und auf dem Hofe bemerkt. Es ist nur diess eine Päärchen hier in der ganzen umliegenden Gegend.

Der diessjährige Vogelfang (1852) — Dolnenstrich — war ausgezeichnet zu nennen; auch in der ganzen Umgegend, selbst auf 5—6 Meilen — so weit ich Gelegenheit gehabt habe Kenntniss zu bekommen — so ergiebig, wie er noch nie gewesen ist. Ich habe 1000 Vögel gefangen und in dem nahe liegenden adeligen Revier einige Tausend, bei Rügenwalde in einzelnen Forsten gegen 2000. Ich selbst habe 3 Ringdrosseln, *Turdus torquatus*, gefangen — doch ist mir unter einigen tausend untersuchten Vögeln nichts Seltenes vorgekommen.

Auch 1853 war der Fang sehr ergiebig, doch kann man gegen 1852 nur $\frac{4}{5}$ annehmen. Viele *Turdus pilaris* und *iliacus* waren dieses Jahr unter dem Fange, auch eine Ringdrossel. In der Umgegend ist seit mehreren Jahren keine derselben gefangen.

Forsthaus. Schlosskämpen bei Cöslin den 10. Juni 1854.

W. Hintz I.

Königlicher Förster.

Protokoll-Beilagen.

(Beilage Nro. 1.)

Ueber die Farben der Vogelfedern im Allgemeinen, über das Schillern insbesondere.

Von

Bernard Altum.

Schon seit längerer Zeit habe ich mich, vorzüglich angeregt durch die Verfärbungstheorie, in so fern sie als erwiesen festgestellt ist, mit der Frage nach dem Grunde der verschiedenen Färbung der Vogelfedern beschäftigt. Ausser der Verfärbung ist gewiss der oft grosse Unterschied der Farbe des Gefieders bei einer und derselben Species nach Alter, Geschlecht, Jahreszeit, ja nach Individualität höchst merkwürdig, wenn man auch von einzelnen Abnormitäten, wie sie die Albinos und so oft diejenigen Vögel zeigen, die ihrer eigentlichen Lebenssphäre entrückt in der Gefangenschaft leben, abstrahiren will. Dieselbe Frage, die ich mir zur Beantwortung vorgelegt, ist auch von Andern schon mehrfach aufgeworfen, aber meines Wissens nicht beantwortet, und diess vielleicht

desshalb nicht, weil sie schon von vorn herein etwas zu suchen sich vornahmen, was gewiss schwer zu finden ist, und dagegen andere Erscheinungen, die jedem auch nur flüchtigen Beobachter und Forscher nicht entgehen können, merkwürdiger Weise gar nicht berücksichtigten.

Es gibt im Allgemeinen eine doppelte Ursache, welche uns irgend einen Körper in einer bestimmten Farbe erscheinen lässt:

1. eine farbige Materie, einen Farbestoff, Pigment, wie ein solches z. B. das Chlorophyll der Blätter, oder bei einer etwas gesteigerten Oxydationsstufe im Herbste das Xanthophyll und Erythrophyll ist. Hier kann man das Pigment (die grüne, gelbliche, röthliche Farbe) vom Gegenstande durch irgend welchen Prozess trennen, es als Farbestoff isoliren und andern Körpern mittheilen. Auf ein solches Pigment ist man bei der Frage nach den Federfarben verfallen, nach ihm hat man gesucht, und, so viel mir bekannt ist, bis jetzt vergebens. Ich will und kann hier einen farbigen Stoff keineswegs leugnen, vielmehr nöthigen mich manche unten zu erwähnende Erscheinungen zu der Annahme, dass dieser oder ein Analogon in den Federn wirklich sich vorfindet; jedoch gibt es auch andere Phänomene, die durch Pigmentbildung und Ablagerung nie und nimmer erklärbar sind, sich jedoch aus der zweiten Ursache

2. der physikalischen Beschaffenheit der Federn resp. ihrer Oberfläche sehr wohl erklären lassen, und eben auf diese zweite, bis jetzt noch nicht berührte Ursache möchte ich hier hinweisen. Um anticipirend mich verständlich zu machen, erinnere ich nur an die allbekannten Farben des Regenbogens, des Spectrums, der Seifenblase, des sonnenverbrannten Glases, des angelaufenen Stahles, des Perlmutters etc. Niemand wird doch hier behaupten wollen, dass diese von einem rothen, gelben, blauen etc. Farbestoff herrühren. — Ich würde nicht näher darauf einzugehen mich veranlasst fühlen, sondern nur einfach auf die Erscheinungen hinweisen, wenn das Ganze nur eine sterile Farbentheorie zu constituiren im Stande wäre. Da sich jedoch an die Farben und den Farbenwechsel beim Gefieder der Vögel so manche andere die physiologische Thätigkeit des Organismus berührenden Fragen anknüpfen können und angeknüpft haben, z. B. ob und in welcher Weise eine sich verfärbende Feder wieder auflebé, von Neuem vom Körper Pigmentablagerung empfangt, und man da als Beispiel von einem zur Zeit schlummernden und später reviviscirenden Organismus aus andern Theilen der Naturwissenschaft Manches (freilich nicht Passendes) anführte: so erlaube ich mir hier den angezogenen Gegenstand ausführlicher zu entwickeln,

nicht um etwa Endresultate zu liefern, sondern einen neuen Weg zu zeigen, worauf vielleicht etwas gefunden werden könnte, wodurch manche frühere Frage ihre Beantwortung, bezüglich ihre Beseitigung findet.

Ich erlaube mir hier auf die Undulationstheorie des Lichtes und die unsern Gegenstand betreffenden Erscheinungen zum allgemeinen Verständniss desselben etwas näher einzugehen, ohne mich jedoch auf vollständige Erörterungen, nähere Nachweise oder gar Beweise einzulassen. Die Summe aller Farben erscheint uns als weisses, farbloses Licht. Es erscheint uns dann in allen seinen Einzelfarben, wenn durch ein farbloses Medium hindurchgehend die Wellen von verschiedener Länge, welche es zusammensetzen, verschieden abgelenkt werden (Brechung); und irgend eine Einzelfarbe desselben gelangt in unser Auge von einem Körper, der die Fähigkeit besitzt, die sämtlichen übrigen zu absorbiren und bloss die eine zu reflectiren. Beispiele für den ersten Fall bieten die vorhin schon genannten Phänomene des Regenbogens und des Spectrums. Hier erscheinen uns die 7 (richtiger 6) sogenannten Regenbogenfarben in constanter Reihenfolge: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau (Indigo), Violett nebst den unzähligen Uebergängen von einer Farbe in die andere. Diess dioptrische Phänomen berührt unsern Gegenstand jedoch nur in so fern, als er einen sichern Anhaltspunkt der in Frage stehenden katoptrischen Erscheinungen bietet. Diese letzten, um die es sich hier zunächst handelt, basiren auf dem zweiten Falle, wo uns von dem meisten Lichte irgend eine Einzelfarbe, irgend ein Bruchtheil reflectirt wird, und ich gehe deshalb zur Erklärung der Interferenzfarben über, die für manche Erscheinungen bei den Vogelfedern den tiefen Grund abgeben. Das verschiedene Licht hat nämlich eine verschiedene Wellenlänge, so hat das Roth die grösste, Violett die kleinste, dazwischen liegen Orange, Gelb, Grün, Blau und alle zwischen je zwei Farben denkbaren Mittelstufen. Ist nun die Oberfläche eines Körpers mit dünnen durchsichtigen Blättchen belegt, bedeckt sich z. B. ein Metall mit einer dünnen Oxydschicht (Anlaufen des Stahls) oder hat derselbe einen derartigen Ueberzug, so wird der einfallende Lichtstrahl theils von der oberen, theils von der unteren Fläche derselben unter dem Einfallswinkel zurückgeworfen. Der von der untern Seite des dünnen Blättchens reflectirte auf der äussern austretende Lichtstrahl trifft dort mit einem andern von demselben Punkte reflectirten, mit dem ersten parallelen Lichtstrahl zusammen, man sagt: er interferirt mit ihm. Beide sind weisses Licht, d. i. Lichtwellen von ganz verschiedener Wellenlänge;

allein die Theilchen beider Lichtstrahlen sind in einer verschiedenen Phase der Schwingung begriffen, indem von den beiden ursprünglich gleich schwingenden Lichtwellen die eine einen längern Weg zurückgelegt hat, als die andern, bis sie wieder vereinigt werden und austreten. Entspricht diese Differenz der Wege beider Strahlen gerade der halben Wellenlänge irgend einer Farbe, so löscht sich aus dem heraustretenden Lichte eben diese aus und es erscheint dasselbe mit dem Inbegriffe der übrigen Farben, die die complementäre Farbe ausmachen. (Die Complementärfarbe von roth ist grün, von grün roth, von gelb violett, von violett gelb, von blau orange, von orange blau.) Verändert man die Dicke des dünnen Blättchens, so verändert man die Differenz der Wege und somit ist sie nicht mehr gleich der halben Wellenlänge für die vorige Farbe; aber eine andere Farbe des weissen Lichtes hat eine gleiche Wellenlänge, sie wird nun ausgelöscht und ihre complementäre Farbe erscheint. Verdünne ich z. B. durch Einblasen von Luft die Wand der Seitenblase, so erscheint mir mit jedem Augenblicke eine andere Farbe. Dass die Differenz nicht gerade $\frac{1}{2}$ Wellenlänge sein muss, um die Farbe, deren Wellenlänge λ ist, auszulöschen, sondern auch $\frac{3}{2} \lambda$, $\frac{5}{2} \lambda$ etc. allgemein: $\frac{2n+1}{2} \lambda$ sein kann, und dass sich die Differenz und somit die Farbe ändert nach dem Winkel des auffallenden Lichtes, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. — Auf eine weitere Theorie will ich hier nicht eingehen, da das Gesagte zur Würdigung des Folgenden hinreichen wird. (Bekannte physikalische Experimente zeigen diese Facta zur Evidenz.) — Nur möchte ich noch eben anführen, dass die Lehre von den Farben dünner Blättchen im Allgemeinen mit der Lehre von den Gitterfarben übereinstimmt. Zeigt nämlich ein Körper statt dünner Blättchen eine fein gegitterte, zerkratzte, fein gefurchte Oberfläche, so werden die Lichtwellen, wie dort von der obern und untern Seite der Blättchen, so hier von einem höhern oder niedern Punkte des Gitters reflectirt, und es treten dann dieselben Gesetze und Erscheinungen ein. Als Beispiel erinnere ich nur an das Farbenspiel des Perlmutter, der in feines Siegelack abgedrückt, diesem sogar, weil die gegitterte Oberfläche, desshalb auch den Farbenglanz mittheilt.

Auf diese beiden Kapitel der neuern Optik: von den Farben dünner Blättchen und den Gitterfarben, gestützt erkläre ich mit Bestimmtheit das metallische Schillern der Vogelfedern als nur aus diesen Ursachen herrührend. Wenn Beweise durch Analogie überhaupt in der Natur-

wissenschaft Sinn und Bedeutung haben, so müssen wir hier von ähnlichen Wirkungen auf ähnliche Ursachen schliessen. Wenn der weisse Lichtstrahl durch ein Glasprisma fallend uns in die sechs Hauptfarben, in roth, orange, gelb, grün, blau, violett, zerspalten erscheint, und diese Farben stets in derselben Reihenfolge und Weise sich zeigen, wenn uns die dünnblättrige oder gegitterte Oberfläche so vieler Körper so deutlich die erwähnten Erscheinungen stets constant darstellen, so können wir die Schillerfarben der Vögel, wo sich je nach dem Einfallswinkel des Lichtes dieselben Phänomene darbieten, wo dieselben Farben in derselben Reihenfolge, mit denselben Uebergängen stets und allemal auf jene Erscheinungen hinweisen, nicht für eine farbige Materie, für ein Pigment, sondern einzig für auf physikalischer Beschaffenheit beruhende Lichterscheinung halten*) Wenn, wie gezeigt, die Dicke des dünnen Blättchens**) die Farbe bedingt, so bleibt diese bei den schillernden Federn freilich dieselbe, aber wir lassen auf diese den Lichtstrahl unter einen stumpfern oder spitzern Winkel einfallen, das Licht also in dem Blättchen einen kürzern oder längern Weg durchlaufen, was dieselbe Erscheinung zur Folge haben muss. So kommt es, dass z. B. die Pfauenfeder, die uns eben dunkelblau erschien, jetzt ein wenig gewendet uns grünblaues, noch mehr gewendet grünes, gelbgrünes, gelbes, oranges Licht reflectirt. Dass wir die beiden Extreme der Spectrumsfarben violett und roth nicht sehen, hat einzig darin seinen Grund, weil die betreffenden Reflectionswinkel des Lichtes unser Auge nicht mehr treffen können. Wahrscheinlich ist es freilich, dass etwa ein Pigment unter den dünnen Blättchen abgelagert sei, auch will ich nicht in Abrede stellen, dass die Lamellen, die als feines Gegitter oder als dünne Blättchen uns das Licht so oder anders reflectiren, selbst durch Pigment gefärbt sein können, allein Letzteres wenigstens bedürfte noch erst eines Nachweises. Das Changiren selbst ist niemals durch Farbstoffablagerung zu erklären. — Man hat dieser Theorie das Schillern von Limenitis iris entgegengestellt, das doch von einer Construction der Schüppchen herrühre, die mit den Gitterfarben oder den Farben dünner Blättchen nichts gemein habe. Ich erwie-

*) Dass überhaupt die Farbe sehr von der physikal. Beschaffenheit dependirt, zeigt jeder fein zertheilte, gepulverte Gegenstand, der mehr oder weniger seine frühere Farbe verlierend sich dem Weiss nähert; sogar fein zerriebene Kohle erscheint mehr schiefergrau. Der Schaum von grüner, brauner, rother Seife ist weiss etc. etc. . . .

**) Alles was von den dünnen Blättchen gesagt wird, gilt selbstredend auch von den Gitterfarben.

dere hier, dass das Schillern mit jenem auch nichts gemein habe. Ich kenne sehr wohl den Grund dieses auffallenden Farbenwechsels von *L. iris* und *ilia*, die uns bald eine schwarze, bald eine schön blaue Farbe zeigen; oder von den verschiedenen Varietäten der letzteren: *clytie*, *metis*, *rubescens*, *lutea*, die braun (oder bräunlich, gelblich) und blau; von den meisten Hipparchien im frischen Zustande, z. B. *tyndarus*, *eudora*, *briseis*, *semele* etc. etc. die braun und grün schillern. Ich erlaube mir aber die Bemerkung, dass schon desshalb das Schillern der Schmetterlingsflügel mit dem der Vogelfedern nicht im Entferntesten zu parallelisiren ist, weil kein Schmetterling in den Farben des Spectrums schillert; keiner zeigt uns erst eine (rothe), dann eine orange, gelbe, grüne, blaue, (violette) Farbe und deren allmähliche Uebergänge, sondern es ist hier nur ein Wechsel zwischen zwei abgegrenzten Farben, die im Spectrum nicht einmal (oder eventuell nur zufällig) verbunden sind. Bei den angeführten Beispielen ist diess um so evident, da schwarz und braun nicht einmal Farben des Spectrums sind. Ich besitze in meiner Sammlung eine *Colias edusa* aus Tyrol, die von orange in violett schillert. Orange und violett kommen freilich als Farben im Spectrum vor, sind aber dort durch Roth getrennt niemals Nachbarfarben. Auch findet bei der *Col. edusa* durchaus keine Uebergangsstufe statt.

Ausser dem Erwähnten ist ein zweiter Grund für meine Theorie, dass gerade Metall- und Schillerfarben nicht, oder viel weniger, verbleichen, als die übrigen. Verbleichen aber ist eine Oxydation (oder Desoxydation), welcher die Einwirkung des Lichtes Vorschub leistet. Oxydation aber ist eine chemische Verbindung, nicht eine physikalische Veränderung.

Es gibt noch andere Erscheinungen, die nur durch eine eigenthümliche Struktur der Federn, nicht aber durch Pigmentablagerung bedingt scheinen, z. B. die metallisch glänzenden Kehlen der *Colibris*, deren wundervoll herrlicher Glanz uns sofort in Schwarz verändert scheint, sobald wir den Vogel nur wenig gegen das einfallende Licht wenden.

Schliesslich erkläre ich wiederholend, dass also das Schillern in Metallfarben, wozu ich auch den oft nur schwachen kupferfarbenen oder violetten Glanz, wie ihn z. B. so viele unserer grössern Raubvögel zeigen, rechne, nur aus der physikalischen Beschaffenheit der Federn zu erklären sei.

Fragen wir nun weiter, ob eine physikalische Beschaffenheit auch bei

den Federn, die keinen derartigen Glanz und Schiller haben, den Grund ihrer Farbenerscheinung ausmache, ob z. B. auch bei denjenigen Federn, deren Farben nicht einmal im Spectrum vorkommen: so ist die Antwort auf diese Frage nicht mit der Bestimmtheit zu geben, die sich bei obiger Farbenerklärung zeigt. Von vorn herein sollte man sagen, dass wenn die einen Federn bei einem Vogel (z. B. die goldiggrünen bei Trogon resplendens) ihre Farbenerscheinungen aus irgend einer Ursache empfangen, die anderen (z. B. die schön rothen bei demselben) nicht ganz und gar dieser Ursache entbehren würden. Der Einfluss der physikalischen Beschaffenheit der Federn auf die Farbe in dieser weitem Ausdehnung, den ich früher und auch noch in Gotha ihm zu vindiziren, auf Experimente gestützt, mich für berechtigt hielt, erleidet jedoch dadurch eine bedeutende Beschränkung, dass nach gründlicheren Versuchen ihm die Hauptstütze zum grössten Theil entzogen ist. Ich will diesen (frühern Haupt-) Grund zuerst anführen und dann die übrigen Gründe, die ich pro und contra habe, folgen lassen, woraus dann wohl die Folgerung zu ziehen ist, dass die Farbenerscheinung überhaupt ein Produkt z w e i e r Faktoren, Farbstoff und physikalische Beschaffenheit, ist, von denen bald der eine, bald der andere vorwiegt. Wenn ich nun beim Folgenden vorzüglich das, was für die Letztere spricht, hervorhebe, so geschieht es lediglich desshalb, weil gerade dieses physikalischen Faktors in den Aufsätzen, die ich über Federfarben, Verfärbungstheorie, Grund der Verfärbung etc. las, noch nie Erwähnung geschah, da er doch namentlich bei den Federn, die mit irgend welchem Metallglanz verfärben, wohl recht hoch angeschlagen werden möchte. Jedenfalls ist dem Pigmente nicht eine so grosse Rolle beizulegen, es gar als einziger Grund der Farbenerscheinung zu bezeichnen, wie bisher geschehen. Und wenn im Journ. d.-Ornith. von Dr. Cabanis Jahrg. I., Heft V in einem Aufsatze der Kohlenstoff und dessen Ablagerung wieder und wieder als Farbengrund urgirt wird, so möchte ich mir über diese neue Theorie, in der ich weder irgend eine Analogie noch die geringste wissenschaftliche Basis zu erkennen im Stande bin, gern nähere Erklärung ausbitten. Ich lasse jetzt meine verschiedenen Gründe folgen:

- 1) In Gotha erklärte ich, dass die Federn mit Chlor behandelt, ihre Farbe behielten, ein offenbares Zeugniß gegen Pigment, und ich konnte um so offener diese Erklärung abgeben, als sich auch nicht die geringsten Spuren von Farbenveränderungen an den den Chlordämpfen ausgesetzten Federn gezeigt hatten. Jetzt habe ich die

Versuche wiederholt, und nicht bloss Chlor, sondern auch Ammoniak, Aether, Alkohol, Mischung aus Aether und Alkohol angewandt und erfreute mich schon desselben Resultates. Alle Federn hatten jeder Einwirkung dieser chemischen Agentien widerstanden. Ich hatte schon die Ergebnisse aufgezeichnet, als ich nach einigen Tagen mehrere Federn, die vom Freitag bis Montag in Chlorwasser gelegen, vom Chlor heftig inficirt fand. Obgleich dieses Factum das Gewicht der physicalischen Beschaffenheit bedeutend schwächt, so freut es mich doch sehr, selbst der Wahrheit näher gekommen zu sein, und ich vermuthe jetzt, dass höchst wahrscheinlich die Federn, in ihren feinsten Theilchen von irgend welcher (etwa hornartiger) Bekleidung überzogen, den Chemikalien so lange hatten trotzen können. Diese Umhüllung könnten nun sehr wohl die dünnen Blättchen sein, die entweder bei einigen den Schiller bewirken, oder überhaupt die Farbe modificiren und bestimmen. Zum Belege, dass diese Vermuthung keine leere, auf nichts als vorgefasste Meinung beruhende Hypothese sei, füge ich um so lieber gleich hinzu, dass

- 2) nach neuester Entdeckung, worüber ich freilich noch nichts näher, als flüchtige mündliche Mittheilung erfahren habe, sich beim Verfärben der Federn ein gewisses Abblättern, Abschälen der feinsten Theilchen zeigt. Es wäre das dann eine analoge Erscheinung, wie das Häuten der Raupen und Schlangen, das Abwerfen des Geweihes der Hirsche etc. Jedenfalls würde durch dieses Alteriren der gegitterten oder mit dünnen Blättchen versehenen Oberfläche und der damit verbundenen Farbenveränderung, Verfärbung der Federn meine Behauptung nur gestützt, und die Verfärbung gegen alle früheren Hypothesen als wenigstens theilweise auf physikalischen Gesetzen beruhend, wahrscheinlicher gemacht werden.
- 3) Zu beachten ist ferner die verschiedene Dauerhaftigkeit der verschiedenen gefärbten Stellen einer und derselben Feder. Ich beschränke mich hier auf einige allbekannte Erscheinungen hinzuweisen. Beim *Charadrius pluvialis* und vielen andern Vögeln zeigt sich kurz vor der Mauser sehr deutlich, dass die dunklern mit hellern Randflecken versehenen (Flügel)federn an den heller gefärbten Theilen stark abgenutzt sind, während die dunklern Partien wenig oder gar nichts gelitten haben, so dass eine solche Feder wahrhaft sägeförmig erscheint. Beim *Sturnus vulgaris* schwinden

mehr oder weniger die meisten Federspitzen durch Abreiben, nicht etwa weil es die Spitzen, sondern weil es weisse Spitzen sind, denn es hört das Abreiben gegen die dunklere Begrenzung wie abgeschnitten auf. Ferner: die hellern Federkanten des Jugend- und Winterkleides so vieler Vögel zeigen dasselbe. Dass in gleicher Weise schwarze Tropfflecke, Ränder, Zeichnungen sich abreiben, ist mir nicht bekannt. Wenn sich also hier eine verschiedene Festigkeit, Dauerhaftigkeit zeigt, so ist nicht abzusehen, wesshalb das Pigment bloss wegen einer verschiedenen Farbe auch eine verschiedene Consistenz den Federtheilen mittheilen sollte. Ist aber die Farbenerscheinung eben (wenn auch nur theilweise) Folge einer anderartigen Struktur, so findet das vorliegende Phänomen viel leichter seine Erklärung.

4) Der oft ausserordentlich grosse Unterschied der Farben verschiedener Kleider desselben Vogels scheint mir weniger erklärbar durch einen ganz anderartig gefärbten Stoff, als durch eine geringe Strukturveränderung der Feder. Derselbe Organismus müsste oft bei fast gleichen Lebensverhältnissen des Vogels im ersten Falle dann ein weisses, dann das Diametral entgegengesetzte schwarze, dann ein rothes, dann das complementäre grüne etc. etc. Pigment bilden, ausscheiden und in den Federn ablagern. Lehren mich hingegen andere Thatsachen, dass z. B. höheres Alter, verschiedenes Geschlecht, wechselnde Temperatur etc. auch sonst manche Strukturen verändern, so sehe ich nicht ein, wie ein auf meine Theorie gegründeter Farbenwechsel so viel Auffallendes haben könnte.

5) Alle Flaumfedern, so wie auch die untern verdeckten Theile der andern Federn zeigen auch dem blöden Auge, und dem stumpfen Tastsinn eine ganz andere Struktur als die übrigen Federn und Federtheile. Und dieser auffallende Strukturunterschied zeigt sich eben so gross in der Farbe. Während die einen mehr oder weniger lebhaft, bunt, bestimmt, kräftig gefärbt und gezeichnet sind, zeigen die andern eine matte, gleichförmige, weissliche oder grauliche Färbung. Sollte Pigment der einzige Grund sein, warum lagert sich denn in diesen Federn nicht auch stets oder vorwiegend, oder nur zum Theil, ja nur wenigstens einmal ein entschiedener, markirt gefärbter Stoff ab. (Dass bei einem weissen Vogel Flaum und sonstige Federfarbe gleich ist, ist zufällige Ueberein-

stimmung.) — Ja das Phänomen müsste sich wenigstens aus einer Rücksicht geradezu umkehren, es müsste sich das Entgegengesetzte zeigen: der Flaum und die sonstigen flaumartigen verdeckten Federtheile müssten, vor Licht und Luft mehr geschützt, die Pigmentfarbe intensiv erhalten, während das übrige Gefieder den äussern Einflüssen ausgesetzt, verbleicht gegen jene matt abstechen müsste, so wie wir nicht selten bei Schmetterlingen, deren Vorderflügel die hintern bei der Ruhe bedecken, die ersten ganz verblichen, die zweiten aber noch schön intensiv gefärbt finden.

- 6) Man könnte mir einwenden, dass doch die meisten Federfarben gar nicht im Spectrum vorkommen, also auch nicht durch die ganz oder theilweise darauf beruhende Theorie zu erklären seien. Vielleicht ist dieser Einwand nur scheinbar. Abgesehen davon, dass ich auf der physikalischen Factor nicht allein recurrirte, sondern allerdings auch eine Pigmentbildung (wenigstens nach dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntniss hierüber) annehme, wäre eine nicht im Spectrum vorkommende Farbe doch immer noch physikalisch zu erklären. Braun, eine sehr gewöhnliche Federfarbe, ist z. B. eine solche. Es ist aber diese eine Mischung der complementären Farben roth und grün, die im Spectrum durch orange, gelb und unzählige Mittelstufen getrennt sind. Somit können sich hier beide Farben nie vereinigen; wohl aber ist eine solche Struktur der Federn denkbar, dass uns die eine Lamelle die rothe, die folgende die grüne Farbe reflectirt, und beide vereinigt in unserm Auge den Eindruck des Braunen hervorbringen. Aehnlich wären alle übrigen, wäre sogar Schwarz zu erklären.
- 7) Entschieden für Pigment spricht das Verbleichen so vieler Vogelfedern durch die Einwirkung des Lichtes und der Luft. So schwindet das zarte Gelb der *Mergus merganser* zum Verdruss des Cabinetbesitzers nur zu schnell; der gemeine Eisvogel soll kurz nach der Tödtung schon beim Erkalten seinen herrlichen Glanz in etwas einbüßen. Mag der Grund der Farbe hier wirkliche Pigmentablagerung oder Tränkung mit ätherischen Oelen oder Aehnlichem sein, so ist doch nicht physikalisch, sondern chemisch das Schwinden zu erklären.
- 8) Das Abfärben mancher Federn, z. B. beim gewöhnlichen grauen Reiher, widerstreitet ebenfalls meiner Theorie. Es beruht dieses wohl auf äusserlicher Ablagerung von Pigmentkügelchen.

Vorstehendes sind nun meine Gedanken über die Farbenerscheinungen bei den Vögeln, und die Gründe, worauf ich mich hauptsächlich stütze. Ich weiss recht wohl, dass man, die Interferenzerscheinungen bei dem Schiller abgerechnet, Manches gegen das Gesagte vorbringen kann, und ich erwarte auch Entgegnungen, resp. Widerlegungen. Allein da die physikalische Beschaffenheit als Farbengrund bei einigen Federn unverkennbar, und auffallend genug dieses handgreifliche Phänomen nie beachtet ist, sondern man stets nur nach einem färbenden Stoff fragte, so wolle man nicht ohne Weiteres, ohne genaue Prüfung und Beobachtung diesen Faktor bei den andern Federn und Federfarben verwerfen, zumal da er wohl geeignet wäre etwas Licht in die Verfärbungstheorie zu bringen. Ich möchte hier noch eben auf das mir bis jetzt unbegreifliche »Zurückziehen des Farbestoffs« z. B. bei *Muscicapa atricapilla* hinweisen. Herr Pastor Brehm zeigte uns in Gotha an einer *Turdus cyaneus* die Verfärbung, und unwillkürlich fiel mir, als ich zwei dieser Vögel in der Hand haltend untersuchte, meine Farbentheorie ein. Der junge Vogel zeigte ein schmutziges, grauliches Blau, wohingegen das ausgefärbte Kleid einen herrlichen blauen Schimmer zeigte, denselben Farbentypus, den ich mir schon längst als auf Struktur der Federn beruhend erklärt hatte. — Es gibt auch, abgesehen von aller Verfärbungstheorie der hier zunächst zu beobachtenden und untersuchenden Farben, unter den sehr gemeinen, Allen zugänglichen Vögeln eine hinreichend grosse Auswahl. So hat *Telm. gallinula* auf dem Rücken mehrere metallglänzende Streifen, *Col. oenas*, *palumbus* schillert am Halse, die Elster zeigt namentlich in den Schwanzfedern *) das Spectrum auch ohne eine verschiedene Wendung gegen das Licht, ohne Veränderung des Einfallswinkels (ich erinnere hier an die »sonnenverbrannten« Glasscheiben); etwas Aehnliches nur minder auffallend *Vanellus cristatus*. Ferner bieten die dunkel stahlblauen Federn so mancher Arten der Gattung *Corvus*, namentlich das schöne Gefieder von *frugilegus*, interessante Objecte der Untersuchung dar; die blaugrüne Farbe des Eisvogels, die

*) Ich meine die Farbe der Schwanzspitze beginnt mit Blaulichgrün, geht über zum Grün, Gelbgoldig, Orange, Roth und schliesst mit Violett. Ein höchst merkwürdiges Phänomen! Es begähne dann das Spectrum nicht mit einer Extremfarbe, sondern mit einer der mittlern, so dass die Extreme — wie bei den Ringspektren, den sogenannten Newton'schen Farbenringen — Nachbarn würden. Es würden dann zwei Halbspectren auf einander folgen, also auch wohl die Dicke der reflektirenden Blättchen oder des Gegitters im zweiten Halbspectrum ein Multipulum der Wellenweite betragen.

diesem Vogel seinen, gewöhnlich unrichtig erklärten, Namen gegeben hat (Althochdeutsch *ise, eise* = blau), gehört nebst vielem Andern hierher. Dass bei ausländischen Vögeln die Masse der hier in Frage stehenden Erscheinungen sehr gross ist, ist bekannt, doch möchten frische Federn wohl der Beobachtung besser dienen können.

Da Zeit und Gelegenheit mir fehlt, selbst noch näher durch mehrfache Experimente und mikroskopische Untersuchungen auf die Sache einzugehen, so habe ich mir diese vorläufige Veröffentlichung erlaubt, um diejenigen, die sich hierfür interessiren und in Verhältnissen leben, fernere Beobachtungen anstellen zu können, auf die genannten Facta aufmerksam zu machen. Ich hätte noch mehrere Einzelheiten anführen können, aber ich hielt das Genannte dem Zwecke entsprechend; ebenso wählte ich aus der Physik und Ornithologie nur ganz bekannte Beispiele, um dadurch um so klarer auf die Sache selbst hinzuweisen, — und bitte nun schliesslich um Veröffentlichung der gewonnenen Resultate.

Berlin, im Juli 1854.

B. Altum.

(Beilage Nro. 2.)

Mittheilungen über meine literarische, sammlerische und beobachtende Thätigkeit im Gesellschaftsjahre 1853 — 54.

Von

Dr. N. Kjærbølling.

Ich erlaube mir hier zunächst einige Worte über meine literarische Beschäftigung im verflossenen Jahre. Es war hauptsächlich die Beendigung meiner nun siebenjährigen Arbeit, der *Ornithologia Danica*, welche meine Kräfte in Anspruch nahm, und die ich denn eben auch nach Vermögen gefördert habe. Der Text dieses Werkes, 456 Octavseiten, ist bisher freilich nur in dänischer Sprache erschienen, wozu ich durch eine öffentliche Unterstützung und die für mein kleines Vaterland bedeutende Theilnahme (von gegen 500 Subscribenten) verpflichtet war; ich bin jetzt auch ganz davon abgekommen, selbiges — was sonst meine Absicht war — auch mit deutschem Texte herauszugeben, da es für

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naumannia. Archiv für die Ornithologie, vorzugsweise Europas](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Altum Johann Bernhard [Bernard]

Artikel/Article: [Ueber die Farben der Vogelfedern in Allgemeinen, über das Schillern insbesondere. 293-304](#)