Nota lepid. 1 (2): 53–63; 31. III. 1978 ISSN 0342–7536
© Societas Europaea Lepidopterologica; download unter www.biodiversitylibrary.org/; www.pensoft.net

Vorkommen und Verbreitung der Rhopaloceren in der zentralen Sahara.

Hans-Erkmar Back

Herrn Prof. Dr. M. Eisentraut in Dankbarkeit gewidmet.*

In den Monaten März bis Mai 1976 konnte der Verfasser die algerische Sahara bereisen und dabei der dortigen eremialen Lepidopterenfauna besondere Aufmerksamkeit schenken. Auf mehreren vorangegangenen Reisen wurde etwa bis zum 27. Breitengrad gesammelt (In Salah, Aoulef, Reggane), diesmal konnte auch südlich des nördlichen Wendekreises, speziell im Hoggar-Gebirge (= Ahaggar), intensiv gesammelt werden.

Auch unterwegs, entlang der südwärts verlaufenden Straße von Ghardaia über El Golea und In Salah nach Tamanrasset wurde an mehreren Plätzen mit starken Lampen Lichtfang betrieben. Dabei fiel auf, daß selbst an den lebensfeindlichsten Wüstenbiotopen, wo kaum noch Vegetationsspuren zu finden sind, z. B. im Serir der Hochebene von Tademait, ein Anflug von Faltern – und nicht nur Wanderfaltern – festzustellen ist. Neben einzelnen Sphingiden und Geometriden flogen hier hauptsächlich Noctuiden und Pyraliden an – verständlicherweise in geringer Anzahl, aber doch wesentlich mehr Arten und Individuen als von Gatter, 1977, geschildert, was sicherlich an der besseren technischen Ausrüstung für den Lichtfang lag.

Ziel der Forschungsreise war das Hoggar-Gebirge, das mit seinem Hauptniveau von 1600 m bis 2000 m Höhe und den bis zu 3000 m hohen alten Vulkandomen ein inselartiges Refugium im Zentrum der Wüste darstellt. Im Vergleich mit der weiteren lebensfeindlichen Umgebung ist hier eine geradezu „üppige" Vegetation zu finden, und im klimatisch günstigen Frühjahr sind einzelne Wadis grün und blühend, mit einem erstaunlich hohen Deckungsgrad. Sowohl diese ephemere Krautgesellschaft als auch eine ganze Anzahl von perennierenden, holzigen Pflanzen können den verschiedensten Schmetterlingsraupen als Nahrung dienen. Gegen Ende der letzten Eiszeit und mit Beginn der einschneidenden Austrocknungsphase der Sahara mußte die Biota in sogenannte Refugialräume ausweichen, die bis zum heutigen Tag eine typische Reliktflora und -fauna beherbergen. Diese Isolate stellen entweder Evolutionszentren oder Zentren (reliktär) im Sinne de Lattins dar. Chorologisch sind sie entweder die südlichsten Vorposten von Vertretern der paläarktischen Region oder andererseits nördliche Exklaven der äthiopischen Region.

* Prof. Eisentraut ermöglichte als damaliger Direktor am Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, die Forschungsreise, auf der u. a. die hier publizierten Ergebnisse erarbeitet wurden. Des weiteren wurde am 19. 9. 1976 unter seiner Gastgeberschaft an genanntem Institut die Societas Europaea Lepidopterologica gegründet.

Hoggar und Tassili n'Ajjer sind großräumig als Einheit zu sehen, denn sie liegen gemeinsam auf dem bereits bedeutenden Niveau von über 1000 m. Sicherlich sind gewisse Differenzierungen, besonders in den höheren Lagen, festzustellen. Ennedi, Tibesti, Air und Adrar des Iforhas stellen ebensolche Refugialräume in der Wüste dar, in der vorliegenden Arbeit wird nur der erstgenannte Großraum berücksichtigt.

Im Hoggar konnte vom Verfasser eine große Anzahl von Lepidopteren gesammelt werden, auch hier infolge der Lichtfangmethode hauptsächlich Noctuiden, Geometriden und Pyraliden. In wesentlich geringerem Anteil finden sich Vertreter von anderen Familien. Es liegt in der Natur dieses Gebietes, daß auch nur wenig Rhopaloceren-Arten nachgewiesen sind, wobei eine äußerst geringe Abundanz den etwaigen Nachweis noch erschwert.

Jong (1976) gibt 12 Arten aus dem Hoggar-Gebirge an. Davon ist *Colotis phisadia* zu streichen, sie ist für diese wohldefinierte Gebirgsregion noch nicht nachgewiesen, denn die Fundorte (Arak-Schlucht und Oued El Ghessour) liegen weit außerhalb des Hoggar-Massivs. Andererseits ist das Vorkommen im Hoggar nicht auszuschließen und deshalb soll die Art auch berücksichtigt werden, ebenso wie *Catopsilia florella* und *Lampides boeticus,* die am Rande, aber noch nicht außerhalb des Bearbeitungsgebietes nachgewiesen wurden.

Als Neunachweis für die Hoggar-Region konnte der Verfasser *Zizeeria knysna* von Im Amguel am NW-Rand des Hoggar erbringen. Von bereits bekannten Arten wurden 3 *(Papilio machaon, Vanessa cardui* und *Euchloe falloui)* erneut bestätigt und von weiteren Fundorten belegt.

Art	Joannis	Rothschild	Riley	Fiori	Rungs	Back
Papilio machaon	●		●			●
Pontia daplidice			● ○			
Pontia glauconome			○		●	
Euchloe ausonia			●			
Euchloe falloui		●	●			●
Elphinstonia charlonia			●			
Colotis phisadia	○		○		●	
Colotis chrysonome		●	●			
Catopsilia florella	○					
Vanessa cardui	●	●		○		●
Virachola livia		●				
Apharitis acamas		○			●	
Lampides boeticus				○	○	○
Tarucus theophrastus		●	●		●	
Zizeeria knysna				○		●

Abb. 1: In der Zentralsahara nachgewiesene Rhopaloceren.
● Hoggar-Tassili n'Ajjer-Gebiet, ○ zentralsaharische Hoggar-Tassili-Umgebung
Joannis: Bearbeitung der Ausbeute M. R. Chudeau, 1905–1906. Rothschild: Ausbeute Geyr von Schweppenburg, 1914. Riley: Sammelergebnis von R. Meinertzhagen, 1931. Fiori: Scortecci-Ausbeute, 1936. Rungs: Ergebnis der Forschungsreise F. Bernard, 1949. Back: H.-E. Back, H. Lamm und C. Thiele, 1976.

1. *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 ©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Von Chudeau mit 2 Exemplaren aus Tamanrasset (Joannis 1908) und mit mehreren Exemplaren (6♂, 3♀) aus Tit und Umgebung sowie aus dem Wadi Tamanrasset von Meinertzhagen (Riley 1934) nachgewiesen. Der Autor konnte 2 weitere Belegstücke aus dem Hoggar sammeln: 1♀ 15 km N. Tamanrasset, Guelta Imelaoulaouène, 5. bis 7.4.1976 und 1♀ aus In Amguel, 4.4.1976.

Alle *machaon,* die südlich des Atlas fliegen, werden als ssp. *saharae* Oberthür 1879 angesehen (beschrieben als „Var." nach 1♂ aus Laghouat am Südrand des Sahara-Atlas). Bis in die jüngste Zeit berufen sich alle Folgebearbeitungen auf diese Beschreibung, die *saharae* als Zwergform angibt. Leider findet sich noch keine Revision, die auch die *machaon*-♀genügend oder überhaupt berücksichtigt. Da dem Autor 2♀ vorliegen, ist eine sichere Determination nicht möglich. Kurzdiagnose: Vfl. 35 mm, Außenrand der Vfl. deutlich geschwungen. Besonders auffallend sind die Genitalstrukturen, die durch die kleineren und mehr rundlichen (gezackten) Chitinlamellen am Ostium bursae von den normalerweise länglichen Lamellen der *machaon*-♀ verschieden sind. Diese gezackten Chitinblättchen sehen denen des *Papilio hospiton* auffallend ähnlich. Die bereits oft geäußerte Ähnlichkeit zwischen *machaon saharae* und *hospiton* (Raupenkleid,♂-Genitalien) ist also auch bei den weiblichen Genitalstrukturen festzustellen.

Papilio machaon erreicht hier mit großer Wahrscheinlichkeit seine südliche Verbreitungsgrenze. Das Hoggargebirge gehört sicherlich zum Fortpflanzungsraum (Areal) dieser Art.

2. *Pontia daplidice* (Linnaeus, 1758)

Mit einer Serie von 23 Exemplaren aus dem Hoggar und Umgebung belegt (Riley 1934).

Er führt sie als die von Oberthür beschriebene Form *albidice* an und rechtfertigt dies in erster Linie mit der auffallenden Kleinheit der Tiere (Exp. 35–43 mm).

Die Art ist weit verbreitet, sie geht in Afrika südwärts bis zum Tibesti und ostwärts bis nach Somalia. Sie ist ein ausgesprochener paläarktischer Wanderfalter.

3. *Pontia glauconome* (Klug, 1829)

Von In Ekker und aus der Arak-Schlucht nachgewiesen (Riley 1934). Die Art ist ein typisches Element des paläarktischen Eremials, und sie ist mit ihrer Nominatrasse in ganz Nordafrika weit verbreitet.

4. *Euchloe ausonia* Hübner, 1804

Meinertzhagen fing 1 Paar in der Umgebung von Tamanrasset. Riley (1934) rechnet sie zur Unterart *melanochloros* Röber und gibt als Synonym *Anthocharis tagis algirica* Oberthür an. Die Subspezies *melanochloros* ist mit Sicherheit nicht valid, dem heutigen Stand unserer Kenntnis entsprechend, müßten die beiden Tiere erneut einer Determination unterzogen werden – eine gute Revision des ganzen *ausonia*-Komplexes vorausgesetzt.

Es dürfte sich um das südlichste Vorkommen dieser paläarktischen Art handeln.

5. *Euchloe falloui* Allard, 1867

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter http://www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at

Diese eremische Art dringt weit und vielerorts in die Sahara vor und überschreitet sie in Somalia sogar erheblich.

Bislang waren 11 Exemplare von 4 Fundorten in der Zentralsahara bekannt (Riley 1934, Rothschild 1915). Der Autor konnte das Vorkommen mit 13 Exemplaren auch für folgende Fundorte im Hoggar belegen: Tit, 12.4.1976 (2); In Amguel, 4.4.1976 (2); Akerakar, 1800 m, 8.4.1976 (5); Guelta Afilal, ca. 1950 m, 8.–11.4.1976 (4). Die Art fliegt mit Sicherheit auch in Höhen von über 2000 m.

Die früheren Funde wurden der Unterart *obsolescens* Rothschild (1913: 112) zugerechnet, die ab Ghardaia und südwärts vorkommen soll. „In the southern form these green stripes become almost obliterated, and of a gallstone-yellow colour." Der Autor kann seine 13 Tiere aus dem Hoggar nicht zu dieser „Subspezies" einordnen. Die grünen Streifen (der Hinterflügelunterseiten) sind sehr deutlich ausgeprägt, die Farbe variiert von schmutzig-grün bis grün-gelb. Tiere desselben Phänotyps lagen dem Autor aus Nordalgerien zum Vergleich vor. Es ist anzunehmen, daß *obsolescens* lediglich eine Form extremer Wüstenbiotope darstellt, denn Aufhellung ist eine fast typische Erscheinung vieler eremischer Arten.

6. *Elphinstonia charlonia* (Donzel, 1842)

Ein Paar aus Tit (Riley 1934). Die Art ist in verschiedenen Subspezies aus dem gesamten paläarktischen Eremial bekannt. In Nordafrika fliegt die Nominatrasse, die bis ins Tibesti vordringt (Bernardi, G., Stempffer, H. 1951; Bernardi 1962) und dort wahrscheinlich ihre südliche Verbreitungsgrenze erreicht.

7. *Colotis phisadia* (Godart, 1819)

Nur aus der weiteren Umgebung des Ahaggar nachgewiesen: Oued el Ghessour bei Aguelman am Südrand des Hoggar (Joannis 1908) und aus der Arak-Schlucht auf halbem Weg zwischen Tamanrasset und In Salah (Riley 1934) sowie aus dem Tassili (Rungs 1958).

Colotis phisadia ist ein Vertreter des äthiopischen Faunenreiches, der hier, in Mauretanien, Rio de Oro und in Oberägypten seine afrikanische Nordgrenze erreicht. Wie hier, so fliegt auch auf der ganzen arabischen Halbinsel die Nominatrasse, die in Palästina ihren nördlichsten Punkt erreicht. Die von dort beschriebene Subspezies *palaestinensis* wird heute als Synonym der Nominatrasse angesehen. Da im Süd-Hoggar die Futterpflanze, *Salvadora persica,* auftritt, kann dieses Gebiet zum Areal von *Colotis phisadia* gerechnet werden.

8. *Colotis chrysonome* (Klug, 1829)

Wie die vorhergehende Art, so gehört auch diese zu der äthiopischen Fauna. Auch hat sie ungefähr die gleichen nördlichen Verbreitungsgrenzen. Aus dem hier behandelten Gebiet ist sie mehrmals nachgewiesen.

Riley (1934) beschrieb aus Tit die Subspezies *meinertzhageni*. Er charakterisiert sie wie folgt: „In both sexes the discocellular spot on the fore wing is both narrower and much shorter than in typical *chrysonome,* and in the hind wing the pale postdiscal band of the underside is reproduced on the upperside quite conspicuously in

the male as well as in the female." – *Colotis chrysonome* ist ein Wanderfalter. Wieweit die Hoggar-Population tatsächlich isoliert ist und damit eine eigene Subspezies gerechtfertigt ist, kann augenblicklich noch nicht nachgeprüft werden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

9. *Catopsilia florella* (Fabricius, 1775)

Catopsilia florella ist ebenfalls eine äthiopische Art, die in Oued el Ghessour (Joannis 1908) die Grenzen des Hoggar erreicht. Sie ist ein typischer Wanderfalter, der an verschiedenen Stellen die Sahara überschreitet und bis zum Mittelmeer vordringt. Dabei konnten in einigen Gebieten temporäre (?) Areale aufgebaut werden (z. B. Kanarische Inseln), ob aber das Hoggar-Gebirge zum Fortpflanzungsraum gehört, ist bislang nicht nachgewiesen. Der vorliegende Beleg kann ein aus dem Air eingewandertes Exemplar sein.

10. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)

Von Tamanrasset (Joannis) und von Idelès nachgewiesen. Auch von Tahart und Amguid am Nordrand (Riley 1934) sowie von Ghat am NO-Rand des Hoggar-Tassili-Plateaus nachgewiesen (Fiori 1940).

Der Verfasser konnte je ein Exemplar aus In Amguel, 4. 4. 1976, und Guelta Afilal, ca. 1950 m, 8.–11. 4. 1976, nachweisen. Ein weiterer Falter in Tadjemout (Arak-Schlucht) beobachtet. Es kann nicht entschieden werden, ob es sich um Exemplare einer ortsansässigen Population oder um zugewanderte Tiere dieses fast kosmopolitisch anzutreffenden Wanderfalters handelt. Da die Art aber mit großer Wahrscheinlichkeit hier zur Fortpflanzung gelangt, betrachtet der Autor sie als ein Element des Gebietes, was andere Autoren (z. B. Bernardi 1962) noch für das Air annehmen.

Ungeachtet der Schwierigkeit, *Vanessa cardui* als Fast-Kosmopoliten einem bestimmten Faunenkreis zuzuordnen, kann davon ausgegangen werden, daß es sich mit Sicherheit nicht um einen Äthiopier oder Orientalen handelt, wahrscheinlich hat er seinen Ursprung in einer der arktischen Regionen (in zoogeographischem Sinne).

11. *Virachola livia* (Klug, 1834)

Nur durch Geyr von Schweppenburg aus Idelès und Oued Agelil nachgewiesen (Rothschild 1915). Dieses Vorkommen ist aufgrund der ökologischen (subtropischen) Ansprüche dieser Art äußerst verwunderlich. Auch hier ist der Fund eines wandernden Exemplares nicht auszuschließen.

12. *Apharitis acamas* (Klug, 1834)

Geyr von Schweppenburg fing ein Exemplar im Oued Ahmra, nördlich Idelès (Rothschild 1915). Nach diesem 1♀ beschreibt Rothschild (l. c.) eine neue Subspezies *divisa,* die sich von der Nominatform durch „having the upperside of *a. bellatrix* Butl., while the underside is that of typical *a. acamas*" unterscheidet. Bernard sammelte im Tassili 11 Tiere, die Rungs (1958) als *Apharitis myrmecophila* Dumont, 1922, bestimmt. Diese Art wurde nach einem ♀ aus Tunis beschrieben. Der Autor hält *myrmecophila* für eine kleine Form (Hungerform) von

acamas, möchte aber an dieser Stelle zur Gültigkeit bzw. zum Status von *divisa* und *bellatrix* nicht Stellung nehmen, dies soll Aufgabe einer Revision sein.

Außerdem bereitet es Schwierigkeiten, diese afro-sindhisch-eremisch verbreitete Gattung einem bestimmten Faunenkreis zuzuordnen. Möglicherweise ist sie äthiopischen Ursprungs.

13. *Lampides boeticus* (Linnaeus, 1767)

Scortecci konnte diese Art aus Gat (Ghat) und Tin Alcun (Tin Alkoum) am äußersten NO-Rand des Tassili n'Ajjer nachweisen (Fiori 1940), Bernard fing Ende März zwei Exemplare bei Ghat (Rungs 1958). Der Autor fing ein Exemplar in In Salah am 16. 9. 1972.

Lampides boeticus ist ein pan-palaeotropisch verbreiteter Wanderfalter.

14. *Tarucus theophrastus* (Fabricius, 1793)

Mehrfach im Gebiet festgestellt. Auch hier fällt eine zoogeographische Einordnung nicht leicht, in vorliegendem Fall ist der Verfasser geneigt, sie dem paläarktischen Eremial zuzuordnen.

15. *Zizeeria knysna* (Trimen, 1862)

Bislang nur von Gat (Ghat) am NO-Rand des Tassili-Plateaus nachgewiesen (Fiori 1940). Die Art konnte jetzt auch für das Hoggar-Gebiet nachgewiesen werden: In Amguel, 4. 4. 1976, H. Back et alii. Bereits früher (1972) konnte der Verfasser eine Serie (3♂♂, 4♀♀) in In Salah sammeln. Die 3♂♂ aus In Salah sind größer (Exp. 21 mm) als das hier vorliegende Einzeltier-♂ (Exp. 19,5 mm). Sowohl in In Salah aus auch in In Amguel wurden die Tiere im Schatten der Oase gefangen.

Zoogeographische Analyse

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß erst auf fünf Forschungsreisen auch den Lepidopteren Aufmerksamkeit geschenkt wurde, und daß bei nur 15 zu berücksichtigenden Arten jede statistische Aussage (z. B. %-Angaben) bei nur geringfügiger Änderung eines Faktors (z. B. beim Nachweis einer weiteren Art) schon beträchtliche Änderungen in der Aussage erzielt, muß eingesehen werden, daß diese Analyse nur eine vorläufige sein kann.

1. Paläarktische Arten

1. *Papilio machaon*
2. *Pontia daplidice*
3. *Pontia glauconome*
4. *Euchloe ausonia*
5. *Euchloe falloui*
6. *Elphinstonia charlonia*
7. *Vanessa cardui*
8. *Tarucus theophrastus*

2. Äthiopische Arten

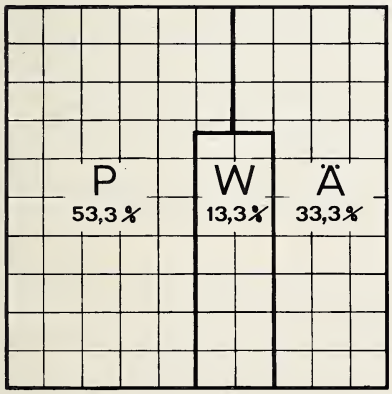
1. *Colotis phisadia*
2. *Colotis chrysonome*
3. *Catopsilia florella*
4. *Virachola livia*
5. *Apharitis acamas*
6. *Lampides boeticus*
7. *Zizeeria knysna*

Diese Auflistungen sind zu allgemein, um eine zoogeographische Bedeutung zu implizieren. Sie zeigen lediglich die Funde auf, sagen aber nichts über ein tatsächliches Vorkommen der Arten in ihrem Areal aus. Es müssen zunächst einige Wanderfalter aus dieser Aufzählung eliminiert werden, so daß nur noch die Tiere übrigbleiben, die sich ohne ständigen Zuzug von außen her, hier für die Dauer fortzupflanzen vermögen. Nur dieser Wohnraum (= Fortpflanzungsraum) darf als Areal der Art angesehen werden. Es muß natürlich auch berücksichtigt werden, daß einige Wanderfalter, wie bereits bei der Beschreibung der einzelnen Arten gesagt, hier zur Fortpflanzung kommen, also als bodenständig angesehen werden müssen, wie z. B. *Pontia daplidice, Vanessa cardui* oder *Lampides boeticus.* Als reine Wandergäste – lediglich aus ihrem Wanderraum, nicht aber aus ihrem Areal nachgewiesen, müssen 2 Arten in einer zoogeographischen Analyse unberücksichtigt bleiben:

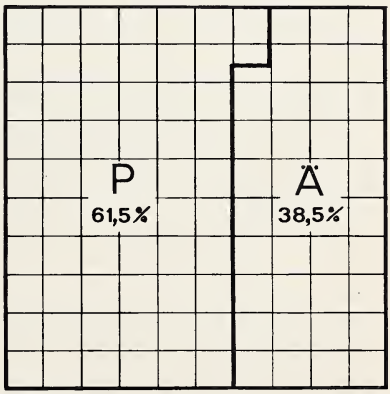
1. *Catopsilia florella*
2. *Virachola livia*

Danach ergibt sich folgende Ausgangssituation:

1. Alle acht paläarktischen Arten haben (höchstwahrscheinlich) im Hoggar eine eigene Population, d. h., das Gebiet gehört zu ihrem Areal. Ob und wie intensiv diese Populationen isoliert sind, bzw. inwieweit sie mit Nachbarpopulationen in Genaustausch stehen (z. B. Wanderfalter), muß vorerst noch unberücksichtigt bleiben.
2. Fünf Arten der äthiopischen Region dehnen ihr Areal bis ins Hoggar-Gebirge hin aus – oder haben zumindest hier eine Areal-Exklave. Auch hier ist der Isolationsgrad noch unbekannt.
3. Zwei Arten (der äthiopischen Region) erreichen das Hoggar-Gebirge und die Hoggar-Tassili-Region nur als Wanderfalter.



1



2

Abb. 2: Zusammensetzung der Lepidopterenfauna im Hoggar-Tassili-Gebiet: P = Paläarktische Arten, Ä = Äthiopische Arten, W = Wanderfalter. 1. Rein faunistische Verhältnisse. 2. Zoogeographische Verhältnisse.

Unter Berücksichtigung von 12 Arten errechnete Jong, 1976, ein Verhältnis bei der Zusammensetzung der Lepidopterenfauna im Hoggar von 67 : 33 (%), 2/3 Paläarkten, 1/3 Äthiopier. Die umseitige Graphik zeigt die Verhältnissituation unter den hier geschilderten Voraussetzungen.

Als Mittelwert ist zu erwarten, daß die bodenständige Lepidopterenfauna des Hoggar-Tassili-Gebietes sich aus 65% (± 7%) paläarktischen – und aus 35% (± 7%) äthiopischen Arten zusammensetzt.

Historische Bemerkungen

Es ist allgemein bekannt, daß die heutige Sahara nicht zu allen Zeiten als eine derart wirksame faunistische (bzw. allgemein biologische) Schranke fungierte.

Als weite Gebiete der Nordhalbkugel von den Auswirkungen der Würm-Eiszeit (Kenia-Glazial in Afrika) beeinflußt wurden, erfreute sich das Gebiet der heutigen Sahara eines wesentlich günstigeren Klimas. Wir können zwar nicht direkt von einer Pluvialzeit sprechen, als die sich unser Glazial in den Tropen auswirkte, aber trotzdem waren weite Gebiete der Sahara damals sehr feucht. Riesige Seen bedeckten große Flächen des Landes. Der Ur-Tschadsee des Quartärs war etwa viermal so groß wie der rezente Tschadsee. Er erhielt sein Wasser vom Air, dem südlichen Hoggar und vom Tibesti. In den See von Ouargla mit einem mittleren Durchmesser von 400 km entwässerten sich die Hochebene von Tademait und einige Teile der östlichen Atlaskette. Insgesamt lassen sich 8 große Seen nachweisen – einschließlich der heute noch erkennbaren alten Zuflüsse, rezenter Trockenwadis. Die gesamte Sahara war ein klimatisch außerordentlich begünstigtes Land. Möglicherweise waren in den Wintern und kürzeren Kaltperioden (Trockenperioden) die Gipfel der Gebirgsstöcke von Schnee bedeckt, aber auch das wirkte sich günstig für die wärmere Ebene aus, denn durch die Schneeschmelze wurden die Wasserreserven langsam und kontinuierlich, in einem regelmäßigen jahreszeitlichen Rhythmus abgebaut.

Ausgedehnte Grasflächen, lockere Baumbestände, einzelne zusammenhängende Waldgebiete entlang der Flußauen und an den Berghängen. So ungefähr läßt sich der damalige Zustand als ein Stadium zwischen Mediterraneis und heutiger ostafrikanischer Savanne schildern. Wenn der neolithische Mensch auch vielfach typisch afrikanische Großtiere (Elefant, Giraffe) abbildete, und auch bis in unsere Zeit der Löwe und das Krokodil diese Gebiete bewohnten, so muß doch darauf hingewiesen werden, daß die floristische Situation eher „europäisch" war: Zypressen, Oleander, Linden, Erlen, Eichen, Hasel, Ahorn und Kiefern waren seinerzeit typische Baumarten in der Sahara.

Vor rund 4000—5000 Jahren findet dann ein gigantischer meteorologischer Umschwung statt. Bis heute sind die Ursachen solcher spontanen Klimaänderungen nur unbefriedigend zu erklären. Etwa 2000 v. Chr. setzt ganz rapide die Austrocknungsphase der Sahara ein. Die Niederschläge werden geringer als die Verdunstung – ein Gebiet mit mediterranem Charakter wird zur Wüste, ein Prozeß, der bis zum heutigen Tag andauert und in seiner Effektivität durch den Menschen wesentlich wirksamer wird (Abholzung, Überbeweidung, Grundwasserentzug).

Von der Biota hatten nur die Pflanzen und Tiere eine Überlebenschance, die sich entweder anpassen konnten – oder aber den einfacheren Weg des Ausweichens in Gebiete mit besseren Lebensbedingungen ergriffen. Während die (tropi-

sche) äthiopische Biota nach Süden ausweichen konnte, boten sich für die Paläarkten zunächst auch noch die saharischen Gebirgsstöcke als Rückzugsgebiete an – abgesehen von einem Ausweichen nach Norden (Atlas-Gebirge, Cyrenaika, Europa).

Diese Ausweichplätze (Gebirge) sind echte Refugien während einer regressiven Phase, Zentren in zoogeographischem Sinne. Bis zum heutigen Tag konnte sich ein Großteil der damaligen „alten Biota" in diesen Refugien erhalten: Zypressen *(Cupressus dupreziana)* im Tassili, Tüpfelfarn *(Asplenium)* im Hoggar (Nachweis durch den Autor), auch die Olive *(Olea lapperini)* und die Pistazie *(Pistacia atlantica)* sind Angehörige einer Relikt-Vegetation. Eine Reihe weiterer Beispiele (Endemiten) charakterisiert die biogeographische Bedeutung dieser Gebirge. Ähnliches läßt sich über die Fauna sagen: Erst in historischer Zeit sind Löwe, Strauß und Krokodil ausgestorben bzw. ausgerottet worden. Primäre Süßwasserfische (Barben) sind ebenso wie vom Autor erstmals nachgewiesene Kleinkrebse (Branchiopoda) Reliktbewohner der Gueltas mit „fossilem" Wasser in der Zentralsahara.

Für die rezenten biogeographischen Verhältnisse waren zweifelsohne die Glazialperioden die bedeutsamsten Faktoren. Hier konnte ein intensiver wechselseitiger Faunenaustausch stattfinden. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß während der Glazialzeiten die paläarktischen Arten in der seinerzeit „europäisch" klimatisierten Sahara bessere Lebensbedingungen fanden als die äthiopischen Einwanderer, ist zu verstehen, daß die Grenze zwischen den beiden Regionen Paläarktis und Äthiopis in den Süden der Sahara zu legen ist (Lattin 1967). Edaphische und ökologische Gründe führten so schon frühzeitig zu einer Begünstigung der paläarktischen Biota im saharischen Großraum. Dies wird besonders deutlich in den zentralsaharischen Gebirgsstöcken, hier speziell Hoggar und Tassili.

Der Küstensaum im Westen, die zusammenhängende Nil-Oasenkette und der Küstensaum im Osten, die ebenfalls als Wanderwege eine bedeutende Rolle spielen (Jong 1976), begünstigten aufgrund klimatischer Faktoren die äthiopischen Vertreter, die hier weitaus zahlreicher und weiter nach Norden vorstießen, als dies die Paläarkten nach Süden konnten.

Wir können feststellen, daß die Biota in den zentralsaharischen Gebirgen eher eine Reliktfauna als das Ergebnis einer mehr oder weniger postglazial wirksamen Einwanderung ist. Selbstverständlich sind Zufallseinwanderungen möglich – auch muß die Besiedlung durch echte Wanderer mitberücksichtigt werden. Für Nicht-Wanderer ist die Sahara heutzutage eine höchst wirksame und unüberwindliche Barriere.

Literatur

Bernardi, G., 1962. Missions Ph. Brunneau de Miré au Tibesti: Lépidoptères Pieridae, Nymphalidae et Danaidae. *Bull. Inst. fr. Afr. noire,* **24**: 813–851.

Bernardi, G. & Stempffer, H., 1951. Note sur quelques Rhopalocères (Lép.) recueillis par P. de Miré au Tibesti et au Mortcha. *Bull. Soc. ent. Fr.,* **56**: 47–48.

Fiori, A., 1940. Lepidotteri raccolti nel Fezzan e nei Tassili d'Aggèr (Missione Scortecci 1936). *Atti Soc. ital. Sci. nat.,* **79**: 253–259.

Gatter, D. & Gatter, W., 1977. Schmetterlingswanderungen durch die Sahara. *Atalanta,* **8**: 241–246.

Joannis, J. de, 1908. Liste de Lépidoptères recueillis au Sahara par M. R. Chudeau

en 1905–1906. *Bull. Soc. ent. Fr.*, **1908**: 82–83.
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at www.biodiversitylibrary.org/ und www.zobodat.at
Jong, R. de, 1976. Affinities between the West Palaearctic and Ethiopian butterfly faunas. *Tijdschr. Ent.*, **119** (6): 165–215.

Lattin, G. de, 1967. *Grundriß der Zoogeographie.* Stuttgart und Jena.

Naumann, C., 1971. 6. Schmetterlinge. *In:* Schiffers, H. *Die Sahara und ihre Randgebiete,* **1**: 547–549. München.

Riley, N. D., 1934. Report on the Insecta collected by Colonel R. Meinertzhagen in the Ahaggar Mountains. IV. Lepidoptera. *Ann. Mag. nat. Hist.,* (10) **13**: 175–181.

Rothschild, Lord, 1913. Lepidoptera. *In:* Hartert, E. Expedition to the Central Western Sahara. Novit. Zool., **20**: 109–143.

Rothschild, Lord, 1915. On the Lepidoptera collected in 1913–1914 by Herr Geyr von Schweppenburg on a Journey to the Hoggar Mountains. *Ann. Mag. nat. Hist.,* (8) **16**: 247–258, 392–402.

Rothschild, Lord, 1916. Some notes of a faunal and other nature on the Lepidoptera collected by Herr Geyr von Schweppenburg in the Hoggar Mountains. *Novit. zool.,* **23**: 287–288.

Rungs, C., 1958. Lépidoptères du Tassili n'Ajjer. *Trav. Inst. Rech. sahar.,* **1958**: 167–176.

Summary

The Lepidoptera of the mountains of central Sahara – particularly of Hoggar Mts. (= Ahaggar Mts.) and Tassili n'Ajjer Mts. – are poorly known. Only a few expeditions have been so far made to this area: Chudeau (Joannis 1908), Geyr von Schweppenburg (Rothschild 1916), Meinertzhagen (Riley 1934), Scortecci (Fiori 1940) and Bernard (Rungs 1958). The author visited Hoggar Mts. in 1976 to collect and study butterflies and moths. The results of his investigations of Heterocera and Microlepidopterea will be published at a future date.

From the zoogeographical point of view the butterflies of Hoggar Mts. are composed of eight palaearctic, five aethiopian and two migrant species. The migrants certainly do not breed in Hoggar Mts., which are withing their migration range. Thus of the known Rhopalocera species of the area under investigation 61.5% species are palaearctic and 38.5% species are aethiopian. It may be anticipated that the future examination of all available material (i. e. the moths) will show a slight increase of the dominant palaearctic components over aethiopian ones.

The – shortly described – zoogeographic history of the fauna of the C. Saharian mountains suggests its relict origin. The present fauna is primarily the result of the search for refugia during the desert-forming period of Sahara. The mountains are true zoogeographical centres.

Résumé

La lépidoptérofaune des massifs montagneux du Sahara central – en l'occurrence le Hoggar (= Ahaggar) et le Tassi n'Ajjer – est encore presque totalement inconnue. A la suite de Chudeau (de Joannis 1908), Geyr von Schweppenburg (Rothschild 1916), Meinertzhagen (Riley 1934) et Scortecci (Fiori 1940) et Bernard (Rungs 1958) l'auteur a pu, durant l'année 1976, porter une attention plus

particulière à la faune lépidoptérologique de ces régions. Un piégeage lumineux intensif a été effecté, dont les résultats seront ultérieurement exposés.

On ne connaît de cette région que 15 Rhopalocères; l'auteur a pu mettre en évidence la présence de *Zizeeria knysna* dans le Hoggar. Huit espèces appartiennent à la faune paléarctique, cinq à la faune éthiopienne. Deux espèces font partie des vrais migrateurs; il est très vraisemblable que ces deux dernières espèces ne se reproduisent pas dans la région étudiée; bien que le Sahara central fasse partie de leur aire générale de répartition, il n'était pas encore connu que ces deux espèces l'atteignaient au cours de migrations.

La faune des Rhopalocères de cette région se compose donc, telle qu'elle est actuellement connue, de 61,5% d'éléments paléarctiques contre 38,5% d'éléments éthiopiens. En fonction des éléments actuellement connus, il est justifié de prévoir pour l'avenir le maintien d'un léger avantage en faveur des représentants de la faune paléarctique.

Une courte description historique et zoogéographique fait ressortir le caractère de relicte de la faune d'altitude du Sahara central. Elle est en premier lieu le résultat d'un retrait vers des biotopes favorables lors de la phase d'assèchement du Sahara. Les montagnes représentent de véritables centres d'extension dans le sens zoogéographique du terme.

Anschrift des Verfassers
Dr. Hans-E. Back
Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig
Adenauerallee 150–164
D-5300 Bonn 1
Bundesrepublik Deutschland

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nota lepidopterologica

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Back Hans-Erkmar

Artikel/Article: Vorkommen und Verbreitung der Rhopaloceren in der zentralen Sahara. 53-63