

# DIE HOCHLANDGEBIETE DER ERDE UND DIE FRAGE ÜBER DEN URSPRUNG DES MENSCHEN.<sup>1)</sup>

Von

**P. P. SUSCHKIN †.**

Das Studium der Biogeographie — der Verbreitung von Tieren und Pflanzen — gibt uns immer mehr Anlaß dazu, die wichtige Bedeutung anzuerkennen, welche einerseits die biologischen Gemeinschaften als Ganzes, andererseits die Landschaft haben, wobei wir unter der Landschaft die Summe der Lebensbedingungen einer bestimmten Gegend verstehen. Wir sind schon längst daran gewöhnt, die gegenseitigen Beziehungen der Organismen und der anorganischen Welt in Betracht zu ziehen; der Einfluß dieser letzteren und die Reaktion der Organismen auf dieselbe, wirken einerseits auf jedes Individuum, andererseits tragen sie als Auslesefaktoren zur Einbürgerung eines bestimmten Vererbungstypes bei. Wir ziehen weiter den Kampf ums Dasein in Betracht, welcher sowohl innerhalb der Art, als auch zwischen verschiedenen Arten geführt wird, einerlei ob es ein Kampf zwischen der Beute und dem Raubtier oder zwischen Pretendenten auf eine und dieselbe Stelle in der Ökonomie der Natur, mit anderen Worten — zwischen zwei Prätendenten auf einen und denselben Bissen sein wird. Die einzelnen Arten werden im Laufe dieser Prozesse verändert, es wird ein gewisser Standard der Organisation festgesetzt und unterhalten, es werden die minderwertigen Individuen sowie die wenig lebensfähigen Arten beseitigt.

Abgesehen davon, wird aber die Tatsache des Wettewifers der Gemeinschaften, des Wettewifers ganzer Faunen festgestellt. Einer

---

<sup>1)</sup> Dieser Abhandlung liegt die Rede zugrunde, welche auf der Schlußversammlung des Kongresses der russischen Zoologen, Anatomen und Histologen im Dezember 1927 vorgetragen wurde. Die in russischer Sprache gehaltene Rede ist durch Professor A. BORISSIAK (Leningrad) nach SUSCHKIN's Tode in der vorliegenden Übersetzung unserer Zeitschrift zur Verfügung gestellt worden.

Der Herausgeber.

bestimmten Kombination von physikalisch-geographischen Bedingungen, einer bestimmten Landschaft, entspricht auch eine bestimmte Welt von lebenden Wesen, die in einem gewissen beweglichen Gleichgewicht steht. Die Zusammensetzung dieser Welt hängt auch von den gegenwärtigen Bedingungen ab und schließt nur diejenigen Lebensformen, diejenigen Arten der Tiere und Pflanzen ein, welche unter den gegebenen Bedingungen existieren können; andererseits hat sich diese Zusammensetzung geschichtlich gebildet; in derselben finden das Schicksal des gegebenen Gebietes, die gegenwärtigen und vergangenen Zusammenhänge dieses letzteren und die Möglichkeit der Besiedlung von außen Ausdruck. Die Organismen, welche diesen Komplex bilden, sind in größerem oder geringerem Maße aneinander angepaßt, wobei sie auch ein gewisses gemeinsames Gepräge haben. Bei der Veränderung der Landschaft, der Existenzbedingungen, erlebt die Gemeinschaft die Wirkung der veränderten Bedingungen, die zuweilen für die Mehrzahl der Elemente dieser Gemeinschaft verhängnisvoll wird. Abgesehen von dieser Einwirkung der veränderten Bedingungen, sei es eine direkte Wirkung oder ein scharf verändertes Ausleseprogramm, hat die Veränderung der Landschaft das Erscheinen noch eines wichtigen Faktors zur Folge, welcher für die ursprünglichen Urbewohner des Landes vielleicht noch verhängnisvoller ist. Falls das Gebiet nicht gänzlich isoliert ist, so kommt ein neuer Komplex von lebenden Wesen, welcher die neue Landschaft begleitet und an dieselbe angepaßt ist. Die ursprünglichen Urbewohner der sterbenden Landschaft begegnen in diesen Ankömmlingen mächtigen Konkurrenten, welche den Kampfplatz betreten, wobei sie an die neuen Lebensbedingungen schon angepaßt sind. Die Geschichte der Erde kennt eine Reihe von solchen Abwechslungen der Fauna, die vom biologischen Standpunkt aus gerade den Ersatz einer Gemeinschaft durch eine andere darstellen.

Es gibt aber eine ganze Reihe von Beispielen des Eindringens einer neuen Fauna ohne bestimmte Veränderungen der Landschaft. Ein deutliches Beispiel eines derartigen Eindringens der Fauna stellt die Geschichte des Kontinents von Südamerika im Laufe der tertiären Periode dar. Dieser Kontinent war, wenigstens seit dem Beginn der tertiären Periode, vom nordamerikanischen getrennt, wobei sich eine reiche und eigenartige Fauna von Säugetieren entwickelte, in welcher eine ganze Reihe von wichtigen Typen aus-

blieb, nämlich die echten Raubtiere, die Perissodactyla (z. B. Tapire, Pferde), die Artiodactyla (Schweine, Lamas, Hirsche) und die Rüssel-tiere (Elefanten). Zu Beginn des Pliozäns — also gegen das Ende des Tertiärs — machte die neu entstandene Verbindung zwischen den Kontinenten Süd- und Nordamerika den Austausch der Festland-faunen möglich; dieser Austausch war aber in einem bedeutenden Maße einseitig. Der größte Teil des Stromes richtete sich aus Nord-amerika nach Südamerika, wo er sich festsetzte, wobei die früher daselbst vorhandene Fauna stark zusammengedrängt und zum Teil verdrängt wurde. Eine ebensolche Erscheinung, sozusagen in der Form eines Experiments, welches aber häufig unbeabsichtigt und beinahe stets nicht bedacht ist, stellt das jetzige Schicksal der Fauna von Australien und Neuseeland dar. Dank der Verschleppung von Elementen fremder Faunen und Floren durch die Europäer, findet eine bemerkenswerte Erscheinung der Verdrängung statt: die Land-schaft hat sich nicht bedeutend verändert, wenn man das gewaltsame Eingreifen des Menschen, z. B. den Holzschlag in der Nähe bevölker-ter Zentren, ausschließt; die vom Menschen verschleppten Tiere und Pflanzen wetteifern aber so siegreich mit den einheimischen Formen, daß wir hier und da von der vollständigen Verdrängung dieser letz-teren infolge der Konkurrenz mit den neuen Ankömmlingen reden können. Wir können also, auf Grund des Beispiels von Südamerika und der Veränderungen der Fauna und Flora von Australien und Neuseeland unter der Wirkung der vom Menschen verschleppten Konkurrenten, von der größeren oder geringeren Lebensfähigkeit nicht nur der einzelnen Arten oder Gattungen, sondern auch ganzer Gemeinschaften, ganzer Faunen und Floren reden.

Ich beabsichtige im weiteren die Komplexe zu beschreiben, welche in den Hochlandgebieten vorkommen.

## I.

Es ist allgemein bekannt, daß die mittlere Temperatur der Luft vom Äquator zu den Polen abnimmt; abgesehen davon nimmt sie (aber mit größerer Schnelligkeit) beim Aufsteigen von dem Meeres-spiegel nach oben ab. Daraus läßt sich die Erscheinung der verti-kalen klimatischen Zonen und der entsprechenden biologischen Zonen neben den horizontalen Zonen erklären. Die Temperatur nimmt vom Äquator zu den Polen um  $1^{\circ}$  C auf alle 50—100 km ab — dabei mit verschiedener Schnelligkeit, in Abhängigkeit von der Verteilung des

Festlandes, der Berge, der Meeresströmungen; in der Vertikalen geht diese Abnahme, wie ich bereits erwähnt habe, schneller vor sich —, im Mittel um  $1^{\circ}$  auf 170 m; die mittlere Temperatur von  $0^{\circ}$  finden wir am Äquator auf einer Höhe von 4700 m. Diese Temperaturveränderungen wirken auf die Landschaft, speziell auf eine für die Tierwelt so wichtige Einzelheit wie das Vorhandensein oder das Fehlen von Baumwuchs, stark ein. In Gebieten warmen und gemäßigten Klimas wird die Anwesenheit von Bäumen und der Entwicklungsgrad derselben durch die Feuchtigkeit bedingt. Mit dem Sinken der Temperatur, unabhängig von den übrigen Bedingungen, ist aber auch die Temperatur selbst ein bestimmender Faktor und schließlich bedingt der Mangel an Wärme die Grenze des Baumwuchses. In höheren Breiten begegnen wir somit nach der Waldzone dem Gebiete der offenen Landschaft, welches gewöhnlich als Tundrazone bezeichnet wird. Desgleichen bildet die niedrige Temperatur auf einer gewissen Höhe über dem Meeresspiegel ein Hindernis für die Entwicklung von Bäumen; die Berggipfel werden oberhalb einer gewissen Grenze, zwischen der Waldzone und der Linie, nach welcher das Gebiet des ewigen Schnees beginnt, durch einen Streifen offener Berglandschaft umsäumt. Das ist die Zone des Hochgebirges oder die Alpenzone.

Meine Rede ist der Tierwelt gewidmet und deshalb erwähne ich im weiteren die Pflanzenwelt nur als eines von den Merkmalen der Landschaft, als eine von den wichtigsten Seiten der Lebensbedingung der Fauna.

Es seien hier in einigen Worten die Lebensbedingungen erwähnt. Die offene Landschaft, eine niedrige mittlere Temperatur, ein kurzer Sommer und ein langer Winter, das sind die Eigenschaften der Alpenzone in den mittleren Breiten, welche mit der Tundrazone gemeinsam sind. Deshalb sind viele Tiere sowie viele Pflanzen gleich fähig, in der Tundrazone und im Hochgebirge zu leben, selbst wenn dieses letztere nahe zum Äquator liegt. Es liegen aber auch bestimmte Eigenheiten der Alpenzone vor: die Polarnacht, welche Wochen und Monate lang dauert, bleibt aus, die Beleuchtung ist gleichmäßig, nach den Jahreszeiten verteilt, der Effekt des Sonnenlichtes — der Insolation — ist bedeutender, der Winter dauert kürzere Zeit. Diese Eigenheiten sind desto stärker ausgeprägt, je mehr wir uns von den Polen entfernen und je mehr wir uns dem Äquator nähern. Alles dies schafft günstigere Lebens- und Entwicklungsbedingungen der

Fauna als in der Tundrazone. Es wird die Ausbildung von Standformen möglich, selbst unter so beweglichen Wesen wie den Vögeln. Aus der Tundra werden ja die Vögel im Winter nicht nur durch die Kälte, sondern auch durch die Polarnacht vertrieben. Falls ansässige Bewohner auftreten, wird die Ausbildung von zahlreichen lokalen Formen möglich. Dieser letzte Umstand wird auch durch die Zergliederung des Gebietes befördert, welches notwendigerweise auf die Gipfel der Bergmassive beschränkt ist, wobei es in der Mehrzahl der Fälle keine kompakten Flächen bildet.

Was die Lage der Hochgebirgszone über dem Meeresspiegel anbetrifft, so wird die untere Grenze dieser Zone normalerweise durch den Wald, die obere Grenze durch das Gebiet des ewigen Schnees gebildet, die absolute Höhe beider Grenzen über dem Meeresspiegel variiert in Abhängigkeit von der geographischen Breite des Gebietes und zum Teil von der Feuchtigkeit. Die obere Waldgrenze geht im Mittel unter dem Äquator in einer Höhe von 3500 bis 4000 m oder ein wenig höher durch, die Linie des ewigen Schnees liegt zwischen 4500 und 6000 m. Mit der Entfernung vom Äquator sinken beide Grenzen immer tiefer herab. Auf dem Kaukasus begegnen wir z. B. der oberen Waldgrenze auf einer Höhe von etwa 2000 m, dem Anfang der Schneezone auf einer Höhe von 3200 m. Gegen das Nordkap und gegen das nördliche Ende Nordamerikas steigt allmählich die obere Waldgrenze zum Meeresspiegel herab; auf solche Weise geht die Alpenzone in diesen vom Äquator weit abstehenden Breiten unmittelbar in die Tundrazone über.

Die Verteilung der Hochgebirgsgebiete auf der Erdkugel hängt augenscheinlich von der Orographie, von der Ausdehnung und Konfiguration der Erhebungen ab.

Kleine Flecken der Alpenzone finden sich in Australien, Neuguinea, auf den Sunda-Inseln, auf den Hawai-Inseln und in Zentralafrika; ein weniger hohes Bergland findet sich in Abessinien. Ich werde auf diese Gebiete nicht eingehen. Die Fläche der Alpenzone ist hier äußerst klein und dabei sind es Gebiete, die sowohl voneinander wie auch von den übrigen Gebieten isoliert sind; hier begegnen wir demselben Charakter der Fauna wie auf den isolierten Inseln; diese Bergspitzen sind ja eigentlich, nach den eigenartigen Bedingungen im Vergleich mit der Umgebung, echte Inseln. Hier sehen wir auch eine sehr arme Fauna; zuweilen schließen sich der-

selben verschleppte Elemente an; nördliche Elemente kommen unter anderem auf den Sunda-Inseln und in den Bergen Abessiniens, aber in geringer Zahl, vor; dabei sind es nicht Elemente des hohen Nordens. Der größte Teil der Bewohner besteht aber aus veränderten Elementen, die von unten gekommen sind. Die Gemeinschaften dieser Punkte sind aber nicht so groß, um bei der Behandlung der Frage in allgemeinen Zügen auf dieselben einzugehen.

Eine bedeutende Entwicklung erreicht andererseits die Hochgebirgszone in Südamerika. Sie ist auch in Nordamerika ziemlich stark entwickelt, obschon in geringerem Maße als in Südamerika. Eine besonders starke und ununterbrochene Verbreitung erreicht sie auf dem eurasischen oder europäisch-asiatischen Kontinent. Ein großes Erhebungsgebiet nimmt das Zentrum Asiens ein, welches nach Westen bis zu den Pyrenäen lange Ausläufer abgibt. Hier sehen wir nicht nur Bergketten, die sich auf eine bedeutende Strecke ausdehnen, sondern auch große Hochebenen. Der großen Fläche entspricht eine reiche und eigenartige Fauna. Einige Elemente dieser Fauna sind uns aus der populären Literatur, aus den Lehrbüchern der Geographie, vielleicht sogar aus Büchern für Kinder, bekannt. Das sind für Südamerika: der mächtige Kondor und die Kolibri des Hochgebirges, welche zuweilen nur für irgendeinen einzelnen Berggipfel charakteristisch sind; unter den Säugetieren — das Guanaco —, der Vorfahr des Lama. Für Zentralasien sind ebenso typisch: der riesengroße wilde Yak (*Poepagus*), die großen Bergschafe, der himalayanische Geier (*Gyps himalayanus*) — der größte Raubvogel der Alten Welt. Für die weiter nach Westen gelegenen Berge bis zu den Pyrenäen, sind die Gemse und der Bartgeier ebenso charakteristisch.

Die Bergwelt Südamerikas gehört zum System der Anden, welches längs der westlichen Küste des Kontinents, im allgemeinen in meridionaler Richtung, verläuft. Im Laufe der neuesten Zeit ist die Vogelfauna dieses interessanten Gebietes, besonders der näher zum Äquator gelegenen Teile desselben, vornehmlich dank den amerikanischen Arbeiten in bedeutendem Maße aufgeklärt. Ich will damit nicht sagen, daß große Sammlungen zusammengestellt und zahlreiche neue Arten beschrieben wurden; ich meine, daß die Verbreitung der Fauna, die Bedingungen der Verbreitung derselben gegenwärtig bekannt sind; es sind die Landschaft, die Lebensbedingungen aufgeklärt, von welchen die Verteilung dieser Fauna abhängt.

Im äquatorialen Amerika (1) sehen wir folgende Verteilung der Zonen, von unten angefangen: die trockene Äquatorialzone mit offener Landschaft, welche sich längs der westlichen Küste erstreckt; die feuchte Tropenzone; den feuchten Tropenwald, welcher die Anden von Kolumbien und Ekuador von Osten und Nordwesten umschließt; ferner folgt die subtropische Zone, welche auf einer geringeren Höhe des Bergzuges, von 400 m an, gelegen ist; auf diese Zone folgt die gemäßigte Waldzone bis 2700 m, ferner kommen zwei offene Zonen: die gemäßigte offene bis 3600 m und darüber die Paramozone. Die Erhebung der Anden bis auf die gegenwärtige Höhe derselben, an einigen Stellen über die Linie des ewigen Schnees, fand während einer späten geologischen Zeit statt. Die Amerikaner entdeckten in Bolivien über der gegenwärtigen Waldgrenze eine fossile Waldflora, welche dem feuchten Tropenwalde entspricht. Die Größe der Hebung beträgt hier also 2000 bis 2700 m und eine so starke Hebung hat im Laufe einer verhältnismäßig kurzen Zeit stattgefunden. Diese Flora gehört zum Pliozän, das heißt zur spätesten Periode des Tertiärs (2).

Im Zusammenhang damit ist die Frage nach der Herkunft der Fauna, und zwar der Fauna des Hochgebirges, sehr naheliegend und verhältnismäßig leicht lösbar, um so mehr, als wir ein umfangreiches Material haben, da die Vogelfauna Südamerikas sehr reich ist. Das Studium der Verteilung der Fauna zeigt folgendes. Das Gebiet des feuchten Tropenwaldes ist in der tropischen Zone dank der Andenerhebung in eine westliche und östliche Hälfte unterteilt, welche deutliche Spuren des früheren durch die Erhebung gestörten Zusammenhanges tragen. Die trockene Tropenzone ist arm an Vogelarten, dabei aber sehr eigenartig, mit einer relativ großen Zahl von Arten, welche ihr allein zugehören; die Mehrzahl derselben sind alte Formen, die lange vor Erhebung der Anden entstanden. Weiterhin folgt die subtropische Zone; den größten Teil derselben bildet der feuchte Regenwald. Die Fauna ist äußerst reich. In Ekuador wurden 222 Arten und 142 Gattungen von Vögeln gefunden, welche dieser Zone allein angehören — eine beneidenswerte Zahl für einen Vogelsammler. Diese Fauna ist aber gleichartig in der ganzen Ausdehnung der genannten Zone, was davon zeugt, daß sie früher die Berggipfel einnahm und ununterbrochen war, bis sie durch die weitere Erhebung unterteilt wurde. Die Herkunft dieser Fauna ist interessant. Beim Vergleich derselben

mit den übrigen Faunen sehen wir, daß sie von den veränderten Elementen der Tropenwaldzone stammt. Auf die Zone des Regenwaldes folgt die gemäßigte Waldzone, welche, trotz der Unterbrechungen, ebenfalls in faunistischer Beziehung gleichartig ist. Nur wenige Elemente derselben sind aus der entsprechenden Zone der südlicher oder nördlicher gelegenen Bergrückenteile gekommen. Die Hauptmasse stammt aber von unten, aus der subtropischen Zone, wobei sie sich veränderte; es ist interessant, daß die Veränderung in derselben Richtung verlief wie die Veränderung der Tropenfauna bei dem Übergang in die subtropische Zone. Wir können also in bezug auf viele Elemente eine Veränderung verfolgen, die in einer und derselben Richtung verlief — von den Ausgangsformen des Tropenwaldes durch die subtropischen Formen zu den Formen der gemäßigten Waldzone.

Auf die gemäßigte Waldzone folgt die gemäßigte offene Zone. Die Vogelfauna zählt hier 28 Gattungen und 34 Arten. Auf diese Zone folgt endlich die höchste Paramozone, welche wir in unseren Bergen als Alpenzone bezeichnen würden. Die Vogelfauna zählt 28 Gattungen und 33 Arten, wobei es andere Formen sind als in der gemäßigten offenen Zone. Die gegenseitigen Beziehungen zwischen diesen beiden Zonen sind äußerst interessant. In Übereinstimmung mit dem, was oben in bezug auf die vor kurzem stattgefundenen Andenerhebung gesagt wurde, sind es die neuesten Zonen, welche folglich ihre Fauna besonders spät erhielten. Im Gegensatz zu dem, was die Untersuchung der Waldzonenfaunen ergeben hat, welche der Vertikale nach miteinander verbunden sind, haben beide genannten Zonen eigentlich gar nichts von unten erhalten; mit Ausnahme vielleicht der Kolibris, welche für diese Zone eigentümlich sind und deren Herkunft unklar ist, wird gar kein Zusammenhang mit der Fauna der Waldzone beobachtet. Trotz einer gewissen Ähnlichkeit der Bedingungen hat auch die trockene Tropenzone der Fauna der offenen Hochgebirgszone gar nichts gegeben; der Wald beteiligte sich mit seinen Tierformen nicht an der Bildung der Fauna derselben, er diente im Gegenteil als Hindernis für das Eindringen der Elemente aus der offenen Landschaft der Niederungen. Die überwiegende Mehrzahl der Elementé dieser Zonen ist aus den südlicher gelegenen, kälteren Breiten gekommen. Die offene gemäßigte Zone senkt sich in Chile bis zum Meeresspiegel hinab. Die Paramozone liegt hier auf den Berggipfeln, während sie weiter gegen Süden, in



Patagonien, bis zum Meeresspiegel herabsteigt. Einige Arten sind von den Ebenen Patagoniens bis zur Paramozone Ekuadors auf einer Strecke von 55° oder auf einer Strecke von über 6000 km verbreitet, wobei sie sich gar nicht oder beinahe gar nicht verändern. Der Kondor, welchen wir gewohnt sind, für einen von den besonders charakteristischen Vögeln der Hochgebirgszone von Äquatorialamerika anzusehen, lebt an der südlichen Küste dieses Weltteils am Meeresstrande, wo er in den Küstenfelsen nistet. Der kleine Vogel *Cinclodes* ist vom Süden Patagoniens bis zur Alpenzone Ekuadors verbreitet, sogar ohne Unterarten zu bilden. Desgleichen kommt der Nandu oder amerikanische Strauß, welcher auf dem Plateau Boliviens verbreitet ist, im südlichen Patagonien vor, während Argentinien von einer anderen Art bewohnt wird. Nicht nur die Waldzonen, welche sich der Landschaft nach stark unterscheiden, sondern auch beide offenen Zonen haben dieser Hochgebirgsfauna gar nichts gegeben. Die beiden höchsten Zonen (die offene gemäßigte und die Paramozone) erstrecken sich nebeneinander auf viele Tausende von Kilometern, wobei die Faunen derselben sich nicht vermischen, sie werden durch die Lebensbedingungen allein in ihren Grenzen gehalten, obschon die Breite dieser und jener Zone an einigen Stellen nicht über 1 km hinausgeht. Merkwürdig ist das beinahe vollständige Fehlen einer eigenen Alpenfauna. Wie oben erwähnt wurde, sind alle Elemente Herkömmlinge aus dem kälteren Süden. In unserer nördlichen Hemisphäre würde das der vollständigen Übereinstimmung der Begriffe „arktische Fauna“ und „Alpenfauna“ entsprechen, obschon der kalte Teil Südamerikas ein verhältnismäßig kleines Gebiet einnimmt. Wenige Elemente der Paramofauna — von den Vögeln die Gattung *Fulica*, von den Schmetterlingen *Colias* — sind vornehmlich Formen der nördlichen Hemisphäre, welche bis zum hohen Süden Südamerikas vordringen, wobei sie die Anden als Brücke durch das Tropengebiet benützen.

Die eben geschilderten Verhältnisse gestatten es, die allgemeine Schlußforderung zu ziehen, daß die Auswanderung auf eine weite Strecke bei gleichen Lebensbedingungen einen leichteren Weg für die Kolonisation darstellt als die Auswanderung auf nur kurze Strecken unter der Bedingung des Überganges in andere Lebensverhältnisse. Erstere wird vom Organismus leichter ertragen, ohne die Veränderungen hervorzurufen, welche der Übergang zu anderen Lebensbedingungen nach sich zieht.

Ein anderes Gebiet mit starker Entwicklung der Hochgebirgszone stellt der eurasische Kontinent — Asien mit der großen Europa-halbinsel, welche nach der Tradition mehr für einen besonderen Weltteil gehalten wird — dar. Ein mächtig entwickeltes Hochgebirge nimmt den Zentralteil des asiatischen Kontinents ein. Die Mongolei und insbesondere Tibet, stellt auf einer großen Strecke ein hohes Plateau dar, welches an einigen Stellen von Bergrücken durchkreuzt ist, die sich zu einer noch größeren Höhe erheben. Dieses Gebiet der zentralasiatischen Erhebung ist vom Norden durch das Altai-Sajansche Bergsystem, vom Süden durch das Himalaya-Gebirge begrenzt, im Westen steht es mit dem Bergland von Afghanistan und Turkestan in Zusammenhang, weiter gen Westen erstrecken sich Bergketten, welche keine ununterbrochene Alpenzone bilden; sie gehen durch Nordpersien und durch den Kaukasus zum Alpensystem durch und finden ihr Ende in den Pyrenäen; vom Nordosten liegt der zentralasiatischen Erhebung die Alpenzone der Bergrücken Ost-sibiriens an, welche mit ihr in Zusammenhang steht.

Im Vergleich mit der beschriebenen Bergwelt Südamerikas bietet das Hochgebirge Eurasiens eine Reihe von Besonderheiten, welche für den Charakter der Fauna, die Beziehungen und Verhältnisse derselben, wie wir weiter sehen werden, von großer Bedeutung sind. Die Bergrücken erstrecken sich vornehmlich der geographischen Breite entlang, nicht von Norden nach Süden, sondern von Osten nach Westen. Ferner ist, besonders für das Gebiet der größten Entwicklung des Berglandes, in Zentralasien der Reichtum an Hochplateaus charakteristisch. Letzterer Umstand steht in Zusammenhang mit dem Charakter der Gebirgsbildung (Orogenese), welche hier im Laufe der späteren Perioden der Geschichte der Erde, vornehmlich nicht in der Form der Faltenbildung, sondern durch sogenannte disjunktive Prozesse, das heißt durch Brüche und Hebungen einzelner Stücke der Erdrinde stattfand. Bei diesen Prozessen wurden große Flächen ohne wesentliche Störungen des Reliefs gehoben. Der Zusammenhang zwischen den Hochgebirgsgebieten und der offenen Landschaft des Nordens — des Tundrastreifens — fehlt. Gleichzeitig — in Zusammenhang mit den Konturen des Kontinents, mit der bedeutenden Entwicklung der nördlichen Teile desselben in der Richtung der geographischen Breite und mit der bedeutenden Erstreckung in der Richtung nach Norden — nimmt die Tundrazone eine sehr große Fläche ein. In

der Richtung nach Süden gibt diese Zone an einigen Stellen bedeutende Ausläufer und isolierte Flecken ab, sie reichen aber bei weitem nicht bis zur Hochgebirgszone und sind von dieser letzteren durch eine breite Waldzone getrennt, mit den für dieselbe charakteristischen faunistischen und floristischen Gemeinschaften.

Eine weitere wesentliche Eigentümlichkeit stellt die Verteilung der Vegetationszonen dar. In den Bergen der Schweiz oder bei uns auf dem Kaukasus begegnen wir sozusagen dem klassischen Bilde: die unteren Teile der Berge sind von der Waldzone eingenommen; über derselben erhebt sich die Zone der offenen Landschaft; die Waldzone läßt Unterabteilungen unterscheiden: unten die Laub- und Mischwaldzone, während im oberen Teile der Waldzone Nadelhölzer vorherrschen. Dasselbe beobachten wir im wesentlichen auch bei der Annäherung zur zentralasiatischen Erhebung von seiten der nördlichen und südlichen Randgebirge derselben vom Himalaya oder vom Sajan; auf dem letzteren ist aber die Waldzone gleichartiger, wobei sie aus der Nadelholzzone allein besteht. Wenn wir uns Zentralasien von seiten der trockeneren Teile des asiatischen Kontinents — vom Altai und Turkestan — nähern, so beobachten wir ein einigermaßen abweichendes Bild: der unterste Teil der Berge ist von einer offenen Landschaft eingenommen, einer Steppe von trockenem oder wüstenähnlichem Charakter; die Waldzone liegt schon auf einer gewissen Höhe, auf dieselbe folgt wie gewöhnlich die Alpenzone. Mit der Annäherung an Zentralasien, z. B. auf dem Wege durch den russischen Altai von Bijsk in die nordwestliche Mongolei, steigt die untere Waldgrenze immer höher; die Zone der trockenen Steppe steigt höher hinauf, die Waldzone wird schmaler, sie keilt aus; schließlich verliert sie ihren ununterbrochenen Charakter; die Waldflora ist nur in Gestalt von Flecken an besser geschützten Stellen verstreut; zwischen diesen Flecken erhebt sich die Steppe bis zur Berührung mit der Alpenzone. Schließlich schwinden auch die letzten Waldflecken im südlichen Altai, die trockene Steppe geht ohne Unterbrechung in die Alpenzone über. Diese letztere verändert ebenfalls ihren Charakter, sie wird trockener; die Formation der Alpenwiese, an welche wir auf den feuchteren Bergländern Europas und Kaukasiens gewöhnt sind, tritt in den Hintergrund. Wir befinden uns im Gebiete der eigenartigen Formation der Hochgebirgssteppen und -wüsten Zentralasiens, in welcher es schwer ist, die Alpenzone von

der Wüsten-Steppenzone abzugrenzen und in welcher die offene Landschaft mit vorwiegend xerophyler Flora sich ununterbrochen von den unteren Teilen der Berge bis zur Linie des ewigen Schnees erstreckt; die Breite derselben erreicht an einigen Stellen in der Vertikalen 5000 m.

Im Gebiete der größten Entwicklung, in Zentralasien, ist die Hochgebirgslandschaft des eurasischen Kontinents sozusagen nach unten nicht abgegrenzt und geht in die Landschaft der ebenen Wüsten und Steppen über, die unter derselben Breite liegen. Zur gleichen Zeit ist diese Landschaft, wie ich schon erwähnt habe, durch eine Waldzone von dem Tundrastreifen, von der offenen Landschaft der nördlichen kalten Teile des Kontinents, isoliert. Diese Verhältnisse sind denjenigen gerade entgegengesetzt, welche wir bei der Bergwelt der Anden beobachtet haben, wo die Hochgebirgslandschaft durch eine mächtige Waldzone von der offenen Landschaft der Niederungen abgegrenzt ist, die auf den gleichen Breiten liegen; sie steigt aber zum Meeresspiegel ab und geht allmählich in die offene Landschaft der kalten Teile des Kontinents über.

Der außerordentlich großen Fläche, welche die Alpenzone in Zentralasien einnimmt, entspricht eine reiche Fauna, welche viele Formen enthält, die ausschließlich diesem Gebiete zukommen. Es finden sich hier über 120 Vogelarten, unter ihnen 97 für dieses Gebiet allein eigentümliche Arten. Die Zahl der Vogelgattungen beträgt 28, die meisten von ihnen, oder sogar alle, sind für dieses Gebiet allein eigentümlich. Von den charakteristischen Vögeln kann man *Eulabeia indica*, *Ibidorhynchus*, *Tetraogallus* in mehreren Arten, *Lerwa*, *Ithaginis* — schöne Hühnervögel mit gestreiftem Gefieder von grauen, grasgrünen und hochroten Tönen —, eine Reihe von kleinen Vögeln, echte Fringilliden oder Verwandte unseres Sperlings, die schöne *Grandala coelicolor* und eine Reihe von insektenfressenden Vögeln, die mit den Drosseln und Laubvögeln (*Phylloscopus*) verwandt sind, nennen. Von den Säugetieren seien erwähnt: der riesengroße Yak (*Poephagus*), welcher eine Hausrasse gegeben hat, die das einzige Packer auf dieser Höhe ist, und zwei Antilopengattungen, der *Budorcas*, welcher dem afrikanischen Gnu ähnlich sieht, und der *Pantholops*, welcher an die *Saiga* erinnert, aber mit dichtem Fell und in demselben beinahe versteckten kleinen Ohren, sowie mehrere Arten von Bergschafen (*Argali*). Die Insektenwelt ist ebenfalls reich an eigenartigen Formen. Hier erreicht unter

anderem die Gattung der zierlichen *Parnassius*-Schmetterlinge die größte Mannigfaltigkeit, wobei sie durch besonders schön gefärbte Arten vertreten ist.

Die Tundren des Nordens — wenn man die Vögel des Kontinents allein nimmt und die Arten nicht zählt, welche mit dem Meer oder mit der Meeresküste verbunden sind — weisen 62 Vogelarten auf. Von ihnen sind 38 Arten und 13 Gattungen für das in Rede stehende Gebiet allein eigentümlich.

Die Zusammenstellung dieser Faunen gibt ein sehr interessantes Resultat. Unter der ziemlich großen Artenzahl kann man 13 unterscheiden, welche für die Hochgebirgsgebiete Eurasiens und die nördliche Tundra gemeinsam sind; die Mehrzahl davon ist nur für die nördlichen Teile des zentralasiatischen Berglandes charakteristisch; nur 4 Arten sind im Hochgebirge mehr oder weniger weit verbreitet; keine einzige von ihnen reicht bis zum äußersten Süden; eine Art allein, *Eudromias marinellus*, ist im Norden und im Hochgebirge durch ganz gleiche Individuen vertreten, ohne lokale Unterarten zu bilden.

Diese Hochgebirgsfauna zerfällt ihrem Ursprung nach in mehrere Gruppen oder Aufschichtungen. Die Untersuchungen, welche bei weitem noch nicht abgeschlossen sind, veranlassen uns zu folgenden Schlußfolgerungen. Die Zahl der Elemente, welche mit dem Norden gemeinsam sind, ist, wie ich bereits gesagt habe, sehr gering. Ein kleiner Teil derselben kann für Formen gehalten werden, die vom Norden gekommen sind; z. B. beide Schneehühner. Die übrigen, mit dem Norden gemeinsamen Elemente, sind von anderer Herkunft. Seit einiger Zeit herrscht die Annahme, daß die Fauna und Flora des Nordens und der Alpenzone der südlicheren Breiten deshalb gemeinsam sind, weil die Fauna des Nordens in der Eiszeit durch die vorrückenden Gletscher nach Süden verschoben wurde; später, beim Zurücktretten der Eisdecke, ging sie zum Teil nach Norden zurück, ein anderer Teil stieg aber in die Berge hinauf, in die Alpenzone mit entsprechendem Klima. Heutzutage tritt aber die Erwägung in den Vordergrund (welche auch durch eingehende Untersuchungen bestätigt wird), daß der Prozeß in zwei Richtungen verlief, daß die Flora und Fauna der Alpenzone vor der Eiszeit existierte, daß sie mit dem Kälterwerden des Klimas an den Fuß der Berge herabstiegen, um sich hier mit den Ankömmlingen vom Norden zu vermischen; als die Vergletscherung zurückging, ging ein Teil dieser

alten Alpenbewohner, zusammen mit den Urbewohnern des Nordens, in die Tundra über. Meines Wissens wurde diese Erwägung zum erstenmal von den Botanikern ausgesprochen (3). In bezug auf die Tiere, speziell in bezug auf die Vögel, wurde diese Theorie von STRESEMANN (4) und mir (5) hervorgehoben. Von den Vögeln, welche mit der Tundra gemeinsam sind, stammt die Anthus-Gruppe (*Anthus spinoletta*) und wahrscheinlich *Eudromias marinellus*, welcher auch in der Tundra in den trockenen Bezirken vorkommt, aus den Bergen. Aus den Bergen Asiens stammen auch einige Nagetiere der Tundra. Eine andere Gruppe bilden die Formen, welche mit der östlichen Hälfte Sibiriens — mit dem transjensiseischen Sibirien — gemeinsam sind.

Diese Gemeinsamkeit stellt ein Relikt aus der Zeit dar, als in der ersten Hälfte des Tertiärs das transjensiseische Sibirien, das alte Angaraland, zusammen mit dem asiatischen Bergland einen Kontinent bildete, während das westliche Sibirien vom Meere eingenommen war. Die Formen dieser Angaragruppe gehen, trotz der Verschiedenheit der jetzigen Bedingungen des transjensiseischen Sibiriens und Zentralasiens, weit nach Süden, wobei sie bis Junnan reichen.

Es liegt ferner eine ganze Reihe von sehr eigenartigen Formen vor, in bezug auf welche unsere Untersuchungen es noch nicht gestatten, nahe Verwandte zu nennen; das sind besondere, scharf getrennte Elemente. Derartige Formen sind z. B. unter den Vögeln die bereits genannten *Eulabeia indica*, *Ibidorhynchus*, *Tetraogallus*, *Perdix sifanica*, der Blutfasan (*Ithaginis*), der Bartgeier.

Eine reiche Gruppe stellen die Formen dar, welche mit den Bewohnern der trockenen Niederungen — Wüsten, Steppen, Vorgebirge — verwandt sind. Zu diesen Formen gehören verschiedene Lerchen, der Adlerbussard (*Buteo hemilasius*), von den Säugetieren die Murmeltiere und Bergschafe, von den Schmetterlingen zum Beispiel *Oeneis*. Außerdem kommen Formen vor, die an anderen Orten mit gar keiner speziellen Landschaft verbunden sind, die Karmingimpel (*Erythrina*), die Laubsänger (*Phylloscopus*); hier, unter diesen Bedingungen, haben sie sich aus irgend einem Grunde intensiv entwickelt und zahlreiche lokale Arten gegeben.

Sehr interessant ist endlich die Gruppe, die mit tropischen Formen verwandt ist oder gar echte tropische Formen enthält. Von den Vögeln gehören hierher die drosselähnlichen *Janthocichla*,

*Pomatorhinus*, *Myiophoneus*, eigenartige Vögel, welche in biologischer Beziehung an dichtes Gesträuch gebunden sind, und einige Vertreter der Fringilliden. Das Vorkommen dieser Elemente auf Höhen, auf welchen Nachtfröste und scharfe eiskalte Winde eine gewöhnliche Erscheinung sind, scheint paradoxal zu sein und bis zur Zeit, als mir von den Vertretern dieser Gruppe die Vögel allein bekannt waren, schien es mir wahrscheinlich, daß die Immigration die Flüsse entlang, welche mit ihrem Oberlauf ins Bergland eindringen, möglich war. Die Arbeiten von UVAROW (6) haben aber das Vorkommen dieser Gruppe auch unter den Orthopteren festgestellt. Unter diesen letzteren fanden sich die nächsten Verwandten der Formen, welche auch heutzutage im tropischen Indien leben; dabei sind es flügellose Formen, das heißt Formen mit beschränkter Migrationsfähigkeit. Die *Parnassius*-Arten, welche für die höchsten Teile des asiatischen Berglandes eigentümlich sind, haben in bedeutendem Maße die primitive Zeichnung beibehalten, welche der Zeichnung der tropischen *Armandia* nahesteht; bei anderen Arten schwindet diese Zeichnung; besonders stark hat sie sich bei zwei Arten reduziert, welche mit den Bergen in gar keinem Zusammenhang stehen, wobei sie zuweilen gänzlich schwindet. Es deutet sich hier also desgleichen eine alte Gruppe mit tropischer Verwandtschaft an.

Der scharfe Endemismus, das heißt das Vorhandensein von scharf gesonderten Formen, weist, wie ich mehrmals erwähnt habe (7), darauf hin, wie alt die Bedingungen sind, unter welchen die zentralasiatische Fauna sich bildete. Der schwache Zusammenhang mit dem Norden wird durch die Bedingungen des Reliefs und der Landschaft erklärt, dank welchen die nördliche Tundra und das Hochgebirgsgebiet gänzlich getrennt sind. Der innige Zusammenhang mit der offenen Landschaft der trockenen Niederungen wird bis jetzt durch das Fehlen einer scharfen unteren Grenze der Hochgebirgszone unterhalten. Schließlich lassen sich die Elemente der Tropen in der unpassenden Umgebung der hohen Plateaus und Bergrücken, wo sie irgendwelche günstige Entwicklungsbedingungen gefunden haben, und zum Teil die Steppenelemente in der Hochgebirgszone durch die unlängst stattgefundenen orogenetischen Prozesse, dank welchen sich die zentralasiatische Erhebung gebildet hat, und durch den Charakter derselben erklären. Bei den disjunktiven Prozessen erhoben sich große Flächen auf eine bedeutende Höhe, ohne ihr Relief wesentlich zu ändern. Dabei wurden ganze

Gemeinschaften (Biozönosen) vollständig passiv in eine andere Höhenzone und in ein Gebiet mit anderem Klima (S) übertragen. Das sind also nicht Immigranten, sondern Urbewohner, welche durch die Arbeit der orogenetischen Prozesse in andere Bedingungen übertragen wurden. Für manche Elemente der Fauna war dieses Ereignis, oder richtiger gesagt dieser Hebungsprozeß, ohne Zweifel verhängnisvoll; ein Teil paßte sich aber an die neuen Bedingungen an, wobei wir bei vielen sogar nicht feststellen können, worin die Merkmale dieser Anpassung bestehen. Sie fand, wie es scheint, häufig auf Kosten der physiologischen Plastizität des Organismus statt.

Diese zentralasiatische Fauna wird nach Westen bis zu den europäischen Alpen und Pyrenäen allmählich ärmer. Es liegen aber Andeutungen vor, daß ergänzende Entwicklungszentren der Bergfauna stellenweise im Gebiet Kleinasiens und in den Schweizer Alpen vorhanden waren. NASSONOW (9) ist geneigt, zum ersten von ihnen die Entstehung der Bergschafe zu zählen. Auf die Existenz des zweiten (in den Alpen) deutet der Reichtum an örtlichen Arten der Schmetterlingsgattung *Erebia* hin. Neben der Verbreitung in Europa längs den Gebirgszügen, verbreiten sich die Formen von zentralasiatischer Herkunft in Asien nach Norden und dringen auch auf diesem Wege ins nördliche Europa ein. Wir werden ihnen auch in Nordamerika begegnen.

Das dritte große, aber bedeutend weniger wichtige Entwicklungsgebiet der Hochgebirgszone als die beiden soeben beschriebenen, ist Nordamerika. Das Hauptgebirgssystem, welches bedeutende Erhebungen darstellt, nämlich das Felsengebirge, erstreckt sich im allgemeinen von Norden nach Süden. Der ununterbrochene Streifen der Alpenzone erstreckt sich nach Süden längs der Hauptachse des Gebirgszuges, annähernd bis zum 48. Grad n. Br., ferner sind einzelne Flecken annähernd bis zum 37. Parallelkreis verstreut. Außerdem liegen Flecken der Alpenzone in den Gebirgszügen, welche sich längs der Meeresküste erstrecken — das Kaskadengebirge und Sierra-Nevada —, wobei sie nach Süden beinahe bis zum 35. Breitengrad reichen.

Die Hochgebirgsfauna dieser Gegenden ist unerwartet arm. Die Alpenzone ist auch floristisch schwach entwickelt, wenigstens südlich von 45°. Eine bestimmte Zone der Alpenwiesen wird auf dem Felsengebirge wohl beobachtet, sie nimmt aber einen sehr schmalen



Streifen ein. Im nördlichen Teile des Kaskadengebirges, z. B. auf Mount-Ragnier, wird der Wald gegen die Bergspitze spärlicher, er löst sich in einzelne Baumgruppen auf und wechselt mit üppigen Wiesenflächen ab. Es liegt aber keine gesonderte Wiesenzone vor; auf das Gebiet des schütterten Hochgebirgswaldes folgt fast unmittelbar das Gebiet der beinahe kahlen Felsen. In noch stärkerem Maße fällt dieses Fehlen der alpinen Wiesenzone in der Sierra-Nevada auf; hier reichen einzelne Gruppen von Nadelbäumen an geschützten Stellen in die Region der kahlen Gesteine weiter hinauf als die Wiesenflecken.

Die wichtigste Rolle spielt in der Fauna der Hochgebirgszone das eurasiatische Element, welches hier wohl örtliche Formen gebildet hat, die aber zum Teil nur die Bedeutung von Unterarten haben. Die Bergschafe, die grauen Bergfinken (*Leucosticte*) stellen unter den Wirbeltieren die Elemente dar, welche besonders weit nach Süden verbreitet sind; unter den Insekten sind es die Schmetterlinge der speziell eurasiatischen *Parnassius*-Gattung, welche die stärkste Entwicklung in den Bergen Asiens erreicht, und verschiedene *Colias*, welche zu einer Gattung gehören, die sich weiter verbreitet hat, vornehmlich aber in Asien vorkommt. Die Gruppe, welche mit der arktischen Zone gemeinsam ist, spielt keine wichtige Rolle, es gibt wenigstens unter den Wirbeltieren gar keine Elemente, die speziell für die amerikanische arktische Tundra eigentümlich wären. Ferner kommt eine geringe Zahl von scharf charakterisierten örtlichen Formen dieser Zone vor, welche weiter nach Süden nicht verbreitet sind. Für diese Gegenden sind endemisch drei Schneehühnerarten und eine besondere Ziegengattung, die sogenannte weiße Ziege (*Oreamnos*), mit sehr langem, ganz weißem Fell, weshalb das Tier eine scharf ausgeprägte Polargestalt erhält; bei einem von den Schneehühnern ist die weiße Färbung, im Vergleich mit allen übrigen Vertretern dieser Gruppe, besonders stark ausgeprägt. Wir beobachten hier somit ein besonderes, obschon wenig wichtiges Areal der Faunenentstehung. Der eigenartigste Vertreter dieser Fauna — die weiße Ziege — stammt, wie es scheint, von eurasiatischen Verwandten ab, da sie Merkmale der Verwandtschaft mit einigen Bergtieren Eurasiens aufweist und auf dem amerikanischen Kontinent keine Verwandten hat; auch im fossilen Zustande werden bis zum Pliozän gar keine nahestehenden Formen gefunden. Sehr bemerkenswert ist das vollständige Fehlen von Elementen, welche

mit den in der niedrigeren Bergzone oder auf Ebenen derselben Breite lebenden Elementen verwandt sind. Einige dieser Arten steigen bis zur Knieholzzone hinauf, keine einzige dringt aber in die eigentliche Alpenzone ein. Andererseits gibt es gar keine Ankömmlinge, die mit Südamerika in Zusammenhang gebracht werden können, obschon der Weg frei war und einige von den Elementen der nördlichen Hemisphäre auf diesem Wege in die Bergwelt der Anden Südamerikas und weiter nach Süden, in die Ebenen der kälteren Teile des südamerikanischen Kontinents, eingedrungen sind.

Ein Teil dieser Besonderheiten steht, wie es scheint, mit der Vereisungsgeschichte Nordamerikas im Zusammenhang. Der Kanadaarchipel, das heißt die Inseln nördlich vom Kontinent, unterlag, wie gegenwärtig feststeht (10), nicht der Vereisung. Das Kordillierenzentrum der Vereisung, welches sich als erstes im nördlichen Teil des Felsengebirges bildete, trennte sogleich die südlicheren Teile des Bergsystems von den Tundren des Nordens und isolierte von ihnen die Alaskahalbinsel; zur gleichen Zeit stand der Weg nach Alaska für die eurasische Fauna offen, dank den damals vorhandenen Kontinentalverbindungen mit Asien. Die spätere Verschiebung des Vereisungszentrums weiter nach Osten isolierte den nicht vereisten Teil der Tundrazone von dem Bergland des Felsengebirges, eröffnete den Weg längs des Gebirgszuges aus Alaska für die Verbreitung der Formen, welche im Laufe dieser Zeit aus Asien einwandern konnten. Es drängt sich die Vermutung auf, daß die Entstehung von eigenartigen Formen mit äußerst stark entwickelter weißer Färbung (weiße Ziege, eines von den Schneehühnern) mit dem Kordillierenzentrum der Vereisung in Verbindung steht. Es ist schwer zu bestimmen, wodurch das Fehlen eigener Elemente bedingt wird, die aus den Niederungen stammen; möglicherweise ist daran das kleine Gebiet der Alpenzone schuld, es ist aber auch sehr möglich, daß hier die Schwierigkeit der Bildung der Formen der offenen Landschaft aus den Waldformen von Bedeutung ist, wie wir es an dem Beispiel der Andenfauna gesehen haben. Es muß schließlich, wie es scheint, als Tatsache angenommen werden, daß die Elemente der südamerikanischen Hochgebirgszone eine geringe Kolonisationsfähigkeit aufweisen.

Wir unterscheiden somit zwei Weltzentren der Hochgebirgsfauna — das südamerikanische und das eurasiatische —, welche an eigenen Formen reich sind, wobei sie aber einen sehr verschiedenen

biologischen Wert haben. Die südamerikanische Bergwelt, welche zwar kleiner und, wie die Geschichte der Andenerhebung zeigt, verhältnismäßig jung ist, erweist sich als unfähig zur Verbreitung über die Grenzen derselben; im Gegenteil: man kann hier Elemente finden, welche kürzlich eingewandert sind und sich eingebürgert haben. Die Elemente aber, welche auch im Sinne der entfernten Herkunft einheimisch sind, zeichnen sich durch Merkmale aus, welche die ursprünglichen Elemente der südamerikanischen Fauna charakterisieren, das Vorhandensein von primitiven Merkmalen oder eine Spezialisierung auf äußerst primitiver Grundlage und die wahrscheinlich durch diese Eigenschaften bedingte Unfähigkeit zum Eindringen in Gebiete der übrigen Faunen. Es ist möglich, daß in diesem Falle auch das relativ kleine Gebiet von Bedeutung ist, in welchem sich die Bergwelt Südamerikas entwickelt hat, und das Fehlen des Zusammenhanges derselben mit dem größeren Gebiete der offenen Landschaft der Niederungen. — Ein anderes Bild stellt das eurasische Zentrum dar. Es ist das größte und auch das älteste Zentrum. Zwar fanden im Gebiete Zentralasiens und der Randgebirge desselben auch während einer sehr späten Periode der Erdgeschichte Erhebungen statt, selbst während der Periode, welche auf die Eiszeit folgte, das morphologisch hohe Alter vieler Bergformen weist aber darauf hin, daß die Entstehungsbedingungen für dieselben schon seit langen Zeiten die gleichen geblieben sind; durch die Arbeiten der amerikanischen Expeditionen sind Erhebungen festgestellt worden, welche schon zu Beginn des Tertiärs existierten. Die Fauna dieses Zentrums ist in hohem Maße lebens- und verbreitungsfähig. Wir sehen, daß diese Fauna Kolonisten nach Europa längs den Bergketten Südasiens wie in die Tundra des nördlichen Eurasiens abgegeben hat, daß sie schließlich die besonders charakteristischen Elemente der Bergwelt Nordamerikas liefert. Die bedeutende Lebensfähigkeit dieser Fauna steht wahrscheinlich im Zusammenhang, einerseits mit dem Vorkommen derselben im Gebiete des größten Kontinents, andererseits mit der bedeutenden Größe des Gebietes der Alpenzone und schließlich damit, daß die Hochgebirgswelt Eurasiens sich größtenteils in einem beständigen Zusammenhang mit der Fauna der geringeren Höhen befand und befindet; dank dieses letzten Umstandes wird das Areal für die Verbreitung und den Austausch bedeutend vergrößert und es entstehen Formen

der offenen Landschaft, welche zum Leben auf verschiedener Höhe über dem Meeresspiegel fähig sind.

## II.

Mit diesem Problemkreis der Geschichte der eurasischen Berg- und Hochsteppenfauna bringe ich auch die Entstehung eines Typs in Zusammenhang, welcher im Laufe der letzten geologischen Vergangenheit sich als besonders lebenskräftig und zur Verbreitung besonders fähig erwiesen hat. Ich meine den Menschen. Unter der Heimat des Menschen verstehe ich das Gebiet der Erdkugel, in welchem der Vorfahr des Menschen zum erstenmal ein bestimmt terrestrisch lebendes Tier geworden ist, zum Unterschied von den nächsten Verwandten desselben, welche auf Bäumen leben; zum erstenmal aus einem Vierfüßler zu einem Zweifüßler wurde, wobei er zum Gehen auf zwei Beinen, als zur einzigen normalen Bewegungsweise überging und die Bedeutung des Feuers einschätzte, welches in seinen Haushalt eingeführt wurde. Diesen Fragen ist eine umfangreiche Literatur gewidmet. Man kann aber sagen, daß der Umfang dieser Literatur nicht nur von dem ewigen Interesse des Menschen für die Frage nach seiner Heimat und Herkunft zeugt, sondern auch mit der äußersten Schwierigkeit der Aufgabe und der Unzulänglichkeit der direkten Angaben im Zusammenhang steht. Ich benütze im weiteren die Gedanken, welche von anderen geäußert wurden, wobei ich mich den einen anschließe, die anderen aber verwerfe und einige eigene Erwägungen ausspreche; dabei suche ich den entstehenden Menschen nicht isoliert, sondern im Zusammenhang mit einer bestimmten Lebensumgebung und mit den Veränderungen derselben darzustellen. Es scheint mir, daß diese Umgebung der Menschwerdung verhältnismäßig wenig berücksichtigt wurde.

Die Paläontologie gibt uns sehr wenig Material gerade in bezug auf die Frage, welche uns hier besonders interessiert, nämlich über die Formen, welche dem bereits sich herausbildenden, obschon noch primitiven Menschen vorausgingen. Die Unzulänglichkeit der direkten Hinweise veranlaßt uns dazu, die Frage möglichst ausführlich zu behandeln und indirekte Hinweise aus verschiedenen Wissenschaften heranzuziehen. Besonders vollständig sind die Angaben der vergleichenden Morphologie untersucht. Sie wurden, zusammen mit der sich auf dieselbe gründenden Systematik und den Angaben der

Zoogeographie oder Verteilung der Tiere, bei der Ausarbeitung unserer Vorstellungen von der Herkunft des Menschen besonders weit ausgenutzt. Verhältnismäßig wenig wurde bis jetzt bei der Lösung dieser Fragen die Ökologie berücksichtigt, eine Wissenschaft, welche den Bau der Organismen in Übereinstimmung mit der Umgebung und dem Funktionieren derselben in den natürlichen Bedingungen untersucht. Eine notwendige Ergänzung zu den Angaben der Zoogeographie stellt die Paläographie oder die Geographie der vergangenen Zeiten dar.

Die Angaben der Morphologie, Systematik und Zoogeographie geben uns die Möglichkeit, den Bezirk der mutmaßlichen Heimat des Urmenschen bedeutend zu beschränken. Australien wird ausgeschlossen, da die plazentalen Säugetiere hier beinahe gänzlich fehlen. Beide Amerika-Kontinente werden desgleichen ausgeschlossen. Der Mensch gehört zu der Primatengruppe, welche sich durch eine schmale Nasenscheidewand auszeichnet und zu welcher alle Affen der Alten Welt gehören. Südamerika ist verhältnismäßig reich an Affen, welche aber alle zu einer anderen Gruppe — mit breiter Nasenscheidewand — gehören. Etwa zu Beginn des laufenden Jahrhunderts hat der argentinische Gelehrte AMEGHINO fossile Reste aus den tertiären Ablagerungen Argentinens beschrieben, welche er für Vorfahren des Menschen hält; die genauere Untersuchung dieser Reste (durch den amerikanischen Anthropologen HRDLICZKA) hat es gestattet, in ihnen die charakteristischen Affen des südamerikanischen Typs zu erkennen. In Nordamerika sind die Primaten ziemlich reich durch die Lemuren zu Beginn des Tertiärs vertreten, später aber schwinden sie. Unlängst wurden zwar in den Pliozänablagerungen des Staates Nebraska zwei Backenzähne gefunden, die unter dem Namen *Hesperopithecus* beschrieben und zu den Affen der Alten Welt gestellt wurden, die vielleicht menschenähnlich waren. Dieser Fund ist aber sehr zweifelhaft; bestenfalls, wenn es sogar ein Affe vom menschenähnlichen Typus ist, zeigt die Seltenheit dieses Fundes unter dem beispiellosen Reichtum an Säugetierresten, durch welchen sich Nordamerika auszeichnet, daß diese Affen hier nicht heimisch gewesen sein können. Auf Grund dieser Erwägungen suchen wir die Heimat des Menschen in den Ländern der Alten Welt.

Die Mehrzahl der Forscher ist geneigt, die Heimat des Urmenschen in Asien zu suchen; im Laufe der neuesten Zeit bürgert

sich immer mehr der Gedanke ein, daß wir sie im allgemeinen in Zentralasien suchen sollen. Zur Verbreitung dieser Gedanken haben die amerikanischen Paläontologen MATTHEW (11) und OSBORN wesentlich beigetragen. Was Europa anbetrifft, so gehören hierher die ältesten bekannten Funde des primitiven Menschen; der früheste unter ihnen ist der Piltdown-Mensch, welcher in England gefunden und auf die Zeit der ersten Vereisung bezogen wurde, die gegenwärtig von vielen dem Ende des Pliozäns zugerechnet wird. Alle diese Reste beziehen sich aber auf den bereits fertigen Menschen und auf die Zeit der schon eingetretenen sukzessiven Vereisungen, als große Faunenmigrationen stattfanden, unter ihnen von Osten kommende Migrationen. Afrika wurde als mögliche Heimat des Urmenschen angezeigt, da bei einigen primitiven europäischen Rassen negroide Merkmale vorkommen; es scheint mir, daß diese Erwägungen für eine spätere Zeit, als eine bestimmte Teilung der Menschenrassen begonnen hatte, von Bedeutung sein können. Dabei sind die afrikanischen Funde von Menschenresten nicht älter als die europäischen: der vor kurzem in Südafrika (12) gefundene Australopithecus stellt, wie es scheint, einen Typ dar, welcher dem Schimpanse nahe steht. Er hat aber ein äußerst stark entwickeltes Gehirn. Andere Merkmale, welche diesen Schädel dem menschlichen nahe stellen könnten, wurden nicht gefunden; wir haben es hier, wie es scheint, mit einem seitlichen Zweige zu tun; wir werden diese Frage noch später erörtern. Die Rolle Asiens als eines Areals der Entstehung des Menschen wird auf Grund einer Reihe von indirekten Hinweisen festgestellt. Ein wichtiges allgemeines Argument ist die Rolle des Zentralteils des asiatischen Kontinents in der Entstehung und Verbreitung vieler Tiergruppen; bis zur neuesten Zeit lagen keine direkten Hinweise vor, da dieses äußerst große Gebiet wenig untersucht war. Die Untersuchung der geographischen Verbreitung vieler Gruppen in der Vergangenheit und heutzutage und die Folge des Erscheinens verschiedener Tiergruppen an verschiedenen Orten stimmen am besten mit der Theorie der Verbreitung derselben aus den Zentralteilen des asiatischen Kontinents überein. Folgende Erwägungen haben einen mehr bestimmten Charakter. Der schon vollkommen fertige Mensch ist seit dem Beginn der quartern Periode, vielleicht auch vom Ende des Pliozän, bekannt, folglich müssen die Vorfahren desselben zu einer früheren Zeit gehören. Im oberen Miozän und im unteren, zum Teil auch im mittleren Plio-

zän, sind uns Reste von menschenähnlichen Affen aus dem Süden Zentraleuropas und aus den Ablagerungen der Sivalik'schen Hügel am Fuße des Himalaya bekannt. In diesen letzteren Ablagerungen erreichen die Reste der menschenähnlichen Affen die größte Mannigfaltigkeit, wobei sie gleichsam ein Material darstellen, aus welchem sich der Mensch entwickeln konnte<sup>2)</sup>). Zur gleichen Zeit läßt die Organisation des Menschen — das Gehen auf zwei Beinen — daran denken, daß er in einer offenen Landschaft und dabei unter den Bedingungen eines ziemlich rauhen Klimas entstehen mußte, sonst würde die frühe Einbürgerung des Feuergebrauches nicht verständlich sein. Die sich herausstellende Kombination der zoogeographischen Tatsachen und Schlußfolgerungen, welche uns dazu veranlaßt, uns den Zentralteilen des asiatischen Kontinents zuzuwenden — das Vorhandensein von Material für die Evolution des Menschen am Fuße der zentralasiatischen Erhebung und die Notwendigkeit einer offenen Landschaft und eines mäßig rauhen Klimas —, alles dies entspricht der Vermutung, daß die Heimat des Urmenschen im Gebiete der zentralasiatischen Erhebung gesucht werden soll. Vor kurzem hat BLACK (13) eine sehr gute Übersicht dieser Erwägungen gegeben. Was die direkten Beweise anbetrifft, so muß man für das asiatische Festland erwähnen, daß in der neuesten Zeit südöstlich von Peking, in den Höhlenablagerungen aus dem Ende des Pliozäns oder aus dem Beginn des Quartärs Zähne gefunden wurden, welche, wie es scheint, dem Menschen angehören (14).

Das Vorkommen von Resten des Neandertalmenschen in Palästina hat wenig Bedeutung für die vorliegende Frage, indem dies nur ein Beweis der weiten Verbreitung dieses Typs ist. Auf das Gebiet Asiens, nämlich auf Java, bezieht sich schließlich auch der Fund des *Pithecanthropus*. Die erhaltenen Reste (Schädeldach, Oberschenkel, zwei Molaren) weisen darauf hin, daß der *Pithecanthropus* ein größeres Gehirn hatte als die großen menschenähnlichen Affen; es war aber kleiner als bei den primitiven Menschenrassen; dabei ging der *Pithecanthropus* schon aufrecht. Das geologische Alter und das Verhältnis des *Pithecanthropus* zur Genealogie des Menschen sind unklar. OSBORN (15) hält ihn für weniger alt als den Piltdown-Menschen. Die Tatsache des Vorkommens des

---

<sup>2)</sup> Diese Reste sind leider bei weitem nicht vollständig. PILGRIM weist für einen von diesen Affen, den *Sivapithecus*, auf Merkmale der besonderen Nähe zum Menschen hin.

*Pithecanthropus* auf einer Insel hat keine Bedeutung, da Java mit dem Kontinent mehrmals in fester Verbindung gestanden hatte. Das Vorkommen des *Pithecanthropus* an der Grenze der asiatischen Festlandgruppe mitten unter den Säugetieren, welche im Süden Asiens weit verbreitet sind, weist eher auf weite Verbreitung dieses Typus als auf die Entstehung desselben an dieser Stelle hin.

Was die Umgebung der Evolution des Menschen anbetrifft, so wies der verstorbene ANUTSCHIN in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zum erstenmal, im Gegensatz zu den damals verbreiteten Ansichten, darauf hin, daß die Anfangsstadien der Vermenschlichung unter den Bedingungen eines mäßig rauhen Klimas verlaufen mußten, sonst würde die „Erfindung“ des Feuers unverständlich sein. Es scheint mir in der Tat vom biologischen Standpunkt aus unmöglich, die Stelle der Entstehung des Menschen, welcher mit dem Gebrauch des Feuers vertraut ist, in den Ländern mit einem beständig warmen Klima zu suchen. Nicht im Reiche des ewigen Frühlings mit reichlicher Nahrung und ohne Notwendigkeit künstlicher Wärme konnte der Urmensch oder der Vorfahr des Menschen das Feuer, welches die Mehrzahl der Tiere fürchtet, schätzen lernen und in seinen Haushalt einführen. Es liegen umgekehrt Hinweise von Miklucha-Maklai vor, daß einige Völker der segensreichen polynesischen Inseln den Gebrauch des Feuers vergessen haben. Zur Zeit des Erscheinens des Menschen in Europa ist er schon mit dem Feuer bekannt; die Geschichte dieser Erfindung reicht also auf eine frühere Zeit zurück. Wie oben erwähnt wurde, weisen die zoogeographischen Verhältnisse und die Erwägungen in bezug auf die klimatische Umgebung der Evolution des Menschen auf die Bergländer des südlichen Asiens hin. Die empirische Regel, nach welcher die reichen Faunen in großen Gebieten entstehen, veranlaßt uns dazu, die unbedeutende obere Bergzone der Sundainseln, aus welcher uns der *Pithecanthropus* bekannt ist, auszuschließen. Wenn die oben dargelegten Erwägungen richtig sind, so konnte die große Hochgebirgszone der zentralasiatischen Erhebung ein derartiges Gebiet sein. An dieser Stelle kann ich den Leser auf die oben erwähnte Übersicht von BLACK (13) verweisen. Was die Landschaft anbetrifft, in welcher die Vermenschlichung stattfand, so kommen OSBORN, BLACK sowie ABEL (16) zur Schlußfolgerung, daß es eine Steppe und Flußtäler, vielleicht mit verstreuten Wäldern, waren.



Ich hatte vor einigen Jahren (5) die Gelegenheit, eine etwas andere Ansicht in bezug auf die Umgebung der Evolution des Menschen zu äußern, welche meines Erachtens den Prozeß vollständiger aufklärt. Wir wollen ein wenig zurückgreifen, um diesen Punkt näher zu betrachten.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die sogenannten menschenähnlichen Affen die nächsten Verwandten des Menschen sind. Die ganze Gruppe der Primaten lebte ohne Zweifel auf Bäumen. Die auf festem Grunde lebenden Affen stellen eine spätere Veränderung dar. Der Mensch stammt von den auf Bäumen lebenden, kletternden Formen; davon zeugen mit voller Bestimmtheit die vergleichende Anatomie des Menschen und die Besonderheiten des Extremitätenbaues, welche sich bei der Entwicklung des Menschenembryos und im frühen Kindesalter wiederholen, um später zu schwinden. Es liegen meines Erachtens keine Gründe vor, um sich der Ansicht anzuschließen, welche in der neuesten Zeit von OSBORN (17) geäußert wurde, daß die Linie der Ahnen des Menschen sich von der Linie der menschenähnlichen Affen schon im oberen Oligozän abzweigt. Charakteristisch ist, im Sinne der Feststellung des Zusammenhanges, die Tatsache, daß die Molaren des Piltdown-Menschen eine wesentliche Ähnlichkeit mit jenen des fossilen menschenähnlichen Affen *Dryopithecus* aufweisen und daß Calcaneus und Astragalus beim Neandertaler bestimmte vom rezenten Menschen verschiedene, den menschenähnlichen Affen aber ähnliche Merkmale besitzen (18). Die rezenten menschenähnlichen Affen stellen jedoch die extreme und eigenartige Spezialisierung der Anpassungen zum Klettern auf Bäumen dar: die hakenförmige Vorderhand, mit mehr oder weniger verkürztem Daumen und zuweilen mit partieller Verwachsung der übrigen Finger und die den anderen Zehen opponierte erste Zehe des Fußes. Derartige Anpassungen, welche sogar mit einer partiellen Rückbildung verbunden sind, werden beim Menschen nicht nachgewiesen. Beim Menschen ist die Innenseite des Beines — die große Zehe und die Tibia — auf charakteristische Weise befestigt, der Arm weist in bedeutendem Maße den primitiven Charakter einer zum Greifen dienenden Extremität mit fünf beweglichen Fingern und mit dem opponierbaren Daumen auf. Diese Struktur ist mit einer besonderen Art des Kletterns verbunden, der Gegenstand wird mit den Innenseiten des Unterschenkels umfaßt, als Stütze dient der Innenrand des Fußes;

die Hände helfen beim Klettern auf die verschiedenste Weise, bald durch Anklammern, bald durch Umfassung des Gegenstandes, sie dienen aber vornehmlich als Hilfsvorrichtung zur Aufrechterhaltung des Körpers in vertikaler Stellung. Diese Art des Kletterns entspricht dem Klettern nicht auf Ästen, sondern auf umfangreichen Gegenständen, welche schwer zu umfassen sind, zum Teil auch auf geneigten Gegenständen von unbestimmter Form. Das ist das Klettern auf Felsen. Ich spreche die Vermutung aus, daß der direkte Vorfahr des Menschen, welcher von den primitiven, auf Bäumen lebenden Formen stammt, ein Bewohner felsiger Gegenden der offenen Landschaft war, ähnlich wie die Paviane.

Diese Vermutung erklärt, wie es mir scheint, gut den Übergang zum aufrechten Gang. In einer derartigen Umgebung, mitten unter den Felsen einer offenen Landschaft, konnten die ersten Versuche zur Ausbildung der neuen Fortbewegungsart am leichtesten stattfinden. Zuerst war es die Gewohnheit, sich beim Umschauen auf den hinteren Extremitäten emporzurichten und sich mit den vorderen Extremitäten gegen einen hohen Gegenstand zu stützen; mit der Einbürgerung dieser Gewohnheit fand die Geradestreckung der Wirbelsäule und die Vervollkommnung der Beweglichkeit des Kopfes statt. Auf diese Weise ist also die aufrechte Stellung des Menschen als Anpassung zur vollkommeneren Orientierung durch das Auge aufzufassen. Diese Vervollkommnung hatte einen großen biologischen Wert. Beim Menschen und beim Vorfahren desselben war das Gesicht das einzige Orientierungsmittel für die Ferne, die einzige Möglichkeit, die Annäherung eines Freundes oder Feindes wahrzunehmen und die Richtung zu bestimmen, aus welcher die Gefahr drohte. Der Geruchssinn, welcher im Leben der übrigen Säugetiere eine so große Rolle spielt, ist bei den Primaten überhaupt schwach entwickelt und gibt ihnen nicht die Möglichkeit von weitem zu „wittern“. Die Ohrmuschel hat die Beweglichkeit verloren, so daß auch das Gehör es nicht möglich macht, die Richtung zu bestimmen. Die Wichtigkeit der Vervollkommnung dieser eigentlich einzigen Orientierungsfähigkeit wird besonders augenscheinlich, wenn wir in Betracht ziehen, daß der Mensch während der Periode der Entstehung, vor der Erfindung der Werkzeuge und der Ausnutzung derselben, welche ihn zu einem so aggressiven und zerstörenden Element der Fauna machte, eigentlich schutzlos war,

indem er weder über spezielle Vorrichtungen zum Angreifen oder zum Schutze verfügte, noch schnell laufen konnte.

Diese Schutzlosigkeit, welche im Fehlen irgendwelcher entwickelter Vorrichtungen zum Angriff, in Gestalt von mächtigen Zähnen oder Krallen und sogar im Fehlen von Vorrichtungen zum Entweichen vor der Gefahr Erklärung findet, halte ich für einen äußerst wichtigen biologischen Faktor in der Evolution des Menschen und es ist notwendig, diesen Faktor näher zu berücksichtigen. Diese Besonderheit zeichnet, mit wenigen Ausnahmen, die sehr lehrreich sind, alle Primaten aus. Seit dem Beginn der tertiären Periode, des basalen Eozäns, sondert sich dieser Zweig unter den primitiven Säugetieren ab, welche das allgemeine Aussehen der insektenfressenden Tiere hatten. Von den drei Gruppen der Säugetiere, welche, jede in ihrer eigenen Richtung, den höchsten Grad der Organisation erreichten und die vorherrschenden Gruppen bilden — Raubtiere, Huftiere und Primaten —, entwickelte sich bei den ersten die Spezialisierung in der Richtung der räuberischen Lebensweise und der entsprechenden Vervollkommnung des Zahnapparats und der Extremitäten; bei der zweiten Gruppe verläuft die Spezialisierung in der Richtung der Ausarbeitung des schnellen Laufens und der Vervollkommnung in der Ausnutzung der Pflanzenkost. Neben ihnen bleiben die Primaten, als primitive Baumbewohner, in der Spezialisierung der Extremitäten merkwürdig stark zurück. Was den Zahnapparat betrifft, so bleibt er ebenfalls primitiv, es findet sogar eine gewisse Reduktion desselben sowie des Riechapparats statt. Die ersten feststellbaren Vertreter der Primaten zeichnen sich aber durch die Vergrößerung der Schädelkapsel, das heißt durch die Vergrößerung des Gehirns, aus. Wenn man den Erfolg im Kampf ums Dasein für das Kriterium hält, so ist der Mensch mit der äußerst starken Entwicklung des Gehirns und dem Fehlen der Spezialisierung der Zähne und Extremitäten, welche eine Reihe von primitiven Strukturen beibehalten haben, die höchste Form dieser Reihe. Die erwähnte Richtung, der Fortschritt in der Entwicklung des Gehirns und das Fehlen der Spezialisierung der Zähne und Extremitäten, charakterisiert den geraden Weg der Evolution in diesem Zweige, von den ältesten Formen bis zum Menschen. Mitten unter den spezialisierten, zum Teil unmittelbar drohenden Nachbarn, konnte dieser Zweig, beim Fehlen von Schutz- und Verteidigungsanpassungen,

ohne Übergang zum passiven Schutze, das heißt zum unterirdischen Leben, nur dank der Vervollkommnung des Intellekts und des Organs desselben — des Gehirns — erhalten bleiben. Während die übrigen Tiere durch Kraft oder Spezialisierung die Oberhand erhielten, mußten die Primaten vermittels ihres Intellekts sich behelfen. Unter diesen Bedingungen fand die Auslese im Laufe vieler Jahrhunderte (von dem Basaleozän, von der Zeit der Andeutung der ersten Primaten zählt man bis 60 Millionen Jahre<sup>3)</sup>) in der Richtung der Ausbildung des Gehirns statt. Es ist nicht zu verwundern, daß die Primaten unter derartigen Bedingungen nicht zahlreich sein konnten. Die „Unvollständigkeit der geologischen Chronik“ hängt in diesem Falle auch von der Seltenheit der Tiere selbst ab. Von diesem geraden Wege, auf welchem die leitende Tendenz die Weiterentwicklung des Gehirns beim Fehlen der Verstärkung des Zahnapparats und der Spezialisierung der Extremitäten war, gibt es mehrere Abweichungen, sozusagen auf den tierischen Weg. Starke Kiefer mit entsprechendem Zahnapparat und entsprechender Muskulatur entwickeln sich mehrmals in der Geschichte der Primaten, bei den großen Lemuren, bei den Hundsaffen oder Pavianen, schließlich bei den menschenähnlichen Affen, wo sie eine besonders starke Ausbildung beim Orang-Utan und Gorilla erreichen. Bei diesem letzteren sehen wir besonders deutlich, wie die starke Entwicklung der Kaumuskeln, welche die stark ausgebildeten Kiefer unvermeidlich begleitet, die Schläfengrube eindrückt und die Hirnkapsel gerade im vorderen Teile der Hemisphären zusammendrückt. Die starke Entwicklung dieses Gebietes stellt aber das Vorrecht des Menschen dar. Die weitere Evolution in der Richtung, welche für die Primaten leitend war und das Erscheinen des Menschen zur Folge hatte, war somit verschlossen. Bei den menschenähnlichen Affen wird die Evolution auch durch die extreme Spezialisierung der vorderen Extremität zum Klettern gestört.

Unter derartigen Bedingungen war der Vorfahr des Menschen, welcher, wenn man nach den fossilen menschenähnlichen Affen des oberen Miozäns und des unteren Pliozäns urteilt, ein ziemlich großes Tier war und an Größe dem Menschen wenig nachstand, eine leichte und verlockende Beute für die großen Raubtiere. Das Leben im Hochgebirge konnte in dem Sinne von Vorteil sein, daß die großen

---

<sup>3)</sup> Nach dem Zerfall der radioaktiven Elemente.

Raubtiere hier selten vorkamen. Es ist andererseits möglich, daß die Gefahr von seiten der großen Raubtiere für die im Tropenwalde vorkommenden menschenähnlichen Affen eine von den Ursachen der Ausarbeitung von Vorrichtungen zum Klettern war.

Die Geschichte des Erscheinens des primitiven Menschen in Europa bestätigt die Vermutung, daß der Mensch sich in einem Hochgebirgsgebiet entwickelt habe. Oben haben wir gesehen, daß in den quartären Migrationen der Fauna und Flora die Bewegung der Elemente der Bergwelt hinter den zurückweichenden Gletschern von großer Bedeutung war. Das ist einer von den Wegen, auf welchen eine Reihe von asiatischen Elementen nach Europa gekommen war. Der Mensch war, wie wir sahen, zur Zeit seines Erscheinens in Europa vollkommen ausgebildet. Andererseits ist das Erscheinen neuer Formen des Menschen, wie es scheint, mit dem Ende irgendeiner Vereisung, das heißt mit dem Zurücktreten der Eisdecke, verbunden. Dieser biographische Beweis charakterisiert den Menschen wieder als ein Element der Gebirgsfauna. Es muß noch ein Merkmal der Biologie erwähnt werden, welches einen Hinweis in derselben Richtung gibt. Der Urmensch bevorzugt lange noch außerhalb des Berglandes steinige Abhänge, Grotten, Höhlen. Ich bin geneigt, diesen Instinkt für eine Folge des Lebens im Bergland zu betrachten. Desgleichen hält sich eine Reihe von Gebirgsvogelarten, nach dem Gelangen in die Ebene, an verschiedene Bergsurrogate; alle Vögel, welche in Steinbauten nisten, die vom Menschen errichtet sind, gehören der Herkunft nach zu Gebirgsarten.

Es bleibt uns übrig die Frage zu beantworten, auf welche Weise der Vorfahr, welcher unter der veränderten Wirkung der Umgebung sich in den Urmenschen verwandelte, in die offene felsige Landschaft und in die schwierigen klimatischen Bedingungen der Bergwelt von Zentralasien gelangte. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Umgebung neu war, wenn man nach der verändernden Wirkung derselben und danach urteilt, daß alle bekannten menschenähnlichen Affen Bewohner des feuchten Waldes sind. Eine von den möglichen Erklärungen ist die Immigration. Es ist uns aus der Geschichte der Bergwelt Südamerikas bekannt, wie schwer und selten die Migration aus der Waldzone ins Gebiet der offenen Hochgebirgslandschaft ist. Obschon das Hochgebirge infolge der Gefahrlosigkeit vorteilhaft sein konnte, war die Summe der Bedingungen dennoch un-

günstig, so daß dieses Gebiet zur Übersiedlung und zum vollständigen Verlassen der Wälder kaum verlocken konnte. Die geologische Geschichte Zentralasiens und die Geschichte der Fauna dieses Gebietes geben eine andere Erklärung. Wir haben oben gesehen, daß die Fauna der zentralasiatischen Erhebung auf eine große Strecke innerhalb derselben tropische Elemente enthält, von welchen wir mit Recht sagen können, daß es nicht Immigranten, sondern einheimische Elemente sind, welche durch die Kraft der gebirgsbildenden Prozesse in eine andere klimatische Zone gehoben wurden. Ich nehme an, daß die Vorfahren des Menschen zu diesen, sozusagen unfreiwilligen Übersiedlern, aus der tiefer liegenden Waldzone gehören.

Es fragt sich nun, ob Zentralasien das einzige Gebiet war, in welchem die Menschwerdung stattfand. Es scheint mir, daß wir mit Zuversicht behaupten können, daß dies das einzige Areal war, in welchem dieser Prozeß erfolgreich sein konnte. Man darf aber annehmen, daß dies nicht der einzige Versuch gewesen ist. Aus dem südlichen Afrika, aus dem Lande der Betschuanen, wurde, wie ich schon erwähnt habe, nach dem Schädel eines jungen Exemplars *Australopithecus* beschrieben. Er ist, wie es scheint, eine dem Schimpansen nahestehende Form. Die Hirnkapsel ist aber ein wenig größer, während die Kiefer kleiner sind. Ebendort wurden Pavianreste gefunden, deren Gehirn ein wenig kleiner war als bei den rezenten Formen. Das Vorkommen von Pavianen, dabei von verhältnismäßig primitiven Formen, weist auf die offene Landschaft und auf pliozänes Alter hin. Der *Australopithecus* weist keine bestimmten Merkmale der Annäherung zum Menschen auf, obschon wir in der Vergrößerung der Schädelkapsel und der Abschwächung der Kiefer eine Tendenz zur Entwicklung in paralleler Richtung erblicken. Ich gestatte es mir, die Vermutung auszusprechen, daß *Australopithecus* den zweiten Versuch der Menschwerdung darstellt, welcher aber erfolglos geblieben ist. Die Ursache des Mißerfolges lag wahrscheinlich in der geringen Größe des Bergmassivs und vielleicht in der ungenügenden Höhe, im ungenügend rauhen Klima.

Damit schließe ich. Ich machte den Versuch, einen interessanten Faunentyp zu charakterisieren, welcher mit einer bestimmten Landschaft verbunden ist, wobei ich mir zum Ziele stellte, die Verbreitung, den Zusammenhang mit anderen Faunen und das Schicksal

dieses Typs in der neuesten Geschichte der Erde in aller Kürze zu beschreiben. Ich stelle den Menschen als einen von den interessantesten biologischen Typen dar, welcher sich mitten unter dieser Fauna und in der Umgebung derselben ausgebildet hat. Es war von der Rolle der Gemeinschaften, von dem Wettstreit, von den Migrationen die Rede. Ich nehme an, daß auch der Mensch nicht nur in einer bestimmten Landschaft und Gemeinschaft entstanden ist, sondern daß er lange Zeit das Glied einer bestimmten Fauna bleibt. Bedeutend später, als das Menschengeschlecht in verschiedene Rassen zerfiel, waren diese letzteren lange, zum Teil bis heutzutage, mit einer bestimmten Biozönose verbunden, sie sind Bewohner einer bestimmten Landschaft und nehmen am Schicksal und an der Migration derselben teil. So nehme ich an, daß die Jakuten, welche ihrer Kultur nach dem Waldgebiet Sibiriens fremd sind, im Gegensatz zu den Tungusen, welche ursprüngliche Waldbewohner sind, eines von den Elementen des Eindringens der Steppe in das Taigagebiet Sibiriens sind, welches nach der Gletscherperiode stattgefunden und zahlreiche Spuren im Boden, in der Flora und in der Fauna hinterlassen hat. Der beginnende Mensch war auf den ersten Stufen seiner Entwicklung in noch weit höherem Grade abhängig von der Umgebung, von der Landschaft. Ich versuchte im zweiten Teile meiner Abhandlung aufzuklären, unter welchen Bedingungen der Urmensch meines Erachtens sich ausbilden konnte, wobei er seine primitiven Unterscheidungsmerkmale beibehielt, die falschen Wege der Spezialisierung zu meiden verstand und Merkmale ausarbeitete und entwickelte, die ihn verbreitungs- und lebensfähig machten.

#### Literatur.

1. CHAPMAN, Frank, The distribution of birdlife in Colombia. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York 1917; The distribution of birdlife in Ecuador, *ibid.*, 1926.
2. BERRY, Edward B., The romance of collecting fossil plants. Natural History, New York 1926.
3. KUSNETZOW, N. I., Beiträge zur Frage über die Herkunft der arktischen Flora der Erde. Bot. Mater. des Herbariums des Botan. Hauptgartens, 1922 (russisch).
4. STRESEMANN, E., Die Herkunft der Hochgebirgsvögel Europas. Club van Nederland'sche Vogelkundigen, 1920.
5. SUSCHKIN, P. P., Evolution der auf dem Land lebenden Wirbeltiere und die Rolle der geologischen Veränderungen des Klimas. „Priroda“, 1922, Nr. 3—5 (russisch).

6. UVAROW, B., *Podisma kingdoni*, sp. n. (Orthoptera, Acrididae; a contribution to the zoogeography of the Himalayas. *Annals and Magazine of Natural History*, Oct. 1927.  
SUSCHKIN, P P., Zoologische Gebiete des mittleren Sibiriens und der nächsten Teile des asiatischen Berglandes und ein Versuch der Geschichte der rezenten Fauna des paläarktischen Asiens. *Bullet. der Moskauer Naturforschergesellschaft*, 1925; *Outlines of the history of the recent fauna of Palaearctic Asia. Proceed. Nation. Acad. Sciences. Washington* 1925.
  8. — Vögel des Russischen Altai und der nord-westlichen Mongolei (Manuskript) (russisch).
  9. NASSONOW, N. W., Geographische Verbreitung der Wildschafe der Alten Welt. Verlag der Akademie der Wissenschaften, Leningrad 1923 (russisch).
  10. FERNALD, M. L., The flora of the unglaciated areas of the Holarctic region. *Memoirs Americ. Academy of Sciences (Boston)* 1925.
  11. MATTHEW, W. D., Climate and evolution. *Ann. N. Y. Acad. Sciences*, 1915.
  12. DART, Raymond A., Taungs and its significance. *Natural History*, New York 1926.
  13. BLACK, D., Asia and the dispersal of Primates. *Bull. Geolog. Society of China*, vol. 4, Nr. 2, Peking 1925.
  14. — Tertiary man in Asia. *The Chou Kou Tien Discovery. Science* 1926.
  15. OSBORN, H. F., Recent discoveries relating to the origin and antiquity of man. *Science*, May 1927.
  16. ABEL, Othenio, Das Entwicklungszentrum der Hominiden. *Sitzungsberichte und Mitteil. d. Anthropol. Gesellschaft*, Wien 1918/19.
  17. OSBORN, H. F., Recent discoveries etc. — Kritik siehe GREGORY, W. K., Did man originate in Central Asia? *Scientific Monthly*. May 1927; GREGORY, W. K., Two views of the origin of man. *Science*, June 1927.
  18. MORTON, Dudley J., Significant Character of the Neandertal History, 1926.
-



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeobiologica](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Suschkin Pjotr Petrowitsch [Peter]

Artikel/Article: [Die Hochlandgebiete der Erde und die Frage über den Ursprung des Menschen. 275-306](#)