

## Die Abnahme der Tierarten mit der Zunahme der geographischen Breite.

Nach einem Vortrage, gehalten in der wissenschaftlichen  
Sitzung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft  
am 1. Dezember 1906

von

**Dr. Fritz Römer.**

In Norwegen geht eine hübsche Sage über die Entstehung dieses zerrissenen und zerklüfteten Landes. Als Gott die Erde geschaffen und ausruhte von seiner Hände Arbeit, da kam der Teufel, der schon lange das Werk Gottes zu zerstören trachtete, benutzte den unbewachten Augenblick und schleuderte einen gewaltigen Felsblock auf die Erde, der die ganze Erde erzittern machte und ins Wanken brachte. Gott aber hielt seine gewaltige Hand über die Erde und schützte sie durch seine Macht und Stärke vor dem gänzlichen Untergang.

Doch der Fels war auf die Erde gefallen und hatte alles zertrümmert. Überall ragte das nackte Gestein hervor, und weit flutete das Meer in das Land hinein. Und Gott dauerte dieses Land der Verwüstung, und er nahm alles, was er an fruchtbarer Erde noch übrig hatte, und streute es über das Land. Aber es langte nicht dazu; je weiter nach Norden, um so weniger wurde der Fels bedeckt; nur in die tiefsten Täler kam etwas, doch der äußerste Norden blieb zu ewiger Unfruchtbarkeit verdammt.

Gott aber sprach: „Wenn auch keine Blume hier blühen und keine Frucht hier reifen kann, so will ich doch Menschen dort wohnen lassen, die mit Liebe an diesem Boden hängen und glücklich darauf werden sollen“.

Und Gott befahl den Fischen, in gewaltigen Schwärmen nordwärts zu ziehen, und schuf ein Tier, halb Hirsch, halb Kuh, das den Menschen, die dort wohnen, Milch und Butter, Fleisch und Sehnen geben sollte.

So, berichtet uns die Sage weiter, sei Norwegen entstanden, und so erklären es die Norweger, daß ihre Küsten von Scharen von Fischen bevölkert sind, und daß sie das Rentier besitzen, ohne dessen Hilfe kein Mensch in diesen Landen leben kann.

Das Rentier ist in ganz Skandinavien bis zum äußersten Norden zahlreich als Herdentier der Lappen oder wild auf den Bergen und streift südlich im Stift Bergen bis zum sechzigsten Breitengrad. Seine Südgrenze ist durch das Skandinavien von Nord nach Süd durchziehende Gebirge, dessen Hochplateaus und Wälder die Wohnplätze der Tiere bilden, keine regelmäßige.

Aber auch in anderen Ländern und Kontinenten finden wir das Rentier zahlreich, überall hauptsächlich nördlich des sechzigsten Grades und in den an das Eismeer grenzenden Gebieten, in Finnland, im europäischen Rußland und in ganz Sibirien. Im Baikal- und Amur-Gebiet geht es südlich fast bis zum fünfzigsten Grad und überschreitet diese Grenze sogar auf der Insel Sachalin, die in ihrer ganzen Ausdehnung von den Tieren durchzogen wird. In Nordamerika hält sich die Hauptmasse der Tiere nördlich vom fünfzigsten Grad; nur an wenigen Stellen in den Rocky Mountains und in der Kaskadenkette, sowie im Süden der Hudsons-Bai dürfte diese Südgrenze ein wenig überschritten werden. Ferner ist das Ren auf fast allen arktischen Inseln zu treffen, auf den amerikanischen Polarinseln, selbst auf Grönland, und zwar an der Westseite zwischen 63 und 79 Grad, an der Ostseite in einem kleinen Bezirk zwischen dem 70. und 75. Grad, auf Spitzbergen, Nowaja-Semlja und den Neusibirischen Inseln. Nur auf Franz-Josefs-Land fehlt es.

Außer dem Rentier beherbergt der hohe Norden an charakteristischen Landsäugetieren den Moschusochsen, den Eisbären, den Polarfuchs und den Lemming.

Von diesen nimmt der Moschusochs, *Oribos moschatus* Zimm., das kleinste Gebiet ein, indem er sich auf die neue Welt beschränkt, und auch hier nur einen verhältnismäßig kleinen Distrikt bewohnt. Seine Südgrenze liegt auf der Westseite der Hudsons-Bai etwas nördlich des sechzigsten Breitengrades.

Von hier dehnt sich sein Gebiet über einen Teil des nördlichen Amerikas nebst seinen Polarinseln aus, auf den westlichen Inseln nicht über den 77. Grad, auf den östlichen dagegen bis zum 82. Grad. Auch in Grönland ist er eingewandert, an der Nordküste so weit wie bis jetzt Land bekannt geworden ist, an der Ostküste bis zum Scoresby-Sund, bis etwa 70° n. Br.

Der Eisbär, *Ursus maritimus* Erxl., bewohnt das ganze nördliche Polargebiet. Seine Südgrenze ist durch die Südgrenze des Eises bestimmt, daher aber auch sehr wechselnd. Die Kontinente berührt er nur an den äußersten Küsten Nordamerikas und Asiens; an der skandinavischen Küste ist er nicht zu treffen.

Der Eisfuchs, *Canis lagopus* L., ist ebenso wie der Eisbär über das ganze nördliche Polargebiet verbreitet, geht aber erheblich weiter nach Süden. In Skandinavien zieht er sich längs des ganzen Hochgebirges weit nach Süden bis über den sechzigsten Grad. In Nordamerika dehnt sich sein Gebiet stellenweise bis zum fünfzigsten Grad aus. Die arktischen Inseln kennen ihn alle, auch die Bäreninsel, Island und Jan Mayen.

Der Lemming, *Lemmus lemmus* L., findet sich in Norwegen schon nördlich des 62. Grades, hauptsächlich aber nördlich der Baumgrenze; er bewohnt mit Vorliebe die Schneegebirge. In Sibirien geht er im allgemeinen nach Süden weit über den siebzigsten Grad und ebenso wohl in Amerika. Auf den amerikanischen Polarinseln ist er zu treffen, sowie im äußersten Norden von Grönland und an dessen Ostküste bis zum siebzigsten Breitengrad. Er fehlt dagegen in Spitzbergen, auf der Bäreninsel und in Franz-Josefs-Land. Eine zweite Art, *Lemmus obensis* Br., hält sich in etwas südlicheren Gegenden auf, geht aber nicht so weit nördlich wie *L. lemmus* und bewohnt keine der arktischen Inseln.

Diese fünf Säugetiere — Rentier, Moschusochs, Eisbär, Eisfuchs und Lemming — finden sich ausschließlich in den nördlichen Ländern und sind für dieses Gebiet charakteristisch, d. h. sie gehören, wie A. Brauer treffend bemerkt, notwendig zu dem Charakter des Landes, und ihr Charakter läßt sich nur aus dem des Landes erklären. Man hat daher in der Tiergeographie dieses Gebiet der Polartiere — im großen und ganzen die Länder nördlich des sechzigsten Breitengrades — als eine

besondere arktische Provinz unterschieden, der A. Brauer den Rang einer „arktischen Subregion“ beilegt und damit dieses Gebiet nicht als ein selbständiges, primäres, sondern als einen Teil der paläarktischen Region ansieht, welche ganz Europa, den Norden Afrikas bis zur Sahara und das nördliche Asien umfaßt.

Gewöhnlich werden nun aus der Nordpolarzone noch zwei weitere Säugetiere angeführt, der Schneehase, *Lepus variabilis* Pall (= *L. timidus* L.), und der Vielfraß, *Gulo luscus* L., die aber nicht rein arktisch sind.

Der Schneehase ist zwar in ganz Grönland zu finden und in Grant-Land noch zwischen 82 und 83 Grad, in Gebieten, in denen es rätselhaft erscheint, wie er den Winter übersteht. Er kommt aber auch in solchen Ländern vor, denen sonst keins der oben besprochenen echten Polartiere angehört, im südlichen Skandinavien, auf den Hochflächen der schottischen Gebirge und auf Island. Auch in den höheren Lagen der Alpen, der Pyrenäen und des Kaukasus lebt er, und diese eigenartige Verbreitung wird mit der Eiszeit in Beziehung gebracht. Während der Eiszeit hat der Schneehase, wie fossile Funde beweisen, den größeren Teil der nördlichen gemäßigten Zone bewohnt; er ist dann dem schmelzenden Eise sowohl nordwärts als auch in die Hochgebirge hinein gefolgt. Spitzbergen und Franz-Josefs-Land hat er nicht erreichen können.

Der Vielfraß ist ein Tier der gemäßigteren Zone; in die wirklich arktischen Gebiete dringt er nur an wenigen Stellen ein. Seine Südgrenze fällt im wesentlichen mit der des Rentieres zusammen. Während der Eiszeit ist er wahrscheinlich dem Rentier nach Deutschland gefolgt, aber in den Alpen nie heimisch geworden. Vereinzelte Exemplare sind noch im vorigen Jahrhundert in Deutschland gesehen worden, wie das Skelett eines bei Helmstedt erlegten Exemplares im Museum zu Braunschweig beweist. Bis auf den Moschusochsen sind alle diese arktischen Tiere zirkumpolar, d. h. also, fast auf allen Ländern der nördlichen Halbkugel zu finden.

Wenn wir uns nun die Frage vorlegen, wie weit diese arktischen Tiere gegen den Pol hin vorgedrungen sind, wo also ihre Nordgrenze liegt, so ist es natürlich, daß die auf pflanzliche Nahrung angewiesenen Arten, wie Rentier, Moschusochs,

Schneehase und Lemming, ihre Abgrenzung mehr oder weniger durch die nördliche Grenze der Ländermassen finden, während den vom Raube lebenden Arten, Eisbär und Eisfuchs, weniger enge Nahrungsgrenzen gezogen sind. Der Eisbär nährt sich von Robben, der Fuchs von Vögeln, und soweit diese Nahrungstiere zu finden sind, können auch diese Raubtiere ihr Verbreitungsgebiet ausdehnen. Da Robben und Vögel noch in den höchsten Breiten angetroffen wurden, soweit die menschliche Forschung vorgedrungen ist, so dürfen wir annehmen, daß auch Eisbär und Eisfuchs in diesen höchsten Breiten leben können und die Gebiete um den Nordpol selbst besuchen. Nansen erlegte Eisbären noch auf  $85^{\circ}$  und  $86^{\circ}$ , konstatierte Füchse bis auf  $85^{\circ}$  und hatte in seiner Winterhütte auf  $81^{\circ}$  viel von diesen zudringlichen Gesellen zu leiden, die sich an seinen Sachen zu schaffen machten.

Weniger leicht ist die Frage zu beantworten, wie die arktischen Gebiete ihre heutigen Säugetiere erhalten haben und auf welchem Wege die Besiedlung erfolgte? Man muß annehmen, daß die meisten arktischen Tiere erst nach der Eiszeit in ihre jetzigen Wohngebiete eingewandert sind. Doch mögen einige, an das Leben zwischen oder auf dem Eise angepaßte Arten, wie Robben und Walroß, sowie manche hocharktischen Vögel, die Eiszeit in diesen hohen Breiten überdauert haben; auch haben vielleicht Eisbär und Eisfuchs dem Klima der Eiszeit Trotz geboten. Alle Pflanzenfresser können aber erst nach der Eiszeit eingewandert sein. Das Rentier hat in der Pleistocenzzeit ganz Mitteleuropa bis zu den Alpen und Pyrenäen bewohnt, wie fossile Funde beweisen; der Moschusochs kam bis nach Deutschland und Frankreich hinein vor. Beide sind dem zurückweichenden Eise gefolgt und haben so allmählich den ganzen Norden erobert. Bis zur Meeresküste standen ihnen alle Wege offen. Schwieriger ist der Übergang auf die arktischen Inseln, namentlich auf die isolierter liegenden, wie Grönland und Spitzbergen, zu denken.

Fast alle arktischen Tiere sind von einem Wandertrieb beseelt. Nahrungssuche wird in der Hauptsache der Grund dieser Züge sein, und auf den amerikanischen Nordpolarinseln können solche Wanderungen der Rentiere, die im Herbst die Inseln verlassen und im Frühjahr nach ihnen zurückkehren,

noch alljährlich beobachtet werden. A. Brauer hat diese Wanderungen mit dem Aufsteigen der Gemse im Sommer nach hohen, grasigen Matten und dem Absteigen im Winter in den schützenden Wald verglichen. Die Neusibirischen Inseln werden im Sommer von den Rentieren des Festlandes besucht, im Winter, wenn die Eisbrücke wieder hergestellt ist, ziehen sie sich in bessere Gefilde zurück. Grönland und Nowaja-Semlja sind ebenfalls auf diese Weise erreicht worden, und die Behrings-Straße gestattet im Winter einen Austausch der Rentiere beider Kontinente. Mit weniger Sicherheit läßt sich der Weg feststellen, auf dem das Ren auf den Spitzbergischen Archipel gelangt ist. Seitdem aber die deutsche Expedition im Jahre 1898 festgestellt hat, daß das Rentier ein gewandter Schwimmer und auf allen spitzbergischen Inseln, sowie auf den König-Karls Inseln gewesen ist, müssen wir auch hier eine Besiedelung durch Wanderzüge von Nowaja-Semlja über Franz-Josefs-Land annehmen. Heute ist letzteres zwar nicht mehr vom Rentier besiedelt; doch ist es wohl denkbar, daß die wandernden Herden diese nahrungsrärmeren Gebiete bald wieder verließen und nach Spitzbergen weiterzogen. Jedenfalls muß diese Besiedelung schon frühzeitig erfolgt sein, da das spitzbergische Ren von dem Ren Nowaja-Semljias und Grönlands abweicht.

So interessant und verlockend es auch erscheinen mag, diese tiergeographischen Probleme aus der arktischen Region eingehender zu erörtern, so sollen uns in dem heutigen Vortrage doch hauptsächlich andere Fragen beschäftigen, die Fragen nämlich, welche Tiere der südlicheren Regionen, und besonders, welche Ihnen Allen bekannten Tiere unserer heimischen Fauna in dieses arktische Reich eindringen und welche Bedingungen es sind, die ihr Vordringen in dieses kalte Klima begrenzen.

Beginnen wir mit den Säugetieren, so sind wir mit drei Ordnungen schnell fertig: die Monotremen sind auf Australien und einige benachbarte Inseln beschränkt; die Beuteltiere bewohnen Australien und die Malaiischen Inseln, sowie mit einer Familie Südamerika; die Edentaten sind ebenfalls Tropentiere, die in Südamerika, Afrika und den Indischen Inseln heimisch sind. Und auch die höchststehenden Säugetiere, die Affen, müssen wir als echte Tropentiere ansehen, deren Wohngebiet zwischen 30° südlicher Breite und 35° nördlicher Breite

liegt. Nur an einer Stelle betreten die Affen europäischen Boden, der *Inuus ecaudatus* Geoffr. in den Felsen von Gibraltar, der dort jetzt unter dem Schutze der englischen Regierung steht. In China finden wir auf 35° nördlicher Breite einen Affen im Hochgebirge bis zu 10000' Höhe in einer schneereichen Region, und in Japan überschreitet der *Inuus speciosus* F. Cuv. den einundvierzigsten Breitengrad und geht bis zur Straße von Tsugaru, wo er auch einen mehrmonatlichen Winter mit über 10° Kälte zu ertragen hat. Trotzdem sind die Affen echte Tropentiere, und die vereinzelt, in nördlichen Gebieten lebenden müssen wir wohl als die letzten Überreste einer in der Tertiärzeit weitverbreiteten Sippe ansehen.

Auch die Chiropteren, die Flattertiere, sind mit einem Zweig, den fruchtfressenden, von denen Ihnen aus dem Zoologischen Garten die Fliegenden Hunde bekannt sind, die Kinder der warmen Tropensonne. Ihr nördlichster Vertreter ist wohl der in den wärmeren Ländern des östlichen Mittelmeeres heimische Nilflughund, *Cynonycteris aegyptiacus* Geoffr. Der Zweig der insektenfressenden Fledermäuse ist in der gemäßigten Zone mit vielen Arten reich vertreten, obschon freilich seine eigentliche Heimat die wärmeren Länder sind, denn in Spanien und Italien sieht man abends viel mehr Fledermäuse fliegen als in unseren Gegenden. Die deutschen Arten sind fast alle bis zum sechzigsten Grad vorgedrungen, einzelne sogar bis weit über den Polarkreis, in Norwegen bis in die Gegend von Tromsö, in Finnland und Lappland sogar bis zum siebzigsten Grad. Hier scheint auch die Zahl der Individuen größer zu sein, was wohl auf den durch den Seenreichtum bedingten Insektenvorrat zurückzuführen ist. Zu den selteneren Arten zählen in Finnland Mäuseohr, *Vespertilio murinus* L., und Ohrfledermaus, *Plecotus auritus* L., die bis zum 61. und 63. Grad gehen. Häufig und allgemein über das ganze Land verbreitet sind *Vespertilio mystacina* und *V. daubentoni*, bis zum 64. Grad, und *Vespertilio borealis*, bis zum 70. Grad.

Die Fledermäuse sind Insektenfresser und dadurch auf einen Winterschlaf angewiesen. An der nötigen Nahrung würde es ihnen auch im höchsten Norden, bis zur Eismeerküste, ja selbst auf einigen arktischen Inseln, wie z. B. auf Grönland, nicht mangeln. Wir wissen, daß in Lappland die Schwärme der Stechmücken eine Plage der Menschen und Rentiere werden;

im Inneren Labradors machen die Mücken große Gebiete selbst für die abgehärteten Rothäute unbewohnbar, und in Grönland haben in den kurzen Sommerwochen fast alle Forschungsreisenden unter der Mückenplage zu leiden gehabt. Ein eigentlicher Nahrungsmangel kann also nicht der Grund für die nördliche Begrenzung der insektenfressenden Fledermäuse sein. Aber diese Nahrungsfülle ist nur in den wenigen Sommerwochen vorhanden. Ihr gegenüber steht der lange nahrungsarme Winter, der einen lang ausgedehnten Winterschlaf nötig macht. Die kurze Sommerzeit würde nicht ausreichen, um genügend Reservestoffe für die Winterruhe aufzuspeichern und Junge aufzuziehen. Wir sehen also, daß nicht das mangelnde Futter oder die Kälte der weiteren Verbreitung der Fledermäuse eine Grenze setzt, sondern die zu lange Winterzeit.

Über das Überwintern der Fledermäuse im nördlichen Norwegen oder Finnland haben wir noch keine Beobachtungen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die nördlichen Arten nur in den Sommermonaten diese hohen Breiten besuchen, ebenso wie die Fledermäuse im Gebirge in der wärmeren Zeit höher hinaufgehen und sich im Winter wieder in die tiefer gelegenen Gebiete zurückziehen. Von Nordamerika liegen bestimmte Beobachtungen vor, daß Fledermausarten wie die Vögel im Winter in südlichere Länder ziehen; und auch in Europa sind Wanderungen oder Züge der Fledermäuse konstatiert worden. *Pipistrellus abramus* Tem., der seine eigentliche Heimat in Südostasien hat, ist im Sommer in ganz Mitteleuropa, in Deutschland, Frankreich u. s. w., selbst in Südschweden heimisch; aber es ist noch niemals gelungen, nördlich des Mittelmeeres ein überwinterndes Exemplar aufzufinden. Wir können also nur annehmen, daß diese Art im Sommer weite Züge unternimmt und sich im Winter in wärmere Gebiete zurückbegibt.

Ähnliche Gründe wie für die Fledermäuse scheinen für die Ausbreitung der Insektivoren, von denen uns hier der Maulwurf, der Igel und die Spitzmäuse interessieren, maßgebend zu sein. Zu dem Nahrungsmangel tritt aber noch die Erschwerung der Winterruhe durch den felsigen und hartgefrorenen Boden hinzu.

Die Insektivoren leben von Kerbtieren, deren Larven und von Regenwürmern. Letztere leben im Boden und werden daher

durch die Kälte mehr geschädigt als diejenigen Insekten, die ihr Larvenleben im Wasser durchmachen und auch im Winter unter der Eisdecke noch gedeihen können. Die Regenwurmfauna ist nach Michaelsen durch die Eiszeit im ganzen Norden vollständig ausgerottet worden. Nach der Eiszeit drangen aber nur wenige, weitwandernde Formen wieder nach Norden vor; zur Bildung neuer Arten kam es in diesem jüngst besiedelten Gebiete noch nicht, so daß also auch diese Nahrungsquelle gering ist.

Igel, Maulwurf und Spitzmaus verbringen den Winter verschieden. Der Igel hält einen langen Winterschlaf; der Maulwurf geht bei strengem Frost mehr in die Tiefen, sammelt vielleicht auch Vorräte von Nahrung; die Spitzmäuse gehen zeitweise auch im Winter noch auf Jagd aus. Allen diesen Gewohnheiten ist ein langer Winter, verbunden mit Nahrungsmangel verderblich, und so ist es verständlich, daß die Insektivoren weniger weit nach Norden vordringen konnten als die Fledermäuse, die sich noch dazu beim Eintritt der schlechteren Jahreszeit schnell in südlichere Klimate zurückziehen können.

Der Maulwurf, *Talpa europaea* L., ist charakteristisch für das ganze Gebiet nördlich der Alpen; in den Gebirgen geht er bis zur Grenze des Ackerbaues, in Nordeuropa bis Mittelschottland, in Norwegen bis zum Dovrefjeld, bis etwa 62°, in Rußland bis zur mittleren Düna; im südlichen Finnland ist er bis zum 62. Grad häufig, fehlt aber in Irland und Isle of Man. Im nördlichen Asien finden wir ihn bis zu den Amurländern. Südlich der Alpen und des Kaukasus ersetzt ihn eine andere Art, *Talpa coeca* Savi, dessen Augen völlig von der undurchsichtigen Haut überzogen sind.

Der Igel, *Erinaceus europaeus* L., der im Gebirge bis zur Krummholzregion zu finden ist, vereinzelt sogar bis über 2000 m Höhe emporsteigt, geht nordwärts bis zum 63. Grad.

Die empfindlicheren Spitzmäuse finden ihre Begrenzung schon weit südlicher. Die Hausspitzmaus, *Crocidura aranea* L., und die Wasserspitzmaus, *Crossopus fodiens* L., erreichen ihre Nordgrenze schon in England und den Ostseeländern, scheinen aber in Skandinavien zu fehlen. Die Waldspitzmaus, *Sorex vulgaris* L., und die Zwergspitzmaus, *S. pygmaeus* Pallas, trifft man noch in Schweden, vielleicht sogar bis zum Polarkreis, doch fehlen darüber noch genaue Feststellungen.

Weniger eng sind die Grenzen den vom Raube lebenden Tieren gezogen. Durch die bis zur höchsten Eisregion vorkommenden Vögel wird ihnen auch auf dem Eise selbst noch reichlich Nahrung geboten.

Die Musteliden, die schon zur Tertiärzeit auftreten, bewohnen alle Erdteile mit Ausnahme Australiens. Sie sind nicht nur bis zum äußersten Rande Europas vorgedrungen, sondern sie sind auch fast mit allen unseren Arten im hohen Norden häufig und zahlreich. Der Edel- oder Baumarder, *Mustela martes* L., fast ausschließlich ein Waldtier, das die Gebirge bis zur Tannengrenze besteigt, bewohnt den ganzen Norden Europas, England, Finnland und Lappland, Rußland und ganz Asien bis zum Altai. Der Steinmarder, *Mustela foina* Erxl., steigt zwar im Gebirge höher hinauf als der Edelmarder, hat aber sein Jagdgebiet weniger weit nach Norden ausgedehnt als letzterer und hört schon in England und Südschweden auf, ebenso wie der Iltis, *Putorius putorius* L., der schon in Südfinnland sehr selten ist, in Lappland und Rußland aber nicht mehr erlegt wird. Die Wälder Sibiriens beherbergen den durch seinen wertvollen Pelz so geschätzten Zobel, *Mustela xibellina* L. Sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Ural bis zum Beringsmeer, von den südlichen Gebirgen Sibiriens bis zum 68. Grad n. Br. und über einen Teil von Nordwestamerika, ist aber durch die starke Verfolgung nach und nach sehr eingeengt worden. Die köstlichsten Felle sollen die östlichen Provinzen Sibiriens, Jakutsk und Ochotsk, weniger schöne die Länder am Jenissei, der Lena und dem Amur liefern. Der Handelswert der sibirischen Felle soll über vier Millionen Mark jährlich betragen. Finnland hat allein fünf echte Marderarten, Hermelin, Schneewiesel, Iltis, Edelmarder und Nörz, die fast alle bis nach Lappland hinaufgehen. Für den Nörz, *Putorius lutreola* L., ist Finnland mit dem nördlichen und westlichen Rußland wohl die eigentliche Heimat; seine Verbreitung erstreckt sich bis zum 66. Grad; in Deutschland ist er selten geworden und wird nur noch vereinzelt in Mecklenburg und Schlesien gefangen. Süddeutschland hat er niemals erreicht und den Rhein auch wohl niemals überschritten. Dazu kommt in Finnland noch der schon eingangs erwähnte Vielfraß, *Gulo luscus* L., der in Nordfinnland und Lappland häufig ist, die südlicheren Teile des Landes dagegen

meidet, der Dachs, *Meles taxus* Bodd., der, wie in ganz Nordeuropa, in Finnland bis über den 66. Grad seine Baue gräbt, und die Fischotter, *Lutra lutra* L., die als von Fischen lebendes Raubtier bis zur Eismeerküste hin reichlich Nahrung findet.

Außerordentlich merkwürdig ist die Verbreitung des großen Wiesels oder Hermelins, *Mustela erminea* L. Ganz Europa und Asien belebt es bis zur äußersten Küste; in Amerika hat es auch fast alle Nordpolarinseln bevölkert und ist selbst auf Grönland übergegangen, wo es im Norden bis zum 80. und an der ganzen Ostküste südwärts bis zum 74. Grad nachgewiesen ist. Es ist dort wahrscheinlich dem Lemming gefolgt und findet auch für seine anspruchslose Wohnweise in Felsspalten und Löchern geeigneten Unterschlupf. Zu den Bewohnern der europäischen und asiatischen Polarinseln zählt es nicht. In den Alpen wird es gelegentlich an den Gletschern über 3500m Höhe erbeutet.

Eine ähnlich weite Verbreitung wie das Hermelin hat der Wolf, *Canis lupus* L. Er ist in ganz Europa heimisch, in den bevölkerten Gegenden heute allerdings ausgerottet und vertrieben, hat sich aber in manchen dichten Wäldern und besonders auf den russischen Steppen noch in großen Rudeln erhalten. In Bosnien und der Herzegowina sollen in den Jahren 1880 bis 1890 über 13000 Wölfe erlegt worden sein. An der äußersten Kante Europas und Sibiriens treffen wir ihn überall noch, in Norwegen, Lappland und auf Nowaja-Semlja. In Nordamerika geht er mit den Rentierzügen bis auf die nördlichsten Inseln; in Baffinland, Melville-Insel, Grant Land ist er bis über 80° gesehen worden. Selbst bis nach Grönland ist er den Rentierherden gefolgt, wenn er dort auch nicht gerade häufig ist. Belegexemplare von Grönland aus dem Jahre 1869 finden sich in dem Museum zu Kopenhagen. Während Vanhöffen 1890 in einjährigem Aufenthalt in West-Grönland kein Exemplar zu Gesicht bekam oder erlegte, hat Nathorst 1899 in Ost-Grönland an der Mündung des Scoresby-Sundes (70° n. Br.) zwei Wölfe erlegt. Kolthoff schoß 1900 in Ost-Grönland (74° n. Br.) ein altes Männchen, und Jensen beobachtete in demselben Jahre zwei weiße Wölfe in der Nähe des Ryder-Flusses (70° n. Br.). Sverdrup fand während seiner Expedition 1899—1902, daß der Wolf auf Ellesmereland häufig ist; 15 geschossene

und 2 lebende Exemplare wurden seine Beute. Island hat der Wolf ebenso wenig betreten, wie die Inseln des Mittelmeeres; und die Straße von Gibraltar hat er nicht überschritten. Nathorst, Kolthoff und Kandern sind der Ansicht, daß der Polarwolf ein Abkömmling der amerikanischen, nicht der europäischen Form ist, und daß er sich aus dem Kontinent Nordamerikas nach dem Archipel der amerikanischen Polarinseln verbreitet hat.

Von den Nagetieren haben wir die Verbreitung des Lemmings und des Schneehasen bereits in der Einleitung kennen gelernt. Unser deutscher Hase, *Lepus europaeus* Pall., erreicht seine Nordgrenze schon in Schottland und Südschweden. An dem Hamster, *Cricetus cricetus* L., haben wir ein schönes Beispiel für die Einwanderung eines Tieres in neuer Zeit. Er ist aus den Steppengebieten Asiens, wo seine Familie zahlreiche Arten hat, gekommen, und seine heutige Verbreitung läßt noch deutlich seine Herkunft aus dem Osten erkennen. In Deutschland fehlt er in Ost- und Westpreußen, im ganzen Südwesten und ebenso in der Schweiz. Das Rheintal hat er nur an wenigen Stellen überschritten, und erst in den neunziger Jahren wurde sein Vordringen auf das linke Maasufer beobachtet. In Frankreich, England und Skandinavien ist er noch unbekannt, obschon diese Länder ihm, soweit Getreidebau betrieben wird, die nötigen Existenzbedingungen bieten könnten. Den nahrungsarmen Winter überdauert der Hamster durch Einsammeln von Vorräten und durch Winterschlaf in den kältesten Tagen.

Das Eichhörnchen, *Sciurus vulgaris* L., ist den Griechen und Spaniern ebenso bekannt wie den Sibiriern und Lappen. Sein Verbreitungsgebiet geht durch ganz Europa, über den Kaukasus und Ural hinweg ins südliche Sibirien bis zum Altai. In Skandinavien ist es sogar noch an der Eismeerküste nördlich der Waldgrenze häufig und erscheint zuweilen am Varanger Fjord auf  $69\frac{1}{2}^{\circ}$ . Das Eichhörnchen ist kein ständiges Waldtier, obschon der Wald sein eigentliches Wohngebiet ist. Es unternimmt oft große Wanderungen in hüttenreiche Gegenden und scheut dabei auch das Überschreiten baumloser Distrikte nicht. In Sibirien weiß es nach Radde mit großer Sicherheit die Wälder aufzusuchen, in denen die Zirbelkiefer reichen Samen tragen. In Nordamerika erscheint es in großen Scharen in den Nußbaumwäldern, sobald die Nüsse reifen. Das Wandern

erfolgt nicht in geschlossenen Scharen, sondern in losen Trupps, die aber doch eine bestimmte Richtung verfolgen.

Bei den Nagern müssen wir noch zweier Vertreter gedenken, die wir als Gefolgetiere des Menschen bezeichnen können: die Mäuse und Ratten.

So wie die Hausmaus, *Mus musculus* L., den Menschen auf die entlegensten Alpenhütten begleitet, so wird sie auch kaum auf irgend einem Gebiet der Erde vermißt, selbst nicht auf den einsamsten Inseln. In Grönland ist die Maus jedoch bisher noch nicht gemeldet worden, obschon sie sonst das ganze Festland aller drei Kontinente bis zur äußersten Eismeerküste massenhaft bevölkert. Dafür erfreut sich aber Grönland der Ratten, die im Jahre 1890 durch ein Schiff in Südgrönland eingeschleppt wurden und sich seitdem stark vermehrt haben. Die Ratten zogen eine Ansammlung der Schneeeulen nach sich, und im Magen erlegter Eulen wurden auch Reste dieser Nager gefunden.

Unsere beiden Rattenarten, die Hausratte, *Mus rattus* L., und die Wanderratte, *Mus decumanus* Pallas, sind in Europa nicht heimatsberechtigt. Die schwarze Hausratte, auch vielfach „große Maus“ genannt, war den alten Griechen unbekannt; sie hatten dafür keinen Namen, und in der griechischen Literatur findet sich auch sonst keine darauf bezügliche Stelle. Sie stammt wahrscheinlich aus Persien, doch ist die Zeit ihrer Einwanderung nicht genau bekannt. Im dreizehnten Jahrhundert war sie schon allgemein verbreitet. Sie folgte dem Menschen überall hin, auch nach Großbritannien, Skandinavien, Finnland, wo sie bis 62° 15' konstatiert worden ist. Die Wanderratte erschien im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts aus den kaspischen Steppen. Über die Zeiten ihres Einbruches im westlichen Europa liegen genaue Daten vor. 1732 kam sie schon mit englischen Schiffen nach London, und nun begann ihr Siegeslauf über die ganze Welt. Heute fehlt sie kaum noch auf einer entlegenen Insel, hat aber die schwächere Hausratte vielfach verdrängt, wenn auch nicht ganz vernichtet. Im Innern Finnlands ist sie in allen Provinzen bis zum 66. Grad n. Br. vorgedrungen, und in Küstenstädten mit Schiffsverkehr wird sie wohl jetzt auf der ganzen Welt, selbst im höchsten Norden, zu finden sein. Grönland beherbergt sie, wie oben erwähnt, seit 1890.

Von den jagdbaren Tieren sind Damhirsch, Reh und Edelhirsch zu erwähnen. Der Damhirsch, *Dama dama* L., ist in ganz Deutschland in den Wäldern und Parks der Ebene ebenso häufig wie in England und Schottland und reicht in Skandinavien bis ins südliche Norwegen und Schweden. Eine ähnliche Verbreitung hat das Reh, *Capreolus capreolus* L., das schon seit uralter Zeit in ganz Mitteleuropa heimatsberechtigt war; denn seine Vorfahren lassen sich bis ins Miocän zurück verfolgen. In Rußland wird es noch am Ladogasee und in der Gegend von Moskau gejagt. Der Edelhirsch, *Cervus elaphus* L., dehnt sein Verbreitungsgebiet etwas weiter nach Norden aus, in Europa etwa bis zum 65. Grad, in Asien aber nur bis zum 55. Grad. Auch der Edelhirsch gehörte bereits in der Tertiärperiode zu den Tieren, die über ganz Europa verbreitet waren. Nehring nimmt an, daß die tiefgreifenden Veränderungen der Eiszeit Damhirsch, Reh und Edelhirsch aus Deutschland verdrängt haben, und daß nur Edelhirsch und Reh nach dem Verschwinden der Eiszeit zurückgewandert sind, während der Damhirsch im Mittelalter von den Jagdliebhabern wieder eingeführt sei. Finnland kennt keine der drei Hirscharten, hat dafür aber den Elch, *Alces alces* L., der sehr allgemein bis über den 62. Grad geht. Der Elch oder das Elen, der in Skandinavien auch noch gute Bestände hat, bewohnt auch in Rußland und Sibirien ausgedehnte Gebiete von der nördl. Baumgrenze bis zum 50.<sup>o</sup> n. Br. Der Elch gehört zu den Tieren, welche die Kultur nicht vertragen und vor dem Menschen zurückweichen. In Deutschland, wo er in früheren Zeiten überall ein geschätztes Jagdtier war, hat er sich in die östlichsten Oberförstereien zurückgezogen, wo er sich unter dem Schutze der Regierung als kleiner Rest erhalten konnte. Auch in Skandinavien ist er durch strenge Jagdgesetze geschützt.

Für alle diese Tiere mit vegetabilischer Nahrung bildet der Wald eine natürliche Grenze. Doch gehen nicht alle Arten bis in die äußersten bewaldeten Distrikte, sondern halten sich in den dichten, größeren Wäldern, die ihnen hinreichend Schutz gegen die rauhe Witterung und Nahrung für den größeren Teil des Jahres gewähren, auf. Auf der andern Seite sehen wir wiederum das leichtbewegliche Eichhörnchen die Nordgrenze des Waldes überschreiten. Nicht der Nahrungsmangel an sich bietet den

größeren Pflanzenfressern im Norden Halt, sondern die zu lange Dauer der futterlosen Zeit, verbunden mit der allzu strengen Kälte. Vor der Eiszeit haben jedenfalls alle arktischen Länder eine andere und reichere Fauna besessen als heutzutage, und wir haben ja bei den einzelnen Tierarten schon mehrfach auf den Einfluß der Eiszeit hingewiesen. Selbst die eigentlichen Polargebiete, wie Spitzbergen, Grönland u. s. w., haben zur Tertiärzeit eine südliche, an die heutige Tropenwelt erinnernde Vegetation besessen. Nach der Vernichtung derselben durch die Kälteperiode konnten nur solche Tier- und Pflanzenarten in die nördliche kalte Zone wieder einwandern und dort dauernd Fuß fassen, die sich den Umbilden des Klimas anzupassen vermochten. So verstehen wir es auch, weshalb einzelne, isoliert liegende Inseln, wie z. B. Spitzbergen, Island, von manchen Arten nicht erreicht wurden, und warum das mit Amerika durch die natürliche Eisbrücke eng verbundene Grönland in Bezug auf die Säugetiere besser gestellt ist.

Die Anpassung an das kalte, rauhe Klima forderte besonders Genügsamkeit in der Ernährung und eine dicke Schutzhülle des Körpers. Je weiter nach Norden, um so mehr verschwinden die höheren Pflanzen, und die unscheinbaren Moose und Flechten werden vorherrschend. Dieses kärgliche und mühsam zu suchende Futter erklärt es, warum nur so wenige Arten von pflanzenfressenden Tieren in die arktischen Regionen einziehen konnten. Die wenigen Arten von Pflanzenfressern haben wiederum nur wenige Arten von Raubtieren nach sich gezogen. Das Aufhören der Vegetation verbietet das weitere Vordringen der Pflanzenfresser, und so konnten wir auch für diese Arten, Rentier, Moschusochs u. s. w., eine Nordgrenze konstatieren. Die Raubtiere, wie Eisbär und Eisfuchs, haben an den im Meere unbehinderten Robben und den im Meere überall noch Futter findenden Vögeln eine unbegrenzte Nahrung, und so finden sich diese auch wahrscheinlich bis zum Nordpol selbst.

Gegen die Kälte müssen alle arktischen Tiere sich wappnen; denn im Winter sind Temperaturen von  $-30$  bis  $-40^{\circ}$  C. oder noch höhere Grade auszuhalten. Das geschieht durch ein dichtes und langes Haarkleid. Das Rentier z. B. hat einen Winterpelz von langen weißen Haaren, die gegen Ende des Sommers schnell wachsen und auch die ganzen Beine bis zu

den Zehen bedecken. Der Moschusochs ist durch eine Mähne und eine zu beiden Seiten des Körpers lang herabhängende Haardecke geschützt. Aber nicht nur die ruhige Kälte allein, sondern auch den schneidenden Nordwind und den Schneesturm müssen diese Tiere ertragen können. Die Haare stehen deshalb so dicht, daß auch der stärkste Wind kaum eine Lücke im Pelz verursachen kann. Das Haarkleid ist in seiner Zusammensetzung bei den einzelnen Tieren sehr verschieden; stets aber wird ein vollkommener Schutz gegen Wind und Kälte erreicht.

Ein weiterer Schutz gegen die Kälte ist die dicke Speckschicht, die sich alle arktischen Tiere durch übermäßiges Fressen im Sommer zulegen. Sie bildet gleichzeitig den Reservevorrat für die nahrungsarme oder gänzlich nahrungslose Winterzeit, wie sie ja für die Pflanzenfresser sicherlich eintritt. Ein eigentlicher Winterschlaf findet bei den arktischen Tieren aber nicht statt, denn alle überwinternden Expeditionen haben an ihren Hütten den ganzen Winter über Besuch von Eisbären und Füchsen gehabt. Auch das Zurückziehen der Eisbärin in eine Schneehöhle zur Zeit der Niederkunft im Frühjahr kann nur von ganz kurzer Dauer sein, da doch die Nahrungsaufnahme in der Zeit der Trächtigkeit und in der Lactationsperiode eine gesteigerte sein muß.

Eine bei allen arktischen Tieren wiederkehrende Anpassungserscheinung ist die weiße Farbe. Die gleichen klimatologischen und physikalischen Verhältnisse haben hier eine gleiche Wirkung hervorgebracht. Diese weiße Farbe ist den Tieren ein wichtiges Schutzmittel gegen ihre Verfolger und macht sie ihrer Beute weniger sichtbar. Der Eisbär, der sich nur da aufhält, wo Eis und Schnee vorhanden sind, ist das ganze Jahr über weiß. Er ist der Beherrscher der arktischen Gefilde, der keine Verfolger zu fürchten hat. Die weiße Farbe ist für ihn nur das Mittel, sich seiner Beute unbemerkt zu nähern. Das Rentier ist im Sommer dunkel gefärbt, im Winter aber hat es einen dichten Pelz von langen weißen Haaren. Der Schneehase ist in den Alpen und Schottland nur im Winter weiß, auf den arktischen Inseln behält er dagegen das ganze Jahr über sein weißes Kleid; je kürzer der Sommer, umso kürzer ist auch die Zeit, wo der Hase grau gefärbt ist. Von den beiden Lemmingen ist die Art, welche die nördlichsten Wohnplätze inne hat, *Lemmus lemmus*,

im Winter weiß; *L. obensis*, der die südlicher gelegenen Waldungen bevorzugt, nimmt nur eine gräuliche Färbung an. Das Hermelin, das in Italien das ganze Jahr über dunkel bleibt, bei uns dagegen wie in der ganzen gemäßigten Zone ein weißes Winterkleid anlegt, bleibt im hohen Norden Sommer und Winter weiß. Die Polarfüchse machen eine Ausnahme, indem nicht alle Individuen in der kalten Jahreszeit ein weißes Kleid anlegen; manche behalten auch während dieser Monate ihre schieferfarbene Färbung bei; es sind die Blaufüchse des Pelzhandels, die am höchsten im Preise stehen. Der Moschusochse trägt im Winter eine aus Weiß und Braun gemischte Decke; bei diesem ist die weiße Schutzfarbe nicht nötig, weil er keine Feinde hat; denn der Bär geht höchst selten in das Innere des Landes und greift nur vereinzelt einmal den Moschusochsen an. Ebenso wenig kann der Bär auf dem Lande dem schnellen Rentier etwas anhaben. Auch der Wolf kann nicht als Feind des Moschusochsen gelten, den er wohl kaum bewältigen kann.

Überall im hohen Norden ist ein reiches Vogelleben. Die trefflichen Schilderungen, die Brehm von den Vogelbergen des Nordkaps gegeben hat, reichen aber nicht aus, eine Vorstellung von den unermesslichen Massen der Vögel an einem arktischen Vogelfelsen, z. B. der Bäreninsel, zu erwecken. Schier unermesslich sind die Gründe der Vogelberge; unerschöpflich ist auch der Nahrungsreichtum, den die Vögel ihren Verfolgern bieten. Hauptsächlich sind es Lummen, Möven, Taucher, Enten und Gänse, die die arktischen Meere besuchen. Sie alle leben von dem, was das Meer ihnen gibt, soweit sie nicht selbst wieder kleinere Vogelarten rauben. Auch auf den höchsten Breitengraden zwischen den schweren Packeismassen sind offene Wasserstellen vorhanden, und reichlich ist auch hier die Tafel des Meeres gedeckt. Im Sommer liefern die Fangschiffe, welche die Gewohnheit haben, die geschossenen Tiere, Walroß, Eisbär, Seehunde u. s. w., auf der Eisscholle abzuhäuten und die Kadaver liegen zu lassen, den gierigen Vögeln manchen Leckerbissen. Und auch von den Mahlzeiten der Eisbären und Füchse bleibt viel für die gefiederten Räuber übrig. So weit Eisbären und Füchse hausen und so weit offene Wasserflächen vorkommen, können demnach auch die Vögel ihren Hunger stillen, sofern sie nicht wählerisch in der Nahrung, sondern omnivor sind. Denn nur solche Arten,

die sich an die jeweils gebotene Nahrung gewöhnen, können in der hohen Arktis existieren. Natürlich ist dieses Vorkommen in den höchsten Breiten sehr lokal und mit den offenen Meeresstellen sehr wechselnd. Oft auch müssen weite Strecken zur Erreichung von Nahrung zurückgelegt werden. Beim Seestrandläufer, *Tringa striata* L., der sich sonst hauptsächlich von Insektenlarven nährt, fanden Schaudinn und ich in Spitzbergen im Magen immer nur grüne Süßwasseralfgen, denn Insekten fehlen ja fast ganz auf Spitzbergen. Auch A. Walter gibt als Mageninhalt für *Tringa* Algen und kleine Steinchen an. Daß es den Tieren oft auch schlecht ergehen kann, beweist ein Regenbrachvogel, *Numenius phaeopus* L., den wir tot auf der Bäreninsel fanden. Magerkeit und Magenleere ließen darauf schließen, daß der nach der Bäreninsel verflogene Vogel dort bei dem Mangel an Insekten Hungers gestorben war.

Bei dem Nahrungsreichtum des Meeres kann es uns nicht überraschen, daß Nansen noch auf 85° 5' Vögel (und zwar den Sturmvogel, *Fulmarus glacialis* L.) beobachtete und Sverdrup auf 84° 40' einen größern Schwarm von Vögeln traf, der nach Norden flog.

Zwischen dem 84. und 85. Grad sind bisher neun Arten Vögel konstatiert worden, und somit sind wir wohl berechtigt, anzunehmen, daß auch am Nordpol selbst noch Vögel existieren.

Von Franz-Josef-Land sind bisher 28 Vogelarten bekannt geworden, vom Spitzbergen-Archipel 50 Arten, von denen 25 Arten Brutvögel der Inseln sind. 25 Arten brüten ebenfalls auf den Neusibirischen Inseln. Die Liste der Vögel Grönlands zählt 161 Arten, von denen 10 allerdings noch als fraglich zu bezeichnen sind. Doch sind nur 60 sicher im Lande nistend getroffen worden. Die heutige Zusammensetzung der Vogelfauna Grönlands gibt ein Bild von der Besiedelung dieser großen arktischen Insel, die sich von Europa und Amerika aus vollzogen hat. Trotz einer starken Beimischung nearktischer Formen ist der Charakter der grönländischen Fauna aber noch ein durchaus paläarktischer. Die meisten der amerikanischen Arten sind als Fremdlinge oder mehr oder weniger häufige Gäste in Grönland aufzufassen. Nach Schalow, dem wir eine ausgezeichnete Bearbeitung der arktischen Vogelfauna verdanken, sind für das ganze nördliche Eismeer bisher 279 Arten nachgewiesen, davon

144 als Brutvögel. Unter den für die höchsten Breiten aufgeführten Vögeln findet sich stets die Schneeammer, *Passerina nivalis* (L.). Sverdrup traf auf der Fram-Expedition eine Schneeammer noch auf 84° 40' am 22. Mai und eine weitere auf 84° 45'. Feilden fand während der amerikanischen Polar-expedition in Grinnell-Land noch auf 82° 33' n. Br. am 24. Juni 1881 ein Schneeammernest mit vier Eiern. In Franz-Josefs-Land sind ihre Nester oft gefunden worden. Die Schneeammer gehört also zu den nördlichsten Vögeln, die auch, wenn die Verhältnisse es zulassen, in diesen höchsten Breiten noch brüten. In allen Gebieten des arktischen Meeres ist sie gefunden; die Küsten der einzelnen Kontinente sind die Südgrenze ihrer Verbreitung. Als Nahrung werden Insekten und Sämereien angegeben. Die wenigen dort noch wachsenden Gräser und Pflänzchen können also noch genügend Kost für diesen anspruchslosen Vogel liefern.

Weitere hocharktische Vögel, die ihre Eisheimat auch im strengsten Winter nicht verlassen, südlich kaum über den Südrand des arktischen Meeresgebietes hinausgehen und ihre Brutgeschäfte sicher im äußersten Norden erledigen, sind: die Rosenmöve, *Rhodostethia rosea* (Macgil.), die Elfenbeinmöve, *Gavia alba* (Gunn.), und die Seeschwalbenmöve, *Xema sabinii* (Sab.), die in den höchsten erreichten Breiten angetroffen wurden, teilweise aber bezüglich ihrer Brutplätze und ihrer genaueren Verbreitung noch sehr der Aufklärung bedürfen. Feilden fand auf 83° 60' noch ein Schneehuhn auf Eiern sitzend, und auf Grinnell-Land sind bei 82<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° noch 5 Arten brütend gesehen worden, in einer Breite, in der die Sommertemperatur in der Hauptbrutzeit der Vögel im Durchschnitt unter dem Gefrierpunkt liegt. Von unseren deutschen Vögeln geht der Kolkrabe, *Corvus corax* L., jedenfalls am weitesten nach Norden, denn er wurde von Feilden als Brutvogel noch auf 81° 40' an den Klippen von Kap Lupton im Gebiet der Baffins-Bai gefunden. Auch auf Grönland ist der Rabe überall Brutvogel und als Räuber den Ansiedlern lästig. Besondere Anziehungspunkte sind für ihn die Walstationen des nördlichen Skandinaviens, wo er sich an den Überresten der Walkadaver sättigt. Darm- und Magenuntersuchungen beim Raben sind dort von höchst unangenehmen Gerüchen nach verfaultem Fleisch begleitet. Wie sehr sich aber der Kolkrabe der Nahrung anzupassen versteht, bewiesen unsere Magenunter-

suchungen im Herbst. Magen und Darm waren mit Wald- oder Blaubeeren vollgepfropft und die ganzen Eingeweide durch und durch blaugefärbt.

Es würde den Rahmen meines Vortrages übersteigen, wenn ich die ganze große Schaar der deutschen Vögel bis zu ihrer jeweiligen Nordgrenze verfolgen oder für jedes einzelne arktische Gebiet eine Liste seiner Vogelarten geben wollte. Ich möchte nur einige Gebiete herausgreifen, über die exakte Beobachtungen und Mitteilungen vorliegen und für die namentlich sicher feststeht, welche Vögel dort Brutvögel sind und welche nur gelegentlich als Strichvögel oder Irrgäste erscheinen. Denn nur Notierungen, die auf Grund genauester Beobachtungen gemacht wurden und durch Belegexemplare zu kontrollieren sind, kommen für uns in Betracht. Durch solche tierphänologischen Veröffentlichungen sind wir über die Avifauna Finnlands durch K. M. Levander in Helsingfors, der das reiche Material der zahlreichen, über das ganze Land zerstreuten Stationen jährlich zusammenstellt, vorzüglich unterrichtet. Ferner besitzt die Eismeerküste in H. Goebel einen beobachtenden Ornithologen, dessen langjährige Feststellungen von der Murmanküste uns eine sichere Grundlage zur Beurteilung der Vogelwelt ganz Lapplands geben. Beide genannten Herren haben mir das Material ihrer Arbeiten durch neuere briefliche Mitteilungen noch wertvoller gemacht. Für das russische Lappland sind durch H. Goebel 142 Arten als sichere Brutvögel durch Funde von Eiern oder Jungen in frühen Altersstadien nachgewiesen; für 9 weitere Arten darf man sicher annehmen, daß sie in jenen Gegenden brüten, während für 18 öfters vorkommende Arten das Brüten zweifelhaft ist. Dazu kommen noch 18 Arten Durchzugsvögel oder Irrgäste und 6 Arten Wintergäste, welche die eigentlichen arktischen Hochseevögel stellen.

Zunächst wollen wir einige Arten näher betrachten, die dem Menschen und den menschlichen Ansiedlungen folgen und mit ihm in neue Gebiete einwandern. H. Schalow nennt in seiner Bearbeitung der arktischen Vögel 8 Arten, welche in Deutschland kaum der engeren Umgebung irgend einer menschlichen Ansiedlung als Brutvögel fehlen. Es sind dies: die Schleiereule, *Strix flammea* L., die Hausschwalbe, *Chelidon*

*urbica* (L.), die Mauerschwalbe, *Hirundo rustica* L., der Fliegenschnepper, *Muscicapa grisola* (L.), die Elster, *Pica pica* (L.), der Sperling, *Passer domesticus* L., die Goldammer, *Emberiza citrinella* L., und der Zaunkönig, *Troglodytes troglodytes* (L.). Davon verläßt die Schleiereule den Menschen schon bald; sie bewohnt noch die englischen Inseln, hört aber in Skandinavien schon im Süden auf und erreicht nirgends den Polarkreis. Goldammer und Zaunkönig gehen als Brutvögel etwa bis zum Polarkreise mit; die Goldammer brütet auch noch an der Murmanküste. Der Sperling, der im zentralen Europa nur an einzelnen hochgelegenen Walddörfern, die keinen Getreidebau treiben und keine Pferde halten, fehlt, findet sich noch auf den britischen Inseln und brütet in Norwegen, Schweden, in Finnland und Lappland sicher bis zum 68°. Darüber hinaus kommt er nur noch als Irrgast, nicht mehr als ständiger Brutvogel vor. Auf Island ist der Sperling nie gesehen worden, in Südgrönland, wo er gefunden wurde, ist er eingeführt worden, doch finde ich keine Nachweise darüber, ob er sich gehalten hat. Alle anderen Arten, Hausschwalbe, Mauerschwalbe, Fliegenschnepper und Elster begleiten den Menschen durch ganz Skandinavien und Lappland bis zur Eismeerküste. In der Nähe des Nordkaps, bei Vardö und auf der Kolahalbinsel bis zum Weißen Meere nisten sie. Schwalben sind auch vereinzelt auf den arktischen Inseln (z. B. auf Grönland) als verflogene Exemplare gefunden worden.

Von unseren Krähenarten reichen Saatkrähe, *Corvus frugilegus* L. und Rabenkrähe, *Corvus corone* L. meist weit nach Norden in Europa wie in Asien. Im nördlichen Norwegen fehlen sie gänzlich, und in Finnland kommen sie nur in den südlichen Provinzen als Strichvögel, aber nicht brütend vor. Die Dohle, *Corvus monedula* L. nistet in Mittelfinnland bis zum 62°. Die graue Nebelkrähe, *Corvus cornix* L., die den Winter meist im nördlichen und mittleren Deutschland verbringt, in unserer Gegend aber schon ein weniger regelmäßiger Wintergast ist, geht in Europa wie in Asien nördlich über die Grenzen des Waldes hinaus und ist überall bis zur Eismeerküste ein häufiger Brutvogel. Von den dänischen Zoologen sind mehrere Exemplare der Nebelkrähe auf Island und selbst an der Ostküste von Grönland gesammelt worden, doch ist sie für die arktischen Inseln nicht mehr Brutvogel.

Von einigen allbekanntem, einheimischen Vögeln möge noch angeführt werden, wie weit sich ihre Verbreitung nach Norden erstreckt. Der Reiher, *Ardea cinerea* L., ist mehrfach im südlichen Grönland erlegt worden. Auf anderen Inseln des Polarmeeres ist er jedoch nicht nachgewiesen worden. Das Bläß- oder Wasserhuhn, *Fulica atra* L., das ein weites Verbreitungsgebiet hat, das ganz Europa, das nördliche und zentrale Asien, Indien, die Philippinen und die großen Sunda-Inseln, mit Ausnahme von Borneo, bewohnt, an der Eismeerküste noch brütet, ist auch als zufälliger Besucher auf Grönland geschossen worden. Der Kiebitz, *Vanellus vanellus* (L.), der in Deutschland die Wiesengebiete des Nordens als Brutplätze bevorzugt, geht im Norden als Brutvogel bis an die Küste der Grönland- und Barents-See, doch ist er auf den arktischen Inseln selbst nicht einmal als Irrling beobachtet. Von den Brutvögeln kennen wir für den Seeadler, *Haliaëtus albicilla* (L.), in Grönland eine ganze Anzahl von Fundstellen; im äußersten Norwegen ist er eine häufige Jagdbeute der Sportsreisenden. Von den Falken ist der Wanderfalke, *Falco peregrinus* Tunst., auf den Osten des Gebietes beschränkt, aber sicher bis zum 70. Grad n. Br. Brutvogel. Goebel führt außerdem noch drei weitere Arten, *F. gyrfalco* L., *tinnunculus* L. und *aesalon* L., als Brutvogel für die Murmanküste auf. Habicht, *Astur palumbarius* L., und Sperber, *Accipiter nisus* L., sind ebenfalls Brutvögel in Lappland, während unsere Bussarde und Eulen durch andere Arten vertreten sind. Ein spezifisch arktischer Vertreter der Raubvögel ist die Schnee-eule, *Nyctea nyctea* (L.), die eine zirkumpolare Verbreitung hat und nur aus wenigen Teilen des ungeheueren Polarmeeres nicht gemeldet ist. Ihre hauptsächlichste Nahrung sind die Lemminge, und ihr Vorkommen ist daher aufs engste mit der Verbreitung dieser kleinen Nager verknüpft, also auch ebenso wechselnd und schwankend wie das Vorkommen dieser. In Spitzbergen, wo die Lemminge gänzlich fehlen, taucht die Schnee-eule nur als Irrgast auf. Im Winter wandert sie nach Süden und kommt nicht selten bis an die pommerschen und preußischen Küsten.

Unser Kuckuck, *Cuculus canorus* L., hat in Europa und Asien eine weitgehende Verbreitung, und es gibt wenig Gegenden, in welchen der Kuckuck nicht beobachtet worden ist. Als

Brutvogel bewohnt er den Norden der alten Welt von China und den Amurländern bis zur Küste von Portugal und vom Nordkap an bis Syrien und Palästina. An der finnischen Station 66° 43' traf er im Jahre 1903 am 27. Mai ein. Von unseren Finken gehen nach Goebel verschiedene Arten bis zur Eismeerküste, von den Meisen keine einzige Art, und von den Spechten ist nur der Kleinspecht, *Picus minor* L., ein häufiger Brutvogel Lapplands, während der Buntspecht, *Picus major* L., spärlich vertreten und nicht überall mit Sicherheit als brütend nachgewiesen ist.

Das Brutgebiet der Feldlerche, *Alauda arvensis* L., erstreckt sich in Europa bis zum 70.° n. Br., im östlichen Sibirien ist sie aber nördlicher als 60° nicht angetroffen worden. Der Star, *Sturnus vulgaris* L., besucht Europa wohl nur bis zum Polarkreis, für die Eismeerküste führt Goebel ihn als Irrgast auf. In Grönland ist er vereinzelt bis zum 67.° getroffen worden; die betreffenden Belegexemplare befinden sich im Kopenhagener Museum. Über das Brüten der Stare auf Grönland finde ich aber keine Notierung. Der Fichtenkreuzschnabel, *Loxia curvirostris* L., geht in Europa als Brutvogel bis zum Polarkreis hinauf und brütet auch an der Murmanküste. Die Singdrossel, *Turdus musicus* L., hat im paläarktischen Gebiet die weiteste Verbreitung von allen ihren Verwandten. Selbst über den 70.° reichen ihre Nistplätze noch hinaus, und von hier aus fliegen dann einzelne Stücke bis nach Grönland. Das Museum in Kopenhagen besitzt mehrere dort erlegte Singdrosseln. Sogar in Island zieht die Singdrossel zuweilen Junge auf. Der Steinschmätzer, *Saxicola oenanthe* (L.), ist ein schönes Beispiel für eine wechselnde Verbreitung. Oft wurden große Mengen in einem arktischen Gebiet beobachtet, und ein Jahr später bemühten sich andere Reisende in derselben Gegend vergeblich, ein Exemplar zu sichten. Der Steinschmätzer ist ein Brutvogel des zentralen und nördlichen Europas. So weit es im Norden Festland gibt, kommt er vor. Im Westen beginnt sein Wohngebiet in Labrador und geht wahrscheinlich durch das ganze arktische Amerika. Im Osten bewohnt er das ganze nördliche Sibirien. Von den arktischen Inseln ist aber noch kein einziger Irrgast bekannt. Von den Bachstelzen geht sowohl die gelbe als auch die weiße Art bis an die Eismeerküste. Für das ganze

große Heer der Wasser- und Schwimmvögel, namentlich Taucher, Lummen, Enten, Gänse und Möven, können wir zusammenfassend sagen, daß sie meist die ganzen nördlichen Meere von den deutschen Küsten bis zu dem ewigen Eise bewohnen, im Sommer die nördlichen, im Winter die südlichen Teile, manche von ihnen kommen in strenger Winterzeit bis nach Mittel- und Süddeutschland. Schließlich sei noch des Storches, *Ciconia alba* L., gedacht. Er meidet die nördlichen Länder und fehlt bereits in England und Irland. Gründe dafür sind schwer zu nennen. Nahrungsmangel kann nicht geltend gemacht werden, denn er würde dort die gleichen Existenzbedingungen treffen, wie bei uns. Die Großstädte mit ihrer Industrie können ihn auch nicht verscheuchen, denn im westlichen Deutschland brütet er in den Vororten großer Städte und auch in diesen selbst. Der Storch kehrt im Frühling sehr zeitig zu uns zurück, bei Frankfurt erscheint er schon in der zweiten Hälfte des Februar. Vielleicht hält ihn in den nördlichen Ländern das späte Erwachen des Tierlebens im Frühling fern.

Auch bei den Vögeln regelt, wie wir gesehen haben, die Nahrung die Verbreitung. Aber es ist nicht die Nahrung allein, sondern sie muß auch genügend lange Zeit vorhanden sein, um die Vögel für die ganze Dauer der Brutperiode zu ernähren. In den höchsten Breiten von 80—84° können auch nur omnivore Arten, wie Raben und Schneeammern, ausdauern, während reine Insektenfresser, wie z. B. unsere Schwalben, trotz vorübergehender Überfülle von Mückennahrung dort nicht Brutvögel werden können. Der Sommer ist für die Brutperiode zu kurz, denn schon im nördlichen Norwegen an der Eismeerküste können die Vögel erst spät mit dem Nestbau beginnen.

Sichere Daten über das Eintreffen der Vögel haben wir für ganz Finnland durch die zahlreichen Vogelwarten. Ich entnehme aus den Zusammenstellungen von Levander die Termine für Schwalbe und Star. Die Hausschwalbe, die bei uns Ende März den Frühlingsanfang verkündet, wird in Finnland auf den Stationen zwischen 60 und 61° Anfang bis Mitte Mai, auf den zwischen 63 und 64° gelegenen Stationen am 19.—21. Mai, auf der Station Inari bei 69° 6' dagegen in der Regel erst am 29. Mai zum ersten Mal gesehen. Die ersten Stare zeigen sich zwischen 60 und 61° vom 8.—26. März, zwischen 63 und 64° aber erst

Ende März und Anfang April. Auf  $64^{\circ} 13'$  wird für das Jahr 1903 der 27. April, für das Jahr 1904 der 24. April, auf  $66^{\circ} 22'$ , die nördlichste Station, an welcher in Finnland Stare beobachtet werden, wird für 1903 der 6. April, für 1904 der 17. April als Datum für das Eintreffen des ersten Stares genannt. Die nördlichsten Stationen verlassen die Schwalben bereits im August wieder.

Hier ist wohl die Frage berechtigt, was die Vögel veranlaßt, solch hohe Breiten noch in einer Jahreszeit aufzusuchen, in der ihre Artgenossen bei uns schon längst mit dem Liebesleben begonnen haben? Weshalb bleiben sie nicht lieber in wärmeren Gegenden, wo der Frühling früher einsetzt und ihnen einen längeren Sommer mit mannigfaltiger und bequemer Nahrung bietet und einen früheren Beginn des Brutgeschäftes ermöglicht? Wir können uns diese Erscheinung nur dadurch erklären, daß diese Vögel von einem unwiderstehlichen Drang getrieben werden, die Stätte ihrer Geburt wieder aufzusuchen. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse wandern alljährlich viele Millionen von Vögeln, wenn erst die Sonne die kalte Polarnacht verscheucht hat, nach Norden, wohin schon viele Generationen ihrer Vorfahren gezogen sind, um wie diese in der alten Heimat ihr Nest zu bauen und ihre Jungen aufzuziehen. Viele von diesen Arten sind ja bei uns Wintergäste und ziehen im Frühjahr mit dem Einsetzen der ihnen zusagenden Nahrung nach Norden, so weit, als sie die Nahrung vorfinden. Andere Arten, z. B. die zarteren Singvögel und Insektenfresser, verleben den Winter in den wärmeren Mittelmeerländern und für diese erhebt sich die Frage: bleiben sie im Süden, bis sie die Zeit für die Besiedelung der nördlichsten Breiten gekommen fühlen oder ziehen sie mit den früheren Zügen zuvor noch in unsere Breiten und erreichen erst mit einem zweiten Wanderzuge ihre eigentliche Geburtsstätte? Dieser zweite Modus ist wohl weniger plausibel, denn dann würden sich wohl manche Tiere bei uns durch zeitigeres Liebesleben festhalten lassen und ihre eigentliche Heimat vergessen. Der unwiderstehliche Heimatsdrang macht es uns auch allein verständlich, warum die Vögel im Frühling, wenn sie erst in der Heimat angelangt sind, unentwegt dort aushalten, selbst wenn ein Nachwinter eintritt, und lieber Hungers sterben, als wieder nach dem Süden zurückzukehren, den sie in wenigen Stunden bequem erreichen könnten.

Eine zweite Frage ist die, wann die Wanderungen der Vögel überhaupt entstanden sind, und wann zum ersten Male eine Besiedelung der nördlichen Länder erfolgte? Fast allgemein wird die Entwicklung des Vogelzuges mit der Eiszeit in Beziehung gebracht. Gewiß hat die Eiszeit manche Vogelart aus Nordeuropa langsam nach Süden getrieben. Allmählich sind sie dann wieder nach Norden vorgedrungen, sobald in der Interglazialzeit Eis und Kälte abnahmen. W. Kobelt hat in seinem gedankenreichen Buch über die Entwicklung der Tierwelt in der gemäßigten Zone darauf hingewiesen, daß schon lange vor der Eiszeit eine winterliche Polarnacht bestanden hat, die auch eine winterliche Abschwächung und Unterbrechung des Pflanzen- und Insektenlebens bewirkte. Und andererseits hat auch der regenlose Sommer der südlichen Länder mit dem Einschlafen des Insektenlebens schon lange vor der Eiszeit die Insektenfresser zur Auswanderung nach Norden während der Fortpflanzungszeit gezwungen. Kobelt sagt ferner: „Wir müssen, wenn wir zu einem Verständnis des Vogelzuges kommen wollen, unter den Zugvögeln zwei Kategorien unterscheiden, die aus ganz verschiedenen Motiven wandern und sich deshalb auch ganz verschieden benehmen.“ Die einen verlassen uns erst wenn die nahrungsarme Zeit beginnt, ja manche von ihnen, wie Star, Bachstelze, Buchfink, Rotschwänzchen, Singdrossel etc., versuchen es auch in milden Wintern in einigen Teilen von Deutschland zu bleiben. Wenn mehrere milde Winter hinter einander folgen, so wird die Zahl der Ausharrenden immer größer, bis ein strenger Winter sie wieder einmal in die Flucht treibt oder vernichtet. Nordische Vögel kommen im Winter zu uns und Wasservögel ziehen bei eintretendem Frost, wenn die Seen Norddeutschlands zufrieren, so weit nach Süden, bis sie offenes Wasser finden. Alle diese Vögel sind in nördlichen Breiten heimisch, sie sind Wintergäste bei uns oder weiter südlich, so lange die kalte und nahrungsarme Zeit dauert.

Die andere Kategorie der Vögel kommt spät und zieht zeitig wieder ab, wenn auch noch mehrere, warme, nahrungsreiche Monate vor ihnen liegen, sobald das Brutgeschäft erledigt ist und die Jungen die Reise aushalten können. Sie sind die Bürger wärmerer Gebiete, die nur als Sommerfrischler nordwärts ziehen und zu uns kommen, um bequemer ihr Brut-

geschäft erledigen zu können. Die Wintergäste treibt die Sorge um ihre eigene Erhaltung nach dem Süden, die Sommerfrischler lockt die Sorge für ihre Nachkommen nach Norden.

Mit dieser scharfen Unterscheidung hat Kobelt manche Unklarheit in der Erscheinung des Vogelzuges gelichtet und namentlich die uns hier interessierende Abnahme der Vogelarten nach Norden zu verständlich gemacht. Auf das gewaltige Problem der Vogelzüge mit den vielen damit zusammenhängenden Fragen näher einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Über die nördlichsten Reptilien und Batrachier sind wir durch die umfassende Bearbeitung von F. Werner in „Fauna Arctica“ vorzüglich unterrichtet. Ich entnehme dieser Arbeit nachfolgende Angaben. Die arktische Fauna ist an Kriechtieren und Lurchen arm, denn nur 2 Reptilien und 6 Batrachierarten überschreiten in allen 3 Weltteilen zusammengekommen den nördlichen Polarkreis; den sechzigsten Breitengrad erreichen aber schon 6 Reptilien- und 9 Batrachier-Arten. Es ist bei dem hohen Wärmebedürfnis dieser Tiere leicht begreiflich, daß nur wenige Arten im Stande sind, in diesen hohen Breiten zu leben. Die Batrachier sind durch Besitz einer nackten, ungeschützten Haut größtenteils Freunde der Feuchtigkeit und entbehren den Mangel an warmem Sonnenschein weniger. Den Reptilien ist direkter Sonnenschein und höhere Wärme ein Bedürfnis, und daher sind auch die wärmeren südlichen Länder und speziell die Tropenländer die Heimat der meisten Reptilien-Arten. Die höchsten Breiten im Norden werden nun auch nur von solchen Arten bewohnt, die auch in den Alpen und im Balkan am höchsten auf die Berge hinaufsteigen, *Rana temporaria* L., der braune Grasfrosch, *Lacerta vivipara* Jacq., die Bergeidechse und *Vipera berus* L., die Kreuzotter, kommen in den Alpen bis zu 3000 Meter Höhe vor. Von diesen ist aber die Bergeidechse besonders feuchtigkeitliebend.

Es gibt keine eigentlichen arktischen Reptilien und Batrachier, sondern alle hier in Betracht kommenden Arten gehören zu in den betreffenden Kontinenten weitverbreiteten und artenreichen Gattungen. Anpassungen an das arktische Klima fehlen ebenfalls, und es ist bei den aus dem hohen Norden kommenden Tieren weder in der Färbung noch in morphologischen Merkmalen ein Unterschied von den in Deutschland oder weiter

im Süden lebenden Stücken zu konstatieren. Der bei den Hochgebirgsreptilien (*Lacerta* und *Vipera*) beobachtete Melanismus scheint in der Arktis nicht vorzukommen.

Ein Vergleich der in den drei Kontinenten in den nördlichsten Breiten vorkommenden Arten ergibt, daß Europa am günstigsten gestellt ist und ungleich viel mehr Arten über dem 60. Breitengrad besitzt, nämlich 6 Reptilien und 5 Frösche, während Asien nur 1 Reptil und 3 Batrachier, Amerika sogar nur 3 Batrachier nördlich des 60. Grades aufzuweisen hat. Dieselben Arten und Gattungen erreichen in Amerika und Asien schon weit südlicher als in Europa ihre Nordgrenze. Nur die Gattung *Rana* kommt in der Arktis aller drei nördlichen Erdteile zugleich vor. Aber nirgendwo erreicht eine Batrachier- oder Reptilienart die arktischen Inseln, auch nicht einmal Island. Der nördlichste Vertreter beider Gruppen ist der braune Grasfrosch, *Rana temporaria* L. für den mit Sicherheit ein Fundort auf 71°, die Insel Magerö beim Nordkap, nachgewiesen ist. Nächst ihm ist die Bergeidechse, *Lacerta vivipara* Jacq. als das am weitesten nach Norden vordringende Reptil zu nennen (bis zum 70.°), und die Kreuzotter, *Vipera berus* L., die nahe an den 70.° herankommt und von H. Goebel im Varanger-Gebiet nachgewiesen wurde. Dann kommt der Moorfrosch, *Rana arvalis* Nilss., der den Polarkreis in Lappmarken und Finnland überschreitet und von der Expedition Shitkows sogar auf der Halbinsel Kanin erbeutet wurde. Auch die Ringelnatter *Tropidonotus natrix* L. erreicht noch in Norwegen in Südhegeland den Polarkreis. Unsere glatte Natter, *Coronella austriaca* Laur., überschreitet bei Trondhjem noch den 60.°, von den Kröten hat *Bufo vulgaris* L., die nördlichste Verbreitung, die in Archangelsk noch bis 65°, in Norwegen aber nur bis 60° gefunden wird. Von den Molchen sind *Molge vulgaris* L., und der Kammolch, *M. cristata* Laur., bis zum 60.° zu finden und auch die Zauneidechse, *Lacerta agilis* L. wie die Blindschleiche, *Anguis fragilis* L. gehören zur Fauna des südlichen Norwegens bis zum 60. Grad.

Asien hat als einziges Reptil nördlich des 60.° *Lacerta vivipara*, an Batrachiern *Rana arvalis* und *R. temporaria* mit Europa gemeinsam und dazu noch *Salamandrella Keyserlingi* Dyb., die in Sibirien von Jekatarinenburg bis Kamtschatka und

bis Irkutsk bis Werchojansk ( $60^{\circ} 34'$  n. Br.) vorkommt. In Nordamerika lebt kein einziges Reptil nördlich des  $60^{\circ}$  und nur 3 Batrachierarten, die auch noch am Polarkreis leben. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, daß das arktische Klima in Asien und Amerika viel weiter nach Süden reicht als in Europa, wo der Golfstrom die Existenz einer Anzahl von Arten nördlich von  $60^{\circ}$  ermöglicht, welche sonst nirgends so weit hinaufgehen. Die Jahresisotherme von  $0^{\circ}$ , welche im westlichen Norwegen über dem Polarkreis liegt und nur im östlichen Rußland unter  $60^{\circ}$  herabgeht, zieht in Sibirien und in Nordamerika bis zum  $50.$  Grad herab.

Auch bei den Reptilien und Batrachiern finden wir einen Zusammenhang zwischen Verbreitung und Abnahme der Nahrung. Mit dem Schwinden der Insektennahrung in den höheren Breiten und der Verlängerung der Winterzeit, nehmen auch die auf Insekten-Nahrung angewiesenen Frösche und Eidechsen ab und die von diesen lebende Kreuzotter. Immerhin reicht die kurze Sommerzeit mit ihrer relativ hohen Wärme auch auf dem siebenzigsten Breitengrad noch aus, um einigen unserer Reptilien und Batrachier Gelegenheit zur Fortpflanzung, Entwicklung und genügender Nahrungsaufnahme zu geben, die für die lange Winterruhe vorhält. Welche Veränderungen das Klima hervorruft, sehen wir aus den Daten für die Laichzeiten, die, wie ich den Zusammenstellungen von *Levander* entnehme, in Finnland viel später liegen als bei uns und sich nach Norden zu mit dem späteren Eintritt der warmen Witterung immermehr verschieben. Der braune Grasfrosch laicht in Finnland

bei $60^{\circ} 31'$ am 24.—28. April,	bei $62^{\circ} 3'$ am 13.—16. Mai,
bei $64^{\circ} 23'$ am 25. Mai,	bei $65^{\circ} 6'$ am 20.—27. Mai.
bei $66^{\circ} 22'$ am 28.—31. Mai,	

In Deutschland beginnt diese Froschart mit ihrem Laichgeschäft im März, in milderer Tagen auch schon Ende Februar.

Die Fische tragen erheblich dazu bei, die nördlichen Länder für den Menschen bewohnbar zu machen. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, genaue Angaben über die Fischquantitäten zu geben, welche das Nordmeer produziert. Es sei nur allgemein darauf hingewiesen, daß fast alle unsere landläufigen Seefische, wie Dorsch, Schellfisch, Plattfische etc. ein weites Verbreitungsgebiet haben und von den Gestaden des

Mittelmeeres bis zu den Küsten des Eismeereres vorkommen und gerade im hohen Norden die ungeheueren Mengen liefern, welche die Fischmärkte der Küstenstädte und des Binnenlandes versorgen können. Die Zahl der Arten ist freilich im Norden geringer. Die nördliche Adria liefert im Laufe des Jahres über 200 Arten Fische auf den Markt von Triest. Aus dem ganzen Nordmeer (Nordsee nebst Eismeer) sind aber nur 186 Arten Fische bekannt. Jedes einzelne Gebiet besitzt jedoch nur einen Teil davon; so sind z. B. in der näheren Umgebung von Helgoland im Ganzen 73 Arten Fische konstatiert worden, von denen nur 28 regelmäßige Standfische, 22 seltenere Besucher, alle übrigen aber nur Irrgäste sind. Von den Nordseefischen kommen vielleicht 10—12 Arten als wichtigere Marktfische in Betracht und die meisten davon sind das ganze Jahr über am Markte und zwar in großen Quantitäten. Die Fischware auf den Märkten der Mittelmeerstädte wechselt jedoch sehr mit der Jahreszeit und die einzelnen Arten sind meist nur kurze Zeit über zu haben. Kaum ein Fisch, selbst nicht Thunfisch oder Sardelle, kann solche Quantitäten liefern, wie in der Nordsee z. B. der Dorsch oder der Hering. So ist das Nordmeer in bezug auf die Zahl der Arten zwar ungünstiger gestellt als das südliche Mittelmeer, die Zahl der Individuen einer Art und die Größe der einzelnen Stücke wird aber von keinem südlichen Gebiete erreicht.

Ein weites Verbreitungsgebiet haben diejenigen Fische, die an das Leben im Süß- und Salzwasser angepaßt sind, wie z. B. Aal, Lachs, Stichling etc. Der Aal, *Anguilla vulgaris* L., der alle europäischen Flüsse bevölkert und nur dem Schwarzen Meer und Kaspischen-Gebiet fehlt, kommt zu beiden Seiten des Atlantischen Beckens bis zum äußersten Norden vor. Auf Island und den Faröer wird er noch gefangen, ja selbst in Grönland, wenn auch hier seltener. In Spitzbergen scheint er zu fehlen. Ungeheure Wanderungen muß der Aal unternehmen, den wir nach den neuesten Ergebnissen der internationalen Meeresforschung als einen echten Tiefseefisch betrachten müssen, der nur eine Zeit seines Lebens im Süßwasser verbringt. Sein Laichgeschäft vollzieht der Aal in einer Tiefe von wenigstens 1000 m bei einer Temperatur von  $+ 7^{\circ}$  C. Diese Bedingungen sind in der ganzen Nordsee und im west-

lichen Atlantischen Ozean nur in einem Tiefseebecken westlich der britischen Inseln und der französischen Küste, etwa von der Höhe der Färöer bis zur spanischen Küste, gegeben. Alle Aale der nördlichen Meere, einschließlich Ostsee und Mittelmeer, kommen aus dieser Tiefe und hierhin wandern sie, wenn sie geschlechtsreif werden, wieder zurück.

Auch der Lachs, *Salmo salar* Sund., ist ein Fisch, der sein Leben teilweise im Meere und teilweise im Süßwasser verbringt. Doch verhält es sich bei ihm anders als beim Aal. Das Meer ernährt ihn, das Süßwasser, in das er zur Zeit der Geschlechtsreife aufsteigt, ermöglicht ihm die Fortpflanzung. In den Alpen geht der Lachs nach Tschudi bis auf 1300 m Höhe, in ganz Skandinavien finden wir ihn bis zum Weißen Meere. In Norwegen bildet ja die Angelfischerei auf Lachs einen großen Anziehungspunkt für die Sommerreisenden. Der Saibling, *Salmo umbla* L. var. *alpinus* L., der in ganz Europa ein Bewohner der Bergseen ist und in den Alpen noch in 2000 m Höhe gefangen wird, findet sich an der Murmanküste, an den Küsten des Weißen Meeres und Nowaja Semljas. In Spitzbergen ist er noch in dem lehmigen Wasser der Mündungen der Eisbäche so zahlreich, daß sich sein Fang lohnt. Hier stellt ihm auch der Weißwal nach. Der am weitesten nördlich beobachtete Salmonide ist *Salmo alpinus arcturus*, Günther, der im arktischen Nordamerika noch auf 82° 44' konstatiert wurde.

Unser bekannter Stichling, *Gasterosteus aculeatus* L., besitzt eine außerordentlich große Verbreitung. In Europa findet er sich überall in salzigem wie in frischem Wasser (mit Ausnahme des Donaugebietes) südwärts bis zum Schwarzen Meer und dem Süßwassergebiet von Algier, obwohl nicht im Mittelmeer selbst. In Nordasien ist er gemein und wurde von der Vega auch bei der Beringsinsel gefunden. In Nordamerika dehnt sich sein Gebiet südwärts bis Kalifornien und New-York aus; in Island und Grönland ist er wohlbekannt, aber in Spitzbergen scheint er zu fehlen. Der Flußbarsch, *Perca fluviatilis* L., der sich in der Nähe der Flußmündungen bisweilen auf die See hinauswagt, hat, wenn man mit Smitt den amerikanischen Barsch zur gleichen Art rechnet wie den europäischen, die ganze gemäßigte Zone auf beiden Seiten der Atlantis als Wohngebiet.

Das arktische Gebiet betritt er nur an der norwegischen Küste, wo er nordwärts bis Finnmarken verbreitet ist, während er im mittleren Norwegen ganz zu fehlen scheint, in Finnland dagegen bis zum 70° häufig ist. Von der amerikanischen Ostküste geht er nordwärts bis Neu-Schottland. Der Flußhecht, *Esox lucius* L., steht dem Barsch fast gleich und findet sich nordwärts bis Finnmarken und Neu-Schottland. Beide aber, Barsch sowohl wie Flußhecht, erreichen nirgends die arktischen Inseln und sind auch nicht auf Island. Als Laichzeiten werden auf der nördlichsten finnischen Station von Inari (69° 6') für die Jahre 1903 und 1904 für beide Fische 25.—30. Mai angegeben.

Von den beiden Neunaugenarten hat das Flußneunauge, *Petromyxon fluviatilis* L., die weiteste Verbreitung, da es das Weiße Meer und selbst Grönland noch bewohnt, während das Meerneunauge, *Petromyxon marinus* L., nördlich bei den Faröern und Island, sowie an der norwegischen Küste beim Varanger-Fjord aufhört. Der Inger, *Myxine glutinosa* L., ist auf beiden Seiten des Atlantischen Ozeans verbreitet, auf der amerikanischen Seite vom Kap Cod bis Grönland, auf der europäischen Seite vom Sund und englischen Kanal nordwärts bis Finnmarken und zur Murmanküste.

Von dem großen Heer der wirbellosen Tiere interessieren uns diejenigen Gruppen am meisten, die anderen Tieren zur Nahrung dienen und die Existenz dieser in den arktischen Regionen ermöglichen. Besonders sind es die Gliedertiere und von diesen wiederum die Insekten, deren verschiedene Ordnungen mit zahlreichen Arten in die Arktis hineingreifen, wenn auch die Zahlen hinter denen unserer eigenen Heimat weit zurückstehen.

Wir können unter den Gliedertieren hinsichtlich der Anforderung, welche diese an ihre Ernährung stellen, zwei Gruppen unterscheiden. Zu der ersten Gruppe können wir alle Schmarotzer zählen, z. B. die Mücken, Läuse und Pelzfresser, ferner die von Abfällen und vom Raube lebenden, die Fliegen und Spinnen. Diese kommen überall dort noch auf ihre Kosten, wo höhere Tiere und Menschen hausen, und so dürfen wir ihnen von vornherein ein weites Verbreitungsgebiet zuschreiben. Die zweite Gruppe bilden die blumenbesuchenden Insekten, wie

Hummeln, Bienen und Schmetterlinge, deren Raupen auch noch auf Futterpflanzen angewiesen sind. Ihr Vordringen in die Arktis ist abhängig von der Verbreitung der Pflanzen. Die Abnahme der Pflanzen, die wir in vertikaler Richtung auf den Gebirgen beobachten können, tritt auch nach den Polen zu ein. Wie aber im Hochgebirge manche sonnigen Hänge eine bunte Blumenpracht hervorzaubern und einer mannigfaltigen Schmetterlingsfauna Leben geben, so finden wir auch auf den eisigen Gefilden Grönlands und Grinellands da, wo günstige lokale Verhältnisse eine reichere Vegetation gestatten, noch ein reges Schmetterlingsleben. Selbst auf 82° n. Br. sind noch Falter in der Mitternachtssonne fliegend gesehen worden, während sie auf dem südlicheren, aber rauheren Spitzbergen und dem nebeligen, von Stürmen umtosten Bäreneiland gänzlich fehlen. Nach Nathorst zählt die Vegetation, welche von der englischen Polarexpedition 1875—76 in Grinelland gefunden wurde, nicht weniger als 75 Gefäßpflanzen. Die Westküste von Spitzbergen hat etwa 120 höhere Pflanzen, die Bäreninsel stellenweise dichte Weiden mit vielen Gräsern und Blumen. Trotzdem fehlen die Schmetterlinge auf beiden Inselgebieten gänzlich, bis auf eine von Eaton nachgewiesene Motte, *Plutella cruciferarum* Zett., var. *nivella* Zett., welche auf *Draba* lebt. Auch hier sind blühende Pflanzen für eine reichere Falterwelt vorhanden, das Fehlen derselben müssen wir auf die Eiszeit zurückführen, die alles vernichtete. Die Einwanderung nach der Eiszeit auf die getrennt liegenden Inseln ist durch die weiten Entfernungen und die dazwischen liegende stürmische See, wie wir schon bei den Säugetieren konstatieren konnten, sehr erschwert, und die im starken Winde hilflosen Insekten konnten nicht wieder auf diese Inseln gelangen. Die Schmetterlingsfauna des arktischen Amerikas ist sehr verschieden von der der europäischen Arktis. Nach der Eiszeit ist der Norden Amerikas hauptsächlich von amerikanischen Schmetterlingsarten bevölkert worden, während Nordeuropa seine Arten von Sibirien her erhielt, das früher eisfrei wurde.

Für den weitaus größten Teil der Insekten, die von Pflanzen abhängig sind, ist die nördliche Waldgrenze auch eine biologische Verbreitungsgrenze von auffälliger Bedeutung. Die Zahl der Arten verringert sich nördlich dieser Linie erheblich. Freilich ist diese Baumgrenze keine gleichmäßige Linie inner-

halb eines bestimmten Breitengrades, sondern sie ändert sich nach den örtlichen Verhältnissen wie nach den Gebirgen, ebenso wie die Jahresisotherme eines bestimmten Wärmegrades. Die nördliche Baumgrenze verläuft in geschwungener Linie vielfach in der Nähe des Polarkreises, bald nördlicher, bald südlicher, und deshalb hat man den nördlichen Polarkreis als summarische Grenze der arktischen Welt angenommen. Die Bearbeitungen arktischer Tiergruppen fußen deshalb auch vielfach auf dieser Linie als Südgrenze. Mit der Baumgrenze hören die größeren Bäume auf, nur noch wenige Holzgewächse, wie Weide und Polarbirke, kommen nördlich davon in niedriger, verkrüppelter Entwicklung vor. Die Pflanzenwelt wird ebenfalls ärmer, namentlich verschwinden die größeren Blütenpflanzen, und die niedrigen Pflanzen herrschen vor. Die Falterwelt konzentriert sich daher zumeist auf solche Arten, deren Raupen mit niederen, allgemein vorkommenden Pflanzen zufrieden sind. Die meisten Chancen des Fortkommens haben solche Formen, welche nicht auf eine bestimmte Pflanze angewiesen sind, sondern mit verschiedenen besonders widerstandsfähigen Gewächsen sich begnügen und ein verstecktes Dasein führen. Nur wenige Falter sind als im arktischen Gebiet endemisch zu betrachten. Die arktischen Arten gehören meist Gattungen an, denen wir auch im Hochgebirge begegnen.

Über die arktische Schmetterlingsfauna sind wir durch die umfassende Arbeit von A. Pagenstecher in „Fauna Arctica“ Band II vorzüglich unterrichtet. Nach Pagenstecher sind von Tagfaltern am weitesten nach Norden zu beobachten die Gattungen *Colias*, *Argynnis*, *Lycaena* und *Chrysophanus*, von Spinnern *Dasychira*, von Noctuiden *Anarta* und *Plusia*, von Spannern *Cidaria* und von Mikrolepidoptern *Scoparia* und *Penthina*. Ihnen schließen sich zunächst an die Gattungen: *Pieris*, *Erebia*, *Hesperia*, *Arctia*, *Plutella*, *Tortrix*, *Crambus* und andere. Diese Gattungen gehen auch in den Hochgebirgen bis zur nivalen Region. Die Sphingiden sind im hohen Norden ebenso wie die Bombyciden spärlich entwickelt; von ersteren finden wir nur eine *Zygaena* und wenige Arten der Gattung *Sesia*. Erst in der Nähe der Baumgrenze vermehren sie sich. Allein im hohen Norden bisher aufgefunden sind die Gattungen *Malacodea* und *Schoyenia* mit je einer Art.

Soweit im Norden Land konstatiert ist und Menschen vorgeedrungen sind, so weit sind auch Schmetterlinge gesammelt worden. Die amerikanische Polarexpedition 1875/76 unter Feilden hat auf Grinelland zwischen 78 und 83° noch eine Ausbeute von 14 Arten gehalten, die reicher war als auf dem benachbarten westlichen Grönland. Sieben Arten davon waren noch auf 81° 45' gefangen, eine Art auf 82° 45' *Dasychira groenlandica* Wocke, der nördlichste Schmetterling, den ich angegeben finde.

Wie die Pflanzen sich an die rauhen klimatischen Einflüsse angepaßt haben, so zeigen auch die Schmetterlinge gewisse Eigentümlichkeiten, die unter dem Einfluß des Klimas entstanden sind. Die Entwicklung dauert bei manchen Schmetterlingsarten zwei oder drei Jahre und die Raupen überwintern vielfach im Raupenzustande. Der kurze Sommer reicht nicht aus, die Entwicklung in einem Male zu vollenden. Die Raupen ertragen die hohe Winterkälte, um dann beim Eintritt des nächsten Sommers ihr Wachstum zu beenden. Die Noctuiden müssen entgegen ihrer Gewohnheit in unseren Breiten in hellen Nächten fliegen und ihre Raupen müssen in der Helligkeit fressen. Sandberg hat durch seine Beobachtung eine mehrjährige Dauer der Gesamtentwicklung bei den arktischen Tagfaltern, Spinnern und Eulen nachgewiesen.

Als weitere Anpassung an das Klima sind für Schmetterlinge sowohl wie für Hummeln zu nennen: die Neigung zum Melanismus und ein Rauherwerden des Pelzes. Die Schmetterlinge variieren ferner und die Hummeln haben sich daran gewöhnt, auch an kühlen und nassen Tagen zu fliegen; sie arbeiten auch in hellen Nächten, in denen andere Tagesinsekten ruhen. Die Hummeln nehmen nach Norden ebenso wie auf den hohen Bergen an Größe zu.

Auf die Bestäubung der Pflanzen haben die arktischen Insekten und speziell die Schmetterlinge wenig Einfluß. Vanhöffen sah in Grönland weder Schmetterlinge noch Hummeln Blumen besuchen. Die Pflanzen sind in viel höherem Maße auf Windbestäubung und vegetative Vermehrung angewiesen, da kaum 75% aller arktischen Pflanzen zum Ausreifen von Früchten kommen.

Durch die zahlreichen arktischen Expeditionen und die Bearbeitungen des von ihnen gesammelten Materials, die bis

auf Linné zurückgehen, der im Jahre 1732 auf einer arktischen Reise 15 Arten von Schmetterlingen als in Lappland vorkommend nachwies, sind wir jetzt eingehend über die Lepidopteren aller arktischen Gebiete unterrichtet und kennen die Arten der einzelnen Gebiete und ihre Anzahl. Sparre Schneider, der Direktor des arktischen Museums in Tromsö, hat für das arktische Norwegen 425 Arten nachgewiesen, für die Ämter Finnmarken, Tromsö und das im Nordland oberhalb des Polarkreises liegende Areal, im Ganzen 90,000 Quadratkilometer. Davon kommen auf 70° nördlicher Breite noch 219 Arten vor, in dem im äußersten Nordosten an der russischen Grenze gelegenen Sydvaranger-Gebiete aber nur noch 193 Arten. In dem Katalog von Tengström wurden 1235 Arten aufgeführt, die in Finnland und russisch Lappland nördlich von 60° nördlicher Breite leben. Für Grönland hatte Otto Fabricius im Jahre 1703 eine Liste von 9 Schmetterlingsarten gegeben, während Vanhöffen im Jahre 1898 dagegen 43 Arten konstatierte. Für Island erwähnt Staudinger im Jahre 1857 33 Arten. Spitzbergen hat nur die oben erwähnte Motte (*Plutella*) und von der Bäreninsel kennt man keinen Schmetterling. Nowaja Semlja hat nach Jacobsen 12 Arten. Die Lepidopterenfauna von Island ist wesentlich arktisch. Besonders fällt der Mangel an Tagfaltern auf, welche bei dem regnerischen und stürmischen Klima der Insel nicht aufkommen können und die große Variabilität einzelner Arten, von denen oft kein Stück dem andern gleicht.

Über die Hymenopteren der Arctis sind wir durch die neueren Bearbeitungen von Friese und Kiaer in „Fauna Arctica“, wozu die langjährigen Beobachtungen und Sammlungen Sparre Schneiders das wichtigste Material geliefert haben, vorzüglich unterrichtet. Das arktische Skandinavien und Lappland haben sonach 678 Arten Hautflügler, Spitzbergen nebst Bäreninsel aber nur 18 Arten, Grönland 29 Arten. Rein arktisch sind aber davon nur 86 Arten, und 5 Arten (3 *Bombus*, 1 *Osmia* und 1 Ichneumonide) können als allen arktischen Gebieten gemeinsam angesehen werden. Die Hummeln haben neben bekannten alpinen auch spezielle arktische Vertreter, die mit ihrem dichten Pelz als arktische Typen gelten müssen. Die übrigen besonderen Anpassungserscheinungen der Hummeln wurden schon bei den Schmetterlingen erwähnt.

Von Fliegen, die mehr auf Raub und Abfälle angewiesen sind, zählt Grönland noch 160 Arten, Nowaja Semlja 100, Spitzbergen und Bäreninsel 55 und Island 60 Arten. Die nördlichsten Fliegen sind bisher auf 82° 33' im arktischen Amerika gefangen worden und zwar waren es eine *Pyrellia*- und eine *Chironomus*-Art. Einzelne dieser Arten können sich auch in den höchsten Breiten noch zu so unglaublichen Individuenmengen entwickeln, daß sie den Menschen und Tieren lästig werden. Die Mückenplage in Lappland und Labrador wurde schon in der Einleitung bei der Nahrung der Vögel erwähnt. Aber auch selbst auf Grönland sind die Stechmücken die unangenehmen Plagegeister der Reisenden. Bergendal erzählt, daß ihn bei seinen mikroskopischen Untersuchungen der Süßwasserfauna nicht nur die Stechmücken peinigten, sondern daß auch das massenhafte Auftreten ihrer Larven in den Wasserproben seinen Arbeiten ungemein hinderlich war. Vanhöffen berichtet, daß man in der zweiten Hälfte Juni bis Mitte Juli im Umanak-Fjord selbst im Hause bei Tag und bei Nacht sich nur durch Anwendung eines Mückenschleiers notdürftig vor den Stechmücken schützen konnte. Hier war es die gemeine Stechmücke, *Culex nigripes*. Fliegen machten sich weniger bemerkbar als die Mücken. Nur selten fanden sich einige Fliegen an den Fenstern der Wohnhäuser. Unsere gemeine Stubenfliege ist in Grönland noch unbekannt. „Den Fliegen bieten auch im hohen Norden die vielen kleinen Tümpel, die von den Schmelzwässern übrig bleiben, die lockere Moorerde mit Moos und verwesenden Pflanzenresten, die Küchenabfälle der menschlichen Ansiedelungen und die angespülten Tangmassen reichlich Gelegenheit zur Entwicklung ihrer Brut, welche die Tag und Nacht scheinende Sonne beschleunigt.“ (Vanhöffen.)

Die Zahl der aus dem arktischen Gebiet bis jetzt bekannt gewordenen Hemipteren ist außerordentlich gering. Wenn auch manche Gebiete noch wenig daraufhin erforscht sind, und diese kleinen Tiere den Sammlern leichter entgehen, so kann man aber andererseits wieder annehmen, daß nicht viele dieser ausgesprochen heliophilen Tiere, die ein kühl-feuchtes Klima meiden, in die eigentliche Arktis Einzug gehalten haben. Endemische Hemipteren-Arten besitzt das arktische Gebiet wahrscheinlich überhaupt nicht. Die für Grönland charakteristische

und dort sehr häufige Baumwanze, *Nysius groenlandicus* Zett., ist außerhalb des arktischen Gebietes und auf Sitka nachgewiesen worden. Grönland hat im ganzen 6 Arten Hemipteren, Spitzbergen keine einzige. Von Island sind 8 Arten und vom arktischen Europa nur 3 Arten bekannt.

Viel besser sind die Spinnen vertreten, von denen Strand in seiner Bearbeitung der arktischen *Aranea*, *Opilionidae* und *Chernetes* im ganzen 447 Arten arktisch nennt. Weithin die größte Zahl kommt auf Lappland, nämlich 219, während Grönland 53, Island 24, und die arktischen Inseln 29 Arten aufzuweisen haben. Die an Arten zahlreichste Familie sind die *Argiopidae*. So wie man Spinnen auf dem höchsten Gebirge, nahe dem ewigen Schnee, findet, so trifft man sie in der Arktis auch noch auf hohen Breitengraden. Auf 82° 33' wurden in Grönland noch 2 Arten gesammelt. Auf Spitzbergen sind von Thorell Spinnen noch zwischen 80° und 81° beobachtet worden.

Von den Tausendfüßern oder Myriopoden sind von K. Attems aus Skandinavien nach Ausschluß der mit tropischen Pflanzen in Gewächshäusern eingeschleppten Tiere noch 45 Arten bekannt. Von all diesen sind aber nur 3 Arten, 2 *Julus* aus dem nördlichen Schweden und 1 *Polydesmus* aus dem südlichen Schweden und Norwegen, dem Gebiete eigentümlich. Alle andern sind in der mitteleuropäischen und auch in der mediterranen Region zu Hause. Sodann folgert Attems, daß die Besiedlung des nördlichen Teiles von Europa mit Myriopoden vor nicht allzulanger Zeit von Süden her erfolgt sei. Die Arten, die jetzt das nördliche Europa bevölkern, sind fast alle identisch mit solchen, die in Mitteleuropa, ihrem Ausgangspunkte, leben. Die Zahl der Arten nimmt nach Norden immer mehr ab, bis im äußersten Norden, wo die Lebensbedingungen schon sehr kärglich sind, nur noch vereinzelte Arten als letzte Vorposten übrigbleiben.

Außer den oben erwähnten Mücken haben noch einige andere Plagegeister des Menschen in die Arktis Einzug gehalten. Die Bettwanze, *Acanthia lectularia* L., wurde 1889—90 von Lundbeck als neu für Grönland in den Grönländerhütten von Holstenborg gefunden, er meint, sie sei schon seit einer Reihe von Jahren dort heimisch. Läuse, und zwar *Pediculus capitis*

Leach und *Phthirius pubis* L., sind schon seit langem in Grönland bekannt; die Kopflaus nennt O. Fabricius schon im Jahre 1780. Vom Menschenfloh sagt Vanhöffen, daß er den Weg nach Grönland noch nicht gefunden habe. Dagegen erbeutete Vanhöffen im Pelz der Füchse und Hasen zwei verschiedene Floharten der Gattung *Pulex*. Die Küchenschabe und zwar die große *Periplaneta orientalis* L., die in Europa schon wenigstens seit 150 Jahren heimisch ist, habe ich in Bergen in Norwegen in dem großen Bierrestaurant allabendlich beobachtet. Wie weit sie sich des übrigen Skandinaviens bemächtigt hat, finde ich nicht angegeben. Die kleinere deutsche Schabe, *Phyllodromia germanica* (L.), geht jedenfalls bis zur Murmanküste, denn das Hamburger Museum besitzt Stücke von der Insel Jeretik. Lappland hat noch eine besondere Art, *Blatta lapponia* L., die in den Häusern durch die Vorräte an gedörrten Fischen angelockt wird. Für Grönland führt Vanhöffen eine nicht näher bestimmte Schabe für den Umanak-Fjord (über 70° n. Br.) an.

Am Schluß der Besprechung der Gliedertiere möchte ich hier die Ausbeute aufzählen, welche Vanhöffen im Umanak-Distrikte im Laufe eines Jahres gehabt hat: 4 Arten Käfer, 9 Wespen, 12 Schmetterlinge, 24 Fliegen und Mücken, 2 Flöhe, 1 Wanze, 2 Netzflügler, 1 Schabe, 1 Springschwanz, 2 Pflanzenläuse, einige Pelzfresser, 7 Spinnen und einige Milben.

Die Süßwasserfauna. Durch die Fähigkeit, dickwandige Cysten und hartschalige Eier zu bilden, die ein Eintrocknen und Einfrieren ertragen können, ist den niederen Tieren des süßen Wassers eine weite Verbreitungsmöglichkeit auch in der kalten Zone gegeben. Für manche Eier kleiner Krebsarten ist das Einfrieren geradezu als entwicklungsfördernd nachgewiesen worden. Da es sich meist um mikroskopisch kleine, äußerst leichte Gebilde handelt, so können die Keime dieser Tierchen auf weite Entfernungen hin vom Winde fortgetragen werden. Auch haben wir in den Wasservögeln, von denen viele Arten über die ganze nördliche gemäßigte und kalte Zone wechseln, durch den an Fängen mitgeführten Schlamm ein auch heute noch fortwährend tätiges Transportmittel. So dürfen wir von vornherein für alle in Betracht kommenden Gruppen eine ausgedehnte Verbreitung über das ganze nördliche Gebiet und ein Vor-

kommen in den höchsten Breiten erwarten. Die Existenzbedingungen sind auch durchaus nicht so ungünstig. Denn in Spitzbergen und Grönland sind in den Sommerwochen Temperaturen von 10–12° C. öfters beobachtet und nach den Messungen von Vanhöffen kann sich das Wasser flacher Tümpel selbst in der Nähe des Inlandeises bis auf 15° C. erwärmen. Andererseits gedeihen nach den Untersuchungen von Vanhöffen schon bei 3° Wärme Mückenlarven, Rädertiere, Krebschen nebst einer ganzen Reihe pflanzlicher Organismen, und selbst im Winter leben unter der 1½ m dicken Eiskecke in den nicht völlig ausfrierenden Gewässern noch in reicher Zahl Crustaceen etc. Vanhöffen tritt daher mit vollem Recht der Annahme entgegen, daß die Eiszeit auch die Süßwasserfauna Grönlands vernichtet habe und daß erst nach der Eiszeit eine neue Besiedelung mit diesen Organismen stattgefunden haben müsse. Die Existenzbedingungen sind in damaligen Zeiten kaum andere gewesen als im heutigen Winter, wenn auch die Kältegrade höhere waren, so daß sicherlich viele Vertreter der Süßwasserfauna die Eiszeit überdauert haben. Eine Ergänzung und Vermehrung dieser alten Fauna durch Einschleppung anderer paläarktischer Arten kann ja auf den oben skizzierten Wegen vielfach stattgefunden haben und sich heute noch ständig vollziehen.

Die niederen Krebse sind in der ganzen nördlichen kalten Zone und in der eigentlichen Arktis selbst mit allen ihren Gruppen zahlreich vertreten. Ich kann hier aus der großen Masse der Forschungen nur einige wenige Daten als Beispiele anführen. Von den Cladoceren oder Wasserflöhen konstatierte Levander 31 Arten als Bewohner der süßen Gewässer an der Eismeerküste bei der Kolahalbinsel. Die meisten dieser Arten sind kosmopolitisch und besitzen eine weite Verbreitung in den borealen Gebieten der nördlichen Halbkugel, denn 16 davon leben auch noch auf Grönland, doch sind im ganzen bisher über 30 Arten Cladoceren von Grönland bekannt geworden.

Spitzbergen und Grönland haben auch ihren *Apus* und *Branchipus*, und als weiteren interessanten Fund aus dieser Gruppe der Branchiopoden verzeichnet Vanhöffen die Salzwassergattung *Artemia* von den höchsten Gneisfelsen der Nunataks in einer Ansammlung von Regen- und Schneewässern. Männchen und Weibchen wurden in gleicher Zahl gefangen. Die Kopepoden

sind nach Vanhöffen im nördlichen Grönland im Umanak-Distrikt noch durch 3 Gattungen und 4 Arten vertreten, wo sie die größeren klaren Süßwasserbecken bevölkern. *Diaptomus minutus* Sars läßt sich auch im Winter durch die dicke Eisdecke nicht stören.

Auf Rädertiere sind in den arktischen Ländern die Gewässer an der Murmanküste durch Levander und die Tümpel auf Grönland durch Bergendal und Vanhöffen genauer untersucht worden, sodaß sich ein Vergleich zwischen den Arten der beiden arktischen Gebiete ziehen läßt. Levander nennt für die Tümpel bei Jeretik 30 Formen, Vanhöffen aber für Grönland 84 Formen. Von den 30 murmanischen Arten sind 16 auch in Grönland angetroffen. 6 Arten der Murmanküste sind weder in Grönland noch in den Gewässern der schweizer Alpen über 1450 m beobachtet. Als allgemeines zoographisches Resultat gibt Levander an, daß die Rädertierfauna der Murmanküste nach unseren bisherigen Kenntnissen hauptsächlich aus weitverbreiteten Formen zusammengesetzt ist, welche auch in den hocharktischen Regionen und auf den Alpen gedeihen, teils aber auch von Elementen aus wärmerem Klima gebildet wird. Für Grönland mußte Bergendal eine Anzahl neuer Arten aufstellen, über deren tiergeographischen Charakter ein Urteil nicht zu fällen ist. Im speziellen sei noch erwähnt, daß der prachtvolle *Stephanoceros eichhornii* Ehrbg. an der Murmanküste noch häufig und daß die schöne *Floscularia* in 5 verschiedenen Arten in Grönland zu treffen ist.

Über die Bärtierchen Spitzbergens sind wir durch die Arbeit von F. Richters in „Fauna Arctica“ Band III sehr genau unterrichtet, der durch Untersuchung von verhältnismäßig kleinen Moosproben von der Westküste von Spitzbergen die Zahl der spitzbergischen Tardigraden auf 19 erhöhen konnte. Aus Grönland kennen wir durch Vanhöffen nur einen einzigen Vertreter, *Macrobotus macronyx* Doy., aus den ganzen arktischen Gebieten sind 25 Arten nachgewiesen, während sich die Gesamtzahl aller bisher bekannten Tardigraden-Arten auf 38 beläuft. Davon sind in Deutschland 26 gefunden worden, wovon 14 noch in der Arktis leben. Wenn auch weitere eingehende Studien für die einzelnen Länder andere Zahlen bringen werden, so dürfen wir doch schon jetzt annehmen, daß die meisten dieser

kleinen Moosbewohner eine weite kosmopolische Verbreitung haben.

Von den Bryozoen des süßen Wassers beherbergt das seenreiche Finnland in den südlichen Provinzen noch 7 Arten, darunter *Cristatella mucedo* Cuv., die sogar bis Mittelfinnland geht. In Spitzbergen und Grönland sind keine Bryozoen bekannt geworden. Den nördlichsten Fundort für diese Tiergruppe verzeichnet Levander für die Murmanküste mit einem Statorblasten von *Plumatella fruticosa* Allm.

Bezüglich der Regenwürmer habe ich schon eingangs S. 71 die Ansicht Michaelsen's erwähnt, daß die ursprüngliche Heimat der heutigen Lumbriciden die südeuropäischen Länder sind, weil durch die gewaltige Vergletscherung während der Eiszeit die ganze Regenwurmfauna Nordeuropas vernichtet worden sei. Seit dem Verschwinden jener Eismassen haben sich noch keine besonderen Arten entwickeln können, die jetzigen wenigen nordeuropäischen Arten sind vielmehr vom Süden her eingewandert. Daher ist auch die Zahl der eigentlichen Regenwürmer, die in der Erde leben, schon in Norwegen sehr gering, während die Schlammbewohner der süßen Gewässer ein größeres Kontingent stellen und im südlichen Finnland noch über 20 Arten haben. Aus Grönland sind vom 70.<sup>o</sup> (Karajak-Station) noch 2 Arten Regenwürmer und die wasserbewohnende *Nais elinguis* Müll. bekannt. Von Spitzbergen finde ich nur einen im Detritus am Meeresstrande lebenden *Lumbricillus* und einen spezifisch nicht näher bekannten terrestrischen *Mesenchytraeus* angegeben. Auf der Insel Jeretik fand Levander die Gattungen *Chaetogaster*, *Nais* und *Enchytraeus*.

Auch unsere wenigen Süßwasserbewohner unter den Coelenteraten, die Süßwasserschwämme und die *Hydra*, haben in der Arktis festen Fuß gefaßt und sich nicht nur ganz Europas bis zur Eismeerküste bemächtigt, sondern *Hydra* ist sogar auf die arktischen Inseln übergegangen. Bei den Süßwasserpolypen können wir zwei verschieden gefärbte Formen unterscheiden, grüne und graue, ohne damit bestimmte Arten zu meinen. Die grüne *Hydra* scheint schon im südlichen Finnland im Lojo-See bei Helsingfors ihre Nordgrenze zu erreichen. Mit grauen Hydren sind aber alle Seen und Teiche ganz Finnlands besetzt, und Levander fand sie 1898 auch auf der

Insel Jeretik an der Murmanküste. Bergendal fand die graue Hydra im Jahre 1890 in Grönland, wo sie bei Egedesminde und Jakobshafen, also noch fast auf 70°, gemein war.

Von den 6 Arten deutscher Süßwasserschwämme kommen 4 Arten noch in Finnland vor. Zwei Arten, *Spongilla lacustris* (aut.) und *Ephydatia mülleri* (Lbkn.), gehören auch noch zur Süßwasserfauna Lapplands. Die nördlichsten Fundorte für *Spongilla lacustris* sind Tromsö, von wo sie durch Sp. Schneider an das Berliner Museum gelangt ist, und Port Wladimir an der Murmanküste, wo Levander ein krustenförmiges Exemplar mit reicher Gemmulabildung entdeckte. Von den arktischen Inseln ist kein Süßwasserschwamm bekannt geworden, auch nicht von Island. *Ephydatia fluviatilis* (aut.) verträgt übrigens in den finnischen Skären bei Helsingfors auch Brack- und Salzwasser, wo sie auf *Fucus* aufgewachsen sich findet.

Reich ist auch das Heer der Urtiere, der Protozoen, in allen arktischen Gebieten vertreten. Die wenigen Stichproben, die aus verschiedenen, weit getrennten Ländern vorliegen, lassen uns schon ein Urteil über die Zusammensetzung der arktischen Protozoenfauna gewinnen. Wir dürfen sie als eine verarmte deutsche Fauna ansehen, deren gemeinsamer negativer Charakter darin besteht, daß allen arktischen Gebieten eine Anzahl charakteristischer Formen fehlt, die meistens auch nur höchst selten oder garnicht in den Hochgebirgsseen der gemäßigten Zone vorkommen. Auf der Bäreninsel und Spitzbergen habe ich mich durch mikroskopische Untersuchung lebenden Materials mit Fritz Schaudinn zusammen davon überzeugen können, daß die meisten unserer heimischen Arten dort wiederkehren. Von Spitzbergen konnte Ehrenberg 3 Arten Rhizopoden aufführen, denen Scourfield im Jahre 1887 noch 12 weitere Arten hinzugefügt hat. In Grönland haben Bergendal und Vanhöffen über Protozoen an Ort und Stelle Untersuchungen angestellt. Bergendal fand alle 4 Gruppen der Infusorien dort vertreten. Vanhöffen konnte die Liste der grönländischen Protozoen durch 4 auf dem 70.° beobachtete Arten, darunter neben *Vorticella* und *Arcella* die auch bei uns zu den selteneren Arten zählenden *Podophrya fixa* Müll. und *Clathrulina elegans* Cienk., vermehren. An der Murmanküste sind die Flagellaten nach Levander zahlreich. Ein Ver-

gleich der von ihm dort konstatierten Rhizopodenarten mit den Listen von Grönland und Spitzbergen ergibt, daß von 14 der in der Spitzbergen-Liste stehenden Arten 11 auch an der Murmanküste gesehen wurden. Es ist aber als wahrscheinlich anzunehmen, daß alle 14 Arten auch dort leben. Von den von Zschokke für die Alpenseen über 1700m genannten 19 Arten sind 13 an der Murmanküste durch Levander bekannt geworden. Wenn wir die Listen genauer ansehen und vergleichen, so kehren die Gattungen *Amoeba*, *Arcella*, *Diffugia*, *Euglypha*, *Nebela* u. s. w. überall wieder. *Volvox globator* findet sich sogar noch in Nordgrönland; und Nansen berichtet, in Pfützen auf dem Eise während der Drift mit seiner „Fram“ Infusorien und Flagellaten beobachtet zu haben.

Die Meerestiere. Ganz anders sind die Existenzbedingungen, denen die Meerestiere in der Arktis unterliegen. Während den Landtieren die Kälte und der damit zusammenhängende Nahrungsmangel eine Verbreitungsgrenze setzt, wird den Meerestieren gerade durch die kalten Strömungen eine reiche Nahrungsquelle bis zum höchsten Norden geboten. Die Temperaturen des Meerwassers sind im Eismeer unter dem Einfluß der mächtigen Eisdecke während des ganzen Jahres nur geringen Schwankungen unterworfen. Extreme, wie sie in der gemäßigten Zone zwischen Winter und Sommer bestehen, sind im Bereich des Eises ausgeschlossen. In dem kurzen Sommer kann sich das Oberflächenwasser unter der strahlenden Sonne bis zu einigen Graden über 0 erwärmen, im Winter sinkt die Temperatur aber nur wenig unter 0. Und je größer die Tiefe, um so geringer werden die Schwankungen in der Wasserwärme. Diese Temperaturgleichheit während des ganzen Jahres ist der Entwicklung unendlich viel förderlicher als hohe Sonnenwärme mit darauffolgender großer Abkühlung. So erklären wir es, daß gerade die kalten Polarströme reich an organischer Nahrung, an einzelligen Algen, besonders Diatomeen sind, welche wir als die Urnahrung aller Meeresorganismen anzusehen haben. Diese kleinen Pflänzchen dienen einzelligen Tieren zur Nahrung, die einzelligen Tiere den kleineren mehrzelligen, diese wiederum größeren mehrzelligen und so fort. Im Plankton, in der freischwimmenden Organismenwelt des Meeres, gilt der Satz, daß ein Lebewesen das andere frißt, sofern die Körpergröße dies

zuläßt. Die Planktontiere sind aber wiederum die Nahrung der Bodentiere, die, wenn sie nicht freibeweglich sind und auf Raub ausgehen können, mit dem Nahrungssegen zufrieden sein müssen, der ihnen an lebenden und toten Planktonorganismen von oben her zufällt. Diese Ernährung ist in den kalten Strömungen das ganze Jahr über in reichlicher Fülle vorhanden. Wo reiche Ernährung, da reiches Plankton, und wo viel Plankton, da ist auch viel Bodenfauna. Aber auch in den Grenzgebieten, wo kalte und wärmere Strömungen sich mischen, liefert das Plankton einen reichen Nahrungssegen durch die Organismen beider Strömungen, die gegen die Veränderungen der Temperaturen und des Salzgehaltes empfindlich sind und absterben. Um Ihnen eine Vorstellung von der Fülle der Planktonorganismen im nördlichen Eismeer zu geben, brauche ich Sie nur daran zu erinnern, daß die größten Tiere, die wir kennen, die Wale, deren Riesenskeletts 20—30 m Länge erreichen, nördlich des siebenzigsten Grades ihre hauptsächlichste Verbreitung haben und von kleinen Planktontieren, Krebsen, Flossenschnecken, Tintenfischen u. s. w. leben.

Es kann daher nicht wundernehmen, wenn überall im nördlichen Eismeer eine reiche Bodenfauna angetroffen worden ist, deren Fülle sich allerdings nicht in einer bunten Zusammensetzung aus vielen verschiedenen Arten, sondern in der massenhaften Anhäufung von Individuen ein und derselben oder weniger Arten ausspricht. Ein schönes Beispiel dafür erlebte ich selbst auf der deutschen Expedition in das nördliche Eismeer, die ich im Jahre 1898 mit dem verstorbenen Fritz Schaudinn zusammen auf dem Fischdampfer „Helgoland“ machte. Auf der nördlich der Bäreninsel gelegenen Spitzbergenbank kam das große Fischschleppnetz einmal bis zum Rande mit vielen Zentnern von Seegurken, *Cucumaria frondosa* L., gefüllt herauf. Die Rasen der festsitzenden Hydroiden und Bryozoen sind im Spitzbergengebiet in den Straßen mit Gezeitenströmung, die viel Planktonnahrung mit sich bringt, an manchen Stellen so dicht, daß das schwere Schleppnetz sich nicht bis zum Boden durcharbeiten kann und nur Tierstücke, aber kaum eine Grundprobe mit heraufbringt. Wie reich aber auch anderseits in diesen Tiergruppen die Artentwicklung sein kann, bewies uns ein Zug mit dem Schleppnetz zwischen den König-Karls-Inseln im Osten von Spitzbergen, der mit einem Male 29 verschiedene Arten von

Bryozoen heraufbrachte, fast ein Viertel der von ganz Spitzbergen bekannten Moostier-Fauna (121 Arten).

Es war ein überraschendes Resultat der deutschen Expedition, daß sie im Norden von Spitzbergen auf  $81^{\circ} 32'$  in 1100 m Tiefe eine echte Tiefseefauna fand, die sich vor allem durch ganz neue Gattungen und Arten von Hexactinelliden (Glaschwämme) charakterisierte, deren Vorkommen man in der Arktis nicht vermutet hatte. So weit Zoologen gearbeitet haben, so weit haben sie auch überall noch eine reiche Bodenfauna mit Vertretern fast aller Tiergruppen konstatieren können. Von amerikanischen Expeditionen wurde bei Grönland noch auf  $82\frac{1}{2}^{\circ}$  mit Schleppnetzen gearbeitet, und hier liegen daher auch die nördlichsten Fundorte der meisten Meerestiere. Allerdings nimmt die Zahl der Arten nach Norden zu erheblich ab. Es sei mir gestattet, dies noch an einigen Beispielen näher zu erläutern.

In der Gruppe der Echinodermen liegt der nördlichste Fundort für Holothurien auf  $81^{\circ} 41'$  in der Discovery-Bai, für Ophiuriden, Asteriden und Echinoiden auf  $82^{\circ}$ . Aber auch für diese Tiergruppe zeigt sich deutlich, daß die natürlichen Lebensbedingungen in dem arktischen Gebiet für die Entfaltung von Arten weniger günstig sind als in dem sog. subarktischen Gebiet südlich des Polarkreises. Von den Holothurien finden sich 30 Arten in der Subarktis, jedoch nur 21 davon kommen in der eigentlichen Arktis nördlich vom Polarkreis vor. Von den Seeigeln sind nur 16 Arten nördlich des Polarkreises angetroffen worden, die also der arktischen Fauna zugerechnet werden dürfen. Von diesen 16 Arten erreichen 3 kaum die Grenze der Arktis und hören schon bei  $67^{\circ}$  n. Br. auf; 4 weitere kommen höchstens bis  $69^{\circ}$  vor, 4 finden sich nur bis  $71^{\circ}$ , 3 bis höchstens  $74^{\circ}$  und nur zwei breiten sich weiter nach Norden aus und kommen noch zwischen  $81$  und  $82^{\circ}$  vor. Die Seeigel sind also empfindlich gegen die Temperaturabnahme; es ist auch nicht eine Art bekannt, die ganz auf das nördliche Eismeer beschränkt ist und als ausschließlich arktisch zu bezeichnen wäre. Sämtliche in der Arktis vorkommenden Arten von Seeigeln sind auch südlich vom nördlichen Polarkreis nachgewiesen.

Unter den Crustaceen kommt die Gruppe der Dekapoden nach Doflein mit 47 Arten in der Arktis vor. „Diese

wenigen Vertreter“, sagt Doflein, „erscheinen fast nur wie Gäste und späte Eindringlinge in diesen unwirtlichen Regionen“. Das Charakteristische dieser Krebsgruppe für das arktische Gebiet ist der Reichtum an Individuen, die Armut an Arten. Die Familien der Crangoniden, Hippolytiden und Pandaliden sind durch eine relativ große Anzahl von Arten und selbst Gattungen in der Arktis vertreten. Dafür fehlen aber andererseits vollständig die echten Macruren, die Oxystomen und fast alle Familien der echten Brachyuren, alles Gruppen, die sonst auf der Erde die weiteste Verbreitung besitzen. Der nördlichste Fundort eines Dekapoden liegt bei Grinell-Land unter 82° 30' [*Hippolyte groenlandica* (Fabr.)].

Während von den Crustaceen die Stomatopoden sich mit keinem einzigen Vertreter in die Arktis hineinwagen und schon in gemäßigten Breiten aufhören, sind andere Gruppen wie Cumaceen und Schizopoden mit großer Artenzahl im Eismeere gefunden worden. Von den Cumaceen führt C. Zimmer 58 Arten als arktisch auf; das ist mehr als ein Drittel aller bisher bekannten Cumaceen-Arten (150). Die Schizopoden haben nach C. Zimmer 54 Bewohner des arktischen und subarktischen Gebietes, davon sind 15 Arten auf die Arktis allein beschränkt, wovon für 8 Arten bisher nur ein einziger Fundort bekannt ist.

K. Möbius behandelt in seiner Bearbeitung der arktischen Pantopoden 52 Arten, von denen er 23 als hocharktisch ansieht.

Wenn wir für die Echinodermen festhalten mußten, daß diesen Tieren die Arktis keine günstigen Lebensbedingungen bietet zur Entfaltung von Arten, so dürfen wir andererseits für die Ascidien behaupten, daß ihnen die Verhältnisse der Arktis außerordentlich zusagen, denn nach R. Hartmeyer gibt es 81 sichere arktische Ascidien-Arten, von denen 58 in ihrer Verbreitung ausschließlich auf das arktische Gebiet beschränkt sind. Zur Würdigung dieser Zahlen sei erwähnt, daß das Mittelmeer nur ca. 50 Ascidien-Arten besitzt, während die größte Zahl, die aus einem Bezirk bekannt ist, und zwar aus dem australischen, in dem das Zentrum der Ascidien-Entwicklung zu liegen scheint, 190 Arten beträgt. Zu Spitzbergen allein gehören 39, zu Westgrönland 23 Arten, während das arktische Norwegen nur 37 Arten besitzt.

Von den Coelenteraten haben die Spongien und Hydroiden, von den Anthozoen die Actinien und Alcyonaceen eine reiche Entfaltung; dagegen sind Gorgoniden und Pennatuliden spärlich entwickelt, wenn sie auch noch einige hervorragende Vertreter in die Arktis entsenden, wie z. B. *Umbellula*; die echten Steinkorallen sind auf einen circumtropischen Gürtel beschränkt und nur wenige Arten finden sich wie zerstreute Irrgäste in der Fauna der nördlichen gemäßigten Zone. Die nördlichste Art der Steinkorallen ist wohl *Lophohelia prolifera* (Pall.), die, so weit ich feststellen kann, wohl bis in die Gegend der Lofoten reicht.

An der Zusammensetzung des arktischen Planktons beteiligen sich auch die zartesten Planktonorganismen, wie Medusen, Ctenophoren, Siphonophoren und Appendicularien. Die deutsche Expedition hat im Jahre 1898 aus allen diesen Gruppen eine reiche Ausbeute um ganz Spitzbergen bis zu der höchsten erreichten Breite von  $81^{\circ} 32'$  gehabt. Die Zahl der Arten nimmt nach Norden zu allerdings erheblich ab. Unter den Quallen hat die Gruppe der Scyphomedusen nach Maas noch 16 Arten in der Arktis. Von Siphonophoren sind aus dem Atlantischen Ozean etwa 60 Arten bekannt. Den 50. Breitengrad überschreiten aber nur 16 Arten, und die Anzahl der in den kalten Strömungen des Eismeereres lebenden Arten beträgt nur 4. So weit Planktonuntersuchungen gemacht worden sind, so weit sind allerdings auch Siphonophoren getroffen worden, nördlich von Spitzbergen bis  $81^{\circ} 20'$ , in Nordgrönland bis  $82^{\circ}$ . Auch von den Ctenophoren gehört das Gros der Arten dem warmen Stromgebiet des Atlantischen Ozeans an und ist gegen eine Temperaturabnahme sehr empfindlich, denn nur 4 Arten, die 4 ganz verschiedenen Familien angehören, wagen sich in die Arktis hinein. Aber auch das Verbreitungsgebiet dieser Formen erstreckt sich nach Norden so weit, wie die zoologische Forschung bisher vorgedrungen ist, bei Spitzbergen bis auf  $81^{\circ} 22'$  (2 Arten), bei Grönland bis auf  $82^{\circ} 25'$  (1 Art).

Bei allen diesen Arten ist jedoch der Individuenreichtum ein außerordentlich großer, und alle diese Tiergruppen spielen in dem arktischen Plankton eine wichtige Rolle, so gering auch die Zahl ihrer Arten sein mag. Manche Krebsarten, die Flossenschnecken u. s. w., sind ja in so fabelhafter Menge entwickelt,

daß sie die ständige Nahrung der Wale bilden, also eine eminent hohe ökonomische Bedeutung haben. So finden wir überall in den höchsten Breiten ein reiches Tierleben.

Früher hat man die Kälte allgemein als ein Hindernis für die Verbreitung der Tiere in den nördlichen Regionen angenommen. „Je weiter nach Norden, desto sparsamer das Tierleben,“ hieß das Dogma, und die eisbedeckten Meere und Länder der höchsten Breiten konnte man sich nur als völlig leblos vorstellen. Die vielen Expeditionen der letzten Jahrzehnte haben uns eines Bessern belehrt; denn überall, wohin die menschliche Forschung zu dringen vermochte, pulsiert das Leben mit vollen Schlägen.

Fuchs und Eisbär traf Nansen noch auf 85 und 86°, die Narwale und Walrosse sah er in Scharen auf 84 $\frac{1}{2}$ ° sich tummeln, den Moschusochsen haben wir bis zum Norden von Grantland und bis zum eisigen Osten von Grönland verfolgen können; den Kolkraben fand Feilden noch auf 81° 44', das Schneehuhn sogar noch auf 83° 60', brütend; ein Salmonide geht bis 82° 44'; Schmetterlinge und Fliegen erfreuen sich der Polarsonne noch auf 82° 45'; die amerikanischen Expeditionen konstatierten bei Grönland eine reiche Bodenfauna bis auf 82 $\frac{1}{2}$ °; die deutsche Expedition entdeckte nördlich von Spitzbergen in dem durch Nansen bekannt gewordenen tiefen Polarbecken eine echte Tiefseefauna, die erst nördlich des einundachtzigsten Grades beginnt; die Planktonfänge haben ein reiches Material bis zum zweiundachtzigsten Grade zu Tage gefördert, und Nansen traf Planktonorganismen noch auf 84° unter dem Eise schwebend an — so dürfen wir wohl mit vollem Recht annehmen, daß nicht einmal in nächster Nähe des Nordpales das Tierleben völlig erlischt, und daß es auf der nördlichen Erdhälfte keinen Bezirk ohne Leben gibt.

### Literatur über die Verbreitung der Tiere in der Arktis.

Die genauesten und vollständigsten Angaben über die Verbreitung und Fundorte der arktischen Säugetiere enthält die Arbeit von:

August Brauer: Die arktische Subregion. Ein Beitrag zur geographischen Verbreitung der

Tiere. In: Zool. Jahrb. Abteil. für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, Band 3, 1888. S. 189.

Eine Zusammenfassung der aus Grönland bekannten Tiere auf Grund eigener Beobachtungen und Sammlungen enthält:

Ernst Vanhöffen: Die Fauna und Flora Grönlands. In: v. Drygalski, Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93. Band 2. Berlin 1897.

Über die nördliche Verbreitung unserer einheimischen Säugetiere und Vögel, über die Besiedelung der Arktis, über Wanderungen, Vogelzug etc. habe ich vieles entnommen aus:

Wilhelm Kobelt: Die Verbreitung der Tierwelt. Gemäßigte Zone. Leipzig 1902.

Über die Verbreitung der arktischen Vögel gibt den besten Aufschluß die umfassende Bearbeitung von:

Hermann Schalow: Die Vögel der Arktis. In: Fauna Arctica, herausgegeben von Fritz Römer und Fritz Schaudinn, Band 4, S. 79. Jena, 1906.

Ferner enthalten über Vögel wichtiges Material die Arbeiten von:

K. M. Levander: Tierphänologische Beobachtungen, Helsingfors 1905 und 1906, und

H. Goebel in: Travaux de la Soc. Imp. des Naturalistes. St. Petersbourg 1902.

Beiden genannten Herren bin ich auch für wertvolle briefliche Ergänzungen ihrer Arbeiten zu Dank verpflichtet.

Als Quellen für die übrigen Tiergruppen dienten mir die zahlreichen Arbeiten von K. M. Levander in: Acta societatis pro Fauna et Flora Fennica, Helsingfors, sowie die verschiedenen Bearbeitungen der arktischen Tiere in „Fauna Arctica“ Band 1—4, die ich im einzelnen nicht namhaft zu machen brauche. Jeder Bearbeiter gibt dort über die von ihm behandelte Gruppe eine Zusammenstellung aller aus der Arktis bekannten Arten und eine Übersicht über die geographische Verbreitung in den einzelnen arktischen Gebieten nebst einem vollständigen Literaturverzeichnis.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [1907](#)

Autor(en)/Author(s): Römer Fritz

Artikel/Article: [Die Abnahme der Tierarten mit der Zunahme der geographischen Breite. 64-112](#)