

**Neu beigetretene Mitglieder.**

## IV.

1. Behörden und Vereine: Canarienzüchter-Verein in Halberstadt; Landwirthschaftlicher-Verein für Halberstadt und Umgegend in Halberstadt; Mittlere Bürgerschule in Halberstadt; Oberstädtische Volksschule in Halberstadt.
2. Damen: Frau Ottilie v. Hardt geb. v. Bernuth in Berlin; Fräul. Charlotte Hünich in Stockdorf bei Planegg (vom 1. Januar 1891 ab); Frau Gräfin Irene von Baumgarten in München; Frau Gräfin Gabriele von Tattenbach in Immenstadt im Allgäu.
3. Herren: Boetticher, Mälzer in Halberstadt; Dr. Hermann Burstert in Berlin; Delling, Forstgehülfe in Belgershain i. S.; Domcke, Garnison-Auditeur in Graudenz; Ferd. Friedrichs, Glaswaarenfabrikant in Stützerbach i. Thür.; Wilhelm Greiner, Glaswaarenfabrikant in Stützerbach i. Thür.; Richard von Hardt, Majoratsherr auf Wonzowo in Berlin; Ed. G. Honrath, Königl. Hofkunsthändler, Vorsitzender des Berliner entomologischen Vereins in Berlin; Arnold Jacobi in Leipzig; Hermann Mädler, cand. med. in Leipzig; E. Perzina in Wien (vom 1. Januar 1891 ab); von Reichenau, Königl. Forstmeister in Merseburg; Hubert Schöpffer, Königl. Oberförster in Sizenroda; Seick, Restaurateur in Graudenz; Stach Frampton Stallart auf Alte-Burg bei Groß-Berkel, Prov. Hannover; Dr. Thiele, Referendar in Torgau; von Tiedemann, Major a. D. auf Seeheim, Bez. Posen; Dr. von Baemewych, prakt. Arzt in Eisenach; H. A. Bötkel, Kaufmann in Gera; Max Willms in Würzburg; R. Wolff, Mechaniker und Optiker in Delitzsch.

**Einiges Allgemeineres über die Bedeutung des Flügels in der Natur.**

Vortrag gehalten gelegentlich der Generalversammlung in Wurzen (29. März 1890)

von Dr. Simroth.

Unsere gefiederten Freunde haben es mehr als irgend eine Thiergruppe verstanden, dauernd sich des Menschen Neigung, Liebe und Fürsorge zu erwecken und zu erhalten; unser blühender Verein ist Beweis genug. Wohl beginnt fast jeder Junge seine Naturstudien bezw. sein Erwerbsleben mit der Anlegung irgend einer Sammlung von Käfern, Schmetterlingen, Schnecken oder dergl., aber alle diese Liebhabereien, sie halten schließlich nicht Stand gegenüber dem Interesse, das uns die Vogelwelt einflößt, trotzdem daß jene Objekte so viel leichter zu beschaffen sind. Ich persönlich als Zoologe darf am wenigsten solcher Einseitigkeit das Wort reden und weiß sehr wohl, in welchem Grade alle Thiere, und die unscheinbareren meist erst recht, den genaueren Kenner zu fesseln vermögen; nichtsdestoweniger hält der Zauber,

der von der Vogelwelt ausgeht, auch vor dem kritischen Auge der Wissenschaft vollkommen Stand; und wenn wir auch zunächst von der Anmuth absehen, mit der die leichtbeweglichen, graziösen Geschöpfe Flur und Hain beleben, mit der uns die rückkehrenden den Frühling melden, mit der die bleibenden die Wintertage verschönen, wenn wir den anheimelnden Reiz des Nistens, des Liebesgesanges, des Hochzeitskleides bei Seite lassen, wenn wir den mannigfachen Nutzen, den sie uns in ästhetischer und ökonomischer Hinsicht gewähren, hintansetzen — selbst dann, von der höheren Warte reiner Wissenschaftlichkeit aus betrachtet, schießen sie gewissermaßen den Vogel ab, denn sie sind in mechanischer Hinsicht das Meisterstück der Natur, das diese in einseitiger Beschränkung arbeitend über allen Vergleich mit den höchsten sonstigen Stufen thierischer Wesenheit hinaus, als welche wir uns selbst zu betrachten uns gewöhnt haben, fertig gebracht hat, — in einseitiger Beschränkung, die schließlich, wie immer, wenn sie bis zur Meisterschaft durchgeführt ist, eine großartige Vielseitigkeit in sich schließt. Im Vogelflug hat die Natur bekanntlich ein Kunststück geschaffen, das nur durch peinlichste Durcharbeitung der gesammten Organisation möglich war. Die Mittel, die sie anwandte, sind in unserem Kreise zu bekannt und zu oft besprochen, als daß sie einer näheren Ausführung bedürften, die statischen Momente des Skeletes, der leichte Kopf mit den früh verwachsenden Schädelnähten, welche das Gehirn zu genauester Ausnutzung des gegebenen Raumes zwingen, mit dem Ersatz der Zähne durch die Hornscheiden der Kiefer, die lange, bewegliche Halswirbelsäule, der starre Rücken, die Brust mit den gelenkig geknickten Rippen und deren Hakenfortsätze, die schärfste Präcision der Athemmechanik selbst während des rapiden Fluges gewährleistend, das riesige Brustbein mit seinem hohen Kamm für die Flugmuskeln, die fehlende Lendengegend, die langen Hüftknochen, die sich der Wirbelsäule auf weithin anlegen, das offene, federnde Becken, welches hartschaligen Eiern den Durchtritt gestattet, sodaß sie nun, durch ihre Kalkschale geschützt, aufgespeichert werden mögen, bis eine genügende Anzahl für das Brutgeschäft vereinigt ist, die kurze Schwanzwirbelsäule mit dem aus der verschmolzenen Dornfortsätzen gebildeten Knochenkamm für den Ansatz der Steuerfedern, der lange Arm mit der einfachen Hand, an der nur der verkürzte Daumen mit den kleinen Steuerflügelchen einen Rest freierer Beweglichkeit bewahrt hat, das nach unten verschmälerte Bein mit den verschmelzenden Unterschenkel- und Fußwurzelknochen, — die peinliche Regulirung der gesammten Körperlast, die sich nach dem Flügelansatz hinschiebt, die gewaltige Brustmuskulatur zunächst, der Kropf und Raumanagen, die sich gleichmäßig zur verbindenden Axe der Schultergelenke stellen, das Hinaufschieben der Beinmuskulatur an den Rumpf und die entsprechende Bewegung der Zehen, die verlängerten Sehnen, — die Luftsäcke, die von der Lunge ausgehen und namentlich in den Knochen von Werth sind, deren Mark sie ersetzen. Die Bedeutung der übrigen Blasenräume zwischen den Eingeweiden mag unerörtert bleiben, sie bildet

bekanntlich einen strittigen Punkt, da man die ältere Anschauung, daß sie den Vogelleib zu einem Luftballon auftreiben, nicht mehr halten zu können glaubt. Denn wenn auch die beträchtliche Erwärmung der Innenluft über die äußere Temperatur hinaus in der That zur Erleichterung des ganzen Körpers, zur Herabminderung seines specifischen Gewichtes beitragen muß, so fragt sich's doch, ob dieser geringe Betrag bei der Volumzunahme, die damit verbunden ist, irgendwie in Betracht kommt, und ob nicht vielmehr die Luftsäcke, die bequem alle entstandenen Zwischenräume ausfüllen, lediglich die nothwendige Verlagerung der inneren Organe, ihre Umgruppierung nach der Brust zu ermöglichen. Um die Skizze zu vollenden, gedenken wir noch des Federkleides, das besonders in doppelter Hinsicht für das Flugvermögen wichtig wird; am stärksten bei den Schwung- und Steuerfedern der Flügel und des Schwanzes, indem die Häkchen, welche die Strahlen zusammenhalten, ein so ausgiebiges als leichtes Flächenorgan ermöglichen, das beste Ruder beim Schwimmen im Luftmeere, sodann die Contourfedern, welche mit ihrer leichten Krümmung sich als ein weit abstehendes, fest geschlossenes Kleid um den kleinen Körper herumlegen und einen Luft-raum schaffen, der bei der hohen Eigenwärme der intensiven Bewegungsmaschine für die Herstellung des Luftballons mehr leistet, als alle inneren Luftsäcke zusammen. Dazu als nothwendiges Orientirungsorgan die enorm großen Augen mit einer für uns kaum faßbaren Leistungsfähigkeit für die Nähe wie für die weiteste Ferne, oder in rapidem Wechsel für beide zugleich, so daß jetzt aus schwindelnder Höhe die kleinste Beute in der Ferne erspäht, im nächsten Moment jähen Sturzes aber bereits bei der Verfolgung Zweig und Stamm vernieden werden, schließlich jene Sparsamkeit in denselben Riesenaugen, welche die weniger wichtigen Seitentheile beschneidet und aus Kugeln gestreckte Fernrohre bildet. — Alle diese bekannten Dinge glaubte ich kurz vorausschicken zu sollen, um daran zu erinnern, was die Natur nöthig hatte, um im Vogel die Schranken von Raum und Zeit so weit zu brechen, als es ihr überhaupt möglich war. Wenn so manches am Vogelförper noch an die reptilienhaften Vorfahren gemahnt, die Schnabelbildung an die Schildkröten, die Beschilderung der Läufe und Ständer an das Schuppenkleid der Echsen und Schlangen — nun wir wissen wohl, was es der früheren Zoologie für Mühe machte, sich die natürliche Verwandtschaft zu konstruiren, vor jenen wunderbaren Entdeckungen zahntragender Vögel in Europa und Nordamerika, und vor allem jener beiden Exemplare des Archaeopteryx oder Urgreiß, wie ihn unser Marshall nannte, in den Solnhofener Kalkschichten. Trotz aller Anklänge an die Vorfahren war es ohne direkten Nachweis kaum möglich, die gewaltigen Umwandlungen vom Kriechthier zum Flieger nachzurechnen; es ist eben am Vogel so zu sagen jeder Zoll ein Vogel.

Es ist selbstverständlich, daß die Schöpfung einer derartigen Bewegungsmaschine nicht ohne weittragende Folgen für die Concurrenten, für die übrige Thierwelt, bleiben

konnte, wie es andererseits sicher ist, daß die Natur nicht zur Herstellung schritt ohne vielerlei Vorstufen und Vorversuche, daß vielmehr das Meisterstück nur den Schluß bildet einer langen Kette von, ich möchte sagen, untergeordneten Leistungen, die sich indeß alle zusammen zu einem geschlossenen Reigen verbinden.

Diesen Beziehungen wollen wir versuchen heute ein wenig näher zu treten.

Was zunächst fliegt alles? Wohl eine größere Summe von Organismen, als wir für gewöhnlich ahnen. Wir müssen da wohl unterscheiden zwischen aktivem und passivem Flugvermögen. Das aktive kommt nur einer beschränkten Gruppe von Thieren zu, Insekten und Wirbelthieren, Fischen, Reptilien, Vögeln und Säugern. Das passive aber, an das man häufig nicht denkt, sehr vielen, namentlich niederen Pflanzen und Thieren, die bald das allgemeinste Behiel der Natur benutzen, die atmosphärischen Strömungen, die Winde, bald von anderen Fliegern sich forttragen lassen.

Dem Winde entziehen sich die Körper um so mehr, je feuchter sie sind — bei Regenwetter ist die Luft staubfrei —, theils weil die Flugorgane ankleben, theils weil der Wassergehalt das spezifische Gewicht erhöht. Das ist aber der gewichtige Grund, warum wir auf dem Meere so wenig Flieger antreffen. Das Laienauge wird zwar den Unterschied wenig empfinden, denn die Flugkünste der Seevögel sind ein fesselndes Schauspiel, das bei der Freiheit der Beobachtung den Zuschauer immer wieder anlockt, und sobald wir uns den Wendekreisen nähern, kommen die Massen der fliegenden Fische dazu, die einen so eigenartigen Reiz ausüben auf den, der sie zum ersten Male sieht. Und doch sind diese, außer einzelnen Verschlagenen, die einzigen Flieger, welche die reine, oceanische Luft beleben. Verweilen wir einen Moment bei den Flugfischen, Flughähnen, Schwalbentischen. Sie geben uns einen guten Anhalt für die Beurtheilung des Problems, wie zuerst der Flug zu Stande kam. Das wesentliche ist leicht mitgetheilt. Die Brustflossen werden vergrößert und ihre Muskulatur nimmt entsprechend zu. Dazu gesellt sich ein guter Verschlußapparat für den Mund, der zumeist in häutigen Lippenfalten besteht; denn die Lippen müssen fest zusammengepreßt werden, damit nicht ein freier Luftstrom hindurchsaue und die zarten Kiemenfäden zum Vertrocknen bringe. Der Grund aber, der die Thiere zum Verlassen ihres heimischen Elements veranlaßt, ist bald durch die Beobachtung gefunden. Denn dort springt die gefräßige Goldmakrele hinter den Flughähnen her, indem sie sich hoch aus dem Wasser empor schnellt. Der Flug ist hier aus dem Sprung entstanden, und der Sprung aus dem Wasser ist zunächst eine Flucht vor dem Verfolger. Freilich kann manches andere dazu kommen; unsere Karpfen springen, zumal bei feuchtschwülem Wetter, mit Lust über das Wasser empor, und man muß das Meer von Herdentischen tanzen sehen, die in Reih und Glied, wie im Gänsemarsche, aber ganze Kolonnen in gleicher Richtung nebeneinander, in taftmäßigen Sprüngen mehr

über als unter der Wasserfläche sich hinbewegen. Der amerikanische Blaufisch *Temnodon saltator*, der „Springer“, hat seinen Namen von dieser Gewohnheit. So kann es geradezu ein wonniges Behagen sein, was die Thiere über die Oberfläche empor-treibt. In keinem Falle aber hat sich hier aus dem Sprunge ein wirklicher Flug herausgebildet. Kein Flugfisch vermag mit den Brustflossen einen wirklichen Flügelschlag in der Luft auszuführen. Dazu sind vor allen Dingen die Brustmuskeln zu schwach. Die Angaben, die Möbius darüber macht, mögen hier erwähnt sein. Sucht man das Verhältniß zwischen dem Gewicht der Flugmuskeln und dem des gesammten Körpers, so findet man bei verschiedenen Fliegern die folgenden Zahlen:

Der Körper ist bei Vögeln 6,2, beim Flughunde (*Pteropus edulis*) 11,7, bei der Ohrfledermaus (*Plecotus auritus*) 13,8, bei der Zwergfledermaus (*Vesperugo pipistrellus*) 15,5, bei den Schwalbenfischen (*Exocoetus*) im Mittel 32,4 mal so schwer als die Flugmuskulatur. Diese Zahlen reden sehr deutlich, wenn wir noch einen Faktor berücksichtigen. Es könnte scheinen, als wenn die kleine Zwergfledermaus ein schlechterer Flieger sein müßte als der Flughund, weil sie im Verhältniß wenig mehr als  $\frac{2}{3}$  der für den Flug dienenden Fleischmasse besitzt. Hierbei kommt aber die absolute Körpergröße in Betracht; je kleiner ein Gegenstand, um so leichter ist er durch die Luft zu bewegen. Unter diesem Gesichtspunkt tritt die ungünstige Position der Flugfische in das richtige Licht. Während wir von der Gans die Brust als besten Bissen schätzen, vernachlässigen wir das entsprechende Fleisch bei den Fischen, deren Seitenrumpfmuskeln, die Beuger des Schwanzes beim Ruderschlage, uns hauptsächlich munden, gewöhnlich ganz, und auch beim *Exocoetus* würden sie uns, wenn nächtliche Fahrt unter den Tropen uns einige Exemplare auf das Deck und in die Küche geliefert hätte, nicht sonderlich imponiren. Kurz, die Sprungfische können sich wohl mit gewaltigem Sprunge aus dem Wasser heben, sie können die breiten Brustflossen als Fallschirme äußerst vortheilhaft gebrauchen, namentlich wenn der Wind conträr ist; der Schwerpunkt liegt hinter der Brust, das Hintertheil will herabsinken und der Wind drückt unter günstigem Winkel gegen die mit dem Hinterrand etwas gesenkten Flügel, so die Sprungweite außerordentlich vergrößernd, — aber wie gesagt, der freie Flügelschlag fehlt und damit das Vermögen, einem Hinderniß in willkürlicher Wendung auszuweichen; gewaltsam fliegen sie gegen die Wandung des Schiffes und stoßen sich die Köpfe ein; mit dem Winde sich hebend und senkend gleiten sie über die Wellen, und nur, wenn etwa die Schwanzflosse in einen besonders plötzlich sich erhebenden Wogenkamm einschneidet, erhalten sie einen Stützpunkt, um nun durch die Wirkung des Seitenrumpfmuskels den Körper zu beugen und die Flugrichtung dieses eine Mal zu ändern. Das ist die höchste Flugleistung, welche die Natur unmittelbar aus dem Meere heraus geschaffen hat.

Ganz anders auf dem Lande. Wir erwähnten schon den Staub, der bei

trockenem Wetter eine so unangenehme Zugabe bildet, gegenüber der Reinheit der Luft auf dem Meere. Nun, dieser Staub, er besteht, wie sie wissen, nicht aus Erdtheilchen allein, und gerade die feinsten, die Sonnenstäubchen, die bei einem in einen Dämmerraum einfallenden Lichtstrahl so besonders deutlich sich aus der scheinbar leeren Luft abheben, sie setzen sich zum guten Theil aus organischen Wesen zusammen pflanzlichen wie thierischen, welche zwar durch den Zufall der Luftströmung emporgetragen werden, bei denen aber nichtsdestoweniger die Luftreise ein nothwendiger und vortheilhafter Antheil ihres Lebens ist. Es sind zunächst jene ungezählten Mengen der kleinsten Lebewesen, die wir kennen, der Bakterien, die, vom Ocean und den höchsten Berggegenden abgesehen, allüberall gegenwärtig sind, um sich nutzbar oder schädlich zu erweisen, — nutzbar, indem sie die Aufarbeitung aller organischen Reste, des gefallenlaubes, der Pflanzen und Thierleichen übernehmen — schädlich, wenn sie als Schmarozer die gesunden Organismen, nicht zum wenigsten uns selbst, als Infektionsstoffe überfallen und angreifen. Gegen sie hilft weder Quarantaine noch Grenzsperrre, wenn sie bei günstigem Winde aller Vorsichtsmaßregeln spotten und fast mit der Geschwindigkeit des fliegenden Vogels über die Länder dahineilen, wie wir es mit der freilich noch dunklen Influenza jüngst erlebt haben, die von Petersburg nach Paris übersiedelte, ehe die Pariser den bedrängten Petersburgern zu Hilfe eilen konnten. An die Bakterien schließen sich die Keime der niederen Algen, die Sporen der Kryptogamen schlechthin. Wir können kein Aquarium, und wenn wirs mit ausgekochtem Wasser füllen, dauernd von den grünen Schleimalgen und Wasserfäden, Conserven und Oscillarien, rein erhalten; unsere neuen, rothen Dächer bedecken sich nolens volens bald mit einem grünen Hauch, der die Verwitterung einleitet, den Algen folgen Moose, es entsteht ein grünender Teppich. Neue Inseln, die durch vulkanische Kräfte dem Meere entsteigen, sie machen denselben Proceß durch, und wenn sie zwischen den Wendekreisen liegen, so nehmen Farnkräuter des Mooßes Stelle ein. Vor wenigen Jahren hatten wir das furchtbare Schauspiel, als in der Sundastraße der Krakatoa=ausbruch eine Insel wegsprengte und nachher unter veränderter Physiognomie rauhe Aßchenfegeln aufthürmte. Nicht lange wahrte es, und blaugrüne Schleimalgen überzogen die frischsten Gesteinsbrocken, eine Farnvegetation siedelte sich an bis zum Gipfel. Algen und Farne, sie waren durch die Luft, über das Meer gekommen. —

Den fliegenden Pflanzen schließen sich fliegende Thiere an. Die Verbreitung der Infusorien ist allbekannt. Wir brauchen irgend eine Nährlösung, tüchtig durchgekocht, und aller Lebenskeime beraubt, Stärkekleister, Fleischbrühe u. dergl. nur einige Tage an der Luft stehen zu lassen, um dann mit Hilfe des Mikroskops in jedem Tropfen ein Gewimmel jener lebhaften, zierlichen Geschöpfe zu erblicken.

Alle diese Flieger haben ein Gemeinsames. Sie bestehen ihre Luftreise in einem latenten, mehr weniger keimartigen, eingekapselten Zustande, der vor Trockniß schützt.

Kein einziger von ihnen vermag während des Fluges weiter zu vegetiren, Nahrung aufzunehmen, überhaupt irgend eine Lebensfunktion auszuüben, allein die ununterbrochene Athmung ausgenommen. Am wenigsten verändern sich dabei, wie es scheint, die Bakterien, deren latente Zustände sich von aktiven, beweglichen, vegetirenden kaum unterscheiden. Anders schon die Algen und Infusorien. Sie hüllen sich in eine feste, schützende, rundliche Membran, in Kapseln ein, sei es die ganzen Geschöpfe, sei es nur zur Fortpflanzung bestimmte Bruchtheile; kurz, sie werden sporenartig.

Daß es sich bei diesem, wenn auch passiven Fluge, keineswegs um reinen Zufall handelt, sondern um eine ganz bestimmte Anpassung, eine allmähliche Erwerbung, ist leicht zu erweisen, am einfachsten durch die Verschiedenheit des Vermögens bei den einzelnen Arten. Schon bei den Bacillen, welche den Infektionskrankheiten zu Grunde liegen, müssen wir's erschließen. Manche, wie das gelbe Fieber, gehen über ganz bestimmte Kreise nur selten hinaus, andere, wie die Influenza, erobern sich weite Strecken wie im Fluge. Brand-, Rost- und Lohpilze werden auf solche Weise oft, wie plötzlich, weithin verbreitet.

Aber auch viele höhere Thiere von theilweise schon recht complicirter Konstruktion haben das gleiche Flugvermögen erworben; dahin gehören die Moosmilben oder Bärthierchen, die schwerfällig zwischen den Moosstämmchen umherkriechen, oder die Käderthierchen, die gleich jenen, in manchen Arten sich ebenso im Sande unserer Dachrinnen, wie in den Moosbüscheln unserer Dächer finden. Sie gelangen in ausgetrocknetem Zustande dahin, nicht bloß durch Eier, sondern als fertige, erwachsene Wesen; junge Spinnen aber schaffen sich im Herbst durch Ausstoßen ihres Spinnstoffes einen Schleier, den Altweibersommer, um sich daran nach Winterquartieren tragen zu lassen.

Immerhin neigt die thierische Organisation mit ihrer willkürlichen Beweglichkeit nicht eben stark zu solchen passiven Lustreisen. Um so mehr aber die Pflanzen, die im Boden festwurzeln. Sie wissen, daß alle Terrain nur gewinnen können durch Ausstreuen reichlicher Brut, und um so energischer, je besser der Same zur Verbreitung durch den Wind sich eignet. Die neuere Biologie hat dieser Erscheinung viele Aufmerksamkeit zugewendet; ich erinnere nur an ganz bekannte Thatfachen, an die einseitigen Flügel unserer Coniferensamen, der Hainbuche und Esche, an die runden der Rüste, an die doppelten des Ahorn, an die Feder- und Haarkronen unserer Compositen, des Löwenzahns, des Bocksbartes, der Disteln, Habichtskräuter u. s. w., an die Wolle unserer Pappeln und Weiden, der Weidenröschen, an das Eryngium, dessen ausgetrockneter Stock mit Zweigen und Blättern als Kugeldistel vor dem Winde hergetrieben wird, ähnlich wie die bekannte Rose von Jericho. Die Thatfachen lassen sich zu einer großen Summe häufen.

Nun alle diese Flieger profitieren vom Winde, sie alle sind speciell an die Luftreise angepaßt.

Gewöhnlich allerdings denken wir beim Fliegen an aktives Vermögen, wie es lediglich den Thieren zukommt. Und auch da haben wir eine ziemlich große Reihe. Wenn wir vorhin sahen, daß die Flugkraft vom Wasser, speciell vom Meere aus (denn auch Binnengewässer können ihre Flieger haben, wie der Beifallssee den Delphin) nur in sehr beschränktem und unvollkommenem Maße sich entwickelt hat, so müssen wir doch eine Einschränkung machen. Man hat oft genug das Schwimmen im Wasser dem Fliegen in der Luft parallelisiert, und der Ausdruck von dem Vogel, der im Luftmeere schwimmt, ist häufig zu finden. In der That haben die tropfbare und die elastische Flüssigkeit, Wasser und Luft, mehr unter sich gemein, als mit den Festen, und im Meere gibt es Wesen genug, deren Bewegungen mit denen der Luftflieger große Aehnlichkeit haben; zumal die Flossenfüßer, zu denen das Walfischaas gehört, gaukeln bunt und flatternd durch die Salzfluth, Schmetterlingen vergleichbar. Immerhin bleibt doch ein gar gewaltiger Unterschied, der des specifischen Gewichtes. Eine Fleischmasse ist nur wenig, unter Umständen kaum schwerer, als die gleich große Wassermenge, und bei einer Qualle, die aus mindestens 96 % Wasser besteht und höchstens 4 % animalischer Substanz, muß die Differenz minimal werden. Umgekehrt kommt in der Luft deren Gewicht gegen das des Körpers so gut wie gar nicht in Betracht, die ganze Körperlast ist zu tragen, zu bewegen vom Thiere selbst. Daraus folgt sofort, daß es wohl unzählige Thiere gibt, die zeitlebens im Meere schwimmen, ohne auch nur ein einziges Mal mit dem Boden in Berührung zu kommen, während die Luft unter allen Umständen nur zeitweilig durchmessen werden kann; auch ein Albatros, der sein normales Fluggebiet zwischen Afrika und Südamerika ausdehnt, auch die Sturmvögel, die den Schiffen über den weiten Ocean folgen, sie nisten zum mindesten am Lande. Es folgt aber noch ein zweites aus den ungünstigen Verhältnissen der specifischen Schwere: die Flugbewegung ist die schwerste von allen, sie wurde nur nach vielen Anläufen zu der Vollkommenheit der eben erwähnten Flieger gesteigert.

Dabei genügt es, nochmals an den fliegenden Staub zu erinnern, der vom leichtesten Hauch bewegt wird, um darzuthun, daß die Schwierigkeiten wachsen proportional mit dem Körpervolum, oder besser gesagt, in einer mindestens geometrisch steigenden Progression. Die ersten Flieger waren kleine Geschöpfe.

In der That zeigt die Paläontologie solchen Hergang. Die ältesten Landthiere, die wir mit Bestimmtheit kennen, sind Scorpione, jene mißfarbenen, nächtlichen Gesellen, die zweifellos schon Gewürm, Spinnen und dergl. vorfanden, sich davon zu nähren, gleichzeitig aber mit jenen geflügelte Insekten, zuerst die silurische *Palaeoblattina*, unseren Schaben, vielleicht noch mehr unseren Maulwurfsgrillen, verwandt.



Zweifellos haben die Insekten als erste Flieger sich bis zu einer großen Mannigfaltigkeit emporgeschwungen, bevor andere Thiere, und zwar Vertebraten, ihnen in die Luft folgten. Und da waren es in der mesozoischen oder Secundärzeit lediglich Reptilien, — Amphibien haben sich nie, soviel wir wissen, vom Boden erhoben, und der Luftsprung des Laubfrosches, der durch seine enorme Haftfähigkeit vor jähem Fall geschützt ist, stellt bei ihnen fast das Maximum der Luftbewegung dar. Unter den Kriechthieren, die während der Trias, Jura- und Kreideperiode eine wunderbare, weltbeherrschende Vielseitigkeit entfalteten, finden wir vor allem Flieger, die vermuthlich nach Art unserer Fledermäuse mit Flughäuten ausgestattet waren, wenn auch diese Haut nur durch einen einzigen verlängerten Finger gespannt wurde. Kleine Pterodactylen mit vogelähnlichem Schädel, vorn noch die Kiefer bezahnt, von Sperlings- bis Rabengröße, Rhamporhynchen mit gewaltigem Gebiß, Pteranodonten mit zugespitztem Vogelschnabel und enorm weit klasternd, über 6, fast 7 Meter, reichlich doppelt so weit als unsere größten flugfähigen Vögel. Sie sind wieder vergangen; erst die Lockerung ihres Schuppenkleides zum Gefieder, die Auffaserung der Hornmasse zur Feder vermochte die wahre Herrschaft in der Luft zu verschaffen; während jene Flugreptilien, wie es scheint, auf gewisse Lokalitäten, wenn auch vielleicht ganze Continente, beschränkt blieben, so haben sich die Vögel die Welt erobert; und wenn auch viele, namentlich in Folge besonderer Temperaturbedürfnisse, in engeren, südlichen oder nördlichen Grenzen, sich halten, so beherrschen die Zugvögel oft alle Zonen zugleich, und die guten Flieger gehen, wenigstens wenn man die Familien betrachtet, rings um den Erdball. Werden auch sie der Vernichtung anheimfallen? Schwerlich eher, als mit den letzten Resten irdischen Lebens überhaupt, und das mag noch gute Weile haben.

Noch einmal haben die Kriechthiere in unserer Zeit einen Anlauf genommen, Flugformen hervorzubringen in dem kleinen fliegenden Drachen der Sundainseln, auf einem ganz eigenartigen, sonst nie wieder betretenen Wege, durch Verlängerung der Rippen mit dazwischen ausgespannter Flughaut. Freilich dient die Vorrichtung bis jetzt nur als Fallschirm, um sich damit von Baum zu Baum zu schwingen.

Nochmals sind es die Kriechthiere, die, auf Umwegen allerdings, echte Flieger erzeugten. Denn von Reptilien stammen die Säuger ab, und von diesen haben manche das Fliegen gelernt, aus verschiedener Wurzel, die Fledermäuse und fliegenden Hunde, die Pelzflatterer, vermuthlich umgewandelte Insektenfresser, und unter den Nagern die Flughörnchen. Die letzteren beiden, Pelzflatterer und Flughörnchen, Galeopithecus und Pteromys, haben zwar noch nicht die Finger verlängert, die Flughaut spannt sich, dicht behaart, zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen aus, immerhin vermögen sie sich derselben mit vielem Geschick zu bedienen, um Sprünge von 20 und mehr Meter Weite auszuführen, von einem Baum zum andern,

stets allerdings so, daß sie von einem höheren Punkte zu einem niederen gelangen und nun an dem erreichten Stamme emporklettern. Machen es die Spechte viel anders? Doch diese fliegen außerdem frei durch die Luft, sobald sie des Klopfens Arbeit beendet haben.

Was hat zuerst das Fliegen veranlaßt? Eine der schwierigsten Fragen, wie mir scheint. Bei den Flugfischen sehen wir zwar, daß sie Verfolgung zu der neuen Bewegung brachte. Ob das aber auch auf dem Lande für die ersten Insekten gelten durfte? So viel wir beurtheilen können, fehlten ihnen besonders hurtige Feinde: ein Sprung, wie bei den Heuschrecken, würde genügen; ja es scheint, daß selbst die laufend sich bewegenden Kerfe die übrigen Feinde wie Spinnen, Tausendfüßer und etwa alterthümliche Lurche, wie die gepanzerten Stegocephalen, an Schnelligkeit übertrafen; vielleicht, daß sie gegenseitig auf einander einwirkten. Man hat auch an einen ganz anderen Ausgangspunkt gedacht. Die Larven vieler Insekten und zumal solcher mit den Merkmalen großer Ursprünglichkeit, leben im Wasser, Eintagsfliegen, Libellen, Perliden; sie haben Kiemenblättchen auf dem Rücken, allerdings solche, die von Luftgefäßen oder Tracheen durchzogen sind. Sollte nicht das Austrocknen einer Pflanze, das sie zur Auswanderung und zum Auffuchen einer neuen Wasseransammlung zwingt, sie veranlaßt haben, diese festen Blättchen stärker zu regen, um damit die Bewegung zu unterstützen und zu fördern? Dann kamen statische Momente hinzu, welche nur die Blättchen am zweiten und dritten Brustringe, an denen zugleich die für den Lauf geschicktesten, stärksten Beine sitzen, besonders vergrößerten und ihnen die Aufgabe des Flugs übertrugen. Wir wissen, daß die ersten Insekten zwei Paar gleiche Flügel besaßen, daß sie Homoptera waren. Die Umwandlung des Vorderflügels in Decken wie bei Käfern, Wanzen, Zirpen und Schrecken, oder die Verkümmern der Hinterflügel zu Schwingkölbchen wie bei Fliegen und Mücken sind erst secundäre Erscheinungen. Vielleicht kann man für die erste Entstehung auch ein anderes Moment heranziehen. Bei vielen Insekten haben nur die Männchen Flügel und die Weibchen nicht, fast nie ist es umgekehrt. Gerade unter der niederen Kerbthierwelt findet sich solche Verschiedenheit der Geschlechter nicht selten, bei Schaben, Schildläusen u. dergl. Könnte nicht bei der letzten Häutung, mit der das Thier Geschlechtsreife erlangt und die ganze Aufregung der Liebesempfindungen sich regt, die stärkere Erregung, verbunden mit gesteigerter Respiration, an den kräftigsten Körperringen die Flügel hervorgetrieben haben, wobei man die dickere Haut eben dieser Ringe dafür verantwortlich machen dürfte, daß die Athemröhren nicht in Athemlöchern oder Stigmen nach außen durchbrachen? Es läßt sich vielleicht noch manche andere Hypothese auftreiben, die indeß über einen höheren oder geringeren Grad von Wahrscheinlichkeit nicht gebracht werden kann; der wahre Hergang bleibt immer in Dunkel gehüllt. Sicher ist, daß die erste Flügelbildung mit der Athmung

verquieft war. Aber gerade der Modus, der gegenwärtig beim *Draco volitans*, bei *Pteropus* und *Pteromys* die Flatterbewegung als ersten Schritt zum Fluge hervorruft, indem der Fallschirm beim schrägen Herabspringen nützlich wird, gerade dieser scheint bei den ältesten Fliegern, den Insekten, nicht in Betracht zu kommen, aus einfachem Grunde. Die älteste Pflanzenwelt, die jene Flieger vorfanden, bestand nur aus Kryptogamen, deren größere Formen uns als baumfarnartige Bärlappe und Schachtelhalme bekannt sind. Diese aber werden, und so wohl auch früher, von Insekten fast ganz gemieden; die jetzt so innige Verschmelzung von Pflanzen und Kerfen ist erst relativ sehr spät eingetreten. Somit hatten die Urinsekten, wunderbarlich genug, keine Veranlassung, Bäume zu besteigen, und damit auch keine, sich herabfallen zu lassen und einen Fallschirm zu erwerben, und in der That führen diejenigen, die jetzt noch Charaktere hoher Alterthümlichkeit an sich tragen, Springschwänze, Geradflügler u. a. durchaus keine kletternde Lebensweise.

Bei allen späteren Fliegern, Reptilien, Vögeln, Säugern ist es viel leichter, sich den Anlaß zur erhöhten Beweglichkeit klar zu machen. Sicherlich verfuhr die Natur hier so wenig als irgend wo anders einseitig, was unsere beschränkten Deduktionen so sehr hemmt. Die fliegenden Kerfe als Beutethiere verlocken geradezu, den Sprung auszudehnen, so daß jede seitliche Erweiterung des Körperumrisses erhaltungsmäßig und weiter gezüchtet wird. Dazu mag bei größerer Geschwindigkeit der Verfolger auch das beschleunigte Fluchtvermögen von Vortheil werden, und bei Kletterthieren wird jede Unterstüzung eines Sprunges durch einen noch so kleinen Fallschirm willkommen sein. Aus den Anfängen entstanden durch Naturauslese allmählich die vollkommenen Flugorgane. Und man kann hinzufügen, daß auch in solchen Steuervorrichtungen wie wir sie in dem buschigen Schwanz des Eichhörnchens, in der Schwanzquaste der Springmäuse kennen, vielleicht die ersten Keime künftiger Flugeinrichtungen zu erblicken sind, vorausgesetzt, daß die Vorderextremitäten und die Haut ihrer Umgebungen sich einst mit denselben zu günstigen Apparaten verbinden.

Es ist klar, daß die Existenz verschiedener Flieger, die sich gegenseitig verfolgen und zu vernichten streben, die Tendenz zu fortwährend gesteigertem Flugvermögen in sich schließt. Je besser die Libelle der Schwalbe, der Schwärmer der Fledermaus, die Schwalbe dem Falken, die Fledermaus der Eule zu entchlüpfen weiß, desto besser für sie. Aber es wäre äußerst einseitig, wollte man damit die Bedeutung der Flieger für die übrige belebte Natur erschöpft wähen. Ihre Einwirkung ist unendlich mannigfaltig.

Zunächst mögen wir zurückgreifen auf die passiven Flieger.jene oben besprochenen bedienten sich des Windes als Behikel. Viele von ihnen aber haben sich inzwischen, nachträglich jedenfalls, die Flugkraft ihrer Mitgeschöpfe zu nütze gemacht. Dadurch ist ihre geographische Verbreitung in ganz außerordentlicher Weise

beeinflusst worden, völlig unabhängig vom Winde, oft genug gegen denselben. Es ist bekannt, daß die Flora und Fauna des Süßwassers über die ganze Erde ein auffallend ähnliches Gepräge zeigt; freilich ist auch dieses Gleichmaaß, auf das Darwin besonderes Gewicht legte, früher überschätzt worden. Immerhin steht fest, daß die tropischen, z. B. äthiopischen Süßwasserpflanzen und Thiere, namentlich die letzteren, von unseren einheimischen viel weniger verschieden sind, als die terrestrischen, sie variiren meist nur nach Arten, seltener nach Gattungen, wiewohl dem allgemeinen Reichthum der Tropenzone gemäß auch eine Anzahl neuer Genera dazukommen. Ja die neueren Beobachter geben noch an, daß man die niedere Thierwelt der afrikanischen Teiche und Flüsse schlechtweg mit der unsrigen vertauschen könnte, ohne daß ein Laienauge den Betrug bemerken würde. Die Ursache liegt in der Verbreitung durch die Flieger, und daß in dieser Hinsicht das Wasser einen Vorzug hat vor dem Lande, ist leicht einzusehen; einmal koncentriert sich das Leben am meisten in der Uferzone, in der andererseits die Wasser- und Schwimmvögel ihre reichlichste Nahrung suchen; sodann wirkt das Wasser unmittelbar als ein Kleister, um Schlamm und viele organischen Keime am Gefieder und zumal an den Füßen festzukleben; und endlich, was für uns hier die Hauptsache, viele niedere Wassergeschöpfe haben geradezu Werkzeuge bekommen, um sich im Gefieder der Vögel oder an Insekten, Wasserkäfern, Wanzen u. dergl. festzuheften. Was auf dem Lande der Wind leistet, diesen Dienst verrichten von Wasserbecken zu Wasserbecken die Vögel, nur daß diese Boten, einmal in Dienst genommen, viel zuverlässiger, schneller und weittragender sind. Man hat neuerdings Wasserkäfer, die auf der Suche nach einem neuen Gewässer gefangen wurden, auf ihren Befuß mit Fremdkörpern untersucht und besonders viele niedere Algen, in denen aber thierische Eier genug saßen, gefunden. Der Umstand, daß solche Insekten meist die Nacht mit ihrer feuchteren Luft zu ihren Flügen benutzen, wirkt günstig ein, indem die Anhängsel weniger schnell austrocknen. Daß man, namentlich seit Darwin, wiederholt den Schmutz an den Schwimmsfüßen aus der Luft herabgeschossener Enten und anderen Palmipeden in ausgekochtem Wasser kultivirt und daraus zahlreiche Süßwasserpflanzen erzielt hat, wird Ihnen nicht neu sein; auch niedere Thiere stellten sich ein. Muscheln lassen sich weithin tragen, indem sie sich durch Schließen der Schalen an einem hineingerathenen Vogelbeine festklammern. Immerhin ist ein solcher Transport naturgemäß etwas beschränkter, und es ist sehr bemerkenswerth, daß man auf so entlegenen oceanischen Inseln, wie den Azoren, nur die allerkleinsten, stecknadelknopfgroßen Muschelchen findet, die winzigen Pisidien. Jungen Schnecken, die sich an den Beinen festsaugen, ihrem Laich und dem der Fische geht es ebenso. Am interessantesten aber ist es, daß sehr viele niedere, kleinere Wasserthiere besondere Einrichtungen zeigen, die zur Anheftung im Gefieder dienen, Haken, Stacheln, Saugnäpfe u. dergl. Die Eier unserer Süßwasserpolyphen

sind mit höckeriger, stacheliger Oberfläche versehen, die der Käberthiere oft mit kleinen Anfern rings herum, ähnlich den Brutknospen oder Statoblasten mancher Moos-thierchen oder Bryozoen. Der Süßwasserpolyp ist aber in wenigen Arten fast über die ganze Erde verbreitet. Viele Kleinkrebse, Wasserflöhe oder Daphniden sind mit langen, stacheligen, hakigen Auswüchsen versehen, ähnlich vielen Käberthierchen, Spaltfußkrebsschen oder Copepoden; manche Strudelwürmer haben am Hinterende besondere Klebdrüsen, mit denen sie sich zu befestigen vermögen. Bei jenen Stacheln und Fortsätzen, die oft den übrigen Körper an Länge übertreffen, dachte man früher wohl an Balancirstangen und Ruder. Jetzt hat sich herausgestellt, daß es Klammerwerkzeuge sind, ihre Träger am Gefieder der Wasservögel zu befestigen, und ihre Besitzer zeichnen sich durchweg durch weite Verbreitung aus.

Indeß würde es irrig sein, wollte man die Verbreitung durch den Flug auf die Lebewesen des Wassers beschränkt wännen. Die erste Schwalbe brachte den Azoren zwar nicht den Sommer, den sie längst hatten, wohl aber die Reblaus. Bekanntlich sind es die Früchte der Pflanzen, die am meisten von solcher Verbreitung, zwar nicht äußerlich, sondern innerlich, profitieren und die Samen dann gedüngt wieder absetzen lassen. Bei uns gilt wohl die Mistel als das mustergiltigste Beispiel. In Westindien heimsen gemächliche Bewohner die Ernte ein von Apfelsinenplantagen, welche Vögel freundlich pflanzten. Indeß wozu einzelne Beispiele, wo eine erdrückende Fülle jedem zu Gebote steht? Es genügt, darauf hinzuweisen, daß fast alle lebhaft bunten Früchte harte Samen bergen, welche den Verdauungssäften der mit raschem Stoffwechsel begabten, lebhaften Vögel wohl widerstehen.

Somit finden wir den Einfluß des Flügels auf die gesammte Physiognomie der Thier- und Pflanzenwelt außerordentlich groß, nicht nur durch die Verbreitung, sondern geradezu, indem die Körperformen massenhafter Geschöpfe sich danach umbildeten. Diejenigen von ihnen, die eine passive Lustreise am besten überstanden, indem sie sich am festesten anklammerten, die somit in noch kräftigem Zustande wiederum an passender Lokalität ankamen, blieben erhalten und vererbten die Hilfsmittel, die ihnen gedient, auf die Nachkommen, unter denen abermals die brauchbarsten auf die gleiche Weise ausgelesen wurden, natürlich oftmals nach vielen Generationen erst. Man kann diesen Einfluß gar nicht hoch genug anschlagen, wenn man noch ein anderes wichtiges Schöpfungsprincip dabei berücksichtigt, das der Artbildung durch Migration und Isolierung. Dieses muß auf die Flieger so gut Anwendung finden, als auf die, welche sich von ihnen transportieren lassen. Namentlich aber kam es denn zur Anwendung, wenn die ersteren nicht die gewohnte Straße zogen, sondern meistens durch Stürme aus der normalen Richtung verschlagen wurden. Dann fehlte es an beständig neuem Zuzug, und wenn die neuen Bedingungen, unter denen die Verschlagenen lebten, sei es, weil die alten Verfolger fehlten, weil neue auftraten,

weil die Nahrung eine andere war, weil ein anderes Klima sich geltend machte, an ihnen Veränderungen hervorbrachten, dann konnten diese von Geschlecht zu Geschlecht sich steigern, denn es fehlte der Nachschub der Stammart, der das alte Blut wieder auffrischen und die Variationen wieder verwischen konnte. Die Azoren haben eine einzige neue Vogelart hervorgebracht, einen Dompfaffen (*Pyrrhula murina*). Dompfaffen aber sind Strichvögel, die selten weit sich verirren; und so mochte nur gelegentlich einmal in früherer Zeit ein verschlagener Schwarm gelandet sein, der nun der Veränderung unterlag. In welcher Richtung oft solche Vereinsamung auf Inseln einwirkt, das zeigen die Insekten am besten. Zu schwach, um stärkeren Winden zu widerstehen, entgehen die eifrigen Flieger selten dem Schicksal, ins Meer verweht zu werden und umzukommen; die trägen dagegen, die sich am Boden erhalten, bleiben bewahrt. Das führt schließlich zum Verlust der Flugkraft, die flügellosen Formen überwiegen zuletzt; es sei an die Käfer von Madeira erinnert oder an jene riesigen ungeflügelten Erdschrecken von den Südseeinseln. Wahrscheinlich ist's wohl, daß auch bei den Vögeln jene ungeschickten Flieger und um so besseren Schwimmer wie Alken und Pinguine, ursprünglich auf oceanischen Inseln entstanden sind; deren Charakter duldet nur entweder ganz schlechte Flieger und um so bessere Schwimmer oder aber ganz ausgezeichnete, wie Sturmvögel, Möven, Albatros, Tropikvögel u. a. Das sind aber die beiden extremen Charaktere der Seevögel schlechthin. Der Verlust der Flugkraft bei Landvögeln hat bekanntermaßen eine andere Ursache, gelegentlich vielleicht bequemere Nahrung am Boden und Mangel der Feinde, zumeist aber technische Schwierigkeiten durch zu großes Körpervolumen, so bei den Straußen oder bei jenen neuseeländischen Riesenvögeln, die zu unserem Leidwesen erst noch in historischer Zeit der Vernichtung anheim fielen so gut wie auf manchen Inseln des indischen Oceans.

Wenn somit die Vögel und die fliegenden Insekten im Binnenlande für die Verbreitung der Thier- und Pflanzenwelt eine ungeheure Wichtigkeit haben, so tritt diese Bedeutung stets da am klarsten hervor, wo isoliertes Neuland sich bildet, d. h. eben auf den Inseln, und um so mehr, je weiter vom Festlande sie entfernt sind. Wohl mag mancher Schwimmer oder mancher Treibholzschiffer glücklich anlanden, das Hauptcontingent stellen stets zuerst die Vögel und das, was ihnen anhängt. Um noch einmal die Azoren zu nennen, weil sie mir persönlich bekannt sind: bei ihrer Entdeckung fehlten ihnen alle Säuger, alle Kriechthiere, alle Lurche und Süßwasserfische. Noch sind auch jetzt erst einige wenige eingeführt worden, die Hausthiere, das Frettchen, Ratten und Mäuse, Wiesel, eine Eidechse, der grüne Wasserfrosch, der Goldfisch. Vögel aber waren von Anfang in ungezählten Massen vorhanden, als die einzigen Wirbelthiere. Die wilden Tauben setzten sich den Ankömmlingen auf Kopf und Schultern und ließen sich schaarenweise wegfangen, und die Inseln haben

ihren Namen von dem Buffard (mit Astur verwechselt). Die Azoren mögen aber nur als typisches Beispiel gelten für viele.

Zum Schluß noch ein paar ästhetische Bemerkungen. Die höchsten Sinne sind sicherlich Gesicht und Gehör. Als Orientierungswerkzeuge haben sie deshalb den höchsten Werth, weil sie uns über die Außenwelt den wichtigsten, jedenfalls den weitreichendsten Aufschluß geben. Dem Blinden ist zum mindesten der Anblick des Himmels verschlossen, er bleibt mit seinen Vorstellungen auf die Erde beschränkt; über das Ohr könnte man schwanken, ob ihm bei Thieren nicht häufig die Nase den Rang abläuft und auf weitere Entfernungen wittert, als Schall vernommen wird. Immerhin sind das wohl Ausnahmen, und das unterliegt wenigstens keinem Zweifel, daß Gesicht und Gehör für die geistige Ausbildung das meiste geleistet haben. Wir brauchen bloß auf den Werth der Musik, der Malerei und der plastischen Künste hinzuweisen gegenüber etwa einer sogenannten Kochkunst. Nun was hat das mit dem Fliegen zu thun? Sind etwa Auge und Ohr bei Fliegern am besten entwickelt? Vom Auge kann man's vielleicht behaupten, schwerlich vom Ohre. Der Schwerpunkt liegt auf einer anderen Seite. Wie würde die Welt aussehen, wenn die Flieger fehlten? Jedenfalls sehr eintönig. Wir haben schon auf die bunten Früchte hingewiesen, die gesehen sein wollen, um gefressen zu werden, zur Samenverbreitung. Dasselbe gilt bekanntermaßen von den Blumen. Die ganze moderne bunte Blütenwelt ist ja eine Anpassung an die Flieger, namentlich an die Insekten, zum Theil auch an Vögel; bei letzteren aber nur selten direkt, so daß der Vogel Blütenprodukte selbst aufsucht und damit die Bestäubung übernimmt, wie die pinselzüngigen Papageien oder Trichoglossen, meist indirekt, so daß die Blüthe von kleinen Insekten besucht wird und deretwegen wieder von bestimmten Vögeln, deren Schnabel zu den Blütenformen paßt, ich meine die Kolibris. Daß daneben dieselben Blüten eifrigst bemüht sind, um mich so auszudrücken, Kriecher, Ameisen, Raupen und Gewürm durch allerlei Pallisaden abzuhalten, sind bekannte Dinge, die nicht hierher gehören. Hier kam es auf den kurzen Hinweis an, daß die bunten Schauorgane, Honigmale, Früchte vorwiegend von Fliegern gezüchtet sind. Nothwendigerweise mußten diese Organe auf die Augen der Thiere, auf deren Farbensinn zurückwirken, sodaß sie nicht nur am bunten Schmuck der Pflanzen, sondern am eigenen unter einander gegenseitig Freude empfanden. Es kommt dazu, daß ein buntes Kleid auf dem bunten Blüthengrunde schützend sein kann, wie bei vielen Schmetterlingen, Schwebfliegen, Kolibris. Aber die eigne Lust an der Farbe hat ganz bestimmt zur Erzeugung des bunten Kleides das Ihre beigetragen; die Biene freilich in unaufhörlicher Emsigkeit hat nicht Zeit, auf derlei Tand zu achten. Von ihr abgesehen, kann man vielleicht den Satz gelten lassen: was da krecht, ist stumpf und mißfarbig, was da fleucht, schmuck und freudig gefärbt. Ohne die Flieger würde Grün und Bodenfarbe

vorherrschten, wie wahrscheinlich die Natur in früheren Zeiten ausschaute. Freilich, bunte Pilze würden auch dann den Waldboden zieren, bunte Nachtschnecken auch dann herumkriechen, so gut wie hier und da ein Feuermolch, oder in Brasilien korallenrothe Giftschlangen, bunte Thiere, welche die auffällige Tracht als Gift- oder Giftzeichen tragen, vielleicht dazu noch in den Tropen manche Echsen, die in der Erregung plötzlich von einer grellen Farbe in die andere überspringen. Aber haben Sie, wenn von bunter Färbung die Rede ist, zunächst diese Wesen im Auge oder nicht vielmehr Blumen, Schmetterlinge, Paradiesvögel u. dergl.? Was jene bunten Bodenbewohner anbelangt, so ist auch noch gar nicht gesagt, daß nicht ein gut Theil ihrer lebhaften Färbung erst dann entstand und von Nutzen wurde, nachdem das thierische Auge durch das Flugvermögen für Farbenreize empfindlich gemacht und gestärkt war. Daß auch die ganze Farbenempfindung der Flieger erst sehr allmählich sich herausbilden konnte, ist leicht zu beweisen. Vom fliegenden Drachen abgesehen, der mehr ein Springer ist, waren wahrscheinlich alle Flieger ursprünglich Nachtthiere; die jüngsten Flieger, die Säuger, zeigen's deutlich, Fledermäuse, Flughunde, Pelzflatterer, Flughörnchen, alle entfalten ihre Künste in der Nacht; die alterthümlichsten Insekten, die wir noch haben, führen nächtliche Lebensweise, wie Schaben und Ohrwürmer. Bei den Vögeln wird's nicht anders gewesen sein, wenn auch die Eulen eine nachträgliche Wiederanpassung an die Dunkelheit sein mögen. Und somit ist es ein sehr weiter Weg, der allmählig das Auge des Condors an den vollen Glanz der Sonne gewöhnte.

Endlich das Ohr, was hat das mit dem Fliegen zu thun? So viel ich mich umsehe, kann ich keinen unmittelbaren Zusammenhang entdecken. Und doch unterliegt es kaum einem Zweifel, daß die höheren musikalischen Leistungen in der Natur mit dem Flügel in irgendwelcher Verbindung stehen, vielleicht durch die günstige Beeinflussung des Auges und somit der höheren geistigen Fähigkeiten überhaupt. Nehmen wir die Wirbelthiere. Die Fische gelten für stumm, manche haben aber Stimmen; der Knurrhahn knurrt oder knarrt, Welsarten in Brasilien vollführen ein großartiges Liebestrommelkonzert, der afrikanische Schuppenmolch oder Lurchfisch quäkt wie eine Katze, wenn er aus dem Trockenschlafe erwacht, die Frösche sind vieltönig und komisch, die Alligatorenmännchen brüllen während der Brunstzeit, die Schildkröten pfeifen und zischen, die Schlangen zischen, die Säugethiere sind der verschiedensten Lautäußerungen fähig, bis endlich die Gibbons eine ganze Oktave in chromatischer Tonleiter beherrschen und der Mensch ihnen schließlich den Rang ablauft. Es ist wunderbar beinahe, daß wir's soweit gebracht haben ohne Flügel; und wenn wir uns als Ausnahme betrachten, was sind alle jene Lautäußerungen gegen das Frühlingskonzert im Walde? Gerade darin, daß es uns, die Hirngeschöpfe, so sehr anspricht, zeigt sich die hohe, geistig ästhetische Bedeutung des Flügels. Sie hält aber Stich durch das ganze Thierreich hindurch. Alle niederen Thiere sind stumm mit Ausnahme von



Kaspelgeräuschen bei einigen Krebsen, wirkliche Musikanten finden sich nur unter den Insekten; Zirpen, Heimchen, Heupferde geigen sich gegenseitig etwas vor, in den meisten Fällen ist sogar der Flügel direkt bei der Instrumentierung betheilig; meist freilich ist das Männchen allein der Musikant und das Weibchen hört zu, vielleicht ein Grund mehr, auch die ersten Flügel, die überhaupt entstanden, dem Männchen allein zuzuerkennen. Wichtig aber ist es, daß in der That in Parallele mit solchem Gesang sich auch besondere Ohren herausgebildet haben, die bekanntlich bei Heuschrecken bald an den Seiten des Hinterleibes, bald in den Vorderbeinen liegen. Diese wunderlichen Verhältnisse illustrieren die ästhetische Bedeutung des Flügels vielleicht am klarsten, trotz der Monotonie eines Heuschreckenstreichkonzerts. Ist nicht etwa unser Ohr auch erst an den Naturlauten musikalisch erzogen, sodaß uns das Cicadengeschwirre, den Griechen eine angenehme Musik (— Selig bist du, liebe Kleine . . . —), nunmehr als ein lästiges Geräusch anmuthet? Jedenfalls hatte Heine mehr naturwissenschaftliches Recht, wenn er von „Flügeln des Gesanges“ dichtete, als sich seine etwas blasierte Poetenphantasie wohl selbst hätte träumen lassen. —

---

## Versuch einer Localavifauna Roggenburgs und seiner nächsten Umgebung.

Von A. Graf von Geldern.

Roggenburg, nur wenige Stunden von Illertissen entfernt, also in der Nähe der Grenze Württembergs, am westlichen Rande Bayerns gelegen, bildet einen günstigen Beobachtungsplatz der Vogelwelt, fehlt es doch nicht an ausgedehnten Forsten, welche mit weiten Feldern abwechseln, und auch nicht an einem ausgedehnteren Gewässer. Drei Längsthäler ziehen sich parallel dem Lauf der Iller von Süden nach Norden, bis zum Donauthale hin. Die Höhenzüge zwischen denselben sind größtentheils bewaldet und auf dem höchsten derselben liegt das Schloß und ehemalige Kloster Roggenburg; zwei der Thäler bilden den Haupt sammelplatz für Vögel, das eine, am Fuße Roggenburgs sich hinziehende Biberthal, wegen des großen Weihers (eigentlich eher See zu nennen), das andere von dem Flüsschen „Roth“ bewässerte, wegen des in demselben sich weithin ausdehnenden Kiedes oder Moores. Als Zugstraßen dürften diese Thäler von Wichtigkeit sein, da sie Verbindungslinien des Bodenseebeckens mit dem Donauthale bilden (und im Süden von den Algäuer-Alpen, im Westen von der rauhen Alp — freilich ziemlich weit entfernt — umlagert sind). —

Wollen wir zunächst den gesammelten Stoff wegen der Uebersichtlichkeit in drei Theile trennen und uns dem ersten derselben zuwenden.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Monatsschrift](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Simroth

Artikel/Article: [Einiges Allgemeinere über die Bedeutung des Flügels in der Natur. 398-414](#)