische Elemente auf. Lemming, Schneehuhn und Ziesel, Polarfuchs, Schnee-Eule und andere Tiere, von ausgestorbenen Arten das Mammut, finden sich in Ablagerungen aus jener Zeit, teilweise bis weit nach Südeuropa hinein. Die Spuren des Rentiers finden sich bis Süd-Frankreich, die des Moschusochsen bis Mittel-Frankreich, ebenso die des Polarfuchses. Der Schluß auf ein entsprechendes Klima der zwischen der skandinavischen und alpinen Vereisung liegenden Gebiete ergibt sich ohne weiteres. Daß in diesem Zwischengebiet sich auch Überreste der tertiären Voreiszeitfauna aufhielten, kann ohne Bedenken bejaht werden, Streit herrscht allerdings über den Anteil dieser Arten an der aus den verschiedensten Gegenden zusammengedrängten Mischfauna dieser Gebiete. Mir scheint der Anteil nicht sehr groß zu sein.

Beim letzten, endgültigen Zurückweichen der Gletscher verloren mit dem Wärmerwerden des Klimas nun die Glazial-Pflanzen und -Tiere der Mischfauna ihre Lebensbedingungen und waren gezwungen, dem zurückweichenden Eise zu folgen. Ein Teil zog sich auf Berge, insbesondere in die Alpen zurück, ein anderer Teil derselben Art folgte dem skandinavischen Inlandeis über Schleswig-Holstein und Dänemark oder am Ostrand der Ostsee entlang in die schwedischen und norwegischen

Gebirge. So kommt jetzt die gleiche Art, durch weite Zwischenräume getrennt, in den Alpen und im hohen Norden, teilweise auch noch in Sibirien, vor. Man nennt solche Arten daher nordisch-alpine Arten.

Zu diesen Arten zählen von Schmetterlingen z. B. *Erebia lappona* ESP., *Lycaena pheretes* HB., *Hesperia andromedae* WALLGR., *Anarta melanopa* THNBG. und *funebria* HB., *Arctia quenselii* PAYK. usw. Von Vögeln erwähne ich das Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus* MONT.); auch ein Säugetier ist borealalpin: der Schneehase (*Lepus variabilis* PALL.). (Vgl. HOLDHAUS, kritisches Verzeichnis der borealalpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge, Annalen des K. K. Hofmuseums, Wien, 26. Band, 1912, S. 299—440.)

Es gibt auch Arten, die in ihrer Verbreitung nicht so streng nordisch-alpin sind wie die genannten Formen; das sind Falter, die sich auf ihrer Wanderung hinter dem allmählich zurückweichenden Eise her an für sie günstigen Stellen im Zwischengebiet, besonders in Mooren und auf unseren Mittelgebirgen, gehalten haben, wenn auch die Hauptgebiete ihrer Verbreitung jetzt in Skandinavien und den Alpen liegen. Ich erwähne nur *Argynnis pales* v. *arsilache* ESP. und *Larentia caesiata* LANG. Die Verbreitung dieser und anderer Arten zeigt klar, daß sie „Eiszeitrelikte“ sind.

Auffallend ist nun, daß bisher in Schleswig-Holstein trotz seiner vielen Moore bisher nur sehr wenige solcher Eiszeitrelikte, die noch in den Nachbarfaunen vorkommen, gefunden sind. Ob das auf mangelnder Beobachtung beruht oder ob solche Arten, wie z. B. der Moorgelbling, *Colias palaeno* L., ein großer, in Pommern beobachteter Tagfalter, wirklich fehlen, kann jetzt noch nicht entschieden werden. Auffallend bleibt es immerhin, daß für unser Gebiet so wenige Beobachtungen vorliegen. Fehlen die Arten wirklich, so würde sich die Bedeutung Schleswig-Holsteins als Brücke für die Rückwanderung solcher Arten nach Norden wohl verringern.

Es ist schon oben festgestellt, daß die heutige Tier- und Pflanzenwelt Norddeutschlands das Ergebnis einer Wiedereinwanderung in die nach dem Ende der Eiszeit von Eis freigegebenen leeren Gebiete sein muß, denn das Inlandeis hatte die frühere Fauna und Flora verdrängt oder vernichtet.

Die Wiederbesiedelung der vom Inlandeis bedeckt gewesenen Gebiete hat sich naturgemäß ganz allmählich, in langen Zeiträumen und in Absätzen vollzogen, je nachdem mit dem immer weiteren Zurückweichen des Eises die klimatischen Verhältnisse sich besserten und damit die Zusammensetzung der ebenfalls wieder einwandernden Flora sich

änderte. Nicht alle Arten wanderten ferner aus ihren während der Eiszeit innegehabten Verbreitungszentren, über die noch gesprochen werden soll, gleich weit in die neuen Wohngebiete ein; je größer die Entfernung vom Ausgangsgebiet wurde, desto mehr Arten blieben infolge ihnen nicht zusagender klimatischer Verhältnisse, infolge Fehlens der Futterpflanze oder aus anderen Gründen zurück, und nur die zähesten, von allen solchen Faktoren unabhängigeren Falter drangen weiter vor. Unter den ersten Einwanderern, die den borealalpinen Arten wohl folgten, haben sich ohne Frage Angehörige der eiszeitlichen Mischfauna der Zwischengebiete zwischen den beiden großen Vereisungszentren befunden. Eine eingehendere Erörterung dieser Elemente fällt aus dem Rahmen dieses Aufsatzes heraus.

Im übrigen werden für die Wiedereinwanderungen drei Hauptrichtungen angenommen, eine aus dem Osten (sibirische Einwanderung), eine aus dem Südosten (Balkan und Kleinasien, orientalische Einwanderung) und eine dritte aus den Südwesten Europas (lusitanische Einwanderung). Diese drei Elemente bestimmen nach dem Verhältnis ihrer Stärke das Bild aller mitteleuropäischen Faunenbezirke. Ich muß betonen, daß ich in diesem Aufsatz, in welchem es mir nur darauf ankommt, die Hauptlinien herauszuarbeiten, bewußt von einer Aufteilung in weitere Faunenelemente absehe, obgleich ich mir darüber klar bin, daß sowohl die sibirische wie die orientalische Gruppe eine ganze Anzahl Untergruppen besitzen, von denen einige, wie die zirkumpolaren sibirischen Arten oder die Steppenarten Südrußlands, als eigene Gruppen gezählt werden könnten. Es ist hier weiter auch nicht der Ort, sich mit den Anschauungen derjenigen Forscher auseinanderzusetzen, welche der Meinung sind, daß die sogenannte „sibirische Einwanderung“ gar nicht aus Sibirien stamme, sondern ihr Ausgangszentrum im Ural gehabt habe (insbesondere: PETERSEN, Lepidopteren-Fauna von Estland, 2. Auflage, 1924, welchem gegenüber indessen KUSNEZOW¹⁾ sich dahin geäußert hat, daß die Bedeutung des Urals als Zufluchtgebiet für die präglaziale Fauna während der Eiszeit nur lokal sei). Ich bleibe daher hier der Übersichtlichkeit halber bei den alten Bezeichnungen, die derjenige, dem sie nicht zutreffend zu sein scheinen, als Bezeichnung für die Herkunftsrichtung im großen und ganzen nehmen mag.

Es ist zu Anfang dieser Arbeit schon auf die Feststellungen der Gebrüder SPEYER²⁾ hingewiesen, daß die Artenzahl in Mitteleuropa im

¹⁾ Comptes Rendues de l'Académie Sci. de l'U. R. S. S., 1925, p. 119.

²⁾ SPEYER, Ad. u. Aug., die Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz, 1858.

ganzen und in der Regel auch bei den einzelnen Familien der Schmetterlinge in der Richtung von Südosten nach Nordwesten abnimmt. Das Maß der Abnahme ist allerdings bei den einzelnen Falterfamilien verschieden; am stärksten ist die Abnahme bei den wärmeliebenden ausgebildet, so bei den Tagfaltern und Zygänen. Auf Einzelheiten brauche ich hier nicht einzugehen, da diese Tatsachen ein gesichertes Ergebnis der Forschung sind.

Als erste Folgerung für die schleswig-holsteinische Schmetterlingsfauna ergibt sich daher, daß die Artenzahl hier, in der nordwestlichsten Provinz Deutschlands, geringer sein muß als selbst in den allernächsten östlichen und südlichen Gebieten. Das trifft in der Tat zu: Pommern, Mecklenburg, Berlin, gar Ostpreußen und Sachsen weisen mehr Arten auf als unsere Provinz. Ich nenne die Zahlen für die Tagfalter als Beispiel¹⁾: Ost- und Westpreußen 120, Sachsen 114, Berlin 100, Pommern etwa 97, Hannover (nur Umgebung der Stadt Hannover) 84, Schleswig-Holstein 84.

Was die Nachbargebiete um Deutschland anlangt, so weisen auf: St. Petersburg 101 Arten (trotz sehr nördlicher Lage), Dänemark 79, Holland 75 (nach Snellen 1867 mit Nachträgen von OUDEMANS), Belgien 109, Groß-Britannien 65 (nach FUST 1868), Irland allein 42 (FUST). Für Schweden und Norwegen kommen durch das Hinzutreten borealalpiner und zirkumpolarer Arten in den mittleren und nördlichen Teilen dieser Länder ganz andere Zahlen heraus, so daß sie zum Vergleich nicht herangezogen werden können.

Wesentlich für die Zusammensetzung gerade der schleswig-holsteinischen Fauna ist nun der Umstand, daß unsere Provinz in der Richtung der weitesten Entfernung vom Südosten und Südwesten Europas liegt. Demgemäß macht sich die Abnahme der westlichen und östlichen südeuropäischen Faunenelemente besonders stark bemerkbar. Insbesondere ist das südwesteuropäische (lusitanische) Element in unserer Fauna so wenig vertreten, daß man es so gut wie völlig ausschalten kann. Ich hatte in meiner oben erwähnten Arbeit von 1914 angegeben, daß kein einziger diesem Faunenelement angehöriger Falter Schleswig-Holstein erreiche. Nachträglich sind indessen einige Arten bekannt geworden, die wohl hierher zu rechnen sind, wie *Agrotis interjecta* Hb. und *Miana fasciuncula* Hw. Vielleicht gehören auch der früher mit *Anaitis plagiata* L. verwechselte Spanner *Anaitis efformata* Gn.²⁾ hierzu und

¹⁾ Die Zahlen können sich, wenn überhaupt, nur ganz unbedeutend, um 1—2 Arten, ändern.

²⁾ WARNECKE, Zur Verbreitung der beiden *Anaitis*-Arten *plagiata* L. und *efformata* Gn., insbesondere in Mitteleuropa. Gubener Entomologische Zeitschrift, XIX., 1925/6, Sp. 225 ff.

einige auffallende Lokalrassen unseres Gebietes, wie *Ortholitha plumbaria* F. var. *umbriifera* Prout und *Ematurga atomaria* var. *minuta* Heydemann, die westliche Beziehungen andeuten.

Indessen verschwinden diese wenigen Arten unter den 750—800 Großschmetterlingsarten unserer Provinz völlig. Es bleiben als wesentlich für unsere Betrachtung nur die beiden anderen Faunenelemente, das sibirische und orientalische, übrig. Aber auch von diesen beiden überwiegt das eine, das sibirische Element, das andere ganz bedeutend. Es soll dies an unseren Tagfaltern als der am besten bekannten Gruppe erläutert werden.

Eine Übersicht über die Herkunft der Tagfalter hat schon HOFMANN in seinen Isoporien der europäischen Tagfalter, Stuttgart, 1873 gegeben; wir können sie verwenden, da sie im wesentlichen auch nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zutrifft. HOFMANN zählt für Europa 281 Arten Tagfalter, die er auf folgende Gruppen verteilt:

1. Sibirisch-europäische Arten	173
2. a) Europäisch-asiatische Arten	39
b) Europäisch-asiatisch-afrikanische Arten	12
3. Europäisch-afrikanische Arten.....	8
4. Europäische Arten allein	21
5. Alpine Arten	23
6. Hochnordische Arten.....	5
	zusammen: 281

Den 173 sibirisch-europäischen Arten stehen also nur 51 europäisch-asiatisch-afrikanische Arten entgegen. Dagegen kommen nach STAUDINGER¹⁾ noch 99 europäische Arten im Amurgebiet vor.

Bei dem Vergleich des sibirischen mit dem orientalischen Faunenelement ist für unsere Provinz nun weiter noch die Tatsache zu beachten, daß die orientalischen Arten in der Verbreitung nach Nordwesten zu bei weitem stärker abnehmen als die sibirischen Arten, so daß für Schleswig-Holstein das für ganz Europa ermittelte Verhältnis von ungefähr $\frac{2}{3}$ zu $\frac{1}{3}$ nicht gilt. Vielmehr sind von unseren 84 Tagfaltern nach HOFMANN nur 8 zu den orientalischen Arten zu rechnen, also etwa $\frac{1}{10}$. Es sind die Arten *Melanargia galathea* L., *Satyryx alcyone* SCHIFF., *Sat. statilinus* HUFN., *Sat. semele* L., *Pararge aegeria egerides* STGR., *Epinephele jurtina* L., *Ep. tithonus* L., *Hesperia thaumas* HUFN. Bezeichnend ist, daß auch von diesen 8 Arten 5 nur im südlichsten Teil der

¹⁾ STAUDINGER, Die Makrolepidopteren des Amurgebietes, St. Petersburg, 1892, Einleitung.

Provinz vorkommen und hier ihre Nordwestgrenze finden: *galathea*, *alcyone*, *statilinus*, *egerides*, *tithonus*.

In anderen Familien ist das Verhältnis nicht so ungeheuer ungünstig für die orientalischen Arten, doch besteht auch in ihnen ein ganz erhebliches Übergewicht der Sibirier; das im Einzelnen auszuführen, ist hier nicht der Raum. Jedenfalls steht das fest, daß die sibirische Einwanderung als die stärkste entscheidend den Charakter unserer Fauna bestimmt. Insbesondere ist die Zusammensetzung der schleswig-holsteinischen Fauna durch die Art und Weise bedingt, wie diese Einwanderung erfolgt ist. Was nämlich den Weg der sibirischen Wanderer anlangt, so halte ich, worauf ich schon 1914 aufmerksam gemacht habe, für besonders wichtig, daß die sibirische Einwanderung gleichzeitig nördlich und südlich der Ostsee vor sich gehen konnte und, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, auch tatsächlich so verlaufen ist, jedenfalls bei der Mehrzahl der Arten. Man muß sich vergegenwärtigen, daß die Rückzugsrichtung des skandinavischen Inlandeises, das über Mitteleuropa und Rußland lag, auf die skandinavischen Gebirge zu ging, daß also, — man vergleiche in jedem beliebigen Werk über die Eiszeit die Karten mit den Endmoränen und Eisrandlagen im Jungmoränengebiet — die Gebiete an der Newa gleichzeitig mit den viel südlicher und westlicher gelegenen norddeutschen Ostseegebieten vom Eise freiwerden mußten.¹⁾ Der früheren Einwanderung ins Newa-Gebiet und nach Finnland stand also die nördlichere Lage nicht entgegen, da sich aus ihr südlicher gelegenen Gebieten gegenüber keine wirksamere Beziehung zu dem Inlandeis ergibt. Die nördliche Lage an sich aber hinderte die Einwanderung gewiß nicht, da in der ersten Zeit nach dem Freiwerden vom Inlandeis naturgemäß diejenigen Falter einwanderten, die an die der Eiszeit zunächst folgende kältere Zeitperiode angepaßt waren. Ich erinnere an die von den skandinavischen Floristen angenommenen, sich einander ablösenden Zeiträume, die als Perioden der Zitterpappel, der Kiefer, der Eiche und der Buche bezeichnet werden; auch wenn man der Meinung von BROCKMANN-JEROSCH ist, daß es sich hier um keine Perioden, sondern um gleichzeitig bestehende Gürtel handelt, die dem

¹⁾ Ich finde bei ANDERSSON und BIRGER: Die geographische Verteilung und die Einwanderungsgeschichte der nordskandinavischen Flora (Engler's Bot. Jahrbuch 1914, p. 501 ff.) eine Unterstützung für diese Annahme; sie führen aus, daß während der zentralskandinavischen Abschmelzungszeit das Klima der östlichen und südöstlichen Gebietsteile beträchtlich niederschlagsärmer und wenigstens während des Sommers wärmer als innerhalb der westlichen Gebiete gewesen ist und daß auch während der folgenden, relativ kurz dauernden, nordskandinavischen Abschmelzungszeit die mehr kontinentalen Klimaverhältnisse im Osten andauerten.

zurückweichenden Eise folgten, so mußten sie doch in ein- und demselben Gebiet zeitlich aufeinander folgen, beweisen also in jedem Falle die Änderung des Klimas. Als das Eis später dann so weit zurückgewichen war, daß auch Falter mit stärkerem Wärmebedürfnis einwandern konnten, war für sie, wenn sie an der Ostsee ankamen, der Weg nördlich des Meeres frei. Diese Arten dürften, worauf die reiche Fauna der Alands-Inseln hinweist, den Weg von Südfinnland über diese Inseln nach Mittelschweden gefunden haben. Es wird daraus die für die nördliche Lage von St. Petersburg auf den ersten Blick überraschend hohe Zahl von 101 Tagfaltern (KAWRIGIN: 99, und Nachträge von KUSNEZOW) verständlich. Ich habe über diese sibirische Einwanderung s. Z. schon geschrieben¹⁾:

Die Ränder dieses Einwandererstroms können etwa durch den 50. und 60. Breitengrad bezeichnet werden; ein Vergleich der geographischen Lage auf einer Karte von Europa enthebt mich wohl weiterer Begründung. Ich bitte, zum besseren Verständnis des Folgenden die Karte weiter zu benutzen. Es zeigt sich, daß der Strom einer wandernden Art, sowie er an die Ostsee kam, in zwei Teile gespalten wurde, von denen der eine südlich der Ostsee durch Deutschland ging, der andere nördlich durch Finnland nach Schweden abgelenkt wurde. Beide Ströme mußten sich dann, wenn die Wanderung nicht vorher aus irgend einem Grunde endete, in Schleswig-Holstein oder Dänemark wiedertreffen. Beispiele sollen das Vorstehende erläutern. Zunächst ist schon betont worden, daß nicht alle von Sibirien her einwandernden Arten die westlichste Grenze, die die Nordsee zu erreichen gestattete, erreichten, sondern manche in der Wanderung vorher eingehalten haben. Wir müßten also auf Falter treffen, die sowohl nördlich wie südlich der Ostsee Halt gemacht haben, bevor sie Schleswig-Holstein erreichten; es könnten auch andere vorhanden sein, von denen nur der südliche Strom in Holstein eingedrungen ist, während der nördliche weit zurückgeblieben ist, und umgekehrt auch solche, von denen nur der nördliche nach Dänemark und über Dänemark nach Schleswig gekommen ist, so daß etwa der südliche Teil der Provinz und Norddeutschland von ihnen nicht besiedelt ist. Dem ist in der Tat so. Für alle drei soeben theoretisch entwickelten Möglichkeiten können wir z. T. eine Fülle von Beispielen bringen, so daß sie sich als unzweifelhafte Tatsachen erweisen.

Eins der bezeichnendsten Beispiele für die erste Gruppe, für die Falter, von denen weder der nördliche noch der südliche Strom Schles-

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Insekten-Biologie, XI, 1915, p. 353.

wig-Holstein erreicht hat, ist *Parnassius mnemosyne* L. Die Art kommt in Innerasien vor und erreicht über das Wolgagebiet die Ostsee bei St. Petersburg. Hier schwenkt der eine Teil südlich durch die russischen Ostseeprovinzen ab, erreicht auch noch Ostpreußen, biegt dann aber weit nach Süden in die deutschen Mittelgebirge aus, wo der Harz ihre Nordwestgrenze in Deutschland bildet. Der nördliche Strom geht über Finnland nach Schweden, zieht an dessen Ostküste nach Süden und erreicht seinen Endpunkt auf den dänischen Inseln, angesichts der schleswig-holsteinischen Küste.

Die weitere Anführung von Einzelheiten würde hier zuviel Raum in Anspruch nehmen; ich muß daher auf meine oben zitierte Arbeit verweisen und gebe nur die dort enthaltene Schlußfolgerung, die ich durch spätere Untersuchungen bestätigt gefunden habe, wieder:

Eine große Zahl der sibirischen Einwanderer ist in zwei Wanderströmen, und zwar in einem nördlich der Ostsee, in dem zweiten südlich von ihr vorgedrungen, und zwar die verschiedenen Arten verschieden weit nach Westen, so daß manche Schleswig-Holstein überhaupt nicht erreicht haben, andere nur mit dem südlichen Strom, einige wenige auch nur mit dem nördlichen.

Und weiter habe ich ausgeführt:

Können nicht auch Arten, deren Gebiet heute ohne Unterbrechung in Schleswig-Holstein um die Ostsee herumreicht, sich sowohl vom Norden, wie vom Südosten her eingebürgert haben? Und wenn das geschehen ist, kann man diese doppelte Einwanderung nicht vielleicht noch feststellen? Man kann die Möglichkeit nicht ausschließen, daß die Falter des einen Wanderstromes sich im Verlauf ihrer Wanderung etwas umgebildet haben, so daß sie abweichen von den anderen, die ja, da sie von ihnen durch das Meer getrennt waren, sich nicht durch Mischung mit ihnen in Übereinstimmung halten konnten. In einem solchen Falle würden also zwei Formen derselben Art in unserer Provinz vorkommen können, vielleicht nebeneinander, vielleicht aber auch geographisch getrennt, die eine im Norden, die andere im Süden des Gebietes.

Ebenso gut wie eine Mischung oder ein Zusammenstoßen zweier Rassen in Schleswig-Holstein stattgefunden haben kann, ist nun aber weiter bei anderen Arten die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß nur der südliche Strom durch unser Gebiet geht, wenn etwa der nördliche in Süd-Schweden oder Dänemark Halt gemacht hat, oder daß umgekehrt nur der nördliche unsere Provinz erreicht hat, wenn der südliche auf seiner Wanderung nach Westen zurückgeblieben ist.

Für alle diese Feststellungen bedarf es aber einer eingehenden Durch-

prüfung der bei uns vorhandenen Arten auf ihre rassenmäßigen Merkmale, die immer noch in den ersten Anfängen steht. Untersuchungen wie die HEYDEMANN'schen über die Rassen unserer *Ortholitha plumbaria* F. (*mucronata* Sc.) und *Ematurga atomaria* L. zeigen den zu beschreitenden Weg.¹⁾

Die Erscheinung der sibirischen Einwanderung bedarf bei ihrer Wichtigkeit für unser Thema noch einer weiteren Erörterung. Wir können sie uns noch heute vorstellen, denn jetzt noch wandern Falter von Osten nach Westen. Ich denke hierbei nicht an Arten, die in günstigen Jahren einzeln oder in Wanderschwärmen weit von ihrem Ursprungsort erscheinen, wie es von *Acherontia atropos* L., *Pyrameis cardui* L., *Dejopeja pulchella* L. und anderen bekannt ist, und die später aus der Gegend, in der sie als Fremdlinge erschienen sind, wieder verschwinden, sondern es handelt sich hier um Falter, die langsam und in kurzen Zwischenräumen die Grenzen ihres Verbreitungsgebietes hinausschieben, indem sie in dem neu besiedelten Gebiet einheimisch werden. Man hat früher die Tatsache einer solchen heute noch fortdauernden Weiterwanderung von Lepidopteren verneint; so meinen die Gebrüder SPEYER, daß in Zentraleuropa seit dem Beginn wissenschaftlicher Naturforschung kaum Veränderungen von solcher Tragweite stattgefunden haben möchten, daß durch sie die Arealgrenzen der Arten erheblich vorgeschoben wären, und HOFMANN (Isoporien, 1873) sagt, daß die Tagfalter uns keinen Anhaltspunkt dafür liefern, daß die Einwanderung aus Sibirien, der wir den Hauptteil unserer (Tagfalter)-Fauna verdanken, jetzt noch fort dauerte. Auch REBEL verneint wesentliche Verschiebung der Arealgrenzen. Ich bin der Ansicht, in einem Aufsatz in der Entomologischen Rundschau 1909 den Nachweis erbracht zu haben, daß, wenn auch natürlich nur in geringer Zahl, eine Einwanderung und Weiterwanderung von Lepidopteren in Europa jetzt noch stattfindet, und zwar hauptsächlich sibirischer Arten, die von Osten nach Westen vorrücken. Seit Erscheinen dieses Aufsatzes hat sich die Zahl der Arten, bei denen ein Weiterwandern beobachtet wird, wieder um einige vermehrt; eine Aufzählung würde an diesem Platze allerdings zu weit führen.

Es genügt, als Beispiel einer solchen Einbürgerung den Tagfalter *Carterocephalus silvius* KNOCH anzuführen (s. Karte auf S. 298). Er ist sibirischer Herkunft, bis nach Ost-Asien verbreitet. Bis zum Jahre 1858 ungefähr war der Falter in Norddeutschland nur ganz vereinzelt gefan-

¹⁾ HEYDEMANN: Über die Variabilität von *Ematurga atomaria* L. und *Ortholitha mucronata* Sc., sowie über zwei bemerkenswerte nordwestdeutsche Lokalrassen derselben. Gubener Entomologische Zeitschrift, XVIII., 1924/5, Sp. 265 ff.

gen worden, nämlich in den Provinzen Ost- und Westpreußen an verschiedenen Stellen, zweimal bei Sülz in Mecklenburg, bei Braunschweig, bei Dessau und einmal in Schlesien. Seit dieser Zeit hat er Pommern, Mecklenburg, das südöstliche Holstein sowie den Nordosten Hannovers besiedelt; sein Vordringen ist ziemlich genau beobachtet; zuerst trat er neu auf in Pommern, dann häufig in Mecklenburg und endlich in Holstein, wo er jetzt schon bis Rendsburg vorgedrungen ist.

Andere Schmetterlinge, die ihr Verbreitungsgebiet heute noch vergrößern und teilweise auch schon Holstein erreicht haben, sind *Epinephele lycaon* ROTT., *Pararge maera* L., *Chrysophanus virgaureae* L., *Lycaena amanda* SCHN., *Hadena gemmea* HB., *Plusia moneta* F., *Tephroclystia sinuosaria* Ev.

Es ist dringend erwünscht, daß das erste Auftreten, bez. das weitere Vorrücken dieser und anderer Arten in unserer Provinz genau festgestellt wird.

Ganz besonders muß nun noch einmal auf die oben schon mitgeteilte Tatsache hingewiesen werden, daß eine Mehrzahl von orientalischen Tagfaltern im südlichen Teil unserer Provinz, insbesondere im östlichen Holstein, ihre Nordgrenze finden. Dieser Tatsache wohnt vielleicht eine besondere Bedeutung inne. Denn die genauere Durchforschung Ostholsteins in den letzten 20 Jahren hat hier eine über Erwarten große Zahl von Faltern mit Grenzvorkommen ergeben. Gewiß ist die Zahl an der Zahl der 750—800 schleswig-holsteinischen Arten gemessen nur sehr gering, aber das verringert ihre Bedeutung nicht; Arten mit Verbreitungsgrenzen in irgend einem Gebiete verdienen in jedem Falle besondere Beachtung. Es rechtfertigt sich daher auch an dieser Stelle die besondere Erwähnung dieser Schmetterlinge. Es handelt sich um Arten, die bisher in unserer Provinz mit vereinzelt Ausnahmen nur in Ostholstein beobachtet sind; teilweise sind sie, wie oben bemerkt ist, erst neuerdings gefunden, doch dürfte das auf die frühere ungenügende Erforschung des Gebietes zurückzuführen sein. Die neuen Funde verdanken wir, soweit Timmendorf a. Ostsee in Frage kommt, Herrn Generalkonsul v. ГИКА in Hamburg, und für die Lübecker Gegend den Herren KNOCH und RATZOW in Lübeck.

Ich nenne zunächst einige Falter mit tatsächlicher Nordgrenze, die in Skandinavien und Dänemark nicht vorkommen. Es befinden sich darunter 2 Tagfalter: *Melitaea aurelia* NICK. (sibirischer Herkunft), auf Wiesen bei Lübeck (ob die angeblichen schwedischen *aurelia* hierher gehören, bedarf noch der Klärung), und *Coenonympha iphis* SCHIFF. (sib.), in Ostholstein bis Timmendorf a. O. Ferner gehören hierher

Simyra nervosa F. (sib.), Niendorf a. O.,
Agrotis crassa HB. (sib.), Niendorf a. O.,
Orthosia rutililla ESP (or.), Niederelbe, Ostholstein,
Xanthia ocellaris BKH. (or.), Lübeck,
Bapta pictaria CURT. (or.), Lübeck,
Phragmatoecia castaneae F., (vielleicht tropischer Herkunft), Hamburg,
 Lübeck.

Dazu kommen nun aber noch eine Reihe anderer Arten, die sich zwar auch noch in Skandinavien, allerdings z. T. recht lokal, teilweise auch in Dänemark, finden, in unserer Provinz aber bisher fast ausschließlich in Ostholstein gefunden sind, trotzdem es sich zum größten Teil um große Falter handelt. Die nachstehende Aufzählung ergibt die Einzelheiten:

Lycaena minima FUESSL. (sib.), Oldenburg in Wagrien, Lübeck, Skandinavien, Dänemark.

Lophopteryx cuculla ESP. (sib.), Eutin, Lübeck, Niendorf a. O., Hamburg einmal; dänische Inseln.

Ptilophora plumigera ESP. (sib.), ebenso und bei Kiel; Dänemark einzeln, Skandinavien.

Agrotis candelarum STGR. (sib.), Niendorf a. O.; Schweden selten.

Agrotis depuncta L. (sib.), Ostholstein bis Kiel; Schweden, Dänemark.

Dianthoecia filigramma var. *xanthocyanea* HB. (or.), Lübeck¹⁾; Bornholm, Blekinge.

Hadena hepatica HB. (sib.), Timmendorf a. O., Kellenhusen; Schonen (nach Wallengren).

Aporophila nigra Hw. (or.), Segeberg, Rendsburg; Bergen (Norwegen).

Polia flavicincta F. (or.), Lübeck; Jütland, Schonen, Blekinge.

Ephyra annulata SCHULZE (or.), Niendorf a. O.; dänische Inseln, Schonen.

Larentia miata L. (or.), Lübeck; Dänemark, Skandinavien.

Larentia olivata BKH. (or. ?), Eutin, Segeberg, Lübeck, Timmendorf a. O., Kiel; Dänemark, Skandinavien.

Phibalapteryx aquata HB. (sib.), Niendorf a. O.; Schonen.

Zygaena purpuralis BRÜN. (sib.), Plön, Lensahn; dänische Inseln, südliches Schweden.

Es ist sehr wesentlich, die Verbreitung gerade dieser Arten ganz genau festzustellen, insbesondere aufzuklären, ob die nach unserer heutigen Kenntnis vorhandenen Lücken wirkliche Lücken sind oder ob sie nur auf unzureichender Beobachtung beruhen. Soweit es sich um das

¹⁾ S. KNOCH, Int. Ent. Zeitschrift, Guben, 18, 1924/5, Sp. 45 und Heimat 1924, S. 244—6.

Fehlen dieser Arten in dem gut durchforschten Niederelbgebiet, in der Umgegend von Hamburg-Altona, handelt, kann die Frage allerdings jetzt schon dahin beantwortet werden, daß hier tatsächliche Verbreitungslücken vorliegen. Diese Tatsache läßt die Möglichkeit offen, daß sich auch im übrigen Schleswig-Holstein wirkliche Lücken finden und hier Fälle von sogenannter diskontinuierlicher Verbreitung vorliegen. Das Vorhandensein größerer Verbreitungslücken führt dann weiter zu der Frage, ob hier nicht historische Faktoren nachwirken. Oben ist schon auf die boreal-alpinen Arten hingewiesen. Aber um solche Arten handelt es sich hier nicht. Es sind vielmehr Arten, die fast alle eine Vorliebe für trockene und warme Orte zeigen. Es fragt sich daher, ob es sich bei ihnen nicht um sogenannte xerotherme Relikte handelt, Überbleibsel einer Tierwelt, die in einer zur Ancyclus-Zeit herrschenden günstigeren Klima-Periode eingewandert ist. Denn auch nach dem endgültigen Zurückweichen des Inlandeises haben in Nord- und Mitteleuropa beträchtliche Klimaschwankungen stattgefunden. Durch neuere Untersuchungen kann als nachgewiesen angesehen werden, daß während eines gewissen Zeitraumes des Quartärs, als die Ostsee durch eine Landverbindung zwischen Dänemark und Schonen in einen Binnensee, den sog. Ancyclus-See, verwandelt war, in Nord- und Mitteleuropa wenigstens streckenweise ein weit trockeneres Klima als in der Jetztzeit und zugleich eine mindestens ebenso hohe, wenn nicht noch höhere Temperatur geherrscht hat. Während dieser Periode kontinentalen Klimas verbreiteten sich orientalische und andere wärmeliebende Arten nördlich. Als die Trockenheit und Wärme zurückging, verschwanden auch diese Arten wieder; nur einige hielten sich an begünstigten Stellen, sog. xerothermische Arten.

Zu solchen Arten gehört z. B. *Lycaena hylas* Esp. Der Falter geht außer in Ostdeutschland nicht über die deutschen Mittelgebirge hinaus, tritt aber viel weiter nördlich in Schweden wieder auf; auf Gotland ist er stellenweise sehr häufig. Zu diesen Arten gehört ferner *Satyrus alcyone* SCHIFF., die ein ganz abgesondertes Verbreitungsgebiet im südlichen Norwegen (als var. *norvegica* STRAND) hat, während das geschlossene Verbreitungsgebiet im südlichen Holstein seine Nordgrenze hat.

Gegenüber einer mehrfach geäußerten unrichtigen Anschauung sei ausdrücklich festgestellt, daß für die Frage nach dem Charakter einer Art als xerothermisch die Eigenschaft als sibirisch oder orientalisches gleichgültig ist. Denn es gibt natürlich auch sibirische Arten, die an ausgesprochen trockene und warme Gebiete angepaßt sind. Es ist ferner festgestellt, daß Insekten auf Pflanzenformationen gleicher

geographischer Herkunft nicht angewiesen sind; so findet sich z. B. nach ZACHER eine lusitanische Orthoptere in Westpreußen im Gebiet pontischer Hügel.

Für die vorher namentlich aufgeführten Arten kann allerdings erst die geforderte genauere Durchforschung unserer Provinz die Frage der Beantwortung näher bringen, ob und welche von diesen Arten für unser Gebiet als solche xerothermischen Relikte anzusehen sind. Es ist gewiß nicht überflüssig, darauf aufmerksam zu machen, daß sich mit der Erforschung des Vorkommens gleichzeitig das Studium der Biocönose verbinden muß, der der betreffende Falter angehört. —

Damit bin ich am Ende meiner Ausführungen; sie mußten bei dem heutigen Stande unserer Kenntnis neben den gesicherten Ergebnissen der Erforschung viele noch ungelöste Fragen aufwerfen. Der Zweck meiner Darlegungen ist erreicht, wenn sie zu eingehenderer Beschäftigung mit unserer heimischen Fauna anregen würden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1920-26

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Warnecke Georg Heinrich Gerhard

Artikel/Article: [Über die Herkunft der Schmetterlingsfauna Schleswig-Holsteins. 297-313](#)