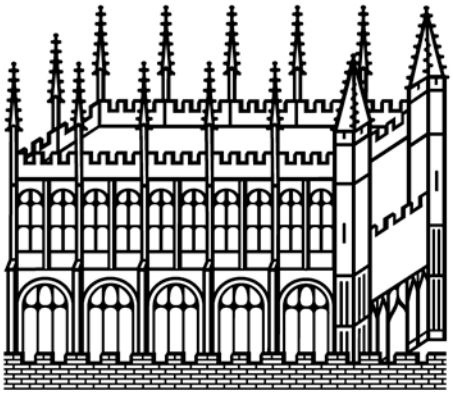


Bodleian Libraries

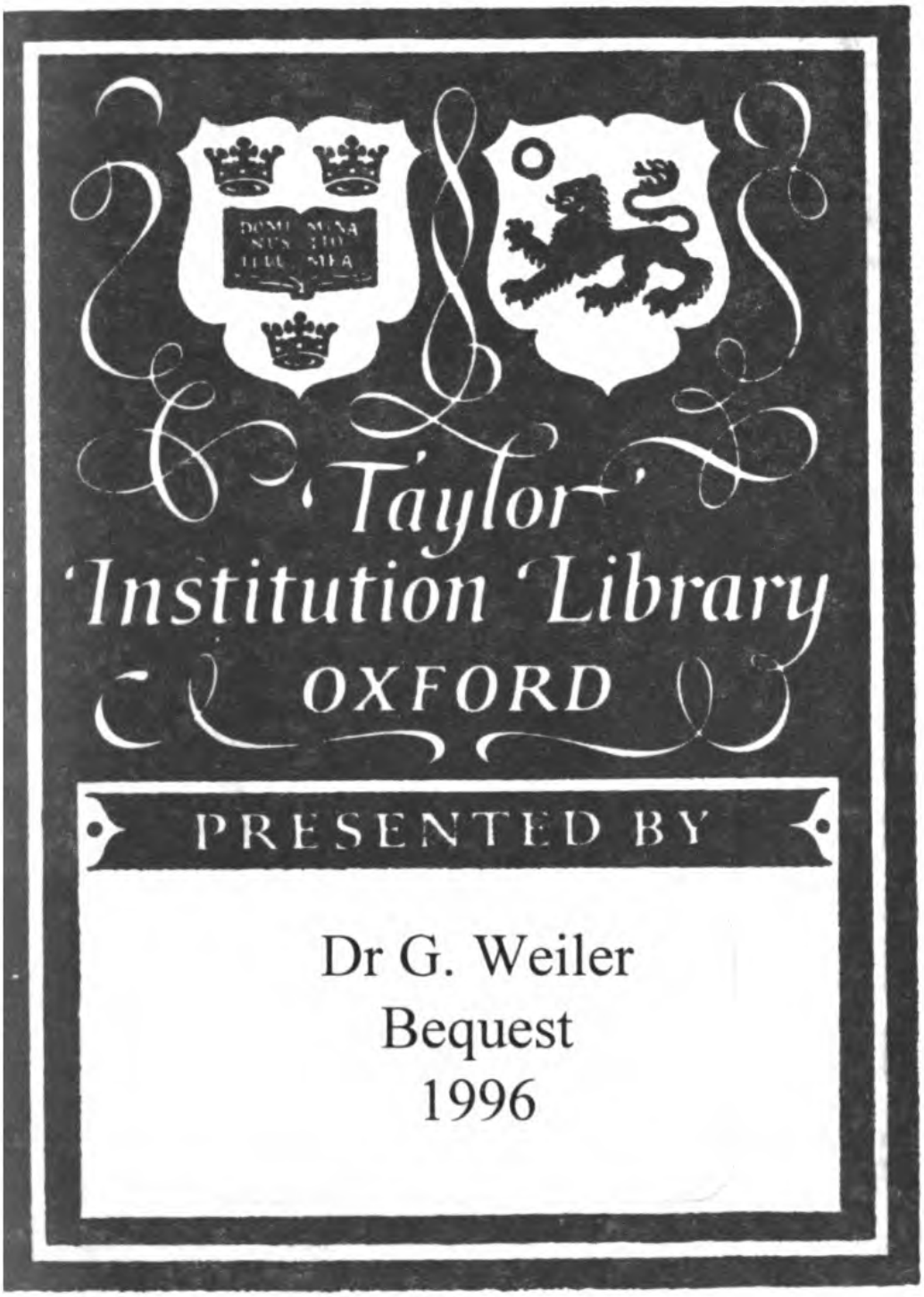
UNIVERSITY OF OXFORD

This book is part of the collection held by the Bodleian Libraries and scanned by Google, Inc. for the Google Books Library Project.

For more information see:

http://www.bodleian.ox.ac.uk/dbooks

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 UK: England & Wales (CC BY-NC-SA 2.0) licence.



VET. GER III. A 582

Goethe's

nachgelassene Werke.

Funfzehnter Band.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1833.

Goethe's

Werke.

Vollständige Ausgabe letzter Hand.

Fünfundfunfzigster Band.

Unter des durchlauchtigsten deutschen Bundes schützenden Privilegien.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1833.

Inhalt.

Nachträge zur Farbenlehre.

Seite

Entoptiſche Farben. 5

Anſprache. I. Woher benannt. II. Wie ſie entdeckt worden. III. Wie die entoptiſchen Eigenſchaften dem Glaſe mitzutheilen. IV. Aeußere Grundbedingung. V. Einfachſter Verſuch. VI. Zweyter geſteigerter Verſuch. VII. Warum ein geſchwärzter Spiegel? VIII. Polarität. IX. Nordländiſche Atmoſphäre, ſelten klar. X. Beſtändiger Bezug auf den Sonnenſtand. XI. Theilung des Himmels in vier gleiche oder ungleiche Theile. XII. Höchſter Sonnenſtand. XIII. Tiefe Nacht. XIV. Umwandlung durch trübe Mittel. XV. Rückkehr zu den entoptiſchen Gläſern. XVI. Nähere Bezeichnung der entoptiſchen Erſcheinung. XVII. Abermalige Steigerung. Vorrichtung mit zwey Spiegeln. XVIII. Wirkung der Spiegel in Abſicht auf Hell und Dunkel. XIX. Wirkung der Spiegel in Abſicht auf irgend ein Bild. XX. Identität und Umkehrung durch klare Spiegel. XXI. Abgeleiteter Widerſchein. XXII. Doppelt refrangirende Körper. XXIII. Glimmerblättchen. XXIV. Frauneis. XXV. Doppelſpath. XXVI. Apparat, vierfach geſteigert. XXVII. Warnung. XXVIII. Von der innern Beſchaffenheit des entoptiſchen Glaſes. XXIX. Umſicht. XXX. Chladni's Tonfiguren. XXXI. Atmoſphäriſche Meteore. XXXII. Paradoxer Seitenblick auf die Aſtrologie. XXXIII. Mechaniſche Wirkungen. XXXIV. Damaſt-Weberey. XXXV. Aehnelnde theoretiſche Anſicht. XXXVI. Gewäſſertes Seidenzeug. XXXVII. Gemodelte Zinn-Oberfläche. XXXVIII. Oberflächen natürlicher Körper. XXXIX. Rückkehr und Wiederholung. XL. Wichtige Bemerkung eines Mahlers. XLI. Fromme Wünſche. XLII Schlußanwendung, praktiſch.

Seite

Physikalische Preisaufgabe der Petersburger Akademie der Wissenschaften. 70
Ueber den Regenbogen. 86

Zur Pflanzenlehre.

Ueber die Spiral-Tendenz der Vegetation. . 99

Osteologie.

Ueber den Zwischenknochen. 135
Specimen anatomico-pathologicum. 191
Das Schädelgerüst aus sechs Wirbelknochen aufgebaut. 193
Erster Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie. 196
Vorträge über die drey ersten Capitel des eben genannten Entwurfs. 253
Die Faulthiere und die Dickhäutigen, abgebildet, beschrieben und verglichen von Dr. E. d'Alton. 280
Fossiler Stier. 290
Zweyter Urstier. 301
Die Knochen der Gehörwerkzeuge. 303
Ulna und Radius. 308
Tibia und Fibula. 311
Die Skelette der Nagethiere, abgebildet und verglichen von d'Alton. 317
Die Lepaden. 326

Nachträge
zur
Farbenlehre,
zur
Pflanzenlehre, Osteologie.

Nachträge zur Farbenlehre.

Entoptiſche Farben.

Anſprache.

Bei dieſem Geſchäft erfuhr ich, wie mehrmals im Leben, günſtiges und ungünſtiges Geſchick, fördernd und hindernd. Nun aber gelange ich, nach zwey Jahren, an demſelben Tage zu eben demſelben Ort, wo ich, bei gleich heiterer Atmoſphäre, die entſcheidenden Verſuche nochmals wiederholen kann. Möge mir eine hinreichende Darſtellung gelingen, wozu ich mich wenigſtens wohl zubereitet fühle. Ich war indeſſen nicht müßig und habe immerfort verſucht, erprobt und eine Bedingung nach der andern ausgeforſcht, unter welchen die Erſcheinung ſich offenbaren möchte.

Hiebei muß ich aber jener Beihülfe dankbar anerkennend gedenken, die mir von vorzüglichen wiſſenſchaftlichen Freunden bisher gegönnt worden. Ich erfreute mich des beſondern Antheils der Herren Döbereiner, Hegel, Körner, Lenz, Roux, Schultze, Seebeck, Schweigger, Voigt. Durch gründlich motivirten Beifall, war-

nende Bemerkungen, Beitrag eingreifender Erfahrung, Mittheilung natürlicher, Bereitung künstlicher Körper, durch Verbesserung und Bereicherung des Apparats und genauste Nachbildung der Phänomene, wie sie sich steigern, und Schritt vor Schritt vermannichfaltigen, ward ich von ihrer Seite höchlich gefördert. Von der meinen verfehlte ich nicht die Versuche fleißig zu wiederholen, zu vereinfachen, zu vermannichfaltigen, zu vergleichen, zu ordnen und zu verknüpfen. Und nun wende ich mich zur Darstellung selbst, die auf vielfache Weise möglich wäre, sie aber gegenwärtig unternehme, wie sie mir gerade zum Sinne paßt, früher oder später wäre sie anders ausgefallen.

Freilich müßte sie mündlich geschehen bei Vorzeigung aller Versuche wovon die Rede ist, denn Wort und Zeichen sind nichts gegen sicheres, lebendiges Anschauen. Möchte sich der Apparat, diese wichtigen Phänomene zu vergegenwärtigen, einfach und zusammengesetzt durch Thätigkeit geschickter Mechaniker von Tag zu Tag vermehren.

Uebrigens hoff' ich, daß man meine Ansicht der Farben überhaupt, besonders aber der physischen kenne; denn ich schreibe Gegenwärtiges als einen meiner Farbenlehre sich unmittelbar anschließenden Aufsatz, und zwar am Ende der zweyten Abtheilung, hinter dem 485sten Paragraphen, Seite 206.

Jena den 20 July 1820.

G.

I.

Woher benannt?

Die entoptiſchen Farben haben bei ihrer Entdeckung dieſen Namen erhalten nach Analogie der übrigen, mehr oder weniger bekannten und anerkannten, phyſiſchen Farben, wie wir ſolche in dem Entwurf zu einer allgemeinen Chromatologie ſorgfältig aufgeführt. Wir zeigten nämlich daſelbſt zuerſt dioptriſche Farben ohne Refraction, die aus der reinen Trübe entſpringen; dioptriſche mit Refraction, die prismatiſchen nämlich, bei welchen zur Brechung ſich noch die Begränzung eines Bildes nöthig macht; katoptriſche, die auf der Oberfläche der Körper durch Spiegelung ſich zeigen; paroptiſche, welche ſich zu dem Schatten der Körper geſellen; epoptiſche, die ſich auf der Oberfläche der Körper unter verſchiedenen Bedingungen flüchtig oder bleibend erweiſen; die nach der Zeit entdeckten wurden entoptiſche genannt, weil ſie innerhalb gewiſſer Körper zu ſchauen ſind, und damit ſie, wie ihrer Natur alſo auch dem Namensklange nach, ſich an die vorhergehenden anſchlöſſen. Sie erweiterten höchſt erfreulich unſeren Kreis, gaben und empfingen Aufklärung und Bedeutung innerhalb des herrlich ausgeſtatteten Bezirks.

II.

Wie ſie entdeckt worden?

In Gefolg der Entdeckungen und Bemühungen franzöſiſcher Phyſiker, Malus, Biot und Arrago im Jahr 1809, über Spiegelung und doppelte Strahlenbrechung, ſtellte Seebeck, im Jahr 1812, ſorgfältige Verſuche wiederholend und fortſchreitend an. Jene Beobachter hatten ſchon bei den ihrigen, die ſich auf Darſtellung und Aufhebung der Doppelbilder des Kalkſpaths hauptſächlich bezogen, einige Farbenerſcheinungen bemerkt. Auch Seebeck hatte dergleichen geſehen, weil er ſich aber eines unbequemen Spiegelapparates mit kleiner Oeffnung bediente, ſo ward er die einzelnen Theile der Figuren gewahr, ohne ihr Ganzes zu überſchauen. Er befreite ſich endlich von ſolchen Beſchränkungen und fand daß es Gläſer gebe, welche die Farbe hervorbringen, andere nicht, und erkannte daß Erhitzung bis zum Glühen und ſchnelles Abkühlen den Gläſern die entoptiſche Eigenſchaft verleihe.

Die ihm zugetheilte Hälfte des franzöſiſchen Preiſes zeugte von parteiloſer Anerkennung von Seiten einer fremden, ja feindlichen Nation; Brewſter, ein Engländer, empfing die andere Hälfte. Er hatte ſich mit demſelben Gegenſtand beſchäftigt und manche Bedingungen ausgeſprochen, unter welchen jene Phänomene zum Vorſchein kommen.

III.

Wie die entoptiſchen Eigenſchaften dem Glaſe mitzutheilen.

Das Experiment in ſeiner größten Einfalt iſt folgendes: man zerſchneide eine mäßig ſtarke Spiegelſcheibe in mehrere anderthalbzöllige Quadrate, dieſe durchglühe man und verkühle ſie geſchwind. Was davon bei dieſer Behandlung nicht zerſpringt iſt nun fähig entoptiſche Farben hervorzubringen.

IV.

Aeußere Grundbedingung.

Bei unſerer Darſtellung kommt nun alles darauf an daß man ſich mit dem Körper, welcher entoptiſche Farben hervorzubringen vermag, unter den freien Himmel begebe, alle dunklen Kammern, alle kleinen Löchlein (foramina exigua) abermals hinter ſich laſſe. Eine reine, wolkenloſe, blaue Atmoſphäre, dieß iſt der Quell wo wir eine auslangende Erkenntniß zu ſuchen haben!

V.

Einfachſter Verſuch.

Jene bereiteten Tafeln lege der Beſchauer bei ganz reiner Atmoſphäre flach auf einen ſchwarzen Grund, ſo daß er zwey Seiten derſelben mit ſich parallel habe, und halte ſie nun, bei völlig reinem Himmel und niedrigem Sonnenſtand, ſo nach der

der Sonne entgegengesetzten Himmelsgegend, richte sein Auge dermaßen auf die Platten, daß von ihrem Grunde die Atmosphäre sich ihm zurückspiegele und er wird sodann, in den vier Ecken eines hellen Grundes, vier dunkle Punkte gewahr werden. Wendet er sich darauf gegen die Himmelsgegenden welche rechtwinklicht zu der vorigen Richtung stehen, so erblickt er vier helle Punkte auf einem dunklen Grund; diese beiden Erscheinungen zeigen sich auf dem Boden der Glasplatte. Bewegt man die gedachten Quadrate zwischen jenen entschiedenen Stellungen, so gerathen die Figuren in ein Schwanken.

Die Ursache warum ein schwarzer Grund verlangt wird ist diese: daß man vermeiden solle, entweder durch eine Localfarbe des Grundes die Erscheinung zu stören, oder durch allzugroße Hellung wohl gar aufzuheben. Uebrigens thut der Grund nichts zur Sache, indem der Beschauer sein Auge so zu richten hat, daß von dem Grunde der Platte sich ihm die Atmosphäre vollkommen spiegele.

Da es nun aber schon eine gewisse Uebung erfordert, wenn der Beschauer diese einfachste Erscheinung gewahr werden soll, so lassen wir sie vorerst auf sich beruhen und steigern unsern Apparat und die Bedingungen desselben, damit wir mit größerer Bequemlichkeit und Mannichfaltigkeit die Phänomene verfolgen können.

VI.

Zweyter, gesteigerter Versuch.

Von dieser inneren, einfachen Spiegelung gehen wir zu einer nach außen über, welche zwar noch einfach genug ist, das Phänomen jedoch schon viel deutlicher und entschiedener vorlegt. Ein solider Glascubus, an dessen Stelle auch ein, aus mehreren Glasplatten zusammengesetzter Cubus zu benutzen ist, werde, bei Sonnenaufgang oder Untergang, auf einen schwarz belegten Spiegel gestellt, oder etwas geneigt darüber gehalten. Man lasse den atmosphärischen Widerschein nunmehr durch den Cubus auf den Spiegel fallen, so wird sich jene obgemeldte Erscheinung, nur viel deutlicher darstellen; der Widerschein von der der Sonne gegenüberstehenden Himmelsregion gibt die vier dunkeln Punkte auf hellem Grund; die beiden Seiten-Regionen geben das Umgekehrte, vier helle Punkte auf dunkelm Grund, und wir sehen bei diesem gesteigerten Versuch, zwischen den pfauenaugig sich bildenden Eckpunkten, einmal ein weißes, das anderemal ein schwarzes Kreuz, mit welchem Ausdruck wir denn auch künftig das Phänomen bezeichnen werden. Vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang bei sehr gemäßigter Hellung erscheint das weiße Kreuz auch an der Sonnenseite.

Wir sagen daher, der directe Widerschein der Sonne, der aus der Atmosphäre zu uns zurückkehrt,

gibt ein erhelltes Bild, das wir mit dem Namen des weißen Kreuzes bezeichnen. Der oblique Widerschein gibt ein verdüstertes Bild, das sogenannte schwarze Kreuz. Geht man mit dem Versuch um den ganzen Himmel herum, so wird man finden daß in den Achtelsregionen ein Schwanken entsteht; wir gewahren eine undeutliche, aber, bei genauer Aufmerksamkeit, auf eine regelmäßige Gestalt zurückzuführende Erscheinung. Zu bemerken ist daß wir das helle Bild dasjenige nennen dürfen, welches auf weißem Grund farbige Züge sehen läßt, und umgekehrt das dunkle, wo sich zum dunkeln Grunde hellere farbige Züge gesellen.

VII.

Warum ein geschwärzter Spiegel?

Bei physikalischen Versuchen soll man mit jeder Bedingung sogleich die Absicht derselben anzeigen, weil sonst die Darstellung gar leicht auf Taschenspielerey hinausläuft. Das Phänomen womit wir uns beschäftigen ist ein schattiges, beschattetes, ein Skieron und wird durch allzugroße Helle vertrieben, kann nicht zur Erscheinung kommen; deßwegen bedient man sich zu den ersten Versuchen billig verdüsterter Spiegelflächen, um einem jeden Beschauer die Erscheinung sogleich vor Augen zu stellen. Wie es sich mit klaren und abgestumpften Spiegelflächen verhalte, werden wir in der Folge zeigen.

VIII.

Polarität.

Wenn wir den entoptiſchen Phänomenen Polarität zuſchreiben, ſo geſchieht es in dem Sinne wie ich in meiner Farbenlehre alle Chroageneſie zu entwickeln bemüht geweſen. Finſterniß und Licht ſtehen einander uranfänglich entgegen, eins dem andern ewig fremd, nur die Materie, die in und zwiſchen beide ſich ſtellt, hat, wenn ſie körperhaft undurchſichtig iſt, eine beleuchtete und eine finſtere Seite, bei ſchwachem Gegenlicht aber erzeugt ſich erſt der Schatten. Iſt die Materie durchſcheinend, ſo entwickelt ſich in ihr, im Helldunkeln, Trüben, in Bezug auf's Auge, das was wir Farbe nennen.

Dieſe, ſo wie Hell und Dunkel, manifeſtirt ſich überhaupt in polaren Gegenſätzen. Sie können aufgehoben, neutraliſirt, indifferenziirt werden, ſo daß beide zu verſchwinden ſcheinen; aber ſie laſſen ſich auch umkehren, und dieſe Umwendung iſt allgemein bei jeder Polarität die zarteſte Sache von der Welt. Durch die mindeſte Bedingung kann das Plus in Minus, das Minus in Plus verwandelt werden. Daſſelbe gilt alſo auch von den entoptiſchen Erſcheinungen. Durch den geringſten Anlaß wird das weiße Kreuz in das ſchwarze, das ſchwarze in das weiße verwandelt und die begleitenden Farben gleichfalls in ihre geforderten Gegenſätze umgekehrt. Dieſes aber auseinander zu legen iſt gegenwärtig un-

ſere Pflicht. Man laſſe den Hauptbegriff nicht los und man wird, bei aller Veränderlichkeit, die Grunderſcheinung immer wieder finden.

IX.

Nordländiſche Atmoſphäre ſelten klar.

Iſt nun die uranfängliche Erſcheinung an dem klarſten, reinſten Himmel zu ſuchen, ſo läßt ſich leicht einſehen daß wir in unſeren Gegenden nur ſelten eine vollkommene Anſchauung zu gewinnen im Falle ſind. Nur langſam entdeckte man die Hauptbedingung, langſamer die Nebenumſtände welche das Grundgeſetz abermals geſetzmäßig bedingen und mehrfach irreführende Ab- und Ausweichungen verurſachen.

X.

Beſtändiger Bezug auf den Sonnenſtand.

Die Sonne, welche hier weder als leuchtender Körper, noch als Bild in Betracht kommt, beſtimmt, indem ſie den, auch in ſeinem reinſten Zuſtande immer für trüb zu haltenden Luftkreis erhellt, die erſte Grundbedingung aller entoptiſchen Farben; der directe Widerſchein der Sonne gibt immer das weiße, der rechtwinkelige, obliqne das ſchwarze Kreuz; dieß muß man zu wiederholen nicht müde werden, da noch manches dabei in Betracht zu ziehen iſt.

XI.

Theilung des Himmels in vier gleiche oder ungleiche Theile.

Daraus folgt nun daß nur in dem Moment der Sonnengleiche, bei Aufgang und Untergang, die oblique Erſcheinung genau auf den Meridian einen rechten Winkel bilde. Im Sommer, wo die Sonne nordwärts rückt, bleibt die Erſcheinung in ſich zwar immer rechtwinkelig, bildet aber mit dem Meridian und, im Verlauf des Tages mit ſich ſelbſt, geſchobene Andreas-Kreuze.

XII.

Höchſter Sonnenſtand.

Zu Johanni, um die Mittagsſtunde, iſt der hellſte Moment. Bei Culmination der Sonne erſcheint ein weißes Kreuz rings um den Horizont. Wir ſagen deßhalb: daß in ſolcher Stellung die Sonne rings um ſich her directen Widerſchein in dem Luftkreis bilde. Da aber bei polaren Erſcheinungen der Gegenſatz immer ſogleich ſich manifeſtiren muß, ſo findet man, da wo es am wenigſten zu ſuchen war, das ſchwarze Kreuz unfern von der Sonne. Und es muß ſich in einem gewiſſen Abſtand von ihr ein unſichtbarer Kreis obliquen Lichts bilden, den wir nur dadurch gewahr werden daß deſſen Abglanz im Cubus das ſchwarze Kreuz hervorbringt.

Sollte man in der Folge den Durchmeſſer dieſes Ringes meſſen wollen und können, ſo würde ſich wohl finden, daß er mit jenen ſogenannten Höfen um Sonne und Mond in Verwandtſchaft ſtehe. Ja, wir wagen auszuſprechen: daß die Sonne, am klarſten Tage, immer einen ſolchen Hof potentia um ſich habe, welcher, bei nebelartiger, leichtwolkiger Verdichtung der Atmoſphäre ſich, vollſtändig oder theilweiſe, größer oder kleiner, farblos oder farbig, ja zuletzt gar mit Sonnenbildern geſchmückt, meteoriſch wiederholt und durchkreuzt, mehr oder weniger vollkommen darſtellt.

XIII.

Tiefe Nacht.

Da unſere entoptiſchen Erſcheinungen ſämmtlich auf dem Widerſchein der Sonne, den uns die Atmoſphäre zuſendet, beruhen, ſo war zu folgern: daß ſie ſich in den kürzeſten Nächten ſehr ſpät noch zeigen würden, und ſo fand ſich's auch. Am 18 July Nachts halb 10 Uhr war das ſchwarze Kreuz des Verſuches VI noch ſichtbar; am 23 Auguſt ſchon um 8 Uhr nicht mehr. Das weiße Kreuz, welches ohnehin im zweifelhaften Falle etwas ſchwerer als das ſchwarze darzuſtellen iſt, wollte ſich mir nicht offenbaren; zuverläſſige Freunde verſichern mich aber es zu gleicher Zeit geſehen zu haben.

XIV.

Umwandlung durch trübe Mittel.

Zu den erſten Beobachtungen und Verſuchen haben wir den klarſten Himmel gefordert: denn es war zu bemerken daß durch Wolken aller Art das Phänomen unſicher werden könne. Um aber auch hierüber zu einiger Geſetzlichkeit zu gelangen, beobachtete man die verſchiedenſten Zuſtände der Atmoſphäre; endlich glückte folgendes. Man kennt die zarten, völlig gleich ausgetheilten Herbſtnebel, welche den Himmel mit reinem leichten Schleier, beſonders des Morgens, bedecken und das Sonnenbild entweder gar nicht, oder doch nur ſtrahlenlos durchſcheinen laſſen. Bei einer auf dieſe Weiſe bedeckten Atmoſphäre gibt ſowohl die Sonnenſeite, als die gegenüberſtehende das ſchwarze Kreuz, die Seitenregionen aber das weiße.

An einem ganz heitern, ſtillen Morgen in Karlsbad, Anfangs May 1820, als der Rauch, aus allen Oeffen aufſteigend, ſich über dem Thal ſanft zuſammenzog und nebelartig vor der Sonne ſtand, konnte ich bemerken, daß auch dieſer Schleier an der Sonnenſeite das weiße Kreuz in das ſchwarze verwandelte, anſtatt daß auf der reinen Weſtſeite über dem Hirſchſprung das weiße Kreuz in völliger Klarheit bewirkt wurde.

Ein Gleiches erfuhr ich, als ein veräſteter, verzweigter Luftbaum ſich, vor und nach Aufgang der

Sonne, im Oſten zeigte, er kehrte die Erſcheinung um wie Nebel und Rauch.

Völlig überzogener Regenhimmel kehrte die Erſcheinung folgendermaßen um: die Oſtſeite gab das ſchwarze Kreuz, die Süd- und Nordſeite das weiße, die Weſtſeite, ob ſie gleich auch überzogen war, hielt ſich dem Geſetz gemäß und gab das weiße Kreuz.

Nun hatten wir aber auch, zu unſerer großen Zufriedenheit, einen uralten, ſehr getrübten Metallſpiegel gefunden, welcher die Gegenſtände zwar noch deutlich genug, aber doch ſehr verdüſtert wieder gibt. Auf dieſen brachte man den Cubus und richtete ihn bei dem klarſten Zuſtand der Atmoſphäre gegen die verſchiedenen Himmelsgegenden. Auch hier zeigte ſich das Phänomen umgekehrt, der directe Widerſchein gab das ſchwarze, der oblique das weiße Kreuz; und, daß es ja an Mannichfaltigkeit der Verſuche nicht fehle, wiederholte man ſie bei rein verbreitetem Nebel; nun gab die Sonnenſeite und ihr directer Widerſchein das weiße, die Seitenregionen aber das ſchwarze Kreuz. Von großer Wichtigkeit ſcheinen uns dieſe Betrachtungen.

XV.

Rückkehr zu den entoptiſchen Gläſern.

Nachdem wir nun die entoptiſchen Körper zuerſt in ihrem einfachen Zuſtand benutzt und, vor allen Dingen, in den Höhen und Tiefen der Atmoſphäre den eigentlichen Urquell der Erſcheinungen zu ent-

decken, auch die polare Umkehrung derſelben, theils auf natürlichem, theils auf künſtlichem Wege, zu verfolgen geſucht; ſo wenden wir uns nun abermals zu gedachten Körpern, an denen wir die Phänomene nachgewieſen, um nun auch die mannichfaltigen Bedingungen, welchen dieſe Vermittler unterworfen ſind, zu erforſchen und aufzuzählen.

XVI.

Nähere Bezeichnung der entoptiſchen Erſcheinung.

Um vorerſt das Allgemeinſte auszuſprechen, ſo läßt ſich ſagen: daß wir Geſtalten erblicken, von gewiſſen Farben begleitet und wieder Farben, an gewiſſe Geſtalten gebunden, welche ſich aber beiderſeits nach der Form des Körpers richten müſſen.

Sprechen wir von Tafeln, und es ſey ein Viereck gemeint, gleichſeitig, länglich, rhombiſch; es ſey ein Dreyeck jeder Art; die Platte ſey rund oder oval; jede regelmäßige, ſo wie jede zufällige Form nöthigt das erſcheinende Bild ſich nach ihr zu bequemen, welchem denn jedesmal gewiſſe geſetzliche Farben anhängen. Von Körpern gilt daſſelbige was von Platten.

Das einfachſte Bild iſt dasjenige was wir ſchon genugſam kennen; es wird in einer einzelnen viereckten Glasplatte hervorgebracht.

Vier dunkle Punkte erſcheinen in den Ecken des Quadrats, die einen weißen, kreuzförmigen Raum

zwiſchen ſich laſſen; die Umkehrung zeigt uns helle Punkte in den Ecken des Quadrats, der übrige Raum ſcheint dunkel.

Dieſer Anfang des Phänomens iſt nur wie ein Hauch, zwar deutlich und erkennbar genug, doch größerer Beſtimmtheit, Steigerung, Energie und Mannichfaltigkeit fähig, welches alles zuſammen durch Vermehrung aufeinandergelegter Platten hervorgebracht wird.

Hier merke man nun auf ein bedeutendes Wort: die dunkeln und hellen Punkte ſind wie Quellpunkte anzuſehen, die ſich aus ſich ſelbſt entfalten, ſich erweitern, ſich gegen die Mitte des Quadrats hindrängen, erſt beſtimmtere Kreuze, dann Kreuz nach Kreuzen, bei Vermehrung der aufeinander gelegten Platten, vielfach hervorbringen.

Was die Farben betrifft, ſo entwickeln ſie ſich nach dem allgemeinen, längſt bekannten, noch aber nicht durchaus anerkannten, ewigen Geſetz der Erſcheinungen in und an dem Trüben, die hervortretenden Bilder werden unter ebendenſelben Bedingungen gefärbt. Der dunkle Quellpunkt, der ſich nach der Mitte zu bewegt, und alſo über hellen Grund geführt wird, muß Gelb hervorbringen, da aber wo er den hellen Grund verläßt, wo ihm der helle Grund nachrückt, ſich über ihn erſtreckt, muß er ein Blau ſehen laſſen. Bewegen ſich im Gegenfalle die hellen Punkte nach dem innern, düſtern, ſo erſcheint vorwärts, geſetzlich, Blauroth, am hin-

teren Ende hingegen Gelb und Gelbroth. Dieß wiederholt ſich bei jedem neuentſtehenden Kreuze, bis die hintereinander folgenden Schenkel nahe rücken, wo alsdann, durch Vermiſchung der Ränder, Purpur und Grün entſteht.

Da nun durch Glasplatten, übereinander gelegt, die Steigerung gefördert wird, ſo ſollte folgen daß ein Cubus ſchon in ſeiner Einfachheit geſteigerte Figuren hervorbringe; doch dieß bewahrheitet ſich nur bis auf einen gewiſſen Grad. Und obgleich derjenige, welcher ſämmtliche Phänomene Zuſchauern und Zuhörern vorlegen will, einen ſoliden, guten entoptiſchen Cubus nicht entbehren kann, ſo empfiehlt ſich doch ein Cubus von übereinander befeſtigten Platten dem Liebhaber dadurch, weil er leichter anzuſchaffen, und noch überdieß die Phänomene auffallender darzuſtellen geſchickt iſt. Was von dreyeckigen und runden Platten zu ſagen wäre, laſſen wir auf ſich beruhen; genug, wie die Form ſich ändert, ſo ändert ſich auch die Erſcheinung; der Naturfreund wird ſich dieſes alles gar leicht ſelbſt vor Augen führen können.

XVII.

Abermalige Steigerung.

Vorrichtung mit zwey Spiegeln.

Die im Vorhergehenden angezeigte geſteigerte, vermannichfaltigte Erſcheinung können wir jedoch auf obige einfache Weiſe kaum gewahr werden; es

iſt daher eine dritte zuſammengeſetztere Vorrichtung nöthig.

Wir bilden unſern Apparat aus zwey angeſchwärzten, zu einander gerichteten, einander antwortenden Spiegeln, zwiſchen welchen der Cubus angebracht iſt. Der untere Spiegel iſt unbeweglich, ſo geſtellt daß er das Himmelslicht aufnehme und es dem Cubus zuführe; der obere iſt aufgehängt, um eine perpendiculare Achſe beweglich, ſo daß er das Bild des von unten erleuchteten Cubus dem Zuſchauer in's Auge bringe. Hängt er gleichnamig mit dem untern, ſo wird man die helle Erſcheinung ſehen; wendet man ihn nach der Seite, ſo obliquirt er das Licht, zeigt es obliquirt und wir ſehen das ſchwarze Kreuz, ſodann aber bei der Achtelswendung ſchwankende Züge.

Manche andere ſpiegelnde Flächen die wir durchverſucht, Fenſterſcheiben, farbiges Glas, geglättete Oberflächen jeder Art, bringen die Wirkung des unteren Spiegels hervor; auch wird ſie wenig geſchwächt noch verändert, wenn wir die atmoſphäriſche Beleuchtung erſt auf eine Glastafel, von da aber auf den einfachen oder zuſammengeſetzten Apparat fallen laſſen.

Das klarſte Licht des Vollmonds erhellt die Atmoſphäre zu wenig, um von dorther die nöthige Beleuchtung erhalten zu können; läßt man es aber auf eine Glastafel fallen, von da auf den Apparat,

ſo thut es Wirkung und hat genugſame Kraft das Phänomen hervorzubringen.

XVIII.

Wirkung der Spiegel in Abſicht auf Hell und Dunkel.

Wir entfernen die entoptiſchen Körper nunmehr, um die Spiegel und ihre einzelne oder verbündete Wirkſamkeit näher zu betrachten. Einem jeden Kunſt- und Naturfreunde, der auf einer, durch Anſchwärzung der einen Seite, zum verkleinernden Converſpiegel verwandelten Glaslinſe Landſchaften betrachtet hat, iſt wohl bekannt, daß ſowohl Himmel als Gegenſtände um ein Bedeutendes dunkler erſcheinen, und ſo wird ihm nicht auffallen, wenn er, von unſerm Doppelapparat den obern Spiegel wegnehmend, unmittelbar auf den untern blickt, die heiterſte Atmoſphäre nicht ſchön blau, ſondern verdüſtert gewahr zu werden. Daß bei parallel wieder eingehängtem oberen Spiegel, bei verdoppelter Reflexion, abermals eine Verdüſterung vor ſich gehe, iſt gleichfalls eine natürliche Folge. Das Blau hat ſich in ein Aſchgrau verwandelt.

Aber noch weit ſtärker iſt die Verdüſterung bei Seitenſtellung des oberen Spiegels. Der nunmehr obliquirte Widerſchein zeigt ſich merklich dunkler als der directe und hierin legt ſich die nächſte Ur-

ſache der erhellenden und verdunkelnden Wirkung auf entoptiſche Gläſer vor Augen.

XIX.

Wirkung der Spiegel in Abſicht auf irgend ein Bild.

Um ſich hiervon auf's kürzeſte in Kenntniß zu ſetzen, ſtelle man eine Kerze dergeſtalt daß das Bild der Flamme auf den untern Spiegel falle; man betrachte daſſelbe ſodann durch den obern, parallel mit dem unteren hängenden Spiegel; die Kerze wird aufgerichtet und die Flamme, als durch zwey verdüſterte Spiegel zum Auge gelangend, um etwas verdunkelt ſeyn.

Man führe den Spiegel in den rechten Winkel, die Kerze wird horizontal liegend erſcheinen und die Flamme bedeutend verdunkelt.

Abermals führe man den Spiegel weiter in die Gegenſtellung der erſten Richtung, die Flamme wird auf dem Kopfe ſtehen und wieder heller ſeyn. Man drehe den Spiegel ferner um ſeine Achſe, die Kerze ſcheint horizontal und abermals verdüſtert, bis ſie denn endlich, in die erſte Stellung zurückgeführt, wieder hell wie vom Anfang erſcheint. Ein jedes helle Bild auf dunklem Grunde das man an die Stelle der Kerze bringt, wird dem aufmerkſamen Beobachter dieſelbe Erſcheinung gewähren. Wir wählen dazu einen hellen Pfeil auf dunkelm Grunde, woran ſowohl die Veränderung der Stellung des

Bildes als deſſen Erhellung und Verdüſterung deutlich geſehen wird.

XX.

Identität durch klare Spiegel.

Bisher wäre alſo nichts Verwunderungswürdiges vorgekommen; bei der größten Mannichfaltigkeit bleibt alles in der Regel; ſo iſt auch folgende Erſcheinung ganz dem Geſetz gemäß, ob ſie uns gleich bei der erſten Entdeckung wunderſam überraſchte.

Bei dem Apparat mit zwey Spiegeln nehme man zum unterſten, der das Himmelslicht aufnimmt, einen mit Queckſilber belegten und richte ihn, bei dunkelblauer Atmoſphäre, gegen den Seitenſchein, der im Würfel das ſchwarze Kreuz erzeugt; dieſes wird nun auch erſcheinen und identiſch bleiben, wenn ſchon der Oberſpiegel gleichnamig geſtellt iſt: denn die Eigenſchaft des atmoſphäriſchen Scheins wird durch den klaren Spiegel vollkommen überliefert, eben ſo wie es bei jener Erfahrung mit Einem Spiegel unmittelbar geſchieht.

Wir haben zur Bedingung gemacht, daß der Himmel ſo blau ſeyn müſſe als es in unſern Gegenden möglich iſt; und hier zeigt ſich abermals der Himmel als eine verſchleierte Nacht, wie wir ihn immer anſehen. Er iſt es nun, der ſein verdüſtertes Licht in den klaren Spiegel ſendet, welches alsdann, dem Cubus mitgetheilt, ſich gerade in dem mäßigen

Gleichgewicht befindet, das zur Erſcheinung unumgänglich nöthig iſt.

XXI.

Abgeleiteter Schein und Widerſchein.

Wir haben den unmittelbaren Widerſchein von den verſchiedenen Himmelsgegenden her als den erſten und urſprünglichen angenommen, aber auch abgeleiteter Schein und Widerſchein bringt dieſelben Phänomene hervor.

Weißer Battiſt, vor ein beſonntes Fenſter gezogen, gibt zwar mit dem einfachen Apparat keine Erſcheinung, wahrſcheinlich weil das davon herkommende Licht noch allzuſtark und lebhaft iſt; der Cubus aber, zwiſchen die Doppelſpiegel, gelegt gibt ſowohl das weiße als ſchwarze Kreuz, denn der helle Schein der Battiſtfläche wird durch die beiden Spiegel gemäßigt.

Vom abgeleiteten Widerſchein wäre vielleicht nur folgendes zu ſagen: haben wir, durch unſern zweyten Apparat (VI) von irgend einer Himmelsgegend her, die entoptiſche Erſcheinung bewirkt, ſo ſtelle man derſelben atmoſphäriſchen Region eine unbelegte ſpiegelnde Glastafel entgegen, wende ſich mit dem Apparat nun zu ihr und man wird die abgeleitete Erſcheinung mit der urſprünglichen gleich finden.

XXII.

Doppelt refrangirende Körper.

Der durchsichtige rhombische Kalkspath, dessen Eigenschaft Bilder zu verdoppeln, ja zu vervielfachen, schon lange Zeit Forscher und Erklärer beschäftiget, gab immerfort, bei Unzulänglichkeit früheren Bemühens, zu neuen Untersuchungen Anlaß. Hier wurde nach und nach entdeckt: daß mehrere krystallinisch gebildete Körper eine solche Eigenschaft besitzen, und nicht allein dieses ward gefunden, sondern auch, bei vielfachster Behandlung solcher Gegenstände, noch andere begleitende Erscheinungen. Da man nun bei'm rhombischen Kalkspath gar deutlich bemerken konnte: daß der verschiedene Durchgang der Blätter und die deßhalb gegen einander wirkenden Spiegelungen die nächste Ursache der Erscheinung sey; so ward man auf Versuche geleitet das Licht, durch spiegelnde, auf verschiedene Weise gegen einander gerichtete Flächen, dergestalt zu bedingen, daß künstliche Wirkungen, jenen natürlichen ähnlich, hervorgebracht werden konnten.

Hiebei war freilich sehr viel gewonnen, man hatte einen äußern, künstlichen Apparat, wodurch man den innern, natürlichen nachahmen, controliren und beide gegeneinander vergleichen konnte.

Nach dem Gange unserer Darstellung haben wir zuerst den künstlichen Apparat, in seiner größten Einfalt, mit der Natur in Rapport gesetzt, wir

haben den Urquell aller dieſer Erſcheinungen in der Atmoſphäre gefunden, ſodann unſere Vorrichtungen geſteigert um das Phänomen in ſeiner größten Ausbildung darzuſtellen; nun gehen wir zu den natürlichen, durchſichtigen, kryſtalliſirten Körpern über, und ſprechen alſo von ihnen aus: daß die Natur, in das Innerſte ſolcher Körper, einen gleichen Spiegelapparat aufgebaut habe, wie wir es mit äußerlichen, phyſiſch-mechaniſchen Mitteln gethan, und es bleibt uns noch zu zeigen Pflicht: wie die doppelt refraugirenden Körper gerade die ſämmtlichen, uns nun ſchon bekannten Phänomene gleichfalls hervorbringen, daß wir daher, wenn wir ihren natürlichen Apparat mit unſerm künſtlichen verbinden, die anmuthigſten Erſcheinungen vor Augen zu ſtellen fähig ſind. Auch hier werden wir auf's einfachſte verfahren und nur drey Körper in Anſpruch nehmen, da ſich die Erſcheinung bei andern ähnlichen immerfort wiederholen muß und wiederholt. Dieſe drey Körper aber ſind der Glimmer, das Frauneis und der rhombiſche Kalkſpath.

XXIII.

Glimmerblättchen.

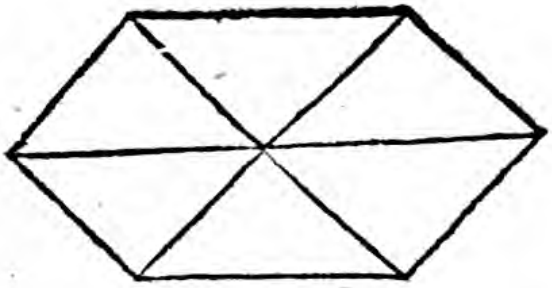
Die Glimmerblätter haben von der Natur den Spiegelungsapparat in ſich und zugleich die Fähigkeit entoptiſche Farben hervorzubringen; deßhalb iſt es ſo bequem als lehrreich ſie mit unſern künſtlichen Vorrichtungen zu verbinden.

Um nun das Glimmerblättchen an und für ſich zu unterſuchen wird es allein zwiſchen beide, vorerſt parallel geſtellte Spiegel gebracht und hier entdecken ſich nach und nach die für uns ſo merkwürdigen Eigenſchaften.

Man bewege das Blättchen hin und her und der Beſchauer wird ſogleich bemerken daß ihm das Geſichtsfeld bald heller bald dunkler erſcheine; iſt er recht aufmerkſam und die Eigenſchaft des Glimmerblättchens vollkommen zuſagend, ſo wird er gewahr werden, daß die helle Erſcheinung von einem gelblichen, die dunkle von einem bläulichen Hauch begleitet iſt. Wir greifen nun aber zu einer Vorrichtung, welche uns dient genauere Verſuche vorzunehmen.

Wir ſtellen den entoptiſchen Cubus zwiſchen die zwey parallelen Spiegel an den gewohnten Ort, legen das Glimmerblatt darauf und bewegen es hin und her; auch hier findet die Abänderung vom Hellen in's Dunkle, vom Gelblichen in's Bläuliche ſtatt, dieſes aber iſt zugleich mit einer Umkehrung der Formen und der Farben in dem Cubus verbunden. Ein ſolches nun geſchieht durch innere Spiegelung des Glimmers, da unſere äußeren Spiegel unbewegt bleiben. Um nun hierüber ferner in's Klare zu kommen, verfahre man folgendermaßen: man wende das auf dem Cubus liegende Blättchen ſo lange hin und her, bis die Erſcheinung des weißen Kreuzes vollkommen rein iſt, als wenn ſich

nichts zwiſchen dem Cubus und unſern Augen befände. Nun zeichne man, mit einer ſcharf einſchneidenden Spitze, auf das Glimmerblatt einen Strich an der Seite des Cubus, die mit uns parallel iſt, her, und ſchneide mit der Scheere das Glimmerblatt in ſolcher Richtung durch. Hier haben wir nun die Baſis unſerer künftigen Operationen. Man drehe nun das Glimmerblatt immer horizontal auf dem Cubus bedächtig herum und man wird erſt Figur und Farbe im Schwanken, endlich aber die völlige Umkehrung, das ſchwarze Kreuz erblicken. Nun zeichne man die gegenwärtige Lage des Glimmerblattes zu der uns immer noch parallelen Seite des Cubus und ſchneide auch in dieſer Richtung das Glimmerblatt durch, ſo wird man einen Winkel von 135 Graden mit der Grundlinie finden; hiernach läßt ſich nun, ohne weiteres empiriſches Herumtaſten, ſogleich die Form der Tafel angeben, welche uns künftig ſämmtliche Phänomene geſetzlich zeigen ſoll, es iſt die welche wir einſchalten.



Hier ſehen wir nun ein größeres Quadrat, aus dem ſich zwey kleinere entwickeln und ſagen, um bei'm Bezeichnen unſrer Verſuche alle Buchſtaben

und Zahlen zu vermeiden: der Beſchauer halte die längere Seite parallel mit ſich, ſo wird er die lichte Erſcheinung erblicken; wählt man die ſchmale Seite, ſo haben wir die finſtere Erſcheinung.

Die etwas umſtändliche Bildung ſolcher Tafeln können wir uns dadurch erleichtern, wenn wir, nach obiger Figur, eine Karte ausſchneiden und ſie unter die Spiegel, die lange Seite parallel mit uns haltend, bringen, auf derſelben aber das Glimmerblatt hin und her bewegen, bis wir die helle Erſcheinung vollkommen vor uns ſehen. Klebt man in dieſem Moment das Blättchen an die Karte feſt, ſo dient uns der Ausſchnitt als ſichere Norm bei allen unſern Verſuchen.

Wenn wir nun die Erſcheinungen ſämmtlich mehrmals durchgehen, ſo finden wir Blättchen, welche uns entſchiedenen Dienſt leiſten und das Phänomen vollkommen umkehren; andere aber bringen es nicht völlig dazu, ſie erregen jedoch ein ſtarkes Schwanken. Dieſes iſt ſehr unterrichtend, indem wir nun daraus lernen, daß die bekannten Kreuze nicht etwa aus zwey, ſich durchſchneidenden Linien entſtehen, ſondern aus zwey Haken, welche ſich, aus den Ecken hervor, gegen einander bewegen, wie es bei den Chladniſchen Tonfiguren der Fall iſt, wo ſolche Haken gleichfalls von der Seite hereinſtreben, um das Kreuz im Sande auszubilden.

Ferner iſt zu bemerken, daß es auch Glimmerblättchen gebe, welche kaum eine Spur von allen

dieſen Erſcheinungen bemerken laſſen. Dieſe Art iſt, da die übrigen meiſt farblos wie Glastafeln anzuſehen ſind, auch in ihren feinſten Blättern tombackbraun; die meinigen ſind von einer großen Glimmerſäule abgetrennt.

Schließlich haben wir nun noch einer ſehr auffallenden Farbenerſcheinung zu gedenken, welche ſich unter folgenden Bedingungen erblicken läßt. Es gibt Glimmerblätter, vorgeſchriebener Maßen als ſechsſeitige Tafeln zugerichtet, dieſe zeigen in der erſten Hauptrichtung, das heißt die längere Seite parallel mit dem Beobachter gelegt, keine beſondere Farbe als allenfalls einen gelblichen, und wenn wir den oberen Spiegel zur Seite richten, blaulichen Schein; legen wir aber die ſchmale Seite parallel mit uns, ſo erſcheinen ſogleich die ſchönſten Farben, die ſich bei Seitenwendung des Spiegels in ihre Gegenſätze verwandeln und zwar

Hell	Dunkel
Gelb	Violett
Gelbroth	Blau
Purpur	Grün.

Wobei zu bemerken, daß wenn man dergleichen Blätter auf den entoptiſchen Cubus bringt, die Erſcheinung des hellen und dunkeln Kreuzes mit den ſchönſten bezüglichen Farben begleitet und überzogen wird.

Und hier ſtehe denn eine Warnung eingeſchaltet am rechten Platze: wir müſſen uns wohl in Acht nehmen dieſe Farben, von denen wir gegenwärtig handeln, nicht mit den epoptiſchen zu vermiſchen. Wie nahe ſie auch verwandt ſeyn mögen, ſo beſteht doch zwiſchen ihnen der große Unterſchied, daß die epoptiſchen unter dem Spiegelapparat nicht umgekehrt werden, ſondern, gleichviel ob direct oder von der Seite angeſchaut, immer dieſelbigen bleiben, dagegen die im Glimmerblättchen erſcheinenden beweglicher Art ſind und alſo auf einer höhern Stufe ſtehen.

Ferner bringen wir den Umſtand zur Sprache: daß der ſtumpfe Winkel der ſechsſeitigen Tafel, welcher auf unſerer Baſis aufgerichtet wird und das Umkehren des Phänomens entſcheidet, zuſammengeſetzt iſt aus 90 Graden des rechten Winkels und aus 45, welche dem kleinen Quadrat angehören, zuſammen 135 Grade. Es wird uns alſo, auf eine ſehr einfache Weiſe, auf jene 35 bis 36 Grade gedeutet, unter welchen bei allen Spiegelungen die Erſcheinung erlangt wird.

Ferner fügen wir bemerkend hinzu: daß uns noch nicht gelingen wollen zu erfahren wie unſere, empiriſch-theoretiſche ſechsſeitige, Tafel mit den von Natur ſechsſeitig gebildeten Glimmerſäulen und

deren Blättern in Uebereinſtimmung trete. Leider ſind unſere wirkſamen Glimmertafeln ſchon in kleine Fenſterſcheiben geſchnitten, deren Seiten zu unſeren Phänomenen in keinem Bezug ſtehen. Die einzelnen Glimmerblätter aber, an welchen die ſechsſeitige Kryſtalliſation nachzuweiſen iſt, ſind gerade diejenigen, welche die Umkehrung hartnäckig verweigern.

XXIV.

Fraueneis.

Mit durchſichtigen Gypsblättchen verhält es ſich gleichermaßen, man ſpaltet ſie ſo fein als möglich und verfährt mit ihnen auf dieſelbe Weiſe wie bei dem Glimmer gezeigt worden.

Man unterſuche ein ſolches Blättchen an und für ſich zwiſchen den beiden Spiegeln und man wird eine Richtung finden wo es vollkommen klar iſt, dieſe bezeichne man als Baſis der übrigen Verſuche; man bilde ſodann ein Sechseck und richte eine der kürzeren Seiten parallel mit ſich und man wird das Geſichtsfeld mit Farben von der größten Schönheit begabt ſehen. Bei der Seitenſtellung des Spiegels wechſeln ſie ſämmtlich und es kommen an derſelben Stelle die geforderten Gegenſätze hervor. Geſellt man ein ſolches Blättchen zum Tubus, ſo wird jene erſte Richtung die entoptiſche Erſcheinung völlig identiſch laſſen, in dem zweyten Falle aber das Bild verändert ſeyn. Es werfen ſich nämlich die

beiden Farben, Purpur und Grün, an die hellen oder dunkeln Züge der Bilder, ſo daß die Umkehrung als Umkehrung nicht deutlich wird, die Färbung jedoch auf eine ſolche Veränderung hinweiſ't; denn ſobald man den Spiegel nunmehr ſeitwärts wendet, ſo erſcheint zwar das Bild noch immer vollkommen farbig, allein die Züge die man vorher grün geſehen erſcheinen purpur und umgekehrt.

Man ſieht hieraus daß ſchon bei den zarteſten Tafeln das Bild einige Undeutlichkeit erleiden müſſe; werden nun gar mehrere übereinander gelegt, ſo wird das Bild immer undeutlicher, bis es zuletzt gar nicht mehr zu erkennen iſt. Ich ſehe daher das Verſchwinden der Erſcheinung bei dem Umkehren nur als eine materielle Verdüſterung an, die ganz allein der Unklarheit des angewendeten Mittels zuzuſchreiben iſt.

XXV.

Doppelſpath.

Von dieſem bedeutenden, ſo oft beſprochenen, beſchriebenen, bemeſſenen, berechneten und bemeinten Naturkörper haben wir nur ſo viel zu ſagen als ſeine Eigenſchaften ſich in unſerm Kreiſe manifeſtiren. Er verhält ſich gerade wie die vorhergehenden beiden; nur daß ſeine rhombiſche Figur und die Dicke ſeiner Kryſtalle einigen Unterſchied machen mögen. Legen wir ihn übrigens zwiſchen die beiden Spiegel ſo, daß die längere oder kürzere Achſe auf

dem Beſchauer perpendicular ſteht, ſo erſcheint das Geſichtsfeld helle und wir dürften alsdann nur den zu uns gekehrten Winkel abſtutzen, ſo hätten wir, wenn die Operation an der langen Seite geſchah, ein Sechseck mit zwey ſtumpfern Winkeln, und wenn wir die kürzere Diagonale abſtutzen, ein etwas ſpitzwinkeligeres Sechseck als unſer regelmäßiges erhalten; aber doch immer ein Sechseck, deſſen kürzere Seiten gegen uns gekehrt das Geſichtsfeld dunkler machen. Hierbei iſt es aber keineswegs nöthig daß wir unſere Kryſtalle verderben, ſondern wir heften unſere ausgeſchnittene Karte, nach bekannter Weiſe, über den Kryſtall, oder zeichnen unſere Intention durch einen leichten Federſtrich.

Nun ſprechen wir aber mit den vorigen Fällen völlig übereinſtimmend aus: die erſte Richtung die das helle Sehfeld bewirkt läßt die Erſcheinung identiſch, die Seitenwendung jedoch des bekannten Winkels kehrt die Erſcheinung um, welches noch ganz deutlich, jedoch mehr der Farbe als der Form nach, an der Umkehrung der blauen Augen in gelbe bemerkt werden kann. Alſo iſt auch hier ein Verſchwinden, welches durch vermehrte Körperlichkeit des Mittels hervorgebracht würde, kein phyſiſcher ſondern ein ganz gemeiner Effect der zunehmenden Undurchſichtigkeit.

Nun aber erwartet uns eine höchſt angenehme Erſcheinung. Läßt man einen ſolchen rhombiſchen isländiſchen Kryſtall durch Kunſt dergeſtalt zurich-

ten, daß zwey, der langen Achſenfläche parallele Abſchnitte der Ecken verfügt und geſchliffen werden, ſo wird man, wenn der Körper in dieſer Lage zwiſchen die zwey Spiegel gebracht wird, einmal ein helles, das anderemal ein dunkles Bild gewahr werden, analog jenen uns bekannten gefärbten entoptiſchen Bildern; vier helle Punkte ſtehen zuerſt innerhalb eines Kreiſes, um den ſich mehr Kreiſe verſammeln und es gehen vier pinſelartige Strahlungen aus von den Punkten, als hell und durchſcheinend. Bei der Seitenwendung zeigt ſich der Gegenſatz; wir ſehen, in Ringe gefaßt, ein ſchwarzes Kreuz, von welchem gleichfalls vier ſchwarze büſchelartige Strahlungen ſich entfernen.

Hier hätten wir nun die ſämmtlichen Erſcheinungen beiſammen; klare, helle Spiegelung und Identität, dunkle Spiegelung mit Umkehrung, letztere beſonders von inwohnenden, aber formloſen Farben begleitet; nun aber den Körper ſelbſt, durch künſtliche Bereitung, in ſeinem Innern aufgeſchloſſen und eine bewundernswürdige Erſcheinung zum Anſchauen gebracht.

So wäre denn alſo dieſer höchſt problematiſche Körper durch Unterſuchung nur noch immer problematiſcher geworden und mit ihm ſo mancher andere. Freilich iſt es wunderbar genug, daß ihm dreyerlei Arten der Farbenerſcheinung zugetheilt ſind; die prismatiſchen bei der Brechung und zwar doppelt und vielfach, die epoptiſchen zwiſchen ſeinen zarten

Lamellen, wenn ſich dieſe nur im mindeſten, mit beibehaltener Berührung, auseinander geben und die entoptiſchen durch künſtliche Vorbereitung aus ſeinem Innern aufgeſchloſſen. Viel iſt hiervon geſagt, viel iſt zu ſagen, für unſere Zwecke ſey das Wenige hinreichend.

XXVI.

Apparat, vierfach geſteigert.

Was man bei allen Experimenten beobachten ſollte wollten wir, wie ſonſt auch geſchehen, bei dem unſrigen zu leiſten ſuchen. Zuerſt ſollte das Phänomen in ſeiner ganzen Einfalt erſcheinen, ſein Herkommen ausſprechen und auf die Folgerung hindeuten.

Unſer einfachſter Apparat (V) beſteht aus einer entoptiſchen Glastafel horizontal auf einen dunklen Grund gelegt und gegen die klare Atmoſphäre in verſchiedenen Richtungen gehalten; da ſich denn der ätheriſche Urſprung der Erſcheinungen und die Wirkung des directen und obliquen Widerſcheins ſogleich ergibt, dergeſtalt daß wenn wir dieß recht eingeſehen, wir keiner ferneren Verſuche bedürften.

Aber es iſt nöthig daß wir weiter gehen, die Abhängigkeit von äußeren Umſtänden zu mindern ſuchen, um das Phänomen bequemer, auffallender und nach Willen öfter darſtellen zu können.

Hierzu bahnt nun unſer zweyter Verſuch (VI) den Weg, wir bedienen uns eines entoptiſchen Cu-

bus und eines ſchwarzen Spiegels; durch jenen laſſen wir die atmoſphäriſche Wirkung hindurchgehen und erblicken die farbigen Bilder außerhalb demſelben auf dem Spiegel; allein hierbei ſind wir immer noch von der Atmoſphäre abhängig; ohne einen völlig reinblauen Himmel bringen wir die Erſcheinung nicht hervor.

Wir ſchreiten daher zu dem dritten zuſammengeſetzteren Apparat (XVII). Wir richten zwey Spiegel gegen einander, von welchen der untere die allſeitige Atmoſphäre vorſtellt, der obere hingegen die jedesmalige beſondere Richtung, ſie ſey direct, oblique, oder in der Diagonale. Hier verbirgt ſich nun ſchon das wahre Naturverhältniß, das Phänomen als Phänomen iſt auffallender; aber wenn man von vorn herein nicht ſchon fundirt iſt, ſo wird man ſchwerlich rückwärts zur wahren anſchauenden Erkenntniß gelangen. Indeſſen dient uns dieſer Apparat täglich und ſtündlich und wird uns deßhalb ſo werth, weil wir die Zuſammenwirkung deſſelben mit den natürlichen Körpern und ihr wechſelſeitiges Betragen höchſt belehrend finden.

Nun aber haben wir noch einen vierten Apparat, deſſen zu erwähnen wir nun Gelegenheit nehmen, er iſt zwar der bequemſte und angenehmſte, dagegen verbirgt er aber noch mehr das Grund-Phänomen, welches ſich niemand rückwärts daraus zu entwickeln unternehmen würde. Er iſt höchſt

ſauber und zierlich gearbeitet, von dem Glasſchleifer Niggl in München, und durch die Gunſt des Herrn Profeſſor Schweigger in meinen Beſitz gekommen; er beſteht aus vier Spiegeln, welche, ſich auf einander beziehend, ſämmtliche Phänomene leicht und nett hervorbringen. Der erſte Spiegel außerhalb des Apparats, faſt horizontal gelegen, nimmt das Tageslicht unmittelbar auf und überliefert ſolches dem zweyten, welcher, innerhalb des Inſtrumentes ſchief geſtellt, wie der untere erſte Spiegel des vorigen Apparats das empfangene Licht aufwärts ſchickt; unmittelbar über ihm wird der entoptiſche Cubus eingeſchoben, auf welchen man, perpendicular, durch ein Sehrohr hinunter blickt; in dieſem nun ſind, ſtatt des Oculars, zwey Spiegel angebracht, wovon der eine das Bild des Cubus von unten aufnimmt, der andere ſolches dem Beſchauer in's Auge führt. Kehrt man nun die mit den beiden verbundenen Spiegeln zuſammen bewegliche Hülſe in die directe oder Seitenſtellung, ſo verwandeln ſich die Bilder gar bequem und erfreulich Farb' und Form nach, und um deſto auffallender, da durch das viermal wiederholte Abſpiegeln das Licht immer mehr gedämpft und gemäßigt worden. Noch ein anderes höchſt erfreuendes Phänomen läßt ſich zugleich darſtellen, wenn man nämlich an die Stelle des Oculars ein kleines Prisma von Doppelſpath ſetzt, wodurch man die gleichzeitige Erhellung und Verdunkelung, bei fortgeſetzter Kreisbewegung

der Hülſe, höchſt angenehm und überraſchend beſchauen und wiederholen kann.

Sieht man nun zurück und vergegenwärtigt ſich Schritt vor Schritt wie jene Steigerung vorgegangen, was dazu beigetragen, was ſie uns aufgeklärt, was ſie verbirgt; ſo kann man uns in dieſem ganzen Felde nichts Neues mehr vorzeigen, indem wir mit den Augen des Leibes und Geiſtes ungehindert methodiſch vor- und rückwärts blicken.

XXVII.

Warnung.

Wie nahe wir, durch unſern vierfach geſteigerten Apparat, an den Punkt gekommen, wo das Inſtrument, anſtatt das Geheimniß der Natur zu entwickeln, ſie zum unauflöslichen Räthſel macht, möge doch jeder naturliebende Experimentator beherzigen. Es iſt nichts dagegen zu ſagen daß man, durch mechaniſche Vorrichtung ſich in den Stand ſetze gewiſſe Phänomene bequemer und auffallender, nach Willen und Belieben vorzuzeigen; eigentliche Belehrung aber befördern ſie nicht, ja es gibt unnütze und ſchädliche Apparate, wodurch die Naturanſchauung ganz verfinſtert wird; worunter auch diejenigen gehören welche das Phänomen theilweiſe oder außer Zuſammenhang vorſtellen. Dieſe ſind es eigentlich worauf Hypotheſen gegründet, wodurch Hypotheſen Jahrhunderte lang erhalten werden: da man aber hierüber nicht ſprechen kann,

ohne in's Polemiſche zu fallen, ſo darf davon bei unſerm friedlichen Vortrag die Rede nicht ſeyn.

XXVIII.

Von der innern Beſchaffenheit des entoptiſchen Glaſes.

Wir haben vorhin, indem wir von den entoptiſchen Eigenſchaften gewiſſer Gläſer geſprochen, welche in ihrem Innern Formen und Farben zeigen, uns nur an's Phänomen gehalten, ohne weiter darauf einzugehen, ob ſich ausmitteln laſſe wodurch denn dieſe Erſcheinung eigentlich bewirkt werde. Da wir nun jedoch erfahren, daß gleiche Phänomene innerhalb natürlicher Körper zu bemerken ſind, deren integrirende Theile, durch eigenthümliche Geſtalt und wechſelſeitige Richtung, gleichfalls Formen und Farben hervorbringen; ſo dürfen wir nun auch weiter gehen und aufſuchen: welche Veränderung innerhalb der Glasplatten, bei ſchnellem Abkühlen, ſich ereignen und ihnen jene bedeutend-anmuthige Fähigkeit ertheilen möchte.

Es läßt ſich beobachten daß in Glastafeln, indem ſie erhitzt werden, eine Undulation vorgehe, die bei allmählichem Abkühlen verklingt und verſchwindet. Durch einen ſolchen gemäßigen Uebergang erhält die Maſſe eine innere Bindung, Conſiſtenz und Kraft, um, bis auf einen gewiſſen Grad, äußerer Gewalt widerſtehen zu können. Der

Bruch iſt muſchelig und man könnte dieſen Zuſtand, wenn auch uneigentlich, zäh nennen.

Ein ſchnelles Abkühlen aber bewirkt das Gegentheil, die Schwingungen ſcheinen zu erſtarren, die Maſſe bleibt innerlich getrennt, ſpröde, die Theile ſtehen neben einander und, obgleich vor wie nach durchſichtig, behält das Ganze etwas das man Punktualität genannt hat. Durch den Demant geritzt bricht die Tafel reiner als eine des langſam abgekühlten Glaſes, ſie braucht kaum nachgeſchliffen zu werden.

Auch zerſpringen ſolche Gläſer entweder gleich oder nachher, entweder von ſich ſelbſt oder veranlaßt. Man kennt jene Flaſchen und Becher welche durch hineingeworfene Steinchen riſſig werden, ja zerſpringen.

Wenn von geſchmolzenen Glastropfen, die man, zu ſchnellſter Verkühlung, in's Waſſer fallen ließ, die Spitze abgebrochen wird, zerſpringen ſie und laſſen ein pulverartiges Weſen zurück; darunter findet ein aufmerkſamer Beobachter einen noch zuſammenhängenden kleinen Bündel ſtänglichter Kryſtalliſation, die ſich um das, in der Mitte eingeſchloſſene Luftpünktchen bildete. Eine gewiſſe Solutio continui iſt durchaus zu bemerken.

Zugleich mit dieſen Eigenſchaften gewinnt nun das Glas die Fähigkeit Figuren und Farben in ſeinem Innern ſehen zu laſſen. Denke man ſich nun jene bei'm Erhitzen beobachteten Schwingungen un-

ter dem Erkalten fixirt, ſo wird man ſich, nicht mit Unrecht, dadurch entſtehende Hemmungspunkte, Hemmungslinien einbilden können und dazwiſchen freie Räume, ſämmtlich in einem gewiſſen Grade trüb, ſo daß ſie, bezugsweiſe, bei veränderter Lichteinwirkung, bald hell bald dunkel erſcheinen können.

Kaum aber haben wir verſucht uns dieſe wunderſame Naturwirkung einigermaßen begreiflich zu machen, ſo werden wir abermals weiter gefordert; wir finden unter andern veränderten Bedingungen wieder neue Phänomene. Wir erfahren nämlich daß dieſe Hemmungspunkte, dieſe Hemmungslinien in der Glastafel nicht unauslöſchlich fixirt und für immer befeſtigt dürfen gedacht werden: denn obſchon die urſprüngliche Figur der Tafel vor dem Glühen den Figuren und Farben die innerhalb erſcheinen ſollen Beſtimmung gibt, ſo wird doch auch, nach dem Glühen und Verkühlen, bei veränderter Form die Figur verändert. Man ſchneide eine viereckte Platte mitten durch und bringe den parallelepipediſchen Theil zwiſchen die Spiegel, ſo werden abermals vier Punkte in den Ecken erſcheinen, zwey und zwey weit von einander getrennt und, von den langen Seiten herein, der helle oder dunkle Raum viel breiter als von den ſchmalen. Schneidet man eine viereckte Tafel in der Diagonale durch, ſo erſcheint eine Figur derjenigen ähnlich die ſich fand wenn man Dreyecke glühte.

Suchten wir uns nun vorhin mit einer mecha-

niſchen Vorſtellungsart durchzuhelfen, ſo werden wir ſchon wieder in eine höhere, in die allgemeine Region der ewig lebenden Natur gewieſen; wir erinnern uns daß das kleinſte Stück eines zerſchlagenenen magnetiſchen Eiſenſteins eben ſo gut zwey Pole zeigt als das Ganze.

XXIX.

U m ſ i ch t.

Wenn es zwar durchaus räthlich, ja höchſt nothwendig iſt das Phänomen erſt an ſich ſelbſt zu betrachten, es in ſich ſelbſt ſorgfältig zu wiederholen und ſolches von allen Seiten aber und abermals zu beſchauen, ſo werden wir doch zuletzt angetrieben uns nach außen zu wenden und, von unſerm Standpunkte aus, allenthalben umher zu blicken, ob wir nicht ähnliche Erſcheinungen zu Gunſten unſeres Vornehmens auffinden möchten; wie wir denn ſo eben an den ſo weit abgelegenen Magneten zu gedenken unwillkürlich genöthigt worden.

Hier dürfen wir alſo die Analogie, als Handhabe, als Hebel die Natur anzufaſſen und zu bewegen gar wohl empfehlen und anrühmen. Man laſſe ſich nicht irre machen, wenn Analogie manchmal irre führt, wenn ſie, als zu weit geſuchter willkürlicher Witz, völlig in Rauch aufgeht. Verwerfen wir ferner nicht ein heiteres, humoriſtiſches Spiel mit den Gegenſtänden, ſchickliche und unſchickliche Annäherung, ja Verknüpfung des Entfernte-

ſten, womit man uns in Erſtaunen zu ſetzen, durch Contraſt auf Contraſt zu überraſchen trachtet. Halten wir uns aber zu unſerm Zweck an eine reine, methodiſche Analogie, wodurch Erfahrung erſt belebt wird, indem das Abgeſonderte und entfernt Scheinende verknüpft, deſſen Identität entdeckt und das eigentliche Geſammtleben der Natur auch in der Wiſſenſchaft nach und nach empfunden wird.

Die Verwandtſchaft der entoptiſchen Figuren mit den übrigen phyſiſchen haben wir oben ſchon angedeutet, es iſt die nächſte, natürlichſte und nicht zu verkennen. Nun müſſen wir aber auch der phyſiologiſchen gedenken welche hier in vollkommener Kraft und Schönheit hervortreten. Hieran finden wir abermals ein herrliches Beiſpiel daß alles im Univerſen zuſammenhängt, ſich auf einander bezieht, einander antwortet. Was in der Atmoſphäre vorgeht begibt ſich gleichfalls in des Menſchen Auge, und der entoptiſche Gegenſatz iſt auch der phyſiologe. Man ſchaue, in dem obern Spiegel des dritten Apparats, das Abbild des unterliegenden Cubus; man nehme ſodann dieſen ſchnell hinweg, ohne einen Blick vom Spiegel zu verwenden, ſo wird die Erſcheinung, die helle wie die dunkle, als geſpenſtiges Bild, umgekehrt im Auge ſtehen und die Farben zugleich ſich in ihre Gegenſätze verwandeln, das Bräunlichgelb in Blau und umgekehrt, dem naturſinnigen Forſcher zu großer Freude und Kräftigung.

Sodann aber wenden wir uns zur allgemeinen

Naturlehre und verſichern nach unſerer Ueberzeugung folgendes: ſobald die verſchiedene Wirkung des directen und obliquen Widerſcheins eingeſehen, die Allgemeinheit jenes Geſetzes anerkannt ſeyn wird, ſo muß die Identität unzähliger Phänomene ſich alſobald bethätigen; Erfahrungen werden ſich an einander ſchließen, die man als unzuſammenhängend bisher betrachtet und vielleicht mit einzelnen hypothetiſchen Erklärungsweiſen vergebens begreiflicher zu machen geſucht. Da wir aber gegenwärtig nur die Abſicht haben können, den Geiſt zu befreien und anzuregen, ſo blicken wir rings umher, um näher oder ferner auf gewiſſe Analogien zu deuten, die ſich in der Folge aneinander ſchließen, ſich aus und gegen einander entwickeln mögen. Weiter kann unſer Geſchäft nicht gehen, denn wer will eine Arbeit übernehmen, die der Folgezeit noch manche Bemühung zumuthen wird.

XXX.

Chladni's Tonfiguren.

Alle geiſtreichen, mit Naturerſcheinungen einigermaßen bekannten Perſonen, ſobald ſie unſern entoptiſchen Cubus zwiſchen den Spiegeln erblickten, riefen jedesmal die Aehnlichkeit mit den Chladniſchen Figuren, ohne ſich zu beſinnen, lebhaft aus, und wer wollte ſie auch verkennen? Daß nun dieſe äußeren, auffallenden Erſcheinungen ein gewiſſes inneres

Verhältniß und in der Entstehungsart viel Uebereinstimmung haben ist gegenwärtig darzuthun.

Figuren Chladni's	Seebecks
entstehen	
1) durch Schwingungen.	1) durch Schwingungen.
Diese werden bewirkt	
2) durch Erschüttern der Glastafeln;	2) durch Glühen der Glastafeln, durch Druck ꝛc.
verharren	
3) in Ruhe;	3) durch schnelle Verkühlung;
verschwinden	
4) durch neues Erschüttern;	4) durch neues Glühen u. langsame Erkaltung;
sie richten sich	
5) nach der Gestalt der Tafel;	5) nach der Gestalt der Tafel;
sie bewegen sich	
6) von außen nach innen;	6) von außen nach innen;
ihre Anfänge sind	
7) paraboliſche Linien, welche mit ihren Gipfeln gegen einander ſtreben, bei'm Quadrat von der Seite, um ein Kreuz zu bilden;	7) paraboliſche Linien, welche mit ihren Gipfeln gegen einander ſtreben, bei'm Quadrat aus den Ecken, um ein Kreuz zu bilden;

sie vermannichfaltigen sich

8) bei Verbreiterung der Tafel;

8) bei Vermehrung der übereinander gelegten Tafeln;

sie beweisen sich

9) als oberflächlich.

9) als innerlichst.

Mögen vorerst diese Bezüge hinreichen, um die Verwandtschaft im Allgemeinen anzudeuten; gewiß wird dem Forscher nichts angenehmer seyn als eine hierüber fortgesetzte Betrachtung. Ja die reale Vergleichung beider Versuche, die Darstellung derselben neben einander, durch zwey Personen welche solchen Experimenten gewachsen wären, müßte viel Vergnügen geben und dem innern Sinn die eigentliche Vergleichung überlassen, die freilich mit Worten nie vollkommen dargestellt werden kann, weil das innere Naturverhältniß, wodurch sie, bei himmelweiter Verschiedenheit, einander ähnlich werden, immer von uns nur geahnet werden kann.

XXXI.

Atmosphärische Meteore.

Da nach unserer Ueberzeugung die nähere Einsicht in die Effecte des directen und obliquen Widerscheins auch zur Erklärung der atmosphärischen Meteore das Ihrige beitragen wird, so gedenken wir derselben gleichfalls an dieser Stelle. Der Regenbogen, ob wir ihn gleich als durch Refraction

gewirkt anerkennen, hat doch das Eigene daß wir die dabei entſpringenden Farben eigentlich innerhalb der Tropfen ſehen, denn auf dem Grunde derſelben ſpiegelt ſich die bunte Verſchiedenheit.

Nun kommen die Farben des untern Bogens nach einem gewiſſen Geſetze zu unſerm Auge und auf eine etwas complicirtere Weiſe die Farben des oberen Bogens gleichfalls; ſobald wir dieß eingeſehen, ſo folgern wir: daß aus dem Raum zwiſchen den zwey Bogen kein Licht zu unſerm Auge gelangen könne, und dieſes bethätigt ſich dem aufmerkſamen Beobachter durch folgenden Umſtand: wenn wir auf einer reinen, vollkommen dichten Regenwand, welcher die Sonne klar und mächtig gegenüber ſteht, die beiden Bogen vollkommen ausgedrückt finden, ſo ſehen wir den Raum zwiſchen beiden Bogen dunkelgrau und zwar entſchieden dunkler als über und unter der Erſcheinung.

Wir ſchöpften daher die Vermuthung, daß auch hier ein, in gewiſſem Sinne obliquirtes Licht bewirkt werde und richteten unſeren zweyten entoptiſchen Apparat gegen dieſe Stelle, waren aber noch nicht ſo glücklich zu einem entſchiedenen Reſultate zu gelangen. So viel konnten wir bemerken, daß wenn der Regenbogen ſelbſt durch unſern entoptiſchen Cubus durchfiel, das weiße Kreuz erſchien und er ſich alſo dadurch als directen Widerſchein erwies. Der Raum unmittelbar drüber, welcher nach der Vermuthung das ſchwarze Kreuz hätte hervorbrin-

gen ſollen, gab uns keine deutliche Erſcheinung, da wir, ſeit wir auf dieſen Gedanken gekommen, keinen entſchieden vollkommenen doppelten Regenbogen und alſo auch keinen geſättigten dunklen Raum zwiſchen beiden beobachten konnten. Vielleicht gelingt es andern Naturfreunden beſſer.

Die Höfe, in deren Mitte Sonne und Mond ſtehen, die Nebenſonnen und anderes, erhalten durch unſere Darſtellung gewiß in der Folge manche Aufklärung. Die Höfe, deren Diameter vierzig Grad iſt, coincidiren wahrſcheinlich mit dem Kreiſe in welchem man bei dem höchſten Stand der Sonne um ſie her das ſchwarze Kreuz bemerkt, ehe die entoptiſche Erſcheinung von dem gewaltſamen Lichte aufgehoben wird. Hier wäre nun der Platz mit Inſtrumenten zu operiren; Zahlen und Grade würden ſehr willkommen ſeyn. Richtet ſich dereinſt die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf dieſe Punkte, gewinnt unſer Vortrag ſich mit der Zeit Vertrauen, ſo wird auch hiezu Rath werden, wie zu ſo vielem andern.

Ein auffallendes Meteor, welches offenbar durch directen Widerſchein hervorgebracht worden, beſchreibt uns der aufmerkſame Reiſende Bory de St. Vincent folgendermaßen:

Le soir du 2 Germinal l'an X. nous vîmes un trés-beau phénomène lumineux. Le ciel était pur, sur-tout vers le couchant; et au moment où le soleil approchait de l'horizon, on distin-

gua du côté diamétralement opposé cinq ou six faisceaux de rayons lumineux. Ils partaient, en divergeant, d'un demi-disque pareil à un grand globe, dont l'horizon sensible eût caché la moitié. Ce demi-disque était de la couleur du ciel, quand son azur brille du plus grand éclat. Les rayons paraissaient d'autant plus vifs, que le soleil était le plus près de disparaître.

Le couchant s'étant rempli de nuages, qui dérobaient la vue du soleil, le phénomène lumineux ne cessa pas; l'instant où il fut le plus sensible, fut celui où l'astre du jour dût être descendu sous l'horizon; dès-lors son éclat diminua, et disparut peu-à-peu.

XXXII.

Paradoxer Seitenblick auf die Aſtrologie.

Ein phantaſtiſches Analogon der Wirkſamkeit unſeres directen und obliquen Widerſcheins finden wir ſchon in der Aſtrologie, doch mit dem Unterſchiede daß von ihren Eingeweihten der directe Widerſchein, den wir als heilſam erkennen, für ſchädlich geachtet wird, mit dem Geviertſchein jedoch, welcher mit unſerm obliquirten zuſammenfällt und den auch wir als deprimirend anſprechen, haben ſie es getroffen, wenn ſie denſelben für widerwärtig und unglücklich erklärten. Wenn ſodann der Gedrittſchein und Geſechstſchein, welchen wir für ſchwankend erklären, von ihnen als heilſam angenommen wird,

ſo möchte dieß allenfalls gelten und würde die Erfahrung nicht ſehr widerſprechen: denn gerade an dem Schwankenden, Gleichgültigen beweiſ't der Menſch ſeine höhere Kraft und wendet es gar leicht zu ſeinem Vortheil.

Durch dieſe Bemerkungen wollen wir nur ſo viel ſagen daß gewiſſe Anſichten der irdiſchen und überirdiſchen Dinge, dunkel und klar, unvollſtändig und vollkommen, gläubig und abergläubiſch, von jeher vor dem Geiſte der Menſchen gewaltet, welches kein Wunder iſt, da wir alle auf gleiche Weiſe gebaut ſind und wohlbegabte Menſchen ſämmtlich die Welt aus einem und demſelben Sinne anſchauen; daher denn, es werde entdeckt was da wolle, immer ein Analogon davon in früherer Zeit aufgefunden werden kann.

Und ſo haben die Aſtrologen, deren Lehre auf gläubige unermüdete Beſchauung des Himmels begründet war, unſere Lehre von Schein, Rück-, Wider- und Nebenſchein vorempfunden, nur irrten ſie darin, daß ſie das Gegenüber für ein Widerwärtiges erklärten, da doch der directe Rück- und Widerſchein für eine freundliche Erwiderung des erſten Scheins zu achten. Der Vollmond ſteht der Sonne nicht feindlich entgegen, ſondern ſendet ihr gefällig das Licht zurück das ſie ihm verlieh; es iſt Artemis die freundlich und ſehnſuchtsvoll den Bruder anblickt.

Wollte man daher dieſem Wahnglauben ferner-

hin einige Aufmerkſamkeit ſchenken, ſo müßte man, nach unſern Angaben und Beſtimmungen, bedeutende Horoſkope, die ſchon in Erfüllung gegangen ſind, rectificiren und beachten inwiefern unſere Auslegungsart beſſer als jene Annahme mit dem Erfolg übereintreffe.

So würde z. B. eine Geburt die gerade in die Zeit des Vollmondes fiele für höchſt glücklich anzuſehen ſeyn: denn der Mond erſcheint nun nicht mehr als Widerſacher den günſtigen Einfluß der Sonne hemmend, und ſogar aufhebend, ſondern als ein freundlich milder, nachhelfender Beiſtand, als Lucina, als Hebamme. Welche große Veränderung der Sterndeutekunſt durch dieſe Auslegungsart erwüchſe, fällt jedem Freund und Gönner ſolcher Wunderlichkeiten alſobald in die Augen.

XXXIII.

Mechaniſche Wirkung.

Sollten wir nun vielleicht den Vorwurf hören, daß wir mit Verwandtſchaften, Verhältniſſen, mit Bezügen, Analogien, Deutungen und Gleichniſſen zu weit umher gegriffen, ſo erwidern wir daß der Geiſt ſich nicht beweglich genug erhalten könne, weil er immer fürchten muß an dieſem oder jenem Phänomen zu erſtarren; doch wollen wir uns ſogleich zur nächſten Umgebung zurückwenden und die Fälle zeigen, wo wir jene allgemeinen kosmiſchen Phänomene mit eigner Hand techniſch hervorbringen und

alſo ihre Natur und Eigenſchaft näher einzuſehen glauben dürfen. Aber im Grunde ſind wir doch nicht wie wir wünſchen durchaus gefördert, denn ſelbſt was wir mechaniſch leiſten, müſſen wir nach allgemeinen Naturgeſetzen bewirken und die letzten Handgriffe haben immer etwas Geiſtiges, wodurch alles körperlich Greifbare eigentlich belebt und zum Unbegreiflichen erhoben wird.

Man ſpanne ein ſtarkes Glastäfelchen, das keine entoptiſchen Eigenſchaften hat, in einen metallnen Schraubſtock dergeſtalt, daß zwey entgegengeſetzte Punkte der Peripherie vorzüglich afficirt werden, man bringe dieſe Vorrichtung unter die Spiegel, ſo wird man eine von jenen beiden Punkten ausgehende Erſcheinung erblicken; ſie iſt büſchelförmig, theils hell, theils dunkel, nach dem Geſetz gefärbt, und ſucht ſich, durch eine ovale Neigung gegen einander, zu verbinden. Durch den Druck geht alſo eine Veränderung der Textur der Beſtandtheile vor, ihre Lage gegen einander wird verändert, und wir dürfen eine Solutio continui, wie bei dem ſchnell verkühlten Glaſe vorgeht, annehmen.

Eine ähnliche Erfahrung gibt uns hierüber abermals einiges Licht. Es fand ſich ein knopfartig gearbeitetes Stück Bernſtein, vollkommen klar, in der Mitte durchbohrt; zwiſchen die Spiegel gebracht zeigten ſich vier aus dem Mittelpunkt ausgehende weiße und bei der Umkehrung ſchwarze Strahlenbüſchel. Hier ſcheint der Bohrer aus der Mitte

gegen die Seite drückend eben dieſelbe Wirkung hervorgebracht zu haben als die Zwinge auf die Seiten der Glastafel, nur daß hier immanent geblieben war was bei der Glastafel, wenn die Zunge geöffnet wird, ſogleich vorüber iſt. Wir ließen, um der Sache mehr beizukommen, einige Stücke Bernſtein durchbohren, das Phänomen gelang aber nicht zum zweytenmal.

XXXIV.

Damaſt-Weberey.

Wo wir aber dieſe Erſcheinung mit Händen greifen können, indem wir ſie ſelbſt techniſch hervorbringen, iſt bei dem Damaſtweben. Man nehme eine gefaltete Serviette, von ſchön gearbeitetem, wohl gewaſchenem und geglättetem Tafelzeuge, und halte ſie, flach, vor ſich gegen das Licht; man wird Figuren und Grund deutlich unterſcheiden. In einem Fall ſieht man den Grund dunkel und die Figuren hell; kehre man die Serviette im rechten Winkel nunmehr gegen das Licht, ſo wird der Grund hell, die Figuren aber dunkel erſcheinen; wendet man die Spitze gegen das Licht daß die Fläche diagonal erleuchtet wird, ſo erblickt man weder Figuren noch Grund, ſondern das Ganze iſt von einem gleichgültigen Schimmer erleuchtet.

Dieſe Erſcheinung beruht auf dem Princip der Damaſt-Weberey, wo das, nach Vorſchrift, abwechſelnde Muſter darzuſtellen, die Fäden auf eine eigene

Weiſe über's Kreuz gerichtet ſind, ſo daß die Geſtalten hell erſcheinen wenn das Licht der Fadenlänge nach zu unſerm Auge kommt, dunkel aber von denen Fäden welche quer gezogen ſind. Die auf den Beſchauer gerichteten Fäden leiten das Licht bis zu den Augen und bringen ſolches direct zur Erſcheinung, die durchkreuzenden dagegen führen das Licht zur Seite und müſſen daher als dunkel, oder beſchattet geſehen werden. In der Diagonale beleuchtet führen ſie beide das Licht vom Auge abwärts und können ſich nur als gleichgültigen Schein manifeſtiren.

Hier geht nun eben daſſelbe hervor was ſich am großen Himmel ereignet, und des Webers Geſchicklichkeit verſtändiget uns über die Eigenſchaften der Atmoſphäre. Zu meinem Apparat ließ ich, durch eine geſchickte Nätherin, erſt ein Damenbret-Muſter, woran ſich die Erſcheinung am entſchiedenſten zeigt, mit den zarteſten Fäden ſticken, ſodann aber das entoptiſche Kreuz mit den Punkten in den Ecken, das man denn, je nachdem die Fläche gegen das Licht gerichtet iſt, hell oder dunkel ſchauen kann.

XXXV.

Aehnelnde theoretiſche Anſicht.

Da wir uns bemühen in dem Erfahrungskreiſe analoge Erſcheinungen aufzuſuchen, ſo iſt es nicht weniger wichtig, wenn wir auf Vorſtellungsarten

treffen, welche, theoretiſch ausgeſprochen, auf unſere Abſicht einiges Licht werfen können.

Ein geiſtreicher Forſcher hat die entoptiſchen Erſcheinungen, und die damit nahe verwandten Phänomene der doppelten Refraction, dadurch aufzuklären getrachtet, daß er longitudinale und transverſale Schwingungen des Lichtes annahm. Da wir nun in der Damaſtweberey den Widerſchein des Lichtes durch Fäden bedingt ſehen, welche theils der Länge, theils der Quere nach zu unſerm Auge gerichtet ſind, ſo wird uns niemand verargen wenn wir in dieſer Denkart eine Annäherung an die unſrige finden; ob wir gleich gern bekennen, daß wir jene Bedingungen nach unſerer Weiſe nicht im Licht als Licht, ſondern am Lichte finden, das uns nur mit der erfüllten Räumlichkeit, mit der zarteſten und dichteſten Körperlichkeit zuſammentreffend erſcheinen kann.

XXXVI.

Gewäſſertes Seidenzeug.

Dieſes wird erſt in Riefen oder Maſchen gewoben, oder geſtrickt, und alsdann, durch einen ungleich glättenden Druck, dergeſtalt geſchoben daß Höhen und Tiefen mit einander abwechſeln, wodurch, bei verſchiedener Richtung des Seidenzeuges gegen den Tag, der Widerſchein bald unſerm Auge zugewendet, bald abgewendet wird.

XXXVII.

Gemodelte Zinn-Oberfläche.

Hierher gehört gleichfalls die mannichfaltige und wunderſam erfreuliche Erſcheinung, wenn eine glatte Zinn-Oberfläche durch verdünnte Säuren angegriffen und dergeſtalt behandelt wird, daß dendritiſche Figuren darauf entſtehen. Der Beobachter ſtelle ſich mit dem Rücken gegen das Fenſter und laſſe das Licht von der einen Seite auf die verticale Tafel fallen, ſo wird man den einen Theil der Zweige hell und erhöht, den andern dunkel und vertieft erblicken; nun kehre man ſich leiſe herum, bis das Licht zur rechten Seite hereintritt, das erſt Helle wird nun dunkel, das Dunkle hell, das Erhöhte vertieft und beſchattet, das Vertiefte erhöht und erleuchtet in erfreulicher Mannichfaltigkeit erſcheinen. Solche Bleche, mit farbigem Lackfirniß überzogen, haben ſich durch ihren anmuthigen Anblick zu mancherlei Gebrauch empfohlen. Auch an ſolchen lackirten Flächen läßt ſich der Verſuch gar wohl anſtellen, doch iſt es beſſer, bei'm entoptiſchen Apparat, der Deutlichkeit wegen ungefirnißte Bleche vorzuzeigen.

XXXVIII.

Oberflächen natürlicher Körper.

Alle diejenigen Steinarten, welche wir ſchillernde nennen, ſchließen ſich hier gleichfalls an. Mehreres was zum Feldſpath gerechnet wird, Adular, Labra-

bor, Schriftgranit, bringen das Licht durch Widerſchein zum Auge, oder anders gerichtet leiten ſie es ab. Man ſchleift auch wohl dergleichen Steine etwas erhaben, damit die Wirkung auffallender und abwechſelnder werde, und die helle Erſcheinung gegen die dunkle ſchneller und kräftiger contraſtire. Das Katzenauge ſteht hier obenan; doch laſſen ſich Asbeſte und Selenite gleichmäßig zurichten.

XXXIX.

Rückkehr und Wiederholung.

Nachdem wir nun die Bahn die ſich uns eröffnete nach Kräften zu durchlaufen geſtrebt, kehren wir zum Anfang, zum Urſprung ſämmtlicher Erſcheinungen wieder zurück. Der Urquell derſelben iſt die Wirkung der Sonne auf die Atmoſphäre, auf die unendliche blaue Räumlichkeit. In freiſter Welt müſſen wir immer wieder unſere Belehrung ſuchen.

Bei heiterem Himmel, vor Aufgang der Sonne ſehen wir die Seite wo ſie ſich ankündigt heller als den übrigen Himmel, der uns rein und gleich blau erſcheint, eben daſſelbe gilt vom Untergange. Die Bläue des übrigen Himmels erſcheint uns völlig gleich. Tauſendmal haben wir das reine heitere Gewölb des Himmels betrachtet und es iſt uns nicht in die Gedanken gekommen, daß es je eine ungleiche Beleuchtung herunter ſenden könne, und doch ſind

wir hierüber nunmehr, durch Verſuche und Erfahrungen belehrt.

Da wir nun aber über dieſe Ungleichheit der atmoſphäriſchen Wirkung ſchon aufgeklärt waren, verſuchten wir mit Augen zu ſehen was wir folgern konnten: es müſſe nämlich, im directen Gegenſchein der Sonne, der Himmel ein helleres Blau zeigen als zu beiden Seiten; dieſer Unterſchied war jedoch nie zu entdecken, auch dem Landſchaftsmahler nicht, deſſen Auge wir zum Beiſtand anriefen.

Daß aber die, durch entoptiſche Gläſer entdeckte ungleiche Beleuchtung, für ein glücklich gebornes geübtes Mahlerauge bemerklich ſey, davon gibt Nachſtehendes ſichere Kunde.

XL.

Wichtige Bemerkung eines Mahlers.

Ein vorzüglicher, leider allzufrüh von uns geſchiedener Künſtler, Ferdinand Jagemann, dem die Natur, nebſt andern Erforderniſſen, ein ſcharfes Auge für Licht und Schatten, Farbe und Haltung gegeben, erbaut ſich eine Werkſtatt zu gröſeren und kleineren Arbeiten; das einzige hohe Fenſter derſelben wird nach Norden, gegen den freieſten Himmel gerichtet, und nun dachte man allen Bedingungen dieſer Art genug gethan zu haben.

Als unſer Freund jedoch eine Zeit lang gearbeitet, wollte ihm, bei'm Portraitmahlen, ſcheinen, daß die Phyſiognomien, die er nachbildete, nicht zu

jeder Stunde des Tags gleich glücklich beleuchtet ſeyen, und doch war an ihrer Stellung nicht das Mindeſte verrückt, noch die Beſchaffenheit einer vollkommen hellen Atmoſphäre irgend verändert worden.

Die Abwechſelung des günſtigen und ungünſtigen Lichts hielt ihre Tagesperioden; am frühſten Morgen erſchien es am widerwärtigſten grau und unerfreulich; es verbeſſerte ſich, bis endlich, etwa eine Stunde vor Mittag, die Gegenſtände ein ganz anderes Anſehen gewannen, Licht, Schatten, Farbe, Haltung, alles in ſeiner größten Vollkommenheit, ſich dem Künſtlerauge darbot, ſo wie er es der Leinwand anzuvertrauen nur wünſchen konnte. Nachmittag verſchwindet dieſe herrliche Erſcheinung; die Beleuchtung verſchlimmert ſich, auch am klarſten Tage, ohne daß in der Atmoſphäre irgend eine Veränderung vorgegangen wäre.

Als mir dieſe Bemerkung bekannt ward, knüpfte ich ſolche ſogleich in Gedanken an jene Phänomene, mit denen wir uns ſo lange beſchäftigten und eilte, durch einen phyſiſchen Verſuch dasjenige zu beſtätigen und zu erläutern was ein hellſehender Künſtler, ganz für ſich, aus eingeborner Gabe, zu eigner Verwunderung, ja Beſtürzung entdeckt hatte. Ich ſchaffte unſern zweyten entoptiſchen Apparat herbei und dieſer verhielt ſich wie man nach obigem vermuthen konnte. Zur Mittagszeit, wenn der Künſtler ſeine Gegenſtände am beſten beleuchtet ſah, gab der nörd-

liche directe Widerſchein das weiße Kreuz, in Morgen- und Abendſtunden hingegen, wo ihm das widerwärtige, obliquirte Licht beſchwerlich fiel, zeigte der Cubus das ſchwarze Kreuz, in der Zwiſchenzeit erfolgten die Uebergänge.

Unſer Künſtler alſo hatte, mit zartem geübten Sinn, eine der wichtigſten Naturwirkungen entdeckt, ohne ſich davon Rechenſchaft zu geben. Der Phyſiker kommt ihm entgegen und zeigt wie das Beſondere auf dem Allgemeinen ruhe.

Wir gedenken ähnlicher Fälle die uns überraſchten lange vorher ehe die Kenntniß dieſer Erſcheinung uns erfreute. In Rom wo wir zehn Wochen des allerreinſten Himmels, ohne die mindeſte Wolke genoſſen, war es überhaupt gute Zeit Gemählde zu ſehen. Ich erinnere mich aber daß eine in meinem Zimmer aufgeſtellte Aquarellzeichnung mir auf einmal ſo unendlich ſchön vorkam, als ich ſie niemals geſehen. Ich ſchrieb es damals eben dem reinen Himmel und einer glücklichen augenblicklichen Dispoſition der Augen zu; nun, wenn ich der Sache wieder gedenke, erinnere ich mich daß mein Zimmer gegen Abend lag, daß dieſe Erſcheinung mir des Morgens zuerſt auffiel, den ganzen Tag aber wegen des hohen Sonnenſtandes Platz greifen konnte.

Da nun aber gegenwärtig dieſe entſchiedene Wirkung zum Bewußtſeyn gekommen iſt, ſo können Kunſtfreunde bei'm Beſchauen und Vorzeigen ihrer Bilder ſich und andern den Genuß gar ſehr erhöhen,

ja Kunſthändler den Werth ihrer Bilder durch Beobachtung eines glücklichen Widerſcheins unglaublich ſteigern.

Wenn uns nun kein Geheimniß blieb wie wir ein fertiges Bild ſtellen müſſen, um ſolches in ſeinem günſtigſten Lichte zu zeigen, ſo wird der Künſtler um ſo mehr, wenn er etwas nachbildet, das oblique Licht vermeiden und ſeine Werkſtatt allenfalls mit zwey Fenſtern verſehen, eines gegen Abend, das andere gegen Norden. Das erſte dient ihm für die Morgenſtunden, das zweyte bis zwey, drey Uhr Nachmittag und dann mag er wohl billig feiern. Es ſagte jemand im Scherz: der fleißigſte Mahler müſſe ſeine Werkſtatt wie eine Windmühle beweglich anlegen, da er denn, bei leichtem Drehen um die Achſe, wo nicht gar durch ein Uhrwerk wie ein umgekehrtes Helioſkop, dem guten Licht von Augenblick zu Augenblick folgen könne.

Ernſthafter iſt die Bemerkung, daß im hohen Sommer, wo der Himmel ſchon vor zehn Uhr rings umher das weiße Kreuz gibt und ſich bis gegen Abend bei dieſem günſtigen Licht erhält, der Mahler, wie durch die Jahreszeit, ſo auch durch dieſen Umſtand aufgefordert, am fleißigſten zu ſeyn Urſache habe.

Leider muß ich jedoch bei unſerer oft umhüllten Atmoſphäre zugleich bekennen, daß die Wirkungen ſich oft umkehren und gerade das Gegentheil von dem Gehofften und Erwarteten erfolgen könne; denn

ſo wird z. B. bei den Nebelmorgen die Nordſeite das weiße Kreuz und alſo ein gutes Licht geben und der Mahler der hierauf achtete würde ſich einiger guten Stunden getröſten können. Deßwegen ſollte jeder Künſtler unſern zweyten Apparat in ſeiner Werkſtatt haben, damit er ſich von den Zuſtänden und Wirkungen der Atmoſphäre jederzeit unterrichten und ſeine Maßregeln darnach nehmen könne.

XLI.

Fromme Wünſche.

Aus dem Bisherigen folgt daß man, bei einer ſo mühſamen Bearbeitung dieſes Gegenſtandes, eine lebhaftere Theilnahme als bisher hoffen und wünſchen muß.

An die Mechaniker ergeht zuerſt unſere Bitte daß ſie ſich doch möchten auf die Bereitungen entoptiſcher Tafeln legen. Die reinſte Glasart aus Quarz und Kali iſt hiezu die vorzüglichſte. Wir haben Verſuche mit verſchiedenen Glasarten gemacht und zuletzt auch mit dem Flintglas, fanden aber daß dieſe nicht allein häufiger ſprangen als andere, ſondern auch durch die Reduction des Bleies innerlich fleckig wurden, obgleich die wenigen Platten welche an beiden Fehlern nicht litten, die Erſcheinung vollkommen ſehen ließen.

Ferner bitten wir die Mechaniker, aus ſolchen Tafeln die nur $1\frac{1}{4}$ Zoll im Viereck zu haben brauchen, über einander gelegt, einen Cubus zu bilden

und ihn in eine meſſingene Hülſe zu faſſen, oben und unten offen, an deren einem Ende ſich ein ſchwarz angelaufener Spiegel im Charnier gleichſam als ein Deckelchen bewegte. Dieſen einfachen Apparat, womit die eigentlichen Haupt- und Urverſuche können angeſtellt werden, empfehlen wir jedem Naturfreunde; uns wenigſtens kommt er nicht von der Seite. Reiſenden würden wir ihn beſonders empfehlen, denn wie angenehm müßte es ſeyn, in einem Lande wo der Himmel Monate lang blau iſt, dieſe Verſuche von der früheſten Morgendämmerung bis zur letzten Abenddämmerung zu wiederholen. Man würde alsdann in den längſten Tagen auch ſchon mit einem einfachen Apparat den Bezirk um die Sonne, wo der ſchwarze Kreis erſcheint, näher beſtimmen können; ferner würde, jemehr man ſich der Linie nähert, zu Mittage rings um den Horizont der weiße Kreis vollkommen ſichtbar ſeyn. Auf hohen Bergen, wo der Himmel immer mehr ein tieferes Blau zeigt, würde ſehr intereſſant ſeyn zu erfahren, daß die Atmoſphäre, auch aus dem dunkelſten Blau den directen Widerſchein zu uns herabſendend, immer noch das weiße Kreuz erzeugt; ferner müßte in nördlichen Ländern, wo die Nächte kurz, oder wo die Sonne gar nicht untergeht, dieſes allgemeine Naturgeſetz wieder auf eine beſondere Weiſe ſich bethätigen. Auch wären bei leichten oder dichteren Nebeln die Beobachtungen nicht zu verſäumen, und wer weiß

was nicht alles für Gelegenheiten einem geiſtreichen Beobachter die anmuthigſte Belehrung darböten, nicht gerechnet daß er ſogar ein heiteres Spielzeug in der Taſche trägt, wodurch er jederman überraſchen, unterhalten und zugleich ein Phänomen allgemeiner bekannt machen kann, welches, als eine der wichtigſten Entdeckungen der neueſten Zeit, immer mehr geachtet werden wird. Wenn nun ſolche muntere Männer in der weiten Welt auf dieſen Punkt ihre Thätigkeit im Vorübergehen wendeten, ſo würde es Akademien der Wiſſenſchaften wohl geziemen, den von uns angezeigten vierfachen Apparat fertigen zu laſſen, und in gleicher Zeit alle übrigen Körper und Einrichtungen, die wir in der Farbenlehre, zu einfacheren und zuſammengeſetzteren Verſuchen angedeutet, aufzuſtellen, damit die entoptiſchen Farben in Gefolg der phyſiologiſchen, phyſiſchen und chemiſchen vorgezeigt, und die Farbenlehre, welche doch eigentlich auf die Augen angewieſen iſt, endlich einmal methodiſch könne vor Augen geſtellt werden.

Es würde ſodann auch der Vortrag akademiſcher Lehrer in dieſem Fache mehr Klarheit gewinnen und dem friſchen Menſchenverſtande der Jugend zu Hülfe kommen, anſtatt daß man jetzt noch immer die Köpfe verderben muß um ſie belehren zu können. Und gerade in dieſem Fache, vielleicht mehr als in irgend einem andern, drohet der Phyſik eine Verwirrung die mehrere Luſtra anhalten kann;

denn indem man das alte Unhaltbare immer noch erhalten und fortpflanzen will, ſo dringt ſich doch auch das neue Wahrhaftige, und wär' es auch nur in einzelnen Theilen, den Menſchen auf; nun kommt die Zeit, wo man jenes nicht ganz verwerfen, dieſes nicht ganz aufnehmen will, ſondern beides einander zu accommodiren ſucht, wodurch eine Halbheit und Verderbtheit in den Köpfen entſteht, durch keine Logik wieder herzuſtellen.

XLII.

Schluß-Anwendung, praktiſch.

Zum Schluſſe wiederholen wir was nicht genug zu wiederholen iſt, daß eine jede ächte, treu beobachtete und redlich ausgeſprochene Naturmaxime ſich in tauſend und aber tauſend Fällen bewahrheiten und, inſofern ſie prägnant iſt, ihre Verwandtſchaft mit eben ſo fruchtbaren Sätzen bethätigen müſſe, und eben dadurch überall in's Praktiſche eingreifen werde, weil ja das Praktiſche eben in verſtändiger Benutzung und klugem Gebrauch desjenigen beſteht was uns die Natur darbietet.

Aus dieſer Ueberzeugung fließt unſere Art die Naturlehre zu behandeln; hierauf gründet ſich unſere Gewiſſenhaftigkeit, erſt die Phänomene in ihrem Urſtande aufzuſuchen und ſie ſodann in ihrer mannichfaltigſten Ausbreitung und Anwendung zu verfolgen.

Nach dieſer Ueberzeugung haben wir unſere ganze Chromatik und nun auch das Capitel der entoptiſchen Farben aufgeſtellt; die Art unſeres Verfahrens iſt mit großem Bedacht unternommen, auch die Stellung und Folge der Phänomene naturgemäß vorgetragen worden, wodurch wir unſere Arbeit den Freunden der Naturwiſſenſchaft auf's beſte zu empfehlen hoffen; andern welche mit unſerer Verfahrungsart unzufrieden, eine Umſtellung des Vorgetragenen wünſchen, We impose the easiest of all tasks, that of undoing what has been done.

Jena, den 1 Auguſt 1820.

Physikaliſche Preis-Aufgabe

der

Petersburger-Akademie der Wiſſenſchaften.

Die Kaiſerliche Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg hat am 29 December 1826, als bei ihrer hundertjährigen Stiftungsfeier, mehrere Ehren- und correſpondirende Mitglieder ausgerufen und zugleich nachſtehende bedeutende phyſikaliſche Aufgabe, mit ausgeſetztem anſtändigen Preiſe, den Naturforſchern vorgelegt.

Question de Physique.

La nature nous offre dans la Physique de la lumière quatre problèmes à résoudre, dont la difficulté n'a échappé à aucun Physicien: la diffraction de la lumière, les anneaux colorés, la polarisation et la double réfraction.

Newton a imaginé pour la solution des deux premiers son hypothèse des accès de facile transmission et de facile réflexion, hypothèse que M. Biot a reprise, modifiée et soumise au calcul avec une sagacité, qui semble ne laisser rien à désirer. La découverte de la polarisation de la lumière, due à M. Malus, a jeté un nouveau jour sur le phénomène de la double réfraction, traité surtout par Newton, et Huyghens, et nous devons aux travaux de M. Biot un plus grand dévéloppement de ces deux objets, aussi étendu que l'observation et le calcul peuvent l'offrir de nos jours.

Malgré tous ces travaux qui nous font pénétrer dans les opérations les plus délicates de la nature, nous ne nous trouvons dans ce champ semé de difficultés que vis-à-vis de considérations mathématiques, qui nous laissent dans l'obscurité sur la cause physique de ces phénomènes. Nous sentons confusément qu'ils doivent tous se réduire à un phénomène simple, celui de la réfraction ordinaire. Car d'un côté l'on peut, sans s'appuyer sur une hypothèse quelconque, considérer la diffraction et les anneaux colorés comme des décompositions de la lumière et des déviations des rayons simples, et de l'autre nous savons par les travaux de M. Brewster, que l'angle de polarisation est entièrement dépendant de l'angle de réfraction,

et par ceux de M. Biot, que la lumière se polarise en traversant plusieurs lames d'un même milieu, séparées par des couches d'air ou d'un autre milieu hétérogène.

Ainsi nous ne connaissons ces phénomènes que mathématiquement, les deux premiers en supposant une qualité occulte dans la lumière, qui ne s'est point manifestée par des phénomènes simples, les autres en les ramenant à des forces attractives et répulsives, dont l'analyse a réduit l'action à des axes mathématiques donnés de position. Mais cette qualité occulte et ces forces qui semblent partir d'une ligne géométrique, ne peuvent suffire au Physicien, ni satisfaire à son devoir, de ne rapporter les phénomènes compliqués qu'à des phénomènes simples bien constatés.

M. Young a cru atteindre ce but pour la diffraction et les anneaux colorés, trouver la cause de ces phénomènes mystérieux dans la loi simple du mouvement, en abandonnant le système d'émanation créé par Newton pour celui des vibrations imaginé par Descartes, travaillé par Huyghens, complété par Euler et abandonné depuis, et en substituant à l'hypothèse des accès le principe des interférences, qui est parfaitement fondé dans la théorie mathématique des ondes ou des vibrations.

Tout Physicien se rendrait volontiers à l'évidence de ces explications aussi physiques que

mathématiques, s'il n'était arrêté par les considérations suivantes :

Les rayons de lumière, introduits par une petit ouverture dans un espace obscur, ne se transmettent que dans leur direction primitive, et non comme le son dans toutes les directions. M. Young n'a admis de règle que la première espèce de transmission, mais cependant il a dû, ou plutôt M. Fresnel à sa place, avoir recours à la seconde pour expliquer certaines parties du phénomène de la diffraction; ce qui certainement est une contradiction, aucune raison ne pouvant être alléguée, pour que la lumière garde sa direction dans la plûpart des cas, et ce disperse en tous sens dans d'autres cas.

Dans le système des ondes la vitesse de la lumière au travers de milieux transparents est en raison réciproque des densités, plus petite dans les plus denses et plus grande dans les moins denses, principe qu'Euler avait déjà déduit de sa théorie. Or ce principe contredit formellement la simple et satisfaisante explication de la réfraction que Newton a appuyée de tant d'expériences, renforcées par celle de M. Parrot, dans laquelle on voit une petite bande de rayons solaires se fléchir, dans un milieu, dont les couches ont des densités variables vers les couches plus denses, et, au sortir hors de ces couches, produire à quelques pieds

de distance l'image des couleurs prismatiques aussi prononcée que dans l'image même du prisme. Comme cette explication de Newton, si rigoureusement démontrée, et qui se prête à tous les phénomènes connus de réfraction, met évidemment en principe, que la vitesse de la lumière est plus grande dans les milieux plus denses, il est clair que le système des ondes ne peut pas être le système de la nature.

Enfin les propriétés chimiques de la lumière, si généralement constatées, répugnent à ce système, en ce qu'il n'est pas concevable que l'éther en repos, ne puisse pas agir chimiquement, et qu'il faille qu'il se forme en ondes pour faire cet effet. L'exemple de l'air atmosphérique, dont on emprunte les phénomènes des sons pour étayer le système optique des ondes, réfute directement l'idée, que les opérations chimiques de l'éther n'aient lieu qu'en vertu du mouvement ondoyant, puisqu'il est bien connu que l'air atmosphérique n'a pas besoin de former des sons pour déployer ses affinités.

Il existe un troisième système de la lumière, connu depuis 1809, mais moins répandu que les autres et que l'on pourrait nommer système chimique d'optique, où M. Parrot fait dériver les phénomènes d'Optique des propriétés chimiques de la lumière. Ce système explique les détails uniquement par le principe d'une plus

grande réfraction dans les milieux plus denses, principe qui offre une marche analogue à celle du principe des transférences imaginé depuis par M. Young. Mais, appuyé dans ses applications uniquement sur quelques constructions géométriques et dénué de calculs analytiques, il n'a par cette raison pas ce degré d'évidence qui résulte de l'accord des résultats de calcul avec ceux de l'observation. En outre il n'a pas encore été appliqué à la polarisation de la lumière.

Vu cet état des choses, l'Académie propose au choix des Concurrens les trois problèmes suivans:

Ou de trouver et bien établir la cause physique des quatre phénomènes ci-dessus nommés dans le système de l'émanation et des accès.

Ou de délivrer le système optique des ondes de toutes les objections qu'on lui a faites, à ce qu'il paraît de droit, et d'en faire l'application à la polarisation de la lumière et à la double réfraction.

Ou d'étayer le système chimique d'Optique sur les calculs et les expériences nécessaires pour l'élever à la dignité d'une théorie, qui embrasse tous les phénomènes qui se rapportent à la diffraction, aux anneaux colorés, à la polarisation de la lumière et à la double réfraction.

L'Académie, qui désire réunir enfin par ce concours les idées des Physiciens sur ces objets aussi délicats qu'importans, fixe le terme

du concours à deux ans, c'est à dire au 1 Janvier 1829, et décernera un prix de 200 ducats à celui qui aura complétement réussi à fonder d'une manière irréprochable une des trois hypothèses qui viennent d'être nommées.

Pour le cas où aucun des Mémoires ne remplirait les vues de l'Académie, celui qui en aura le plus approché et qui contiendra de nouvelles et importantes recherches, obtiendra un accesit de 100 ducats.

Kritik

vorstehender Preisaufgabe.

In der physikalischen Wissenschaft, insofern sie sich mit dem Lichte beschäftigt, wurde man im Verlauf der Zeit auf vier Erscheinungen aufmerksam, welche sich bei verschiedenen Versuchen hervorthun:

1) auf das Farbengespenst des prismatischen Versuches;
2) auf die farbigen Ringe bei'm Druck zweyer durchsichtiger Platten aufeinander;
3) auf das Erhellen und Verdunkeln bei doppelter verschiedener Reflexion und
4) auf die doppelte Refraction.

Diese vier Erscheinungen bietet uns keineswegs die Natur, sondern es bedarf vorsätzlicher, künstlich

zuſammenbereiteter Vorrichtungen um gedachte Phänomene, welche freilich in ihrem tiefſten Grunde natürlich ſind, nur gerade auf dieſe Weiſe wie es im wiſſenſchaftlichen Vortrage gefordert wird, abgeſchloſſen darzuſtellen.

Ferner iſt es nicht rathſam von vier Problemen zu reden; denn hier werden zwey Hypotheſen ausgeſprochen: die Diffraction des Lichtes und die Polariſation; dann aber zwey augenfällige reine Erſcheinungen: die farbigen Ringe und die doppelte Refraction.

Nachdem nun die Societät, das was unter dieſen vier Rubriken im wiſſenſchaftlichen Kreiſe geſchehen, uns vorgelegt hat, ſo geſteht ſie, daß alle dieſe Bemühungen der Mathematiker nicht hinreichend ſeyen eine gründliche befriedigende Naturanſicht zu fördern; ſie ſpricht zugleich ſehr beſcheiden aus, daß ſie bis jetzt ein verworrenes unklares Gefühl vor ſich habe, und verlangt deßhalb dieſe ſämmtlichen Erſcheinungen auf ein einfaches einzelnes Phänomen zurückgeführt zu ſehen.

Dieſes Gefühl iſt vollkommen richtig, möge es nur nicht in dem herkömmlichen Labyrinth ſich irre führen laſſen, wie es beinahe den Anſchein hat. Denn wenn man ſich überreden will, daß die gewöhnliche Refraction ein ſolches einfaches Phänomen ſey, ſo thut man einen großen Mißgriff; denn das farbige Phänomen der Refraction iſt ein abgeleitetes, und, wie es in dem Newtoniſchen Ver-

ſuche zugeſtutzt wird, iſt es ein doppelt und dreyfach zuſammengeſetztes, das erſt ſelbſt wieder auf ein einfacheres zurückgebracht werden muß, wenn es einigermaßen verſtanden, oder wie man zu ſagen pflegt, erklärt werden ſoll.

Alle vier Erſcheinungen alſo, ohne von den bisher ihnen beigefügten Hypotheſen Kenntniß zu nehmen, erklären wir als völlig gleiche, auf einer Linie ſtehende, mit einander von einem höhern Princip abhängige.

Ehe wir aber weiter gehen, müſſen wir ein Verſäumniß anklagen, deſſen ſich das Programm der Aufgabe ſchuldig macht. Jene genannten vier Phänomene ſind durchaus von Farbe begleitet und zwar dergeſtalt, daß in dem reinen Naturzuſtande die Farbe nicht von ihnen zu trennen iſt, ja daß wenn ſie nicht Farbe mit ſich führten kaum von ihnen würde geſprochen worden ſeyn.

Hieraus geht nun hervor, daß von dieſen Erſcheinungen als rein und ohne von Farben begleitet gar nichts prädicirt werden kann und daß alſo das Ziel weiter geſteckt werden muß als es der Akademie beliebt hat; man muß bis zur Farbenerzeugung vordringen, wenn man ſich einen folgerechten Begriff von demjenigen machen will, welches bisher unmöglich war, weil man mit Linien zu operiren hinreichend hielt.

Hier aber treffen wir auf den wichtigen Punkt wo wir ſtatt vom Beobachteten zu reden, vom Beob-

achter ſelbſt ſprechen müſſen. Hier wie überall behauptet der menſchliche Geiſt ſeine Rechte, welches bei der beſtimmt verſchiedenen Denkart nur in einem Widerſtreit geſchehen kann. Auch hier hat die atomiſtiſche Vorſtellung als die bequemſte die Oberhand erworben und ſich zu erhalten gewußt; man gewöhnte ſich zu denken: das reine weiße Licht ſey zuſammengeſetzt aus dunklen Lichtern, aus welchen es wieder zuſammengeſetzt ſey.

Dieſe grobe Vorſtellungsart wollte feineren Geiſtern nicht gefallen; man verlieh dem Lichte Schwingungen und fühlte nicht, daß man auch hier ſehr materiell verfuhr; denn bei etwas was ſchwingen ſoll, muß doch etwas ſchon da ſeyn das einer Bewegung fähig iſt. Man bemerkte nicht, daß man eigentlich ein Gleichniß als Erklärung anwendete, das von den Schwingungen einer Saite hergenommen war, deren Bewegung man mit Augen ſehen, deren materielle Einwirkung auf die Luft man mit dem Ohr vernehmen kann.

Wenn nun die Akademie ausſpricht, daß die bisherigen mathematiſchen Bemühungen das Räthſel aufzulöſen nicht hinlänglich geweſen, ſo haben wir ſchon viel gewonnen, indem wir dadurch aufgefordert werden uns anderwärts umzuſehen; allein wir kommen in Gefahr uns in die Metaphyſik zu verlieren, wenn wir uns nicht beſcheiden, innerhalb des phyſiſchen Kreiſes unſere Bemühungen zu beſchränken.

Wie wir uns dieſe Beſchränkung denken, ſuchen wir folgendermaßen auszudrücken: die Pflicht des Phyſikers beſteht nach uns darin, daß er ſich von den zuſammengeſetzten Phänomenen zu den einfachen, von den einfachen zu den zuſammengeſetzten bewege, um dadurch ſowohl jene in ihrer einfachen Würde kennen zu lernen, als dieſe in ihren auffallenden Erſcheinungen ſich verdeutlichen zu können. Von dem einfachſten Phänomen des blauen Himmels bis zu dem zuſammengeſetzteſten des Regenbogens, die wir beide in der reinen Natur an der Himmelswölbung gewahr werden, iſt ein unendlicher und verſchlungener Weg, den noch niemand zurückgelegt hat. Mit wenig Worten läßt ſich die Urſache der Himmelsbläue ausſprechen, mit vielen Vorrichtungen und Bemühungen kaum das Ereigniß des Regenbogens faßlich machen, und eben die Schritte zu bezeichnen, wie von dem einen zu dem andern zu gelangen ſey, iſt die Schwierigkeit. Es gehört hiezu kein weitläufiger und koſtbarer Apparat, aber ein vollſtändiger, damit man alles wovon die Rede iſt dem Auge darlegen könne. Mit bloßen Worten, geſprochenen noch viel weniger geſchriebenen, mit linearen Zeichnungen, iſt nichts zu thun; denn ehe man ſich's verſieht, kommt man auf die eine wie auf die andere Weiſe zu einer Symbolik, mit der man alsdann verfährt wie Kartenſpieler mit geſtempelten Blättern; man verſteht ſich, aber es kommt weiter nichts dabei heraus als daß man

ſich verſtanden hat; es war ein Spiel innerhalb eines gegebenen und angenommenen Kreiſes, das aber außerdem ohne Wirkung bleibt.

Die Aufgabe der Akademie ſetzt die vier bisher mehr oder weniger gangbaren Hypotheſen:

1) der Emanation,
2) der Schwingungen,
3) der Polariſation,
4) der doppelten Refraction,

als Weſen voraus, welche, wie irdiſche Staatsmächte, das Recht haben mit einander Krieg zu führen und zu fordern, daß ſie ſich wechſelsweiſe, wie das Glück gut iſt, einander ſubordiniren.

Dieſer Krieg dauert ſchon eine Weile fort, ſie haben ſich von einander unabhängig erklärt, und bei jeder neuen Entdeckung hat man eine neue unabhängige Hypotheſe vorgebracht. Die Diffraction hat die älteſten Rechte behauptet; die Undulation hat viel Widerſpruch gefunden; die Polariſation hat ſich eingedrungen und ſteht für ſich eigentlich am unabhängigſten von den andern; die doppelte Refraction iſt ſo nah mit ihr verwandt, niemand wird ſie läugnen, aber niemand weiß recht was er damit machen ſoll. Die chemiſche Anſicht tritt denn auch für ſich auf, und, wie man die neueſten Compendien der Phyſik anſieht, ſo werden ſie zuſammen hiſtoriſch vorgetragen; die Phänomene, wie ſie nach und nach bemerkt worden, die Meinungen, die man bei dieſer Gelegenheit ausgeſprochen, werden aufge-

führt, wobei an keine eigentliche Verknüpfung zu denken iſt, wenn ſie auch zum Schein verſucht wird, und alles läuft zuletzt hinaus auf das Voltairiſche: Demandez à Monsieur Newton, il vous dira etc.

Daß dieſes ſich ſo verhalte, gibt die Aufgabe der Akademie ſelbſt an den Tag, ja ſie ſpricht es aus und thut uns dadurch einen großen Dienſt. Wie ſie oben bekannt, daß die Mathematiker der Sache nicht genug gethan, ſo bezeugt ſie nun auch, daß die Phyſiker noch keinen Vereinigungspunkt der verſchiedenen Vorſtellungsarten gefunden haben.

Wie ſollte dieß aber auch auf dem bisherigen Wege möglich geweſen ſeyn! Wer der Mathematik entgehen wollte, fiel der Metaphyſik in die Netze und dort kommt es ja darauf an zu welcher Geſinnung ſich dieſer oder jener hinneigt. Der Atomiſt wird alles aus Theilchen zuſammen geſetzt ſehen und aus dem Dunkeln das Helle entſpringen laſſen, ohne im mindeſten einen Widerſpruch zu ahnen; der Dynamiker, wenn er von Bewegung ſpricht, bleibt immer noch materiell, denn es muß doch etwas da ſeyn was bewegt wird. Da gibt es denn hypothetiſche Schwingungen und was verſucht nicht jeder nach ſeiner Art!

Deßhalb ſind die Schriften welche dießmal um den Preis concurriren aller Aufmerkſamkeit werth; er mag gewonnen oder ausgeſetzt werden, es wird immer Epoche machen.

Sollen wir aber die Hauptfrage geiſtreich mit Einfalt und Freimüthigkeit anfaſſen, ſo ſey verziehen wenn wir ſagen: die Aufgabe wie ſie von der Akademie geſtellt worden, iſt viel zu beſchränkt; man ſtellt vier Erſcheinungen als die merkwürdigſten, ja den Kreis abſchließenden, den Hauptgegenſtand erſchöpfenden auf; ſie ſollen untereinander verglichen, wenn es möglich, einander ſubordinirt werden. Aber es gibt noch gar manche Phänomene von gleichem, ja höherem Werth und Würde, die zur Sprache kommen müßten, wenn eine gedeihliche Abrundung dieſes Geſchäfts möglich ſeyn ſollte. Gegenwärtig wäre nur an Vorarbeiten zu denken, wovon wir vorerſt zwey aufführen und näher bezeichnen wollen, ehe wir weiter fortſchreiten.

Das erſte wäre die Verknüpfung jener anzuſtellenden Unterſuchungen mit der Farbenlehre. Das oben Geſagte ſchärfen wir nochmals ein: die ſämmtlichen ausgeſprochenen Phänomene ſind durchaus von Farben begleitet, ſie können ohne Farbe kaum gedacht werden. Allein wir könnten auf unſerm Wege zu gar nichts gelangen, wenn wir uns nicht vorerſt der herkömmlichen Denkweiſe entſchlagen, der Meinung, die Farben ſeyen als Lichter im urſprünglichen Licht enthalten und werden durch mancherlei Umſtände und Bedingungen hervorgelockt. Alles dieſes und was man ſonſt noch gewähnt haben mag, müſſen wir entfernen und uns erſt ein Fundament unabhängig von jeder Meinung verſchaffen,

worunter wir eine methodiſche Aufſtellung aller Phänomene verſtehen, wo das Auge Farbe gewahr wird.

Dabei nun werden die oben wiederholt genannten Phänomene ſämmtlich an Ort und Stelle ihren Platz finden und ſich durch Nachbarſchaft und Folge wechſelſeitig aufklären.

Hiezu aber müßte die zweyte Vorarbeit geſchehen, eine Reviſion ſämmtlicher Verſuche wäre anzuſtellen und nicht allein aller derjenigen auf welche gedachte Hypotheſen gegründet ſind, ſondern auch alle andern, welche noch irgend gefordert werden könnten.

Eine ſolche Reviſion mit Einſicht unternommen, würde eigentlich keinen bedeutenden Geldaufwand erfordern; aber da das Geſchäft größer und ſchwieriger iſt als man denken möchte, ſo gehört ein Mann dazu der ſich mit Liebe dafür hergäbe und ſein Leben darin verwendete. Gelegenheit und Localität müßte ihm zu Gebote ſtehen, wo er, einen Mechaniker an der Seite, ſeinen Apparat aufſtellen könnte. Die Erforderniſſe ſämmtlich müßten methodiſch aufgeſtellt ſeyn, damit alles und jedes zur rechten Zeit bei der Hand wäre; er müßte ſich in den Stand ſetzen alle Verſuche, wenn es verlangt würde, zu wiederholen, die einfachſten wie die verſchränkteſten, diejenigen auf die man bisher wenig Werth gelegt und die wichtigſten worauf ſich die Theorien des Tags begründen, alles was vor, zu und nach Newtons Zeit beobachtet und beſprochen worden. Alsdann würde

ſich wunderbar hervorthun, welch ein Unterſchied es ſey zwiſchen den kümmerlichen Linearzeichnungen in welchen dieſes Capitel erſtarrt iſt, und der gegenwärtigen lebendigen Darſtellung der Phänomene.

Derjenige aber, der mit freiem Sinn und durchdringendem Geiſte dieſes Geſchäft unternimmt, wird erſtaunen und bei ſeinen Zuhörern Erſtaunen erregen, wenn unwiderſprechlich hervorgeht, daß ſeit hundert und mehr Jahren aus dieſem herrlichſten Capitel der Naturlehre alle Kritik verbannt und jeder ſorgfältige Beobachter, ſobald er auf das Wahre hingedeutet, ſogleich beſeitigt und geächtet worden. Deſto größere Freude aber wird er empfinden, wenn er überſchaut in welche Ernte er berufen ſey und daß es Zeit ſey das Unkraut zu ſondern von dem Weizen.

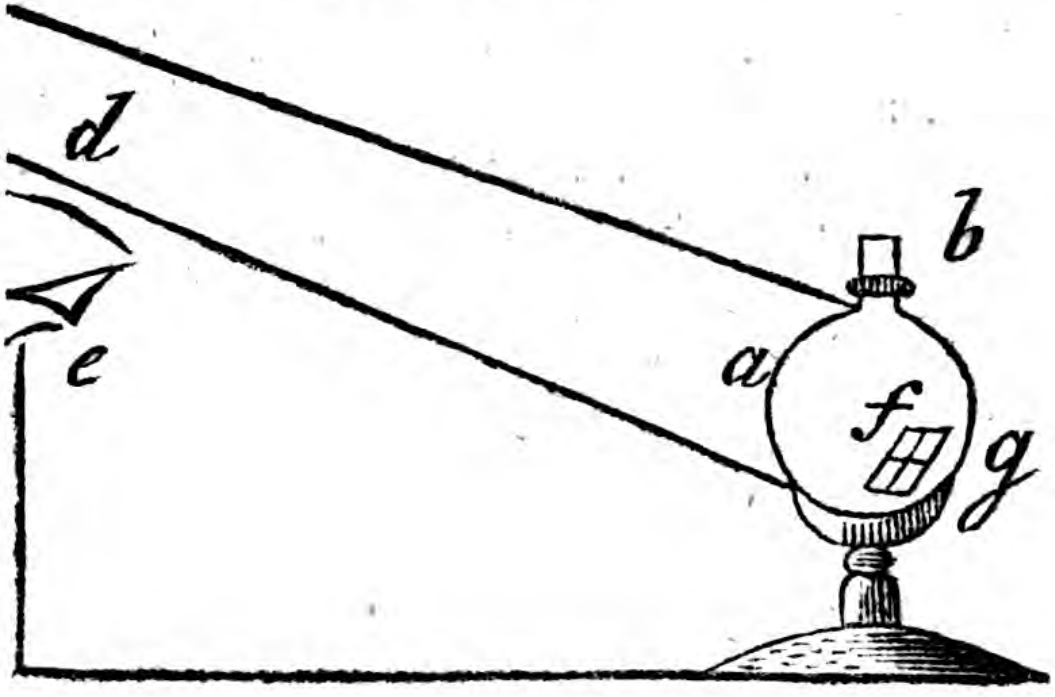
Wir ſehen uns als Vorläufer eines ſolchen Mannes an, ja ſolcher Männer, denn die Sache iſt nicht mit einmal und ſogleich abzuthun; die Akademie hat ein neues Jahrhundert vor ſich und im Laufe deſſelben muß das ganze Geſchäft von Grund aus eine andere Anſicht gewonnen haben.

Ueber den Regenbogen.

I.

Goethe an Sulpiz Boiſſerée.

Für Ihren werthen Brief im Allgemeinen und zum allerſchönſten dankend, will ich nur eiligſt die wichtige Frage wegen des Regenbogens zu erwiedern anfangen. Hier iſt mit Worten nichts ausgerichtet, nichts mit Linien und Buchſtaben, unmittelbare Anſchauung iſt Noth und eigenes Thun und Denken. Schaffen Sie ſich alſo augenblicklich eine hohle Glaskugel a, etwa 5 Zoll, mehr oder weniger im Durchmeſſer, wie ſie Schuſter und Schneider überall brauchen um das Lampenlicht auf den Punkt ihrer Arbeit zu concentriren,



füllen ſolche mit Waſſer durch das Hälschen und verſchließen ſie durch den Stöpſel b, ſtellen ſie auf ein feſtes Geſtelle gegen ein verſchloſſenes Fenſter d, treten alsdann mit dem Rücken gegen das Fenſter gekehrt in e, etwas zur Seite um das in der Rückſeite der Kugel ſich präſentirende umgekehrte verkleinerte Fenſterbild zu ſchauen, fixiren ſolches und bewegen ſich ganz wenig nach Ihrer rechten Hand zu, wo Sie denn ſehen werden daß die Glastafeln zwiſchen den Fenſterleiſten ſich verengen und zuletzt von den dunkeln Kreuzen völlig zuſammengedrängt, mit einer, ſchon vorher bemerkbaren, Farbenerſcheinung verſchwinden und zwar ganz am äußerſten Rande g, die rothe Farbe glänzend zuletzt.

Dieſe Kugel entfernen Sie nicht aus Ihrer Gegenwart, ſondern betrachten Sie hin- und hergehend bei'm hellſten Sonnenſchein, Abends bei Licht; immer werden Sie finden, daß ein gebrochenes Bild an der einen Seite der Kugel ſich abſpiegelt und ſo, nach innen gefärbt, ſich, wie Sie Ihr Auge nach dem Rande zu bewegen, verengt und, bei nicht ganz deutlicheren mittlern Farben, entſchieden roth verſchwindet.

Es iſt alſo ein Bild, und immer ein Bild, welches refrangirt und bewegt werden muß; die Sonne ſelbſt iſt hier weiter nichts als ein Bild. Von Strahlen iſt gar die Rede nicht; ſie ſind eine Abſtraction, die erfunden wurde um das Phänomen

in ſeiner größten Einfalt allenfalls darzuſtellen, von welcher Abſtraction aber fortoperirt, auf welche weiter gebaut, oder vielmehr aufgehäuft, die Angelegenheit zuletzt in's Unbegreifliche geſpielt worden. Man braucht die Linien zu einer Art von mathematiſcher Demonſtration; ſie ſagen aber wenig oder gar nichts, weil von Maſſen und Bildern die Rede iſt, wie man ſie nicht darſtellen und alſo im Buche nicht brauchen kann.

Haben Sie das angegebene ganz einfache Experiment recht zu Herzen genommen, ſo ſchreiben Sie mir auf welche Weiſe es Ihnen zuſagt und wir wollen ſehen, wie wir immer weiter ſchreiten, bis wir es endlich im Regenbogen wieder finden.

Mehr nicht für heute, damit Gegenwärtiges als das Nothwendigſte nicht aufgehalten werde.

Weimar den 11 Januar 1832.

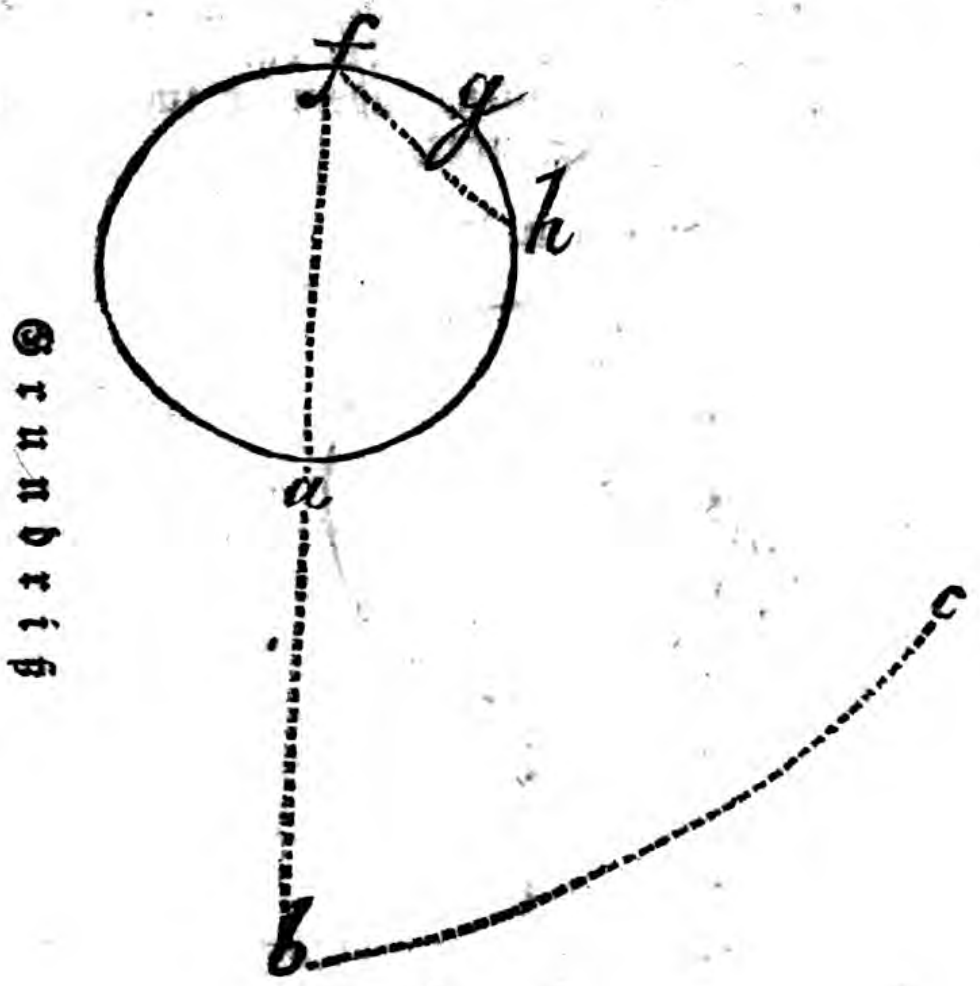
II.

Erwiederung.

Die Glaskugel, verehrteſter Freund, ſteht nun ſchon ſeit vielen Tagen vor meinen Augen; und ich habe noch nicht dazu gelangen können, Ihnen zu ſagen, was ich darin geſehen.

Ihrem Rath gemäß habe ich ſie bei gewöhnlichem Tageslicht, wie bei Sonnen- und Kerzen-Licht vielfach betrachtet und immer habe ich bei der Bewegung

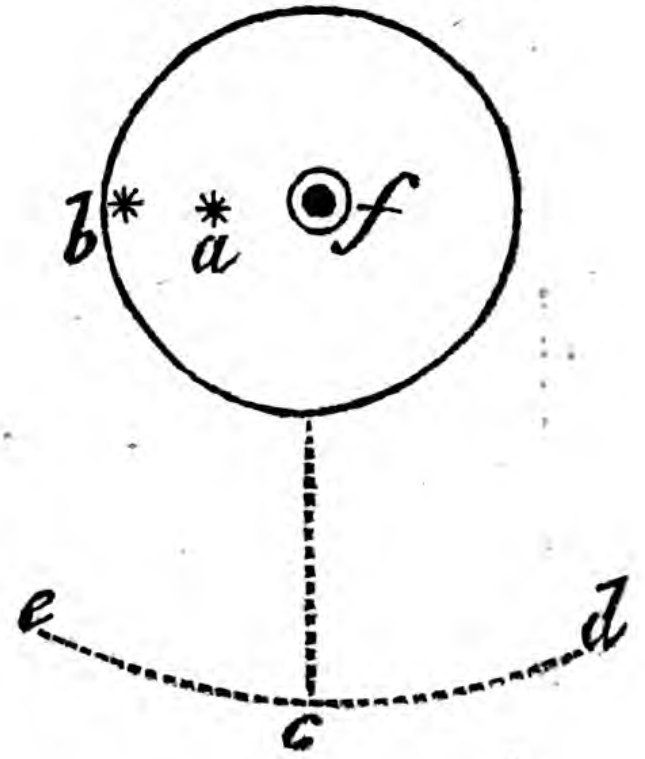
meines Auges nach der Seite geſehen, daß das hintere Bild des Fenſters, der Sonne oder der Kerze am Rande der Kugel roth verſchwindet. Bei'm Sonnen- und Kerzen-Licht habe ich bemerkt, daß das hintere Bild ſich auch nach der Seite in der Kugel bei h abſpiegelt, und daß die Farben erſcheinen, wenn man ſo weit zur Seite ſchreitet, daß beide Bilder ſich (bei g) übereinander ſchieben, und zwar löſ't ſich die ganze Erſcheinung in Roth auf, ſobald beide Bilder ſich decken; bei fernerem Fortſchreiten verſchwindet damit das Phänomen.



Es iſt offenbar, daß bei dem gewöhnlichen Tageslicht daſſelbe vorgeht, nur erſcheint hierbei das zweyte Spiegelbild h nicht recht deutlich, weil das Fenſter ein zu großes Bild macht, und daher das zweyte Spiegelbild bei dieſem Experiment auf der gebogenen Kugelfläche ſich in einen unförmlichen Lichtſchimmer auflöſ't. Die Sonnenſcheibe und die Kerzenflamme hingegen erſcheinen in ganz entſchiedenen Bildern. Man ſieht das vordere a, welches ſich bei dem zur Seiteſchreiten nur wenig bewegt, und die beiden hintern Bilder f und h, welche ſich, je nachdem man fortſchreitet, gegeneinander bewegen und endlich farbig übereinander ſchieben, bis ſie ſich gänzlich decken und roth verſchwinden.

Ferner habe ich die Kugel auf die Erde geſtellt und das Bild der Sonne oder der daneben geſtellten Kerze darauf fallen laſſen, indem ich im rechten Winkel nahe an die Kugel trat.

Grundriß.



Das weiße Bild a erſchien dann nicht weit von dem Hals der Kugel f, und in b zeigte ſich ein farbiges Spectrum, welches bei der Bewegung nach d blau und bei der Bewegung nach e roth verſchwand. Um das Experiment am bequemſten zu machen, ſtellte ich mich in die Nähe eines Tiſches, auf deſſen Ecke ich mich ſtützen konnte, ſo daß ich ſtehen bleiben durfte, und nur den Oberleib nach den beiden Seiten hin oder leiſe vorwärts und rückwärts zu bewegen brauchte. Das Spectrum ſcheint auch hier nicht auf einem einfachen Bilde zu beruhen, welches durch einen Theil der Glaskugel gebrochen wird; ſondern es ſcheint, daß man hier gleich zwey übereinander geſchobene Bilder ſieht; denn als ich das Experiment mit Kerzenlicht machte, zeigten ſich nach dem Verſchwinden des blauen Lichts zwey auseinandergehende ſchwache Bilder. Daß ich dieſes bei'm Sonnenlicht nicht geſehen, mag daher rühren, weil bei dem weißeren Licht der Sonne die reflectirten Spiegelbilder im Gegenſatz gegen das ſehr glänzende Spectrum weniger anſprechend erſcheinen, als bei dem orangefarbenen Kerzenlicht.

Genug, ich habe mich mit der Glaskugel vielfältig befreundet, und erkenne darin einen ſehr belehrenden Repräſentanten des Regentropfens, ſo daß die Gedanken nun ſchon zum Regenbogen eilen. Ich halte ſie zurück, um Ihrer Belehrung nicht vorzugreifen, die mir erſt die gehörige Sicherheit zum Weiterſchreiten geben, oder mir zeigen wird, daß

ich auf dem Weg des Irrthums bin. Es wird mich unendlich freuen, wenn Sie mich über dieſe wunderbar anziehende Naturerſcheinung einmal zur Klarheit bringen. Was die gewöhnlichen Naturforſcher darüber zu ſagen wiſſen, iſt gar unbefriedigend.

München am 2 Februar 1832.

Sulpiz Boiſſerée.

III.

Goethe an Sulpiz Boiſſerée.

Es iſt ein groſſer Fehler, deſſen man ſich bei der Naturforſchung ſchuldig macht, wenn wir hoffen ein complicirtes Phänomen, als ſolches, erklären zu können, da ſchon viel dazu gehört daſſelbe auf ſeine erſten Elemente zurückzubringen; es aber durch alle verwickelten Fälle, mit eben der Klarheit durchführen zu wollen, iſt ein vergebenes Beſtreben. Wir müſſen einſehen lernen, daß wir dasjenige was wir im Einfachſten geſchaut und erkannt, im Zuſammengeſetzten ſupponiren und glauben müſſen. Denn das Einfache verbirgt ſich im Mannichfaltigen, und da iſt's wo bei mir der Glaube eintritt, der nicht der Anfang, ſondern das Ende alles Wiſſens iſt.

Der Regenbogen iſt ein Refractionsfall und vielleicht der complicirteſte von allen, wozu ſich noch Reflexion geſellt. Wir können uns alſo ſagen: daß das Beſondere dieſer Erſcheinung alles, was von dem Allgemeinen der Refraction und Reflexion erkennbar iſt, enthalten muß.

Nehmen Sie ferner das Heft meiner Tafeln und deren Erklärung vor ſich, und betrachten auf der zweyten die vier Figuren in der oberſten Reihe, bezeichnet mit A, B, C, D. Leſen Sie was Seite 5 zur Erklärung geſagt iſt und gehen Sie nun drauf los Sich mit dieſen Anfängen völlig zu befreunden. Und zwar würde ich vorſchlagen zuerſt die objectiven Verſuche bei durchfallendem Sonnenlichte vorzunehmen.

Verſehen Sie ſich mit verſchiedenen Linſen, beſonders von bedeutendem Durchmeſſer und ziemlich ferner Brennweite, ſo werden Sie, wenn Sie Lichtmaſſe hindurch und auf ein Papier fallen laſſen, ſehen wie ſich ein abgebildeter Kreis verengt und einen gelben, zunächſt am dunklen einen gelbrothen Saum erzeugt. Wie Sie nun die Erſcheinung näher betrachten, ſo bemerken Sie, daß ſich ein ſehr heller Kreis an den farbigen anſchließt, aus der Mitte des Bildes jedoch ſich ein graulich dunkler Raum entwickelt. Dieſer läßt nun nach dem Hellen zu einen blauen Saum ſehen, welcher violett das mittlere Dunkel umgränzt, welches ſich hinter dem Fo=

cus über das ganze Feld ausbreitet und durchaus blaugesäumt erscheint.

Lassen Sie sich diese Phänomene auf das wiederholteste angelegen seyn, so werden Sie alsdann zu weiteren Fortschritten hingerissen werden.

Hängen Sie nunmehr Ihre mit Wasser gefüllte Kugel (die Sie als eine gesetzlich aufgeblasene Linse ansehen können) in's freie Sonnenlicht, stellen Sie sich alsdann, gerade wie in meiner Zeichnung des ersten Versuchs angegeben ist, schauen Sie in die Kugel, so werden Sie, statt jenes reflectirten Fensters, die auf die Kugel fallende Lichtmasse in einen Kreis zusammengezogen sehen, indessen derselbige Kreis durch das Glas durchgeht, um hinter der äußern Fläche einen Brennpunkt zu suchen. Der Kreis aber innerhalb der Kugel, welcher durch Reflexion und Refraction nunmehr in Ihr Auge kommt, ist der eigentliche Grund jener Zurückstrahlung wodurch der Regenbogen möglich werden soll.

Bewegen Sie sich nunmehr, wie in den andern bisherigen Fällen, so werden Sie bemerken, daß, indem Sie eine schiefere Stellung annehmen, der Kreis sich nach und nach oval macht, bis er sich dergestalt zusammenzieht daß er Ihnen zuletzt auf der Seite sichtbar zu werden scheint und endlich als ein rother Punkt verschwindet. Zugleich wenn Sie aufmerksam sind werden Sie bemerken, daß das Innere dieses rothgesäumten Kreises dunkel ist und mit einem blau-violetten Saum, welcher mit dem

Gelben des äußeren Kreiſes zuſammentreffend zuerſt das Grüne hervorbringt, ſich ſodann als Blau manifeſtirt und zuletzt bei völligem Zuſammendrängen als roth erſcheint.

Dabei müſſen Sie ſich nicht irre machen laſſen, daß noch ein paar kleine Sonnenbilder ſich an den Rand des Kreiſes geſellen, die ebenfalls ihre kleineren Höfe um ſich haben, die denn auch bei obenbewirktem Zuſammenziehen ihr Farbenſpiel gleichfalls treiben und deren zuſammengedrängte Kreiſe, als an ihren nach außen gekehrten halben Rändern gleichfalls roth, das Roth des Hauptkreiſes kurz vor dem Verſchwinden noch erhöhen müſſen. Haben Sie alles dieſes Sich bekannt und durch wiederholtes Schauen ganz zu eigen gemacht, ſo werden Sie finden daß doch noch nicht alles gethan iſt, wobei ich denn auf den allgemein betrachtenden Anfang meiner unternommenen Mittheilung hinweiſen muß, Ihnen Gegenwärtiges zur Beherzigung und Ausübung beſtens empfehlend, worauf wir denn nach und nach in unſern Andeutungen fortzufahren und des eigentlichen reinen Glaubens uns immer würdiger zu machen ſuchen werden.

Nun aber denken Sie nicht daß Sie dieſe Angelegenheit jemals los werden. Wenn ſie Ihnen das ganze Leben über zu ſchaffen macht, müſſen Sie ſich's gefallen laſſen. Entfernen Sie die Kugel den Sommer über nicht aus Ihrer Nähe, wieder-

holen Sie an ihr die ſämmtlichen Erfahrungen, auch jene mit Linſen und Prismen; es iſt immer eins und eben daſſelbe, das aber in Labyrinthen Verſteckens ſpielt, wenn wir täppiſch, hypothetiſch, mathematiſch, linearisch, angulariſch, darnach zu greifen wagen. Ich kehre zu meinem Anfang zurück und ſpreche noch aus wie folgt.

Ich habe immer geſucht das möglichſt Erkennbare, Wißbare, Anwendbare zu ergreifen und habe es, zu eigener Zufriedenheit, ja auch zu Billigung Anderer, darin weit gebracht. Hiedurch bin ich für mich an die Gränze gelangt, dergeſtalt, daß ich da anfange zu glauben, wo andere verzweifeln, und zwar diejenigen die vom Erkennen zu viel verlangen und, wenn ſie nur ein gewiſſes dem Menſchen Beſchiedenes erreichen können, die größten Schätze der Menſchheit für nichts achten. So wird man aus dem Ganzen in's Einzelne und aus dem Einzelnen in's Ganze getrieben, man mag wollen oder nicht.

Für freundliche Theilnahme dankbar,
Fortgeſetzte Geduld wünſchend,
Ferneres Vertrauen hoffend.

Weimar den 25 Februar 1832.

Zur

Pflanzenlehre.

Ueber
die Spiral-Tendenz der Vegetation.

Vorarbeit. Aphoriſtiſch.

Wenn ein Fall in der Naturbetrachtung vorkommt, der uns ſtutzig macht, wo wir unſre gewöhnliche Vorſtellungs- und Denkweiſe nicht ganz hinlänglich finden um ſolchen zu gewältigen; ſo thun wir wohl uns umzuſehen, ob nicht in der Geſchichte des Denkens und Begreifens ſchon etwas Aehnliches verhandelt worden.

Dießmal wurden wir nun an die Homoiomerien des Anaxagoras erinnert, obgleich ein ſolcher Mann zu ſeiner Zeit ſich begnügen mußte daſſelbige durch daſſelbige zu erklären. Wir aber, auf Erfahrung geſtützt, können ſchon etwas dergleichen zu denken wagen.

Laſſen wir bei Seite, daß eben dieſe Homoiomerien ſich bei urelementaren einfachen Erſcheinungen eher anwenden laſſen; allein hier haben wir auf einer hohen Stufe wirklich entdeckt, daß ſpirale

Organe durch die ganze Pflanze im kleinſten durchgehen, und wir ſind zugleich von einer ſpiralen Tendenz gewiß, wodurch die Pflanze ihren Lebensgang vollführt und zuletzt zum Abſchluß und Vollkommenheit gelangt.

Lehnen wir alſo jene Vorſtellung nicht ganz als ungenügend ab und beherzigen dabei: was ein vorzüglicher Mann einmal denken konnte, hat immer etwas hinter ſich, wenn wir das Ausgeſprochene auch nicht gleich uns zuzueignen und anzuwenden wiſſen.

Nach dieſer neu eröffneten Anſicht wagen wir nun folgendes auszuſprechen: hat man den Begriff der Metamorphoſe vollkommen gefaßt, ſo achtet man ferner, um die Ausbildung der Pflanze näher zu erkennen, zuerſt auf die verticale Tendenz. Dieſe iſt anzuſehen wie ein geiſtiger Stab, welcher das Daſeyn begründet und ſolches auf lange Zeit zu erhalten fähig iſt. Dieſes Lebensprincip manifeſtirt ſich in den Längenfaſern, die wir als biegſame Fäden zu dem mannichfaltigſten Gebrauch benutzen; es iſt dasjenige was bei den Bäumen das Holz macht, was die einjährigen, zweyjährigen aufrecht erhält, ja ſelbſt in rankenden kriechenden Gewächſen die Ausdehnung von Knoten zu Knoten bewirkt.

Sodann aber haben wir die Spiralrichtung zu beobachten welche ſich um jene herumſchlingt.

Das vertical aufſteigende Syſtem bewirkt bei vegetabiliſcher Bildung das Beſtehende, ſeiner Zeit Solideſcirende, Verharrende; die Faden bei vorübergehenden Pflanzen, den größten Antheil am Holz bei dauernden.

Das Spiralſyſtem iſt das Fortbildende, Vermehrende, Ernährende, als ſolches vorübergehend, ſich von jenem gleichſam iſolirend. Im Uebermaß fortwirkend, iſt es ſehr bald hinfällig, dem Verderben ausgeſetzt; an jenes angeſchloſſen, verwachſen beide zu einer dauernden Einheit als Holz oder ſonſtiges Solide.

Keines der beiden Syſteme kann allein gedacht werden; ſie ſind immer und ewig beiſammen; aber im völligen Gleichgewicht bringen ſie das Vollkommenſte der Vegetation hervor.

Da das Spiralſyſtem eigentlich das Nährende iſt und Auge nach Auge ſich in demſelben entwickelt, ſo folgt daraus, daß übermäßige Nahrung demſelben zugeführt, ihm das Uebergewicht über das verticale gibt, wodurch das Ganze ſeiner Stütze, gleichſam ſeines Knochenbaues beraubt, in übermäßiger Entwickelung der Augen ſich übereilt und verliert.

So z. B. hab' ich die geplatteten, gewundenen Aſchenzweige, welche man in ihrer höchſten Abnormität Biſchofſtäbe nennen kann, niemals an ausgewachſenen hohen Bäumen gefunden, ſondern an

geköpften, wo den neuen Zweigen von dem alten Stamm übermäßige Nahrung zugeführt wird.

Auch andere Monstrositäten, die wir zunächst umständlicher vorführen werden, entstehen dadurch, daß jenes aufrechtstrebende Leben mit dem spiralen aus dem Gleichgewicht kommt, von diesem überflügelt wird, wodurch die Vertical-Construction geschwächt und an der Pflanze, es sey nun das fadenartige System oder das Holz hervorbringende, in die Enge getrieben und gleichsam vernichtet wird, indem das Spirale, von welchem Augen und Knospen abhängen, beschleunigt, der Zweig des Baums abgeplattet und des Holzes ermangelnd, der Stängel der Pflanze aufgebläht und sein Inneres vernichtet wird; wobei denn immer die spirale Tendenz zum Vorschein kommt und sich im Winden und Krümmen und Schlingen darstellt. Nimmt man sich Beispiele vor Augen, so hat man einen gründlichen Text zu Auslegungen.

Die Spiral-Gefäße, welche längst bekannt und deren Existenz völlig anerkannt ist, sind also eigentlich nur als einzelne der ganzen Spiral-Tendenz subordinirte Organe anzusehen; man hat sie überall aufgesucht und fast durchaus, besonders im Splint gefunden, wo sie sogar ein gewisses Lebenszeichen von sich geben; und nichts ist der Natur gemäßer, als daß sie das, was sie im Ganzen intentionirt, durch das Einzelnste in Wirksamkeit setzt.

Dieſe Spiral-Tendenz, als Grundgeſetz des Lebens, muß daher allererſt bei der Entwickelung aus dem Samen ſich hervorthun. Wir wollen ſie zuerſt beachten wie ſie ſich bei den Dikotyledonen manifeſtirt, wo die erſten Samenblätter entſchieden gepaart erſcheinen; denn obgleich bei dieſen Pflanzen nach dem Dikotyledonen-Paar abermals ein Pärchen ſchon mehr gebildeter Blätter ſich über's Kreuz lagert und auch wohl eine ſolche Ordnung eine Zeit lang fortgehen mag, ſo iſt es doch offenbar, daß bei vielen das aufwärts folgende Stängelblättchen und das potentiâ oder actu hinter ihnen wohnende Auge ſich mit einer ſolchen Societät nicht wohl verträgt, ſondern immer eins dem andern vorzueilen ſucht, woraus denn die allerwunderbarſten Stellungen entſpringen und zuletzt, durch eilige Annäherung aller Theile einer ſolchen Reihe, die Annäherung zur Fructification in der Blüthe und zuletzt die Entwickelung der Frucht erfolgen muß.

An der Calla entwickeln ſich ſehr bald die Blattrippen zu Blattſtielen, ründen ſich nach und nach, bis ſie endlich ganz gerundet als Blumenſtiel hervortreten. Die Blume iſt offenbar ein Blattende das alle grüne Farbe verloren hat und indem ſeine Gefäße, ohne ſich zu veräſteln, vom Anſatz zur Peripherie gehen, ſich von außen nach innen um den

Kolben windet, welcher nun die verticale Stellung als Blüthen- und Fruchtſtand behauptet.

Die Verticaltendenz äußert ſich von den erſten Anfängen des Keimens an; ſie iſt es, wodurch die Pflanze in der Erde wurzelt und zugleich ſich in die Höhe hebt. Inwiefern ſie ihre Rechte im Verfolg des Wachsthums behauptet, wird wohl zu beachten ſeyn, indem wir die rechtwinklichte alterne Stellung der dikotyledoniſchen Blätterpaare ihr durchaus zuſchreiben, welches jedoch problematiſch erſcheinen möchte, da eine gewiſſe ſpirale Einwirkung im Fortſteigen nicht zu läugnen ſeyn wird! Auf alle Fälle, wo letztere ſich auch möchte zurückgezogen haben, tritt ſie im Blüthenſtande hervor, da ſie die Achſe jeder Blumen-Geſtaltung bildet, am deutlichſten aber im Kolben und in der Spatha ſich manifeſtirt.

Die Spiralgefäße, welche den vegetabilen Organismus allgemein durchdringen, ſind durch anatomiſche Forſchungen, ſo wie die Abweichung ihrer Geſtalt nach und nach in's Klare geſetzt worden. Von ihnen, als ſolchen, iſt gegenwärtig nicht zu handeln, da ſelbſt angehende Pflanzenfreunde durch Compendien davon unterrichtet ſind und der zunehmende Kenner ſich durch Hauptwerke, auch wohl durch Anſchauung der Natur ſelbſt, belehren kann.

Daß dieſe Gefäße den Pflanzenorganismus beleben, war längſt vermuthet, ob man ſchon das eigentliche Wirken derſelben ſich nicht genug zu erklären wußte.

In der neuern Zeit nunmehr hat man ernſtlich darauf gedrungen ſie als ſelbſt lebendige anzuerkennen und darzuſtellen; hievon mag folgender Aufſatz ein Zeugniß geben.

Edinbourgh new philosophical Journal October — December 1828.

(Seite 21.)

Ueber die allgemeine Gegenwart der Spiralgefäße in dem Pflanzenbau ꝛc. durch David Don.

„Man hat allgemein geglaubt, daß man die Spiralgefäße ſelten in den Theilen der Fructification finde, aber wiederholte Beobachtungen überzeugten mich, daß man ihnen faſt in jedem Theile des Pflanzenbaues begegnet. Ich fand ſie in dem Kelch, der Krone, den Staubfäden, dem Griffel, der Scabiosa atro-purpurea und Phlox, in dem Kelch und den Kronenblättern des Geranium sanguineum, in dem Perianthium von Sisyrinchium striatum, in den Capſeln und dem Stiel der Nigella hispanica; auch ſind ſie in dem Pericarpium

der Anagrien, Compoſiten und Malvaceen gegenwärtig.“

„Zu dieſen Betrachtungen bin ich durch die geiſtreichen Bemerkungen des Herrn Lindley geführt worden, die er in der letzten Nummer des Botanical Register mittheilet: über den Bau der Samen der Collomia, welche er durch ein Geflecht von Spiralgefäßen eingewickelt uns darſtellt. Dieſe Gefäße in den Polemoniaceen ſcheinen analog zu ſeyn den Haaren oder Pappus, mit welchen die Samen gewiſſer Bignoniaceen, Apocineen und Malvaceen verſehen ſind. Aber fernere Beobachtungen wären noch nöthig, ehe wir ſchließen können, daß es wahrhafte Spiralgefäße ſeyen. Spiralgefäße ſind ſehr häufig in den Stängeln der Urtica nivea, Centaurea atro-purpurea, Heliopsis laevis, Helianthus altissimus, Aster Novi Belgii und salicifolius, in welchen allen ſie dem nackten Auge ſichtbar ſind, und wonach dieſe Pflanzen den Liebhabern der Botanik als auffallende Beiſpiele der Spiralgefäße zu empfehlen wären. Die Stängel, auf zarte Weiſe der Länge nach geſpalten, und mit einem kleinen Keil am obern Ende auseinander gehalten, zeigen dieſe Gefäße viel deutlicher als bei einem Querbruch. Manchmal findet man dieſe Gefäße ihren Sitz habend in der Höhlung (pith) ſowohl in Malope trifida als im Heliopsis laevis; aber man kann ihren Urſprung zwiſchen den Holzfaſern gar wohl verfolgen. In der äußern Rinde

hat man keine Spur gefunden, aber in dem Splint der innern Rinde des Pinus finden sie sich sowohl als in dem Albumen. Es ist mir jedoch nie gelungen sie in den Blättern dieses Geschlechtes zu entdecken noch auch des Podocarpus, und sie scheinen überhaupt seltner in den Blättern von immer grünen Bäumen vorzukommen. Die Stängel und Blätter der Polemoniaceen, Irideen und Malvaceen sind gleichfalls mit Spiralgefäßen häufig versehen, doch aber kommen sie wohl nirgends so häufig vor als in den Compositae. Selten sind sie in Cruciferae, Leguminosae und Gentianeae."

„Oefters hab' ich bemerkt, wenn ich die Spiralgefäße von den jungen mächtigen Schößlingen krautartiger Pflanzen absonderte, daß sie sich heftig bewegten. Diese Bewegung dauerte einige Secunden und schien mir eine Wirkung des Lebensprincips zu seyn, dem ähnlich, welches in der thierischen Haushaltung stattfindet, und nicht eine bloß mechanische Action."

„Indem ich zwischen meinem Finger einen kleinen Abschnitt der Rinde von Urtica nivea hielt, den ich so eben von dem lebenden Stamm getrennt hatte, ward meine Aufmerksamkeit auf eine besondere spiralähnliche Bewegung augenblicklich angezogen. Der Versuch ward öfter mit andern Theilen der Rinde wiederholt, und die Bewegung war in jedem Fall der ersten gleich. Es war offenbar

die Wirkung einer zuſammenziehenden Gewalt der lebenden Fiber, denn die Bewegung hörte auf, nachdem ich die Stückchen Rinde einige Minuten in der Hand gehalten hatte. Möge dieſe kurze Notiz die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf dieſes ſonderbare Phänomen hinleiten.“

Bulletin des sciences naturelles Nro. 2. Février 1829, p. 242.

Lupinus polyphyllus. Eine neue Art, welche Herr Douglas im Nordweſten von America gefunden hat. Sie iſt krautartig, lebhaft-kräftig und nähert ſich Lupinus perennis et Nootkatensis, iſt aber in allen Dimenſionen größer und die Stängelblätter, an Zahl eilf bis fünfzehn, lanzettförmig; auch findet ſich noch einiger Unterſchied von jenen in der Bildung des Kelches und der Krone.

Durch dieſe Pflanze veranlaßt, macht Herr Lindley aufmerkſam, daß ihr Blüthenſtand ein bedeutendes Beiſpiel gibt zu Gunſten nachfolgender Theorie: daß nämlich alle Organe einer Pflanze wirklich im Wechſel geſtellt ſind und zwar in einer ſpiralen Richtung um den Stängel her, der die gemeinſame Achſe bildet, und dieſes gelte ſelbſt wenn es auch nicht überall genau zutreffen ſollte.

Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et sur leur motilité; par M. H. Dutrochet 1824. (S. Revue française 1830. Nro. 16. pag. 100 sq.)

„Vorzüglich auf die Senſitive, welche im höchſten Grad die Phänomene der Reizbarkeit und Beweglichkeit der Pflanzen darſtellt, hat der Autor ſeine Erfahrungen gerichtet. Das eigentliche Princip der Bewegung dieſer Pflanze ruht in der Aufſchwellung welche ſich an der Baſe des Blattſtieles befindet, und an der Einfügung der Blätter durch die pinnules. Dieſes Wülſtchen wird gebildet durch die Entwickelung des Rinden-Parenchyms und enthält eine große Menge kugeliger Zellen, deren Wände mit Nervenkörperchen bedeckt ſind; dergleichen ſind auch ſehr zahlreich in den Stängelblättern und man findet ſie häufig wieder in dem Safte, welcher abfließt wenn man einen jungen Zweig der Senſitive wegſchneidet.“

„Die Entwickelung aber des Rinden-Parenchyms, welches den bedeutendſten Antheil an dem Wülſtchen der Senſitive hat, umgibt eine Mitte die durch einen Röhrenbündel gebildet wird. Es war bedeutend zu erfahren, welcher der beiden Theile das eigentliche Organ der Bewegung ſey; das Parenchym war weggenommen, das Blatt fuhr fort zu leben, aber es hatte die Fähigkeit verloren ſich

zu bewegen. Dieſe Erfahrung zeigt alſo daß in dem Rindentheil der Aufblähung die Beweglichkeit vorhanden iſt, welche man, wenigſtens durch ihre Functionen, dem Muscularſyſtem der Thiere vergleichen kann.“

„Herr Dutrochet hat überdieß erkannt, daß kleine hievon abgeſchnittene Theile, in's Waſſer geworfen, ſich auf die Weiſe bewegen, daß ſie eine krumme Linie beſchreiben, deren tiefe Seite jederzeit ſich nach dem Mittelpunkte des Wülſtchens richtet. Dieſe Bewegung belegt er mit dem allgemeinen Namen der Incurvation, welche er anſieht als das Element aller Bewegungen welche in den Vegetabilien, ja in den Thieren vorgehen. Dieſe Incurvation zeigt ſich übrigens auf zwey verſchiedene Weiſen; die erſte nennt der Verfaſſer oscillirende Incurvation, alſo benannt, weil ſie einen Wechſel von Beugung und Anziehung bemerken läßt; die zweyte aber, die fixe Incurvation, welche keinen ſolchen Wechſel von Bewegungen zeigt; jene iſt die, die man in der Senſitive bemerkt, und dieſe bemerkt man in den Vrillen und in den ſchlänglichten Stängeln der Convolveln, der Clematis, der Bohnen u. ſ. w. Aus dieſen Beobachtungen ſchließt Herr Dutrochet, daß die Reizbarkeit der Senſitive aus einer vitalen Incurvation ihren Urſprung nehme.“

Vorſtehende, dieſe Angelegenheit immer mehr in's Klare ſetzende Aeußerungen kamen mir dennoch ſpäter zur Kenntniß, als ich ſchon an den viel weiter ſchauenden Anſichten unſres theuren Ritter von Martius lebhaften Antheil genommen hatte. In zweyen nach Jahresfriſt auf einander folgenden Vorleſungen hatte er in München und Berlin ſich umſtändlich und deutlich genug hierüber erklärt. Ein freundlicher Beſuch deſſelben, als er von dem letztern Orte zurückkam, gewährte mir in dieſer ſchwierigen Sache eine mündliche Nachweiſung, welche ſich durch charakteriſtiſche, wenn ſchon flüchtige Zeichnung noch mehr in's Klare ſetzte. Die in der Iſis, Jahrgang 1828 und 1829 abgedruckten Aufſätze wurden mir nun zugänglicher, und die Nachbildung eines an jenem Orte vorgewieſenen Modells ward mir durch die Geneigtheit des Forſchers und zeigte ſich zur Verſinnlichung, wie Kelch, Krone und die Befruchtungswerkzeuge entſtehen, höchſt dienlich.

Auf dieſe Weiſe war die wichtige Angelegenheit auf dem Weg einer praktiſch-didaktiſchen Ausarbeitung und Anwendung geführt, und wenn der immerfortſchreitende Mann, wie er mir vertrauen wollen, um die Anfänge einer ſolchen allgemeinen Tendenz zu entdecken, ſich bis zu den erſten Elementen der Wiſſenſchaft, zu den Akotyledonen gewendet hat; ſo werden wir den ganzen Umfang

der Lehre, von ihm ausgearbeitet, nach und nach zu erwarten haben.

Ich erlaubte mir indeſſen nach meiner Weiſe in der mittlern Region zu verharren und zu verſuchen, wie durch allgemeine Betrachtung der Anfang mit dem Ende und das Erſte mit dem Letzten, das Längſtbekannte mit dem Neuen, das Feſtſtehende mit dem Zweifelhaften in Verbindung zu bringen ſey. Für dieſen Verſuch darf ich wohl, da er nicht abzuſchließen, ſondern bloß zu fördern die Abſicht hat, den Antheil der edlen Naturforſcher mir erbitten.

Wir mußten annehmen: es walte in der Vegetation eine allgemeine Spiraltendenz, wodurch, in Verbindung mit dem verticalen Streben, aller Bau, jede Bildung der Pflanzen, nach dem Geſetze der Metamorphoſe, vollbracht wird.

Die zwey Haupttendenzen alſo, oder wenn man will, die beiden lebendigen Syſteme wodurch das Pflanzenleben ſich wachſend vollendet, ſind das Verticalſyſtem und das Spiralſyſtem; keins kann von dem andern abgeſondert gedacht werden, weil eins durch das andere nur lebendig wirkt. Aber nöthig iſt es, zur beſtimmteren Einſicht, beſonders aber zu einem deutlichern Vortrag, ſie in der Betrachtung zu trennen, und zu unterſuchen wo eins oder das andere walte; da es denn bald ohne ſeinen Gegenſatz zu überwältigen von ihm überwältigt

wird, oder ſich in's Gleiche ſtellt, wodurch uns die Eigenſchaften dieſes unzertrennlichen Paares deſto anſchaulicher werden müſſen.

Das Verticalſyſtem, mächtig aber einfach, iſt dasjenige wodurch die offenbare Pflanze ſich von der Wurzel abſondert und ſich in gerader Richtung gegen den Himmel erhebt; es iſt vorwaltend bei Monokotyledonen, deren Blätter ſchon ſich aus geraden Faſern bilden, die unter gewiſſen Bedingungen ſich leicht von einander trennen und als ſtarke Fäden zu mancherlei Gebrauch haltbar ſind. Wir dürfen hier nur der Phormium tenax gedenken; und ſo ſind die Blätter der Palme durchgängig aus geraden Faſern beſtehend, welche nur in frühſter Jugend zuſammenhängen, nachher aber, den Geſetzen der Metamorphoſe gemäß, in ſich ſelbſt getrennt und durch fortgeſetzten Wachsthum vervielfältigt erſcheinen.

Aus den Blättern der Monokotyledonen entwickeln ſich öfters unmittelbar die Stängel, indem das Blatt ſich aufbläht und zur hohlen Röhre wird, alsdann aber tritt an der Spitze deſſelben ſchon die Achſenſtellung dreyer Blattſpitzen und alſo die Spiraltendenz hervor, woraus ſodann der Blumen- und Fruchtbüſchel ſich erhebt, wie ſolcher Fall im Geſchlechte der Allien ſich ereignet.

Merklich jedoch iſt die Verticaltendenz auch über die Blume hinaus, und des Blüthen- und

Fruchtſtandes ſich bemächtigend. Der gerad aufſteigende Stängel der Calla aethiopica zeigt oben ſeine Blattnatur zugleich mit der Spiraltendenz, indem ſich die Blume einblättrig um die Spitze windet, durch welche jedoch die blüthen- und fruchttragende Säule vertical hervorwächſ't. Ob nun um dieſe Säule, nicht weniger um die der Arum, des Mais und anderer, ſich die Früchte in ſpiraler Bewegung an einander ſchließen, wie es wahrſcheinlich iſt, möge fernerweit unterſucht werden.

Auf alle Fälle iſt dieſe Columnartendenz als Abſchluß des Wachsthums wohl zu beachten.

Denn wir treffen, indem wir uns bei den Dikotyledonen umſehen, dieſe Verticaltendenz, wodurch die ſucceſſive Entwickelung der Stängelblätter und Augen in einer Folge begünſtigt wird, mit dem Spiralſyſtem wodurch die Fructification abgeſchloſſen werden ſollte, im Conflict; eine durchgewachſene Roſe gibt hievon das ſchönſte Zeugniß.

Dagegen haben wir eben in dieſer Claſſe die entſchiedenſten Beiſpiele von einer durchgeſetzten Verticaltendenz und möglichſter Beſeitigung der gegentheiligen Einwirkung. Wir wollen nur von dem gewöhnlichſten Lein reden, welcher durch die entſchiedenſte Verticalbildung ſich zur allgemeinen Nutzbarkeit qualificirt. Die äußere Hülle und der innere Faden ſteigen ſtracks und innigſt vereint hinauf; man gedenke welche Mühe es koſtet eben

dieſe Spreu vom Faden zu ſondern, wie unverweslich und unzerreißbar derſelbe iſt, wenn die äußere Hülle, ſelbſt mit dem größten Widerſtreben, den durch die Natur beſtimmten Zuſammenhang aufgeben ſoll. Zufällig hat ſich das Röſten der Pflanze einen ganzen Winter unter dem Schnee fortgeſetzt und der Faden iſt dadurch nur ſchöner und dauerhafter geworden.

Ueberhaupt aber, was braucht es mehr Zeugniß, da wir ja unſer ganzes Leben hindurch von Leinwand umgeben ſind, welche durch Waſchen und Wiederwaſchen, durch Bleichen und Wiederbleichen endlich das elementare Anſehen reiner irdiſcher Materien als ein blendendes Weiß gewinnt und wiedergewinnt.

Hier nun auf dem Scheidepunkte, wo ich die Betrachtung der Vertical-Tendenz zu verlaſſen und mich zu der Spirale zu wenden gedenke, begegnet mir die Frage: ob die alterne Stellung der Blätter, die wir an dem emporwachſenden Stängel der Dikotyledonen bemerken, dieſem oder jenem Syſtem angehöre? und ich will geſtehen, daß mir ſcheine als ob ſie jenem, dem Verticalſyſtem zuzuſchreiben ſey, und daß eben durch dieſe Art des Hervorbringens das Streben nach der Höhe in ſenkrechter Richtung bewirkt werde. Dieſe Stellung nun kann in einer gewiſſen Folge, unter gegebenen Bedingungen und Einflüſſen, von der Spiraltendenz ergriffen werden, wodurch aber jene unbeſtändig er-

ſcheint und zuletzt gar unmerklich wird, ja verſchwindet.

Doch wir treten nun auf den Standpunkt, wo wir die Spiraltendenz ohne weiteres gewahr werden.

Ob wir gleich oben die ſo viel beobachteten Spiralgefäße zu betrachten abgelehnt haben, ob wir ſie gleich als Homoiomerien oder das Ganze verkündende und conſtituirende Theile zu ſchätzen wußten; ſo wollen wir doch hier nicht unterlaſſen der elementaren mikroſkopiſchen Pflanzen zu gedenken, welche als Oſcillarien bekannt und uns durch die Kunſt höchſt vergrößert dargeſtellt worden: ſie erweiſen ſich durchaus ſchraubenförmig und ihr Daſeyn und Wachsthum in ſolcher merkwürdigen Bewegung daß man zweifelhaft iſt, ob man ſie nicht unter die Thiere zählen ſolle. Wie denn die erweiterte Kenntniß und tiefere Einſicht in die Natur uns erſt vollkommen von dem, Allen vergönnten, gränzenloſen und unverwüſtlichen Leben ein entſchiedeneres Anſchauen gewähren wird; daher wir denn oberwähntem Beobachter gar gerne glauben wollen, daß die friſche Rinde einer Neſſel ihm eine beſondere ſpirale Bewegung angedeutet habe.

Um uns nun aber zur eigentlichen Spiraltendenz zu wenden, ſo verweiſen wir auf obiges, was von unſerm Freunde von Martius ausgeführt worden, welcher dieſe Tendenz in ihrer Machtvoll-

kommenheit als Abſchluß des Blüthenſtandes dargeſtellt, und begnügen uns einiges hierher Gehörige theils auf das Allgemeine, theils auf das Intermediäre bezüglich beizubringen, welches methodiſch vorzutragen erſt künftigen denkenden Forſchern möchte anheimgegeben ſeyn.

Auffallend iſt das Uebergewicht der Spiraltendenz bei den Convolveln, welche von ihrem erſten Urſprung an weder ſteigend noch kriechend ihre Exiſtenz fortſetzen können, ſondern genöthigt ſind irgend ein Gradaufſteigendes zu ſuchen, woran ſie immer fort ſich windend hin in die Höhe klimmen können.

Gerade aber dieſe Eigenſchaft gibt Gelegenheit unſern Betrachtungen durch ein ſinnliches Beiſpiel und Gleichniß zu Hülfe zu kommen.

Man trete zur Sommerzeit vor eine im Gartenboden eingeſteckte Stange, an welcher eine Winde von unten an ſich fortſchlängelnd in die Höhe ſteigt, ſich feſtanſchließend ihren lebendigen Wachsthum verfolgt. Man denke ſich nun Convolvel und Stange, beide gleich lebendig, aus einer Wurzel aufſteigend, ſich wechſelsweiſe hervorbringend und ſo unaufhaltſam fortſchreitend. Wer ſich dieſen Anblick in ein inneres Anſchauen verwandeln kann, der wird ſich den Begriff ſehr erleichtert haben. Die rankende Pflanze ſucht das außer ſich was ſie ſich ſelbſt geben ſollte, und nicht vermag.

Das Spiral=System iſt für den erſten Anblick offenbarer in den Dikotyledonen. Solches in den Monokotyledonen und weiter hinab aufzuſuchen, bleibt vorbehalten.

Wir haben die rankende Convolvel gewählt. Gar manches Andere dergleichen wird ſich finden.

Nun ſehen wir jene Spiral=Tendenz in den Gäbelchen, in den Vrillen.

Dieſe erſcheinen auch wohl an den Enden zuſammengeſetzter Blätter wo ſie ihre Tendenz, ſich zu rollen, gar wohl manifeſtiren.

Die eigentlichen völlig blattloſen Vrillen ſind als Zweige anzuſehen, denen die Solideſcenz abgeht, die voll Saft und biegſam eine beſondere Irritabilität zeigen.

Vrille der Paſſionsblume, ſich für ſich ſelbſt zuſammenrollend.

Andere müſſen durch äußern Reiz angeregt und aufgefordert werden.

Mir iſt der Weinſtock das höchſte Muſterbild.

Man ſehe wie die Gäbelchen ſich ausſtrecken, von irgend woher eine Berührung ſuchend; irgendwo angelehnt, faſſen ſie, klammern ſie ſich an.

Es ſind Zweige, dieſelbigen welche Trauben tragen.

Einzelne Beeren findet man wohl an den Böcklein.

Merkwürdig iſt es daß der dritte Knoten an der Weinranke keine Vrille hervorbringt; wohin das zu deuten ſey, iſt uns nicht klar geworden.

Die Spiralgefäße betrachten wir als die kleinſten Theile, welche dem Ganzen dem ſie angehören vollkommen gleich ſind, und, als Homoiomerien angeſehen, ihm ihre Eigenheiten mittheilen und von demſelben wieder Eigenſchaft und Beſtimmung erhalten. Es wird ihnen ein Selbſtleben zugeſchrieben, die Kraft ſich an und für ſich einzeln zu bewegen und eine gewiſſe Richtung anzunehmen. Der vortreffliche Dutrochet nennt ſie eine vitale Incurvation. Dieſen Geheimniſſen näher zu treten, finden wir uns hier weiter nicht aufgefordert.

Gehen wir in's Allgemeine zurück: das Spiral-Syſtem iſt abſchließend, den Abſchluß befördernd.

Und zwar auf geſetzliche, vollendende Weiſe.

Sodann aber auch auf ungeſetzliche, voreilende und vernichtende Weiſe.

Wie die geſetzliche wirke, um Blumen, Blüthen und Keime zu bilden, hat unſer hochbelobter von Martius umſtändlich ausgeführt. Dieſes Geſetz entwickelt ſich unmittelbar aus der Metamorphoſe, aber es bedurfte eines ſcharfſinnigen Beobachters um es wahrzunehmen und darzuſtellen. Denn wenn wir uns die Blume als einen herangezogenen, als um eine Achſe ſich umherſchlängelnden Zweig denken,

deſſen Augen hier in die Enge der Einheit gebracht werden, ſo folgt daraus, daß ſie hinter einander und nach einander im Kreiſe ſich einfinden, und ſich alſo einfach oder vervielfacht um einander ordnen müſſen.

Die unregelmäßige Spiral-Wirkung iſt als ein übereilter unfruchtbarer Abſchluß zu denken: irgend ein Stängel, ein Zweig, ein Aſt, wird in den Zuſtand verſetzt daß der Splint, in welchem eigentlich das Spiralleben wirkſam iſt, vorwaltend zunimmt und daß die Holz- oder ſonſtige Dauerbildung nicht ſtattfinden kann.

Nehmen wir einen Aeſchenzweig vor uns der ſich in dieſem Falle befindet; der Splint, der durch das Holz nicht auseinander gehalten wird, drängt ſich zuſammen und bewirkt eine flache vegetabiliſche Erſcheinung; zugleich zieht ſich das ganze Wachsthum zuſammen und die Augen, welche ſich ſucceſſiv entwickeln ſollten, erſcheinen nun gedrängt und endlich gar in ungetrennter Reihe; indeſſen hat ſich das Ganze gebogen; das übrig gebliebene Holzhafte macht den Rücken, und die einwärts gekehrte, einem Biſchofsſtabe ähnliche Bildung ſtellt eine höchſt merkwürdige abnorme Monſtroſität vor.

Wie wir uns nun aus dem Bisherigen überzeugen können: das eigentliche Pflanzenleben werde durch die Spiral-Tendenz vorzüglich gefördert, ſo

läßt ſich auch nachweiſen daß die Spur derſelben in dem Fertigen, Dauernden zurückbleibe.

Die in ihrer völligen Freiheit herunterhangenden friſchen Fadenzweige des Lycium europaeum zeigen nur einen geraden fadenartigen Wuchs. Wird die Pflanze älter, trockner, ſo bemerkt man deutlich daß ſie ſich von Knoten zu Knoten zu einer Windung hinneigt.

Sogar ſtarke Bäume werden im Alter von ſolcher Richtung ergriffen; hundertjährige Caſtanienbäume findet man an der Belvedere'ſchen Chauſſee ſtark gewunden, und die Starrheit der geradaufſteigenden Tendenz auf die ſonderbarſte Weiſe beſiegt.

In dem Park hinter Belvedere finden ſich drey ſchlanke hochgewachſene Stämme von Crataegus torminalis ſo deutlich von unten bis oben ſpiralgewandt, daß es nicht zu verkennen iſt. Dieſe empfiehlt man beſonders dem Beobachter.

Blumen, die vor dem Aufblühen gefaltet und ſpiral ſich entwickelnd vorkommen; andere, die bei'm Vertrocknen eine Windung zeigen.

Pandanus odoratissimus windet ſich ſpiral von der Wurzel auf.

Ophrys spiralis, windet ſich dergeſtalt, daß alle Blüthen auf eine Seite kommen.

Die Flora subterranea gibt uns Anlaß ihre en échiquier gereihten Augen als aus einer ſehr regelmäßigen Spiral-Tendenz hervorgehend zu betrachten.

An einer Kartoffel, welche auf eines Fußes Länge gewachſen war, die man an ihrer dickſten Stelle kaum umſpannen konnte, war von dem Punkte ihres Anſatzes an auf's deutlichſte eine Spiral-Folge der Augen bis auf ihren höchſten Gipfel von der Linken zur Rechten hinaufwärts zu bemerken.

Bei den Farrn iſt bis an ihre letzte Vollendung alles Treiben, vom horizontalliegenden Stamme ausgehend, ſeitlich nach oben gerichtet, Blatt und Zweig zugleich, deßhalb auch die Fruchttheile tragend und aus ſich entwickelnd. Alles was wir Farrn nennen, hat ſeine eigenthümliche ſpiralige Entwickelung. In immer kleinre Kreiſe zuſammengerollt erſcheinen die Zweige jenes horizontalliegenden Stockes, und rollen ſich auf, in doppelter Richtung, einmal aus der Spirale der Rippe, dann aber aus den eingebogenen Fiedern der ſeitlichen Richtung von der Rippe, die Rippchen nach außen.

Siehe Reichenbach: Botanik für Damen Seite 288.

Die Birke wächſ't gleich vom unterſten Stammende an, und zwar ohne Ausnahme, ſpiralförmig in die Höhe. Spaltet man den Stamm nach ſeinem natürlichen Wachsthum, ſo zeigt ſich die Bewegung von der Linken zur Rechten bis in den Gipfel, und eine Birke welche 60 bis 80 Fuß Höhe hat, dreht ſich ein auch zweymal der ganzen Länge nach um ſich herum. Das weniger oder mehr Spirale, behauptet der Böttcher, entſtehe daher, wenn ein Stamm der Witterung mehr oder minder ausgeſetzt ſey; denn ein Stamm der frei ſtehe, z. E. außen an einer Brane die beſonders der Weſtſeite ausgeſetzt iſt, manifeſtire die Spiralbewegung weit augenfälliger und deutlicher, als bei einem Stamme, welcher im Dickicht des Holzes wachſe. Vornehmlich aber kann dieſe Spiralbewegung an den ſogenannten Reifbirken wahrgenommen werden. Eine junge Birke die zu Reifen verbraucht werden ſoll, wird in Mitten getrennt; folgt das Meſſer dem Holze, ſo wird der Reif unbrauchbar: denn er dreht ſich, wie bei älteren Stämmen ſchon bemerkt worden, ein auch zwey Mal um ſich herum. Deßwegen braucht der Böttcher auch eigene Inſtrumente dieſelben gut und brauchbar zu trennen; und dieß gilt auch von Seiten der Scheite des älteren Holzes, welches zu

Dauben oder ſonſt verbraucht wird: denn bei Trennung deſſelben müſſen Keile von Eiſen angewendet werden, die das Holz mehr ſchneiden als ſpalten, ſonſt wird es unbrauchbar.

Daß das Wetter, Wind, Regen, Schnee große Einwirkung auf die Entwickelung der Spiralbewegung haben mag, geht daraus hervor daß eben dieſe Reifbirken, aus dem Dickicht geſchlagen, weit weniger der Spiralbewegung unterworfen ſind als die, ſo einzeln und nicht durch Gebüſch und größere Bäume ſtehen.

Herr Oberlandjägermeiſter von Fritſch äußerte Ende Auguſt in Ilmenau, als die Spiraltendenz zur Sprache kam, daß unter den Kiefern Fälle vorkämen, wo der Stamm von unten bis oben eine gedrehte gewundene Wirkung annehme; man habe geglaubt, da man dergleichen Bäume an der Braue gefunden, eine äußere Wirkung durch heftige Stürme ſey die Veranlaſſung; man finde aber dergleichen auch in den dichteſten Forſten und es wiederhole ſich der Fall nach einer gewiſſen Proportion, ſo daß man ein bis etwa anderthalb Procent im Ganzen das Vorkommen rechnen könnte.

Solche Stämme würden in mehr als Einer Hinſicht beachtet, indem das Holz derſelben nicht wohl zu Scheiten geſchnitten in Klaftern gelegt werden könnte; auch ein ſolcher Stamm zu Bauholz nicht zu brauchen ſey, weil ſeine Wirkung immer fort-

dauernd durch ein heimliches Drehen eine ganze Contignation aus ihren Fugen zu rücken die Gewalt habe.

Aus dem Vorigen erhellet daß, während dem Austrocknen des Holzes, die Krümmung ſich fortſetzt und ſich bis zu einem hohen Grade ſteigert, wie wir im vorigen gar manche durch Vertrocknung zuerſt entſtehende und ſichtbar werdende Spiralbewegung erkennen werden.

Die vertrockneten Schoten des Lathyrus furens, nach vollkommen abgeſchloſſener Reife der Frucht, ſpringen auf und rollen ſich jede nach auswärtſer Richtung ſtreng zuſammen. Bricht man eine ſolche Schote auf, ehe ſie vollkommen reif iſt, ſo zeigt ſich gleichfalls dieſe Schraubenrichtung, nur nicht ſo ſtark und nicht ſo vollkommen.

Die grade Richtung ähnlicher Pflanzentheile wird verſchiedentlich gleichermaßen abgelenkt. Die Schoten der im feuchten Sommer wachſenden Schwertbohnen fangen an ſich zu winden, einige ſchneckenartig, andere in vollkommener Spirale.

Die Blätter der italiäniſchen Pappel haben ſehr zarte ſtraffe Blattſtiele. Dieſe, von Inſecten geſtochen, verlieren ihre gerade Richtung und nehmen die Spirale alſobald an, in zwey oder auch mehreren Windungen.

Schwillt das Gehäus des eingeſchloſſenen Inſects hiernach auf, ſo drängen ſich die Seiten des erweiterten Stiels dergeſtalt an einander, daß ſie zu einer Art von Vereinigung gelangen. Aber an dieſen Stellen kann man das Neſt leicht auseinander brechen und die frühere Geſtaltung des gewundenen Stiels gar wohl bemerken.

Pappus am Samen des Erodium gruinum; der bis zur völligen Reife und Vertrocknung vertical an der Stütze, um welche die Samen verſammelt ſind, ſich ſtrack gehalten, nunmehr aber ſich ſchnell elaſtiſch ringelt und ſich dadurch ſelbſt umherwirft.

Wir haben zwar abgelehnt von den Spiralgefäßen als ſolchen beſonders zu handeln, finden uns aber doch genöthigt noch weiter zu der mikroſkopiſchen Elementar-Botanik zurückzugehen und an die Oſcillarien zu erinnern, deren ganze Exiſtenz ſpiral iſt. Merkwürdiger vielleicht ſind noch die unter den Namen Salmacis aufgeführten, wo die Spirale aus lauter ſich berührenden Kügelchen beſteht.

Solche Andeutungen müſſen auf's leiſeſte geſchehen, um uns an die ewige Congruenz zu erinnern.

Wenn man die Stiele des Löwenzahns an einem Ende aufſchlitzt, die beiden Seiten des hohlen Röhrchens ſachte von einander trennt, ſo rollt ſich jede in ſich nach außen und hänget in Gefolg deſſen als eine gewundene Locke ſpiralförmig zugeſpitzt herab; woran ſich die Kinder ergötzen und wir dem tiefſten Naturgeheimniß näher treten.

Da dieſe Stängel hohl und ſaftig ſind, folglich ganz als Splint angeſehen werden können, die Spiraltendenz aber dem Splint als dem lebendig Fortſchreitenden angehört, ſo wird uns hier zugleich mit der ſtrackſten verticalen Richtung noch das verborgenſte Spiralbeſtreben vor die Augen gebracht. Vielleicht gelänge es durch genauere, auch wohl mikroſkopiſche Behandlung das Verflechten der Vertical- und Spiral-Textur näher kennen zu lernen.

Ein glückliches Beiſpiel wie beide Syſteme, mit denen wir uns beſchäftigen, ſich nebeneinander höchſt bedeutend entwickeln, gibt uns die Valisneria, wie wir ſolche aus den neuſten Unterſuchungen des Cuſtoden am königlichen botaniſchen Garten zu Mantua, Paulo Barbieri, kennen lernen. Wir geben ſeinen Aufſatz auszugsweiſe überſetzt, mit unſern eingeſchalteten und angefügten Bemerkungen, inſofern wir den beabſichtigten Zwecken dadurch näher zu treten hoffen.

Die Valisneria wurzelt im Grunde eines nicht allzutiefen ſtehenden Waſſers, ſie blüht in den Monaten Juny, July und Auguſt, und zwar in getrennten Geſchlechtern. Das männliche Individuum zeigt ſich auf einem grad aufſtrebenden Schaft, welcher, ſobald er die Oberfläche des Waſſers erreicht, an ſeiner Spitze eine vierblättrige (vielleicht dreyblättrige) Scheide bildet, worin ſich die Fruchtwerkzeuge angeheftet an einem koniſchen Kolben befinden.

Wenn die Stamina noch nicht genugſam entwickelt ſind, ſo iſt die Hälfte der Scheide leer, und beobachtet man ſie alsdann mikroſkopiſch, ſo findet man, daß die innere Feuchtigkeit ſich regt, um das Wachsthum der Scheide zu befördern, und zu gleicher Zeit im Stiele ſich kreisförmig bewegend zum Kolben, der die Stamina trägt, hinaufſtrebt, wodurch Wachsthum und Ausdehnung des Kolbens zugleich mit dem Wachsthum der Befruchtungs-Werkzeuge erzweckt wird.

Durch dieſe Zunahme des Kolbens jedoch iſt die Scheide nicht mehr hinreichend die Stamina zu umhüllen; ſie theilt ſich daher in vier Theile, und die Fruchtwerkzeuge, ſich von dem Kolben zu Tauſenden ablöſend, verbreiten ſich ſchwimmend auf dem Waſſer, anzuſehen wie ſilberweiße Flocken, welche ſich nach dem weiblichen Individuum gleichſam bemühen und beſtreben. Dieſes aber ſteigt aus dem Grunde

der

der Waſſer, indem die Federkraft ſeines ſpiralen Stängels nachläßt, und eröffnet ſodann auf der Oberfläche eine dreygetheilte Krone, worin man drey Narben bemerkt. Die auf dem Waſſer ſchwimmenden Flocken ſtreuen ihren Staminalſtaub gegen jene Stigmen und befruchten ſie; iſt dieſes geleiſtet, ſo zieht ſich der Spiralſtängel des Weibchens unter das Waſſer zurück, wo nun die Samen, in einer cylindriſchen Capſel enthalten, zur endlichen Reife gelangen.

Alle die Autoren welche von der Valisneria geſprochen haben, erzählten die Art der Befruchtung auf verſchiedene Weiſe. Sie ſagten der ganze Complex der männlichen Blume löſe ſich los von dem kurzen unter dem Waſſer beharrlichen Stängel, von welchem er ſich durch heftige Bewegung abſondere und befreie. Unſer Beobachter verſuchte Knoſpen der männlichen Blumen von ihrem Stängel abzulöſen und fand daß keine auf dem Waſſer hin und wieder ſchwamm, daß alle vielmehr zu Grund ſanken. Von größerer Bedeutung aber iſt die Structur wodurch der Stängel mit der Blume verbunden wird. Hier iſt keine Articulation zu ſehen, welche ſich doch bei allen Pflanzenorganen findet die ſich trennen laſſen. Derſelbe Beobachter unterſuchte die ſilberweißen Flocken und erkannte ſie als eigentliche Antheren; indem er den Kolben leer von allen ſolchen Gefäßen fand, ſo bemerkte er an denſelben zarte Fäden woran noch einige Antheren befeſtigt

waren, die auf einem kleinen dreygetheilten Discus ruhten, welches gewiß die dreygetheilten Corollen sind worin die Antheren eingeschlossen waren.

Indem wir nun dieses merkwürdige, vielleicht an anderen Pflanzen sich wiederholende Beispiel der Betrachtung nachdenkender Naturforscher empfehlen, so können wir nicht unterlassen diese augenfällige Erscheinung, einiges wiederholend, ferner zu besprechen.

Die Vertical-Tendenz ist hier dem männlichen Individuum eigen; der Stängel steigt ohne weiteres gerade in die Höhe, und wie er die Oberfläche des Wassers erreicht, entwickelt sich unmittelbar die Scheide aus dem Stängel selbst, genau mit ihm verbunden, und hüllt den Kolben ein, nach Analogie der Calla und ähnlicher.

Wir werden dadurch das Mährchen los von einem Gelenke, das ganz unnatürlich zwischen dem Stängel und der Blume angebracht, ihr die Möglichkeit verschaffen sollte sich abzulösen und lüstern auf die Freithe zu gehen. An Luft und Licht und ihren Einflüssen entwickelt sich erst die männliche Blüthe, aber fest mit ihrem Stängel verbunden; die Antheren springen von ihren Stielchen und schwimmen lustig auf dem Wasser umher. Indessen mildert der Spiralstängel des Weibchens seine Federkraft, die Blume erreicht die Oberfläche des Wassers, entfaltet sich und nimmt den befruchtenden Einfluß auf. Die bedeutende Veränderung

welche nach der Befruchtung in allen Pflanzen vorgeht, und welche immer etwas auf Erſtarrung hindeutet, wirkt auch hier. Die Spiralität des Stängels wird angeſtrengt, und dieſer bewegt ſich wieder zurück, wie er gekommen iſt, worauf denn der Samen zur Reife gedeiht.

Gedenken wir an jenes Gleichniß das wir oben von Stab und Convolvel gewagt haben, gehen wir einen Schritt weiter und vergegenwärtigen uns die Rebe, die ſich um den Ulmbaum ſchlingt, ſo ſehen wir hier das Weibliche und Männliche, das Bedürftige, das Gewährende, neben einander in verticaler und ſpiraler Richtung, von der Natur unſern Betrachtungen empfohlen.

Kehren wir nun in's Allgemeinſte zurück und erinnern an das was wir gleich Anfangs aufſtellten: das vertical ſo wie das ſpiralſtrebende Syſtem ſey in der lebendigen Pflanze auf's innigſte verbunden; ſehen wir nun hier jenes als entſchieden männlich, dieſes als entſchieden weiblich ſich erweiſen: ſo können wir uns die ganze Vegetation von der Wurzel auf Androgyniſch ingeheim verbunden vorſtellen; worauf denn in Verfolg der Wandlungen des Wachsthums, die beiden Syſteme ſich im offenbaren Gegenſatz auseinander ſondern, und ſich entſchieden gegeneinander über ſtellen, um ſich in einem höhern Sinne wieder zu vereinigen.

Weimar, im Herbſt 1831.

Osteologie.

Freudig war, vor vielen Jahren,
Eifrig so der Geist bestrebt,
Zu erforschen, zu erfahren,
Wie Natur im Schaffen lebt.
Und es ist das ewig Eine,
Das sich vielfach offenbart;
Klein das Große, groß das Kleine,
Alles nach der eignen Art.
Immer wechselnd, fest sich haltend,
Nah und fern und fern und nah;
So gestaltend, umgestaltend. —
Zum Erstaunen bin ich da.

Dem Menſchen
wie den Thieren
iſt ein
Zwiſchenknochen
der obern Kinnlade
zuzuſchreiben.

Jena, 1786.

Einige Verſuche oſteologiſcher Zeichnungen ſind hier in der Abſicht zuſammen geheftet worden, um Kennern und Freunden vergleichender Zergliederungskunde eine kleine Entdeckung vorzulegen, die ich glaube gemacht zu haben.

Bei Thierſchädeln fällt es gar leicht in die Augen, daß die obere Kinnlade aus mehr als einem Paar Knochen beſtehet. Ihr vorderer Theil wird durch ſehr ſichtbare Näthe und Harmonien mit dem hintern Theile verbunden und macht ein Paar beſondere Knochen aus.

Dieſer vorderen Abtheilung der oberen Kinnlade iſt der Name Os intermaxillare gegeben worden. Die Alten kannten ſchon dieſen Knochen *) und neuerdings iſt er beſonders merkwürdig geworden, da man ihn als ein Unterſcheidungszeichen zwiſchen dem Affen und Menſchen angegeben. Man hat ihn jenem Geſchlechte zugeſchrieben, dieſem abgeläugnet, **) und wenn in natürlichen Dingen nicht der Augenſchein überwieſe, ſo würde ich ſchüchtern ſeyn aufzutreten und zu ſagen, daß ſich dieſe Knochenabtheilung gleichfalls bei dem Menſchen finde.

Ich will mich ſo kurz als möglich faſſen, weil durch bloßes Anſchauen und Vergleichen mehrerer Schädel eine ohnedieß ſehr einfache Behauptung geſchwinde beurtheilt werden kann.

Der Knochen von welchem ich rede hat ſeinen Namen daher erhalten, daß er ſich zwiſchen die beiden Hauptknochen der oberen Kinnlade hinein ſchiebt. Er iſt ſelbſt aus zwey Stücken zuſammengeſetzt, die in der Mitte des Geſichtes an einander ſtoßen.

---

*) Galenus Lib. de ossibus. Cap. III.

**) Campers ſämmtliche kleinere Schriften, herausgegeben von Herbell. Erſten Bandes zweytes Stück. S. 93 und 94.

Blumenbach de varietate generis humani nativa, pag. 33.

Er iſt bei verſchiedenen Thieren von ſehr verſchiedener Geſtalt und verändert, je nachdem er ſich vorwärts ſtreckt oder ſich zurückzieht, ſehr merklich die Bildung. Sein vorderſter, breiteſter und ſtärkſter Theil, dem ich den Namen des Körpers gegeben, iſt nach der Art des Futters eingerichtet, das die Natur dem Thiere beſtimmt hat: denn es muß ſeine Speiſe mit dieſem Theile zuerſt anfaſſen, ergreifen, abrupfen, abnagen, zerſchneiden, ſie auf eine oder andere Weiſe ſich zueignen; deßwegen iſt er bald flach und mit Knorpeln verſehen, bald mit ſtumpfern oder ſchärfern Schneidezähnen gewaffnet, oder erhält eine andere, der Nahrung gemäße Geſtalt.

Durch einen Fortſatz an der Seite verbindet er ſich aufwärts mit der obern Kinnlade, dem Naſenknochen und manchmal mit dem Stirnbeine.

Innwärts, von dem erſten Schneidezahn oder von dem Orte aus den er einnehmen ſollte, begibt ſich ein Stachel oder eine Spina hinterwärts, legt ſich auf den Gaumenfortſatz der oberen Kinnlade an und bildet ſelbſt eine Rinne, worin der untere und vordere Theil des Vomers oder Pflugſcharbeins ſich einſchiebt. Durch dieſe Spina, den Seitentheil des Körpers dieſes Zwiſchenknochens, und den vorderen Theil des Gaumenfortſatzes der obern Kinnlade werden die Canäle (Canales incisivi oder naso-palatini) gebildet, durch welche kleine Blutgefäße und Nervenzweige des zweyten Äſtes des fünften Paares gehen.

Deutlich zeigen ſich dieſe drey Theile mit Einem Blicke an einem Pferdeſchädel auf der erſten Tafel.

A) Corpus.

B) Apophysis maxillaris.

C) Apophysis palatina.

An dieſen Haupttheilen ſind wieder viele Unterabtheilungen zu bemerken und zu beſchreiben. Eine lateiniſche Terminologie, die ich mit Beihülfe des Herrn Hofrath Loder verfertiget habe und hier beilege, wird dabei zum Leitfaden dienen können. Es hatte ſolche viele Schwierigkeiten, wenn ſie auf alle Thiere paſſen ſollte. Da bei dem einen gewiſſe Theile ſich ſehr zurückziehen, zuſammenfließen und bei andern gar verſchwinden; ſo wird auch gewiß, wenn man mehr in's Feinere gehen wollte, dieſe Tafel noch manche Verbeſſerung zulaſſen.

Os intermaxillare.

A. Corpus.

a. Superficies anterior.

1. Margo superior in quo Spina nasalis.
2. Margo inferior seu alveolaris.
3. Angulus inferior exterior corporis.

b. Superficies posterior, qua Os intermaxillare jungitur Apophysi palatinae Ossis maxillaris superioris.

c. Superficies lateralis exterior, qua Os in-

termaxillare jungitur Ossi maxillari superiori.

d. Superficies lateralis interior, qua alterum Os intermaxillare jungitur alteri.

e. Superficies superior.

Margo anterior, in quo Spina nasalis. vid. 1.

4. Margo posterior sive Ora superior canalis naso-palatini.

f. Superficies inferior.

5. Pars alveolaris.

6. Pars palatina.

7. Ora inferior canalis naso-palatini.

B. Apophysis maxillaris.

g. Superficies anterior.

h. Superficies lateralis interna.

8. Eminentia linearis.

i. Superficies lateralis externa.

k. Margo exterior.

l. Margo interior.

m. Margo posterior.

n. Angulus apophyseos maxillaris.

C. Apophysis palatina.

o. Extremitas anterior.

p. Extremitas posterior.

q. Superficies superior.

r. Superficies inferior.

s. Superficies lateralis interna.

t. Superficies lateralis externa.

Die Buchſtaben und Zahlen, durch welche auf vorſtehender Tafel die Theile bezeichnet werden, ſind bei den Umriſſen und einigen Figuren gleichfalls angebracht. Vielleicht wird es hier und da nicht ſogleich in die Augen fallen, warum man dieſe und jene Eintheilung feſtgeſetzt und eine oder die andere Benennung gewählt hat. Es iſt nichts ohne Urſache geſchehen, und wenn man mehrere Schädel durchſieht und vergleicht, ſo wird die Schwierigkeit deren ich oben ſchon gedacht noch mehr auffallen.

Ich gehe nun zu einer kurzen Anzeige der übrigen Tafeln. Uebereinſtimmung und Deutlichkeit der Figuren wird mich einer weitläuftigen Beſchreibung überheben, welche ohnedieß Perſonen die mit ſolchen Gegenſtänden bekannt ſind nur unnöthig und verdrießlich ſeyn würde. Am meiſten wünſchte ich daß meine Leſer Gelegenheit haben möchten die Schädel ſelbſt dabei zur Hand zu nehmen.

Die IIte Tafel ſtellt den vorderen Theil der oberen Kinnlade des Ochſen von oben vor, ziemlich in natürlicher Größe, deſſen flacher und breiter Körper keine Schneidezähne enthält.

Die IIIte Tafel das Os intermaxillare des Pferdes, und zwar n. 1 um Ein Drittel, n. 2 und 3 zur Hälfte verkleinert.

Tab. IV iſt die Superficies lateralis interior ossis intermaxillaris eines Pferdes, an dem der vordere Schneidezahn ausgefallen war, und der

nachſchießende Zahn noch in dem hohlen Körper des Ossis intermaxillaris liegt.

Tab. V iſt ein Fuchsſchädel von dreyen Seiten. Die Canales naso-palatini ſind hier länglich und ſchon beſſer geſchloſſen wie beim Ochſen und Pferde.

Tab. VI. Das Os intermaxillare des Löwen von oben und unten. Man bemerke beſonders bei n. 1 die Sutur, welche Apophysin palatinam maxillae superioris von dem Osse intermaxillari trennt.

Tab. VII. Superficies lateralis interior des Ossis intermaxillaris eines jungen Trichechus rosmarus, größerer Deutlichkeit wegen mit rother Farbe angelegt, zugleich mit dem größten Theile der Maxillae superioris.

Tab. VIII zeigt einen Affenſchädel von vorn und von unten. Man ſehe bei n. 2 wie die Sutur aus den Canalibus incisivis herauskommt, gegen den Hundszahn zuläuft, ſich an ſeiner Alveole vorwärts wegſchleicht und zwiſchen dem nächſten Schneidezahne und dem Hundszahne, ganz nah an dieſem letzteren, durchgeht und die beiden Alveolen trennt.

Tab. IX und X ſind dieſe Theile eines Menſchenſchädels.

Am ſichtbarſten fällt das Os intermaxillare vom Menſchen bei n. 1 in die Augen. Man ſieht ganz deutlich die Sutur, die das Os intermaxillare von der Apophysi palatina maxillae superio-

ris trennt. Sie kommt aus den Canalibus incisivis heraus, deren untere Oeffnung in ein gemeinschaftliches Loch zusammenfließt, das den Namen des Foraminis incisivi oder palatini anterioris oder gustativi führt, und verliert sich zwischen dem Hunds- und zweyten Schneidezahn.

Bei n. 2 ist es schon etwas schwerer zu bemerken, wie dieselbe Sutur sich in dem Nasengrunde zeigt. Es ist diese Zeichnung nicht die glücklichste; allein an den meisten Schädeln, besonders jüngeren, kann man solche sehr deutlich sehen.

Jene erste Sutur hatte schon Vesalius bemerkt*) und in seinen Figuren deutlich angegeben. Er sagt, sie reiche bis an die vordere Seite der Hundszähne, dringe aber nirgends so tief durch, daß man dafür halten könne, der obere Kinnladenknochen werde dadurch in zwey getheilt. Er weiset, um den Galen zu erklären, der seine Beschreibung bloß nach einem Thiere gemacht hatte, auf die erste Figur pag. 46, wo er dem menschlichen Schädel einen Hundeschädel beigefügt hat, um den an dem Thiere gleichsam deutlicher ausgeprägten Revers der Medaille dem Leser vor Augen zu legen. Die zweyte Sutur, die sich im Nasengrunde zeigt, aus den Canalibus naso-palatinis herauskommt und bis in die Gegend der Conchae inferioris verfolgt

*) Vesalius de humani corporis fabrica (Basil. 1558) Libr. I. Cap. IX. Fig. II. pag. 48, 52, 53.

werden kann, hat er nicht bemerkt. Hingegen finden ſich beide in der großen Oſteologie des Albinus bezeichnet. Er nennt ſie Suturas maxillae superiori proprias.

In Cheſelden's Osteographia finden ſie ſich nicht, auch in John Hunter's Natural history of the human teeth iſt keine Spur davon zu ſehen; und dennoch ſind ſie an einem jeden Schädel mehr oder weniger ſichtbar, und wenn man aufmerkſam beobachtet, ganz und gar nicht zu verkennen.

Tab. X iſt ein halber Oberkiefer eines geſprengten Menſchenſchädels und zwar deſſen inwendige Seite, durch welche beide Hälften mit einander verbunden werden. Es fehlten an dem Knochen, wornach er gezeichnet worden, zwey Vorderzähne, der Hunds- und erſte Backenzahn. Ich habe ſie nicht wollen ſuppliren laſſen, beſonders da das Fehlende hier von keiner Bedeutung war, vielmehr kann man das Os intermaxillare ganz frei ſehen. Auf der Pictura lineari habe ich was unſtreitig Os intermaxillare iſt mit Roth getuſcht. Man kann die Sutur von den Alveolen des Schneide- und Hundezahnes bis durch die Canäle verfolgen. Jenſeits der Spinae oder Apophysi palatinae, die hier eine Art von Kamm macht, kommt ſie wieder hervor und iſt bis an die Eminentiam linearem ſichtbar, wo ſich die Concha inferior anlegt.

Ich habe in der pictura lineari ein rothes Sternchen dahin gezeichnet.

Man halte dieſe Tafel gegen Tab. VII, und man wird es bewundernswürdig finden, wie die Geſtalt des ossis intermaxillaris eines ſolchen Ungeheuers wie der Trichechus rosmarus iſt, lehren muß denſelben Knochen am Menſchen zu erkennen und zu erklären. Auch Tab. VI n. 1 gegen Tab. IX n. 1 gehalten, zeigt dieſelbe Sutur bei'm Löwen wie bei'm Menſchen auf das deutlichſte. Ich ſage nichts vom Affen, weil bei dieſem die Uebereinſtimmung zu auffallend iſt.

Es wird alſo wohl kein Zweifel übrig bleiben, daß dieſe Knochenabtheilung ſich ſowohl bei Menſchen als Thieren findet, ob wir gleich nur einen Theil der Gränzen dieſes Knochens an unſerm Geſchlechte genau beſtimmen können, da die übrigen verwachſen und mit der oberen Kinnlade auf das genaueſte verbunden ſind. So zeigt ſich an den äußeren Theilen der Geſichtsknochen nicht die mindeſte Sutur oder Harmonie, wodurch man auf die Muthmaßung kommen könnte daß dieſer Knochen bei dem Menſchen getrennt ſey.

Die Urſache ſcheint mir hauptſächlich darin zu liegen: dieſer Knochen, der bei Thieren ſo außerordentlich vorgeſchoben iſt, zieht ſich bei dem Menſchen in ein ſehr kleines Maß zurück. Man nehme den Schädel eines Kindes, oder Embryonen vor ſich, ſo wird man ſehen wie die keimenden Zähne einen ſolchen Drang an dieſen Theilen verurſachen und die Beinhäutchen ſo ſpannen, daß die Natur

alle

alle Kräfte anwenden muß um dieſe Theile auf das innigſte zu verweben. Man halte einen Thierſchädel dagegen, wo die Schneidezähne ſo weit vorwärts gerückt ſind und der Drang ſowohl gegen einander als gegen den Hundszahn nicht ſo ſtark iſt. Inwendig in der Naſenhöhle verhält es ſich eben ſo. Man kann, wie ſchon oben bemerkt, die Sutur des ossis intermaxillaris aus den canalibus incisivis bis dahin verfolgen, wo die ossa turbinata oder conchae inferiores ſich anlegen. Hier wirkt alſo der Trieb des Wachsthumes dreyer verſchiedenen Knochen gegen einander und verbindet ſie genauer.

Ich bin überzeugt, daß denjenigen die dieſe Wiſſenſchaft tiefer durchſchauen, dieſer Punkt noch erklärbarer ſeyn wird. Ich habe verſchiedene Fälle, wo dieſer Knochen auch bei Thieren zum Theil oder ganz verwachſen iſt, bemerken können und es wird ſich vielleicht in der Folge mehr darüber ſagen laſſen. Auch gibt es mehrere Fälle daß Knochen, die ſich bei erwachſenen Thieren leicht trennen laſſen, ſchon bei Kindern nicht mehr abgeſondert werden können.

Die Tafeln die ich beifüge ſind meiſtens nur die erſten Verſucharbeiten eines jungen Künſtlers, der ſich unter dem Arbeiten gebeſſert hat. Es iſt eigentlich nur die dritte und ſiebente Tafel völlig nach der Camperiſchen Methode gearbeitet; doch habe ich nachher das os intermaxillare verſchiede-

ner Thiere nach ſelbiger auf das beſtimmteſte zeichnen laſſen; und ſollte ein ſolcher Beitrag zur vergleichenden Knochenlehre den Kennern intereſſant ſeyn, ſo wäre ich nicht abgeneigt eine Folge dieſer Abbildungen in Kupfer ſtechen zu laſſen.

Bei den Cetaceis, Amphibien, Vögeln, Fiſchen, habe ich dieſen Knochen theils auch entdeckt, theils ſeine Spuren gefunden.

Die außerordentliche Mannichfaltigkeit in der er ſich an den verſchiedenen Geſchöpfen zeigt, verdient wirklich eine ausführliche Betrachtung und wird auch ſelbſt Perſonen auffallend ſeyn, die an dieſer ſo dürr ſcheinenden Wiſſenſchaft ſonſt kein Intereſſe finden.

Man könnte alsdann mehr in's Einzelne gehen und bei genauer ſtufenweiſer Vergleichung mehrerer Thiere, vom Einfachſten auf das Zuſammengeſetztere, vom Kleinen und Eingeengten auf das Ungeheure und Ausgedehnte fortſchreiten.

Welch eine Kluft zwiſchen dem os intermaxillare der Schildkröte und des Elephanten, und doch läßt ſich eine Reihe Formen dazwiſchen ſtellen die beide verbindet. Das was an ganzen Körpern niemand läugnet, könnte man hier an einem kleinen Theile zeigen.

Man mag die lebendigen Wirkungen der Natur im Ganzen und Großen überſehen, oder man mag die Ueberbleibſel ihrer entflohenen Geiſter zergli-

dern: ſie bleibt immer gleich, immer mehr bewunderswürdig.

Auch würde die Naturgeſchichte einige Beſtimmungen dadurch erhalten. Da es ein Hauptkennzeichen unſeres Knochens iſt, daß er die Schneidezähne enthält: ſo müſſen umgekehrt auch die Zähne die in denſelben eingefügt ſind als Schneidezähne gelten. Dem Trichechus rosmarus und dem Kamele hat man ſie bisher abgeſprochen, und ich müßte mich ſehr irren, wenn man nicht jenem vier und dieſem zwey zueignen könnte.

Und ſo beſchließe ich dieſen kleinen Verſuch mit dem Wunſche, daß er Kennern und Freunden der Naturlehre nicht mißfallen und mir Gelegenheit verſchaffen möge, näher mit ihnen verbunden, in dieſer reizenden Wiſſenſchaft, ſo viel es die Umſtände erlauben, weitere Fortſchritte zu thun.

Galens Büchlein von den Knochen iſt, wenn man es auch noch ſo ernſtlich angreift, für uns ſchwer zu leſen und zu nutzen; man kann ihm zwar eine ſinnliche Anſchauung nicht abläugnen; das Skelett wird zu unmittelbarer Beſichtigung vorgezeigt, aber wir vermiſſen einen durchdachten methodiſchen Vortrag. Was in eine Einleitung gehörte, ſchaltet er zwiſchen die Darſtellung ein; z. B. in wiefern man Sutur und Harmonie unterſcheiden oder für eins nehmen ſolle; er wendet ſich von der

regelmäßigen Structur ſchnell zu den abweichenden; ſo hat er z. B. kaum von den Stirn- und Schädelknochen geredet, als er gleich die Difformität der Spitz- oder Kegelköpfe umſtändlich abhandelt; er wiederholt ſich in Verſchränkungen, welches bei mündlichem Vortrag, in Gegenwart des zu demonſtrirenden Körpers, wohl angehen möchte, jedoch die Einbildungskraft des Leſers verwirrt; er breitet ſich in Controverſen mit Vorfahren und Gleichzeitigen aus: denn weil man damals die Knochen partienweiſe als ein Ganzes zuſammennahm, und die Theile deſſelben durch Zahlen unterſchied, ſo konnte man weder einig werden was man zuſammenfaſſen, noch wie viel Theile man zählen ſolle; wie man ſich denn auch noch ferner über Eigenſchaft, Beziehung, Verwandtſchaft entzweyen mochte.

Alles dieſes ſoll die Ehrfurcht für einen außerordentlichen Mann keineswegs vermindern, ſondern uns nur rechtfertigen, wenn wir ſo kurz als möglich das was uns hier berührt, zuſammenfaſſen; dieſes aber iſt gegenwärtig nur: daß Galen bei Beſchreibung des Schädels, und zwar offenbar des Menſchenſchädels, unſres Zwiſchenknochens gedenkt. Er ſagt, im dritten Capitel: das Wangenbein (bei uns die obere Kinnlade) enthalte die Alveolen aller Zähne, außer der Schneidezähne; er wiederholt daſſelbe im vierten, indem er ſpricht: die zwey großen Wangenbeine enthalten faſt alle Zähne, wie wir ſchon gemeldet. Im fünften Ca-

pitel, bei Aufzählung der Zähne, nennt er die vier vordern als Schneidezähne, thut aber des beſondern Knochens nicht Erwähnung, in welchem ſie eingefügt ſind. Im dritten Capitel ſpricht er von einer Sutur, die von der Naſenwurzel anfängt, ihren Weg an der Naſe her abwärts verfolgt und zwiſchen dem Hundszahn und Schneidezähnen ausläuft.

Hieraus iſt nun auf das deutlichſte erſichtlich, daß er den Zwiſchenknochen gekannt und gemeint; ob er aber ſolchen am Menſchen geſehen, wird wohl immer zweifelhaft bleiben.

Hierüber ſind denn in der Folge manche Streitigkeiten entſtanden, die ſich kaum in den letzten Tagen entſchieden haben; einiges zur Literargeſchichte dieſer Differenzen lege aus älteren Colectaneen hier zu.

Vesalius de humani corporis fabrica (Basil. 1555.) Lib. I, cap. IX, fig. 11, pag. 48 hat eine Zeichnung von der basi cranii von untenauf anzuſehen und auf dieſer ganz deutlich die Sutur, welche das Os intermaxillare mit dem Osse maxillari super. an der apophysi palatina des letztern Knochens verbindet, und die bei uns Ac oder superficies lateralis exterior corporis, qua os intermaxillare jungitur ossi maxillari superiori, heißt. Um die von ihm angeführte Stelle deutlich zu machen, merke ich noch an, daß bei'm Veſal das os zygomaticum den Namen des ossis primi

maxillae superioris, das os unguis den Namen des ossis secundi max. super., das os ethmoideum den Namen des ossis tertii max. sup., und das os maxillare superius den Namen des ossis quarti maxillae superioris führt. Die Stelle bei ihm heißt so:

z privatim indicatur foramen in anteriori palati sede posteriorique dentium incisoriorum regione apparens (dieß ist nämlich der Ausgang von den canalibus naso-palatinis, wo sie gleichsam ein orificium commune bilden): ad cujus latus interdum obscura occurrit sutura, transversim aliquousque in quarto superioris maxillae osse prorepens, et α insignita.

Diese von ihm mit α bezeichnete ganz deutlich abgebildete Sutur ist die Sutur quaest. Cap. XII, fig. 11, pag. 60 hat er ebenfalls eine solche Zeichnung von der basi cranii, an welcher er die foramina baseos cranii beschrieben hat. Auch da kommt die Sutur vor, aber nicht so deutlich.

Leveling in seiner anatomischen Erklärung der Original-Figuren von Andreas Vesal (Ingolstadt) 1783, hat die erste Vesalius'sche Figur Buch I. pag. 13. fig. 11. und erklärt pag 14 das z und α so:

z das andere Gaumenloch oder Schneideloch. α eine bei diesem Loch öfters befindliche Nath, welche vorwärts an dem Gaumen, gleich hinter den Schneidezähnen in die Quere fortläuft. Die zweyte Figur von Vesal hat Leveling pag. 16.

Die Sutur, welche Veſalius mit α bezeichnet hat, beſchreibt er Lib. I. cap. IX. p. 52 ſo: ad hujus foraminis (nämlich des canalis naso-palatini) latera interdum sutura apparet, aut potius linea, in pueris cartilagine oppleta, quae quasi ad caninorum dentium anterius latus pertingit, nusquam tamen adeo penetrans, ut hujus suturae beneficio, quartum maxillae os in plura divisum censeri queat (am Rande citirt er hier Fig. 1. canina calvaria lit. n. p. 46, wo die Sutur zwiſchen dem osse intermaxillari und den ossibus max. super., die wir mit keinem beſondern Namen bezeichnet haben und die margo exterior superficici anterioris corporis heißen könnte, an einem Hundeſchädel deutlich abgebildet iſt): quod, ut paullo post dicam, canibus et simiis porcisque accidit, in quibus sutura quartum os in duo dividens, non solum in palato, verum exterius in anteriori maxillae sede, etiam conspicue cernitur, nullam appendicum cum suis ossibus coalitus spiciem referens.

Noch eine Stelle gehört hierher pag. 53, wo Veſal von einigen Verbeſſerungen redet die er in Galens Beſchreibung dieſer Knochen zu machen für nöthig gefunden:

Secundam (nämlich suturam) vero numerat (nämlich Galenus) hujus suturae partem in anteriori maxillae sede occurrentem, quae ab illa malae asperitate sursum ad medium inferio-

ris ambitus sedis oculi pertingit. Hanc postmodum tripartito ait discindi, ac primam hujus secundae suturae partem prope magnum seu internum oculi sedis angulum exteriori in parte ad medium superciliorum, et communem frontis et maxillae suturam inquit procedere. Hac suturae parte homines destituuntur, verum in canibus caudatisque simiis est manifestissima, quamvis interim non exacte ad superciliorum feratur medium, sed ad eam tantum sedem, in qua quartum maxillae os a secundo dirimitur. Ut itaque Galenum assequaris, hanc partem ex canis petes calvaria.

Winslow, Exposition anatomique de la structure du corps humain, Tome I. Nr. 282. p. 73: Je ne parle pas ici de la séparation de cet os (de l'os maxillare supérieur) par une petite suture transversale, derrière le trou incisif, parcequ'elle ne se trouve pour l'ordinaire que dans la jeunesse et avant l'ossification achevée.

Eustachius hat in ſeinen tabulis anatomicis die Albinus edirt hat, tab. 46. fig. 2 einen Affenſchädel von vorn her anzuſehen, neben einem Menſchenſchädel gezeichnet, und bei erſtem das os intermaxillare ſehr deutlich ausgedrückt. Albinus ſagt in der Erklärung der zweyten Figur von dem osse intermaxillari des Affen, das er bezeichnet, bloß; os quod dentes incisores continet.

Sue im Traité d' Ostéologie de M. Monro hat weder die Sutur des ossis intermaxillaris an der Apophysi palatina ossis maxillaris superioris gezeichnet, noch beſchrieben.

Die Haſenſcharte, beſonders die doppelte, deutet gleichfalls auf das os incisivum; bei der einfachen ſpaltet ſich die mittlere Sutur, welche beide Seiten vereinigt, bei der doppelten trennt ſich der Zwiſchenknochen von der obern Kinnlade, und weil ſich alle Theile auf einander beziehen, ſo ſpaltet ſich zugleich die Lippe. Sieht man nun das os intermaxillare als ein abgeſondertes an, ſo begreift man, wie es, um die Cur zu bewirken, herausgekneipt werden kann, ohne daß die obere Kinnlade beſchädigt, zerſplittert und krankhaft afficirt werde. Die wahre Anſicht der Natur nützt jeder Praxis.

Selbſt an den Schädeln ungeborner oder junger Kinder findet ſich doch eine Spur, quasi rudimentum, des ossis intermaxillaris; je unreifer die Embryonen, deſto deutlicher. An einem hydrocephalo ſah ich zwey völlig abgeſonderte kleine Knochenkerne, und bei erwachſenen jugendlichen Köpfen iſt doch oft noch vorn am Gaum eine Sutura spuria zu merken, welche die vier incisores gleichſam vom übrigen limbus dentium abſondert.

Jac. Sylvius ſagt gar: Cranium domi ha-

beo, in quo affabre est expressa sutura in gena superna ab osse frontis secundum nasum, per dentium caninorum alveolos, in palatum tendentem, quam praeterea aliquoties absolutissimam conspexi et spectandam auditoribus circiter 400 exhibui; und, um ſeinen armen Galen gegen Veſal zu retten, glaubt er: vor Alters hätten die Menſchen alle ein ſeparates os intermaxillare gehabt, das ſich nach der Hand, durch Debauchen und zunehmenden Luxus der Nachwelt, verloren. Das iſt zwar arg, aber noch ärger iſt daß Ren. Hener in apologia, aus der ganz alten Geſchichte umſtändlich und mühſelig erweiſ't: die alten Römer hätten damals eben ſo liederlich gelebt, als die jetzige Welt. Er führt zu dem Behuf alle römiſchen Leges sumtuarias an.

Ueber die vel quasi Spur eines rudimenti ossis intermaxillaris bei Foetibus habe ich mich wohl nicht deutlich genug ausgedrückt. Auf der Außenſeite (im Geſicht) iſt ſie nicht leicht merklich. Aber unten am Gaum und bei einzelnen ossib. maxill., auch an der einen Naſenfläche bald mehr bald minder kenntlich. Zuweilen erhalten ſich die Vestigia am Gaum auch noch bei Adolescentibus und in einem ſchönen Hydrocephalo iſt es von der einen Seite (aber freilich praeter naturam) ganz ſeparat, als ein einzelnes Knöchelchen. Fallopius beſchreibt

es Obs. anat. p. 35.[b] Dissentio ab iis qui publice testantur reperiri suturam sub palato per transversum ad utrumque caninum pertinentem, quae in pueris pateat, in adultis vero ita obliteretur, ut nullum ipsius relinquatur vestigium. Nam reperio hanc divisionem vel rimam potius esse quam suturam, cum os ab osse non separetur, neque in exterioribus appareat.

Dem widerſpricht der bärbeißige Euſtach. Ossium exam. p. 194 sq. die Sutur ſey auch in Erwachſenen da: et palatum supra infraque dirimit. Aber er ſcheint Fallopium nicht zu verſtehen oder nicht verſtehen zu wollen, und von der Harmonia zwiſchen parte palatina ossis maxillaris und den ossibus palati ſelbſt zu ſprechen.

Albinus icon. oss. fetus p. 36. os maxillare superius in parvulis saepe inveni constans ex aliquot frustulis, quae tamem cito confluunt in os unum. tab. V. f. 33.[m] fissura quae palatum ex transverso secat, pone dentes incisores; abiens deinde in suturae spiciem.

Und ſelbſt bei Adultis in Tab. ossium t. 1. 2. f. 1.[k] Sutura ossis maxillaris propria. Aber wie geſagt, es iſt noch himmelweit vom wahren osse intermaxillari verſchieden; etwa wie membrana semilunaris oculi humani von membrana nictitans des Kibitz, der ſie erſtaunlich groß hat.

Vorſtehende Auszüge aus alten und neuen Schriften, auch aus brieflichen Mittheilungen lebender Naturfreunde, geben uns ein auffallendes Beiſpiel, wie dieſelbe Sache von mehr als Einer Seite betrachtet, und etwas das in Zweifel ſchwebt ſo gut bejaht als verneint werden kann. Was uns betrifft, ſo ſind wir völlig beruhigt, wenn wir eine vieljährige fruchtbare Ueberzeugung zum Schluſſe nochmals wiederholen: dem Menſchen wie den Thieren ſey ein Zwiſchenknochen der obern Kinnlade zuzuſchreiben.

Jena 1819.

Die beiden nach vieljährigem Zaudern mitgetheilten Aufſätze, ſo wie die darauf folgenden Literar-Notizen, wurden abgedruckt wie ſie ſich in den Papieren gefunden; nun bleibt zu beſſerem Verſtändniß noch einiges zu ſagen übrig, welches in verſchiedenen Abtheilungen geſchehen ſoll.

I. Erſte Anregung zu dieſen Studien, durch Verſetzung des Weimariſchen Kunſt- und Naturalien-Cabinets nach Jena. Naturwiſſenſchaftliche Anſtalten daſelbſt; wiſſenſchaftliches und praktiſches Bemühen, unausgeſetzte, folgerechte Behandlung.

II. Entſchuldigung wegen fehlender Zeichnungen bei'm zweyten Aufſatz; wie es damit ergangen, und von den Mitteln dieſen Mangel zu erſetzen.

III. Von ſchriftlichen ausführlichen Beſchreibungen und was daraus erfolgt.

IV. Später, verneinender Nachklang zu Ende des Jahrhunderts.

V. Wie man im Bearbeiten des Hauptſchema weiter verfahren.

VI. Wie man verſchiedene einzelne Theile in Wirklichkeit parallel geſtellt.

VII. Probeblatt einer Tabelle, um die oſteologiſchen Erfahrungen gleich methodiſch einzutragen und zweckmäßig zu ſammeln.

VIII. Inwiefern von den Wirbelknochen die Schädelknochen abzuleiten ſeyen, und auch Geſtalt und Function dorther zu erklären ſeyn möchte?

I.

Die Weimariſche Kunſtkammer, vom Herzog Wilhelm Ernſt im Jahre 1700 angelegt, enthielt unter andern Merkwürdigkeiten, auch manche bedeutende Naturſeltenheit. Wie das Erſtaunen immer den erſten Reiz zur Wiſſenſchaft gibt, ſo war damals das Intereſſe an der Thiergeſchichte durch das Seltſam-Ungeheure erregt. Dieſer Neigung verdanken wir die Grundlage und auffallend merkwürdige Körper unſeres oſteologiſchen Muſeums.

Und ſo drangen dergleichen Gegenſtände gar bald in das Mittelland, da man kaum funfzig Jahre vorher erſt in den Küſtenländern, nachdem man ſich mit Gold, Gewürz und Elfenbein überfüllt

hatte, auch in naturhiſtoriſchem Sinne anfing, obgleich noch ſehr verworren und unvollſtändig, fremde Naturproducte zu ſammeln und aufzubewahren.

Wir beſitzen einen völlig ausgewachſenen, wohl erhaltenen Elephanten-Schädel, zugleich mit der Unterkinnlade und einigen einzelnen Eckzähnen.

Die zu einer ſtumpfen Säule zuſammengewachſenen Halswirbelknochen des Wallfiſches, auch Schulterblätter des Ungeheuers, mit Schiffen bemahlt, um das Wunderſame dieſer breiten Knochenfläche zu erhöhen. Ferner ſieht man zwei Rippen und eine Unterkinnlade des Rieſenhauptes; ſie hat eine Länge von zwey und zwanzig Leipziger Fuß, wornach man die Größe des Thiers ermeſſen kann.

Große Schildkröten-Decken hatte man anzuſchaffen auch nicht verfehlt; ſodann richtete ſich die Aufmerkſamkeit auf andere thieriſche Theile, merkwürdig durch Abweichung und Umbildung ſolcher Geſtalten die uns gewöhnlich umgeben; Antilopenhörner aller Art und Verwandtſchaft; ferner die langen, vorwärts geſenkten ſpitzen Hörner des indiſchen Büffels, welche uns durch Capitain Thomas Williamſon's indiſche Jagdſtücke erſt recht merkwürdig geworden. Alles dieſes, nebſt manchen andern Dingen, als einem Krokodil, einer Rieſenſchlange u. ſ. f., wurde nach Jena gebracht, als bedeutender Grund einer größeren Sammlung.

Die Vermehrung geſchah nach und nach, indem die Skelette von Haus-, Feld- und Waldthieren

der Umgegend angeschafft wurden. Die Geschicklichkeit des Custos Dürrbaum, der sich mit dergleichen Dingen gern beschäftigte, förderte die Anstalt in kurzer Zeit.

Da nach Entfernung des von Loderischen Cabinets sogleich Anstalt getroffen wurde eine künftig bleibende Sammlung in demselben Local einzurichten, so geschah dieses durch die Sorgfalt der Herren Ackermann und Fuchs, welche sich der Geschicklichkeit des Prosectors Homburg zu diesem Zweck zu bedienen wußten, indem sie neben der menschlichen Anatomie auch manches für Thierzergliederung Bedeutende zugleich mit ausarbeiten ließen.

Bisher hatten alle fremden und einheimischen Knochenpräparate in dem zoologischen Cabinet, neben ausgestopften und in Spiritus aufbewahrten Geschöpfen, Platz genommen; bei wachsender Menge jedoch fand sich Gelegenheit einen großen Saal einzurichten, welcher jetzt fast wieder zu klein scheint: denn durch immer wirkende Sorgfalt Ihro k. H. des Großherzogs von Sachsen-Weimar und Eisenach wurde, was von vorzüglich gebildeten Pferden dem fürstlichen Stalle, oder von bedeutenden seltnen Hausthieren den ökonomischen Anstalten verloren ging, für Wissenschaft zum Vortheil verwendet und die Skelette zu genannter Anstalt eingebracht; nicht weniger was den mit Thieren herumziehenden Fremden hie und da verunglückte, sowohl in der

Nähe als auch aus der Ferne herbeigeſchafft: wie denn einſt, bei großer Kälte, ein zu Nürnberg verendeter Tiger, mit der fahrenden Poſt, ſtark gefroren anlangte und noch jetzt, ausgeſtopft und ſkelettirt, unſern Muſeen zu vorzüglichem Schmuck gereicht.

In der neuſten Zeit jedoch brachte Ihro k. H. Aufenthalt in Wien, wie andern Anſtalten, alſo auch den unſrigen die bedeutendſten Vortheile. Herr Director von Schreibers ward unſerm Vorhaben geneigt und dieſer eben ſo kenntnißreiche als thätige und gefällige Freund hat nicht aufgehört uns mit den wünſchenswertheſten Körpern zu verſehen. Wir verdanken ihm die Skelette der Gemſe, des Bibers und Känguru; den Straus und Reiher, die Gehörwerkzeuge mehrerer Vögel, wie ſolche in Wien auf das netteſte ausgearbeitet werden; die Skelette der Eidechſe im Ganzen und in die kleinſten Theile geſondert, ſo wie der Schildkröte; unzählige Einzelnheiten und alle bedeutend und unterrichtend.

Der Gebrauch dieſer Sammlungen war, ſogleich von ihrer erſten Einrichtung an, bei Vorleſungen über menſchliche Anatomie eingeleitet; weil auf die ſich immer mehr ausbildende Zootomie nothwendig Rückſicht genommen werden mußte. Auch ich von meiner Seite verfehlte nicht belehrende Exemplare und Präparate um mich zu ſammeln; in manchem Sinn zerſägte und zerſplitterte Schädel und andere Knochen, um ſowohl vorſätzliche als zufällige Ein-

ſicht in den innern Bau des wichtigen Knochengebäudes zu erlangen.

Die eigentliche Beſtimmung aber der, ſowohl zu meinem eignen beſondern, als zum öffentlichen und allgemeinen Zweck verſammelten Gegenſtände ward erſt erfüllt, als nach allgemeinen Wünſchen und längſt tief gefühltem Bedürfniß die Einrichtung einer Veterinär-Schule beliebt wurde. Herr Profeſſor Renner ward berufen und trat ſein Amt an, ehe noch die nöthige Einrichtung gemacht werden konnte, und nun ſah ich mit Vergnügen meine ſonſtigen, bisher unter Staub und Moder beſeitigten Präparate wieder lebendig und nützlich werden und meine Anfänge den Anfängen einer höchſt bedeutenden Anſtalt zu Gute kommen. Eine obgleich unterbrochene, doch nie getilgte Thätigkeit fand hierin ihre angemeſſenſte Belohnung: denn bei jedem redlichen, ernſtlichen Handeln, wenn auch Anfangs Zweck und Beruf zweifelhaft ſcheinen ſollten, finden ſich beide zuletzt klar und erfüllt. Jedes reine Bemühen iſt auch ein Lebendiges, Zweck ſein ſelbſt, fördernd ohne Ziel, nützend wie man es nicht vorausſehen konnte.

Und von dieſen vielfachen und in einander greifenden Anſtalten ſey noch ſo viel geſagt: Für die Veterinär-Schule, für eine ſo weit ausſehende Unternehmung, wurde ein hinreichendes Local, der ſogenannte Heinrichsberg, angekauft, die nöthigen Baulichkeiten beſorgt, und da glücklicherweiſe, un-

ter Anleitung des Herrn Hofrath Fuchs, ſich ein junger Mann Namens Schröter herangebildet hatte und ſich im Beſitz der nöthigen Eigenſchaften eines Proſectors befand; ſo iſt, bei unermüdlicher Direction des Vorſtehers, ſchon jetzt auf dem Heinrichsberge gleichfalls ein zootomiſches Cabinet der übrigen Syſteme des Thierkörpers, in Bezug auf jenes oſteologiſche, im glücklichen Werden und Gedeihen; die Hauptpräparate zu didaktiſchen Zwecken ſind, ſorgfältig ausgeführt, vorhanden.

Es unterſcheiden ſich alſo in Jena drey Muſeen, deren Inhalt, nach ihrer ſucceſſiven, gewiſſermaßen zufälligen Entſtehung, nicht ſtreng abgetheilt iſt; ſie greifen aber dergeſtalt in einander, daß ſowohl Directoren als Cuſtoden ſich wechſelsweiſe, bei vorkommenden wiſſenſchaftlichen Bedürfniſſen, an Handen gehen und das Nöthige einander mittheilen. Das eine Cabinet jedoch enthält vorzüglich menſchliche Anatomie, das zweyte thieriſche Oſteologie, beide befinden ſich innerhalb der Räume des fürſtlichen Schloſſes; das dritte, bei der Veterinär-Schule, enthält, was ſich Oſteologiſches vorzüglich auf Hausthiere bezieht, auch die übrigen Syſteme des thieriſchen Körpers, Muskeln, Arterien, Venen, Lymphatiſches, Nerven u. ſ. w.

II.

Als ich mich zu Anfang der achtziger Jahre, unter Hofrath Loders Anleitung und Belehrung,

viel mit Anatomie beſchäftigte, war mir die Idee der Pflanzenmetamorphoſe noch nicht aufgegangen; allein ich arbeitete eifrig auf einen allgemeinen Knochen-Typus los und mußte deßhalb annehmen: daß alle Abtheilungen des Geſchöpfes, im Einzelnen wie im Ganzen, bei allen Thieren aufzufinden ſeyn möchten, weil ja auf dieſer Vorausſetzung die ſchon längſt eingeleitete vergleichende Anatomie beruht. Hier trat nun der ſeltſame Fall ein, daß man den Unterſchied zwiſchen Affen und Menſchen darin finden wollte, daß man jenem ein os intermaxillare, dieſem aber keines zuſchrieb; da nun aber genannter Theil darum hauptſächlich merkwürdig iſt, weil die oberen Schneidezähne darin gefaßt ſind, ſo war nicht begreiflich, wie der Menſch Schneidezähne haben und doch des Knochens ermangeln ſollte, worin ſie eingefugt ſtehen. Ich ſuchte daher nach Spuren deſſelben und fand ſie gar leicht, indem die canales incisivi vorwärts die Gränze des Knochens bezeichnen, und die von da aus, nach den Seiten zu, auslaufenden Suturen gar wohl auf eine Abſonderung der maxilla superior hindeuten. Loder gedenkt dieſer Beobachtung in ſeinem anatomiſchen Handbuch 1788 S. 89, und man dünkte ſich viel bei dieſer Entdeckung. Umriſſe wurden gemacht, die das Behauptete klar vor Augen bringen ſollten, jene kurze Abhandlung dazu geſchrieben, in's Lateiniſche überſetzt und Campern mitgetheilt; und zwar Format und Schrift ſo anſtändig daß ſie der treffliche

Mann mit einiger Verwunderung aufnahm, Arbeit und Bemühung lobte, ſich freundlich erwies, aber nach wie vor verſicherte: der Menſch habe kein os intermaxillare.

Nun zeugt es freilich von einer beſondern Unbekanntſchaft mit der Welt, von einem jugendlichen Selbſtſinn, wenn ein laienhafter Schüler den Gildemeiſtern zu widerſprechen wagt, ja was noch thöriger iſt, ſie zu überzeugen gedenkt. Fortgeſetzte vieljährige Verſuche haben mich eines Andern belehrt, mich belehrt: daß immerfort wiederholte Phraſen ſich zuletzt zur Ueberzeugung verknöchern und die Organe des Anſchauens völlig verſtumpfen. Indeſſen iſt es heilſam daß man dergleichen nicht allzu zeitig erfährt, weil ſonſt jugendlicher Frei- und Wahrheitsſinn durch Mißmuth gelähmt würde. Sonderbar ſchien es daß nicht nur die Meiſter auf dieſer Redensart beharrten, ſondern auch gleichzeitige Mitarbeiter ſich zu dieſem Credo bequemten.

Wir dürfen indeſſen nicht ermangeln das Andenken eines jungen geſchickten Zeichners, Namens Waitz, zu erneuern, der, in dergleichen Arbeiten geübt, ſowohl Umriſſe als ausgeführte Nachbildungen fortſetzte, indem wir entſchloſſen waren kleine Abhandlungen dieſer Art, die etwas Bedeutendes im anatomiſchen Felde berühren und erregen ſollten, mit ſorgfältigen Kupfern drucken zu laſſen. Hier ſollte der beſtrittene Knochen von ſeiner größten Einfalt und Schwäche bis zu ſeiner Gedrängt-

heit und Kraft in einer reinen Folge dargeſtellt werden, und wie er ſich zuletzt im edelſten Geſchöpfe, dem Menſchen, aus Furcht thieriſche Gefräßigkeit zu verrathen, ſchamhaft verberge.

Was aber von Zeichnungen jener Zeit übrig geblieben, werde zunächſt bemerkt. Da man von dem Einfachſten zum Zuſammengeſetzteren, vom Schwächeren zum Stärkeren überzugehen die Abſicht hatte, ſo wählte man zuerſt das Reh, wo der fragliche Knochen ſchwach, bügelartig und zahnlos erſcheint; man ging zum Ochſen über, wo er ſich verſtärkt, verflächt und verbreitet. Das Kamel war ſeiner Zweydeutigkeit wegen merkwürdig, das Pferd entſchiedener, in Abſicht der Schneidezähne, der Eckzahn klein. Dieſer iſt groß und ſtark am Schweine, monſtros an Sus babirussa, und doch behauptet überall der Zwiſchenknochen ſeine vollkommenen Rechte. Am Löwen vollgedrängt und körperhaft, mächtig durch ſechs Zähne: ſtumpfer am Bären; vorgeſtreckter am Wolf; das Wallroß, wegen ſeiner perpendicularen Geſichtslinie, wird dem Menſchen ähnlich, der Affe erhebt ſich noch mehr, wenn er ſchon artenweiſe in die Beſtie zurücktritt, und endlich ſtellt der Menſch ſich ein, wo ſich nach allem Vorgekannten dieſe Knocheneintheilung nicht verkennen läßt. Dieſe mannichfaltigen Knochengeſtalten hatte man zu beſſerer Ein- und Ueberſicht meiſt von oben, unten und von der Seite zeichnen laſſen, ſie ſind reinlich und deutlich ſchattirt, unter Rah-

men und Glas gebracht und ſtehen in dem Jenaiſchen Muſeum einem Jeden zur Anſicht frei. Von den an obiger Sammlung fehlenden waren zum Theil ſchon Skizzen gemacht, andere Körper wurden angeſchafft; aber der Tod des jungen Künſtlers der ſich in die Sache zu fügen gewußt, und andere Zwiſchenfälle ſtörten die Vollendung des Ganzen, wie man denn bei fortdauerndem Widerſpruch die Luſt verlor von einer ſo klaren und deutlichen Sache immerfort tauben Ohren zu predigen.

Was man aber unter den Jenaiſchen Abbildungen den Freunden der Wiſſenſchaft gar wohl empfehlen darf, ſind vier Zeichnungen nach dem Kaſſeler Elephanten-Schädel, den ich durch Sömmerings Gunſt und Gefälligkeit zu benutzen in den Stand geſetzt war. Dieſes junge Subject, das in Deutſchland ſein Leben nicht friſten konnte, zeigt uns in ſeinen Reſten die meiſten Suturen, wenigſtens an einer Seite unverwachſen; die Zeichnungen, und zwar des ganzen Schädels, ſind nach gleichem Maßſtabe verkleinert und von vier Seiten genommen, ſo daß man den Zuſammenhang des Ganzen gar wohl daran erkennen kann, und was uns hier am meiſten berührt, ſo ſpielt vor allen das os intermaxillare eine große Rolle; es ſchlägt ſich wirklich um den Eckzahn herum, daher denn auch, bei flüchtiger Beobachtung, der Irrthum entſtanden ſeyn mag: der ungeheure Eckzahn ſey im os intermaxillare enthalten. Allein die Natur, die ihre großen

Maximen nicht fahren läßt, am wenigſten in wichtigen Fällen, ließ hier eine dünne Lamelle, von der obern Kinnlade ausgehend, die Wurzel des Eckzahns umgeben, um dieſe organiſchen Uranfänge vor den Anmaßungen des Zwiſchenknochens zu ſichern.

Zu fernerer Vergleichung ließ man den großen ausgewachſenen Elephanten-Schädel des Muſeums gleichfalls zeichnen, da denn ſehr wunderbar auffällt: wenn bei dem jungen Subject die obere Kinnlade und das os intermaxillare ſchnabelartig hervorſtreben, und der ganze Kopf in die Länge gezogen erſcheint, dagegen am ausgewachſenen das Ganze in ein beinahe regelmäßiges Quadrat einzuſchließen iſt.

Wie ernſt es aber überhaupt mit dieſen Arbeiten geweſen, erhellet auch daraus: daß, nach gedachten Zeichnungen, zwey Kupferplatten in klein Folio, von Lips auf das ſauberſte geſtochen worden, zum Behuf ausführlicher Abhandlungen die man ſich vorgeſetzt hatte. Abdrücke davon hat man gleichfalls, Wiſſenſchaftsfreunden zu Liebe, aufgeſtellt.

Nach allem dieſem wird man uns verzeihen, wenn der erſte Entwurf unſerer Arbeit ohne die darin beſchriebenen Tafeln vorgelegt worden; beſonders wenn man betrachtet daß dieſe edle Wiſſenſchaft ſeit jener Zeit erſt recht ausgebreitet und belebt iſt. Kaum wird ſich ein Liebhaber finden, der nicht entweder in öffentlichen Muſeen, oder in ſeiner Privatſammlung, alle diejenigen Körper und

Präparate beſäße, von denen hier die Rede war; ſollte es aber ja daran fehlen, ſo kann man ſich aus dem bedeutenden Werke der Craniologie des Herrn Spix auf's beſte belehren, wo Abbildung und Beſchreibung die Frage völlig außer Zweifel ſetzen.

Wir finden zuerſt Seite 19 klar und unbewunden ausgeſprochen: daß auch am Schädel des Menſchen das os intermaxillare nicht zu läugnen ſey. Ferner wird daſſelbe auf den Linear-Zeichnungen bei'm Menſchen ſowohl als den Thieren mit No. 13 bezeichnet. Dadurch wäre nun die Sache für ewig abgethan, wenn nicht der unſerem Geſchlecht eingeborne Widerſpruchsgeiſt, wo nicht in der Sache, doch wenigſtens in Anſicht und Wort, Anlaß zu Verneinung des anerkannteſten Wahren zu finden wüßte. In der Methode ſelbſt des Vortrags liegt ſchon der Grund des Gegenſatzes: wo der eine anfängt hört der andere auf, wo der eine trennt verbindet der andere, ſo daß zuletzt bei dem Hörer ein Schwanken entſteht, ob nicht beide recht haben? So darf auch endlich nicht unbemerkt bleiben daß, in dem Laufe des Sprechens über dieſen Gegenſtand, bedeutende Männer zuletzt die Frage aufwarfen: ob es denn wirklich der Mühe werth ſey darauf immer wieder zurückzukommen? Sollen wir auch hierüber aufrichtig ſprechen, ſo iſt dieſes Ablehnen ſchlimmer als Widerſpruch, denn es enthält ein Verneinen des Intereſſe's, wodurch jedes wiſſenſchaftliche Streben völlig aufgehoben wird.

Doch fehlte auch Aufmunterung keineswegs. So ſagte Freund Sömmering in ſeiner Knochenlehre 1791 S. 160: „Goethe's ſinnreicher Verſuch aus der vergleichenden Knochenlehre, daß der Zwiſchenknochen der Oberkinnlade dem Menſchen mit den übrigen Thieren gemein ſey, von 1785 mit ſehr richtigen Abbildungen, verdiente öffentlich bekannt zu ſeyn.“ (Siehe auch Goethe's Werke 50ſter Band Seite 228, wo mit Dank erwähnet wird, daß die mehrgedachten Tafeln in den Verhandlungen der Kaiſerlich Leopoldiniſch-Caroliniſchen Akademie der Naturforſcher zu Bonn aufgenommen worden, und zwar in der erſten Abtheilung des 15ten Bandes.)

III.

Aber nicht allein mit bildlichen Darſtellungen, ſondern auch mit wörtlichen Beſchreibungen wollte man die Arbeit ausſtatten; denn Bild und Wort wetteifern unabläſſig Naturgeſchichte näher zu beſtimmen und weiter zu verbreiten. Nun diente jenes oben aufgeſtellte Schema zur Grundlage und man beſchrieb den Zwiſchenknochen nach allen ſeinen Theilen durchaus in jener Ordnung, es mochte ein Thierſchädel vorkommen welcher wollte. Dadurch häufte ſich aber gar vieles Papier, das man bei näherer Anſicht zu einer freien und anſchaulichen Mittheilung unbrauchbar fand; hartnäckig jedoch auf dem gefaßten Vorſatz beharrend behandelte man dieß als Vorarbeit und fing an nach derſelben zwar

genaue, aber fließende und dem Styl nach wohlgefälligere Beschreibungen auszuarbeiten.

Aber alle diese Hartnäckigkeit führte nicht zum Ziel, indem die Arbeiten, mehrmals unterbrochen, keinen klaren Begriff gaben, wie dasjenige zu vollenden sey, von dessen Wahrhaftigkeit und Interesse man sich so lebhaft überzeugt hatte. Zehn Jahre waren verflossen und mehr, als meine Verbindung mit Schillern mich aus diesem wissenschaftlichen Beinhaus in den freien Garten des Lebens rief. Meine Theilnahme an seinen Unternehmungen, an den Horen, den Musenalmanachen, den dramatischen Vorsätzen und aus mir selbst hervorgerufene eigene Arbeiten, als Hermann und Dorothea, Achilleïs, Cellini, eine neue Aussicht nach Italien und endlich eine Reise nach der Schweiz, entfernten mich entschieden von jenen Arbeiten und Vorarbeiten, so daß von der Zeit an Staub und Moder sich über Präparaten und Papieren aufhäuften, denen ich eine fröhliche Auferstehung an der Hand eines jüngeren Freundes zu wünschen nicht unterließ. Auch hätte ich diese Hoffnung wohl erfüllt gesehen, wenn nicht gleichzeitige Menschen, oft durch Umstände oder Eigenheiten, anstatt mit einander zu wirken, gegen einander zu arbeiten veranlaßt würden.

IV.

Gotthelf Fischer, ein jüngerer Mann, der mir in diesem Fache rühmlich bekannt war, gab im

Jahr 1800 eine Schrift heraus: Ueber die verſchiedene Form des Intermaxillarknochens in verſchiedenen Thieren. Seite 17 erwähnt er meine Bemühung, indem er ſpricht: „Goethens ſinnreicher Verſuch aus der Knochenlehre, daß der Zwiſchenknochen der Obermarille dem Menſchen mit den übrigen Thieren gemein ſey, iſt mir unbekannt geblieben, und ich muß beſonders bedauern, daß mir entgangen iſt, ſeine ſchönen Zeichnungen über dieſen Gegenſtand zu ſehen. Ueberhaupt wäre es zu wünſchen, daß dieſer feine Beobachter ſeine ſcharfſinnigen Ideen über die thieriſche Oekonomie, mit philoſophiſchen durchwebt, bald der gelehrten Welt mittheilen möchte.“

Hätte dieſer kenntnißreiche, thätige Mann nun, in Gefolg einer allgemeinen Nachricht, ſich mit mir in nähere Beziehung geſetzt und ſich von meinen Ueberzeugungen durchdringen können, ſo würde ich ihm gerne Manuſcripte, Zeichnungen und Kupfer abgetreten haben und die Sache wäre ſchon damals in's Gleiche gekommen, anſtatt daß noch mehrere Jahre hingingen ehe eine nützliche Wahrheit konnte anerkannt werden.

V.

Als, in Gefolg einer treuen und fleißigen Behandlung der Pflanzenmetamorphoſe, das Jahr 1790 mich mit erfreulichen und neuen Ausſichten auch über thieriſche Organiſation beglückte, wandte

ſich mein ganzes Beſtreben gegen dieſen Theil, ich fuhr unermüdet fort zu beobachten, zu denken und zu ordnen, wodurch ſich die Gegenſtände immer mehr vor mir aufklärten. Dem Seelenkenner wird es, ohne weiteren geſchichtlichen Beleg, einleuchtend ſeyn: daß ich durch eine productive Leidenſchaft in dieſe ſchwerſte aller Aufgaben getrieben ward. Der Geiſt übte ſich an dem würdigſten Gegenſtande, indem er das Lebendige nach ſeinem innerſten Werth zu kennen und zu zergliedern ſuchte; aber wie ſollte ein ſolches Streben einen glücklichen Erfolg haben, wenn man ihm nicht ſeine ganze Thätigkeit hingäbe.

Da ich aber aus eignem Willen und zu eignen Zwecken in dieſe Region gelangt, ſo mußte ich mit eignen friſchen Augen ſehen, und da konnt' ich bald bemerken: daß die vorzüglichſten Männer vom Handwerk wohl einmal nach Ueberzeugung aus dem herkömmlichen Gleis auf die Seite bogen, aber den eingeſchlagenen Hauptweg nicht verlaſſen, ſich auf eine neue Fahrt nicht einlaſſen durften, weil ſie ja die gebahnte Straße und zugängliche Gegenden ihrem und anderer Vortheil gemäß zu befahren am bequemſten fanden. Gar manche andere wunderbare Entdeckung konnte mir nicht entgehen, z. B. daß man ſich auch im Sonderbaren und Schwierigen gefiel, damit nur einigermaßen etwas Merkwürdiges zum Vorſchein käme.

Ich aber verharrte auf meinem Vorſatz und Gang und ſuchte alle Vortheile ohne Rückſicht zu

nutzen, die ſich bei'm Abſondern und Unterſcheiden gern und willig darbieten und unſäglich fördern, wenn wir nur nicht zu weit gehen und zu rechter Zeit wieder zu verknüpfen wiſſen. Die Behandlung unſerer Urväter, wie wir ſie bei Galen und Veſal finden, konnte hier nicht in Betrachtung gezogen werden: denn wenn man Knochenpartien, wie ſie gelegentlich auseinander fallen oder zuſammenbleiben, willkürlich als ein Ganzes behandelt und die Theile dieſer größeren Maſſen durch Zahlen unterſcheidet, wer kann ſich, dem Sinn und Geiſte nach, nur einigermaßen gefördert finden? welche Umſicht könnte daraus erfolgen? Von dieſer freilich unreifen Weiſe war man nach und nach abgekommen, hatte ſie aber nicht aus Vorſatz, aus Maxime verlaſſen; deßhalb hing noch oft zuſammen was wohl nachbarlich verwachſen, aber doch nicht Theil vom Theile war, ja man verknüpfte mit wunderlichem Eigenſinn was die Zeit, die doch auch wohl das Vernünftige zuläßt, geſchieden hatte, wieder auf's neue.

Indem ich nun, ihrer Natur nach innerlich gleiche, in der Erſcheinung aber völlig ungleiche organiſche Theile paralleliſiren ſollte, hielt ich an dem Gedanken feſt: man ſolle die Beſtimmung jedes Theils für ſich und ſein Verhältniß zum Ganzen zu erforſchen trachten, das eigene Recht jedes Einzelnen anerkennen und die Einwirkung auf's Uebrige zugleich im Auge behalten, wodurch denn zu-

letzt Nothwendiges, Nützliches und Zweckmäßiges am lebendigen Wesen müßte zum Vorschein kommen.

Man erinnert sich noch der vielen Schwierigkeiten, welchen die Demonstration des menschlichen Keilbeins ausgesetzt war, und wie man weder die Form recht zu fassen, noch die Terminologie dem Gedächtniß einzuprägen so leicht fähig gewesen; sobald man aber einsah daß es aus zwey gleichen, nur in der Form wenig von einander abweichenden Knochen zusammengesetzt sey, so vereinfachte sich alles und zugleich belebte sich das Ganze.

Gleicherweise ward man durch die verwickeltste aller Darstellungen, wodurch die Gehörwerkzeuge mit ihrer Umgebung zugleich demonstrirt werden sollten, an eine Trennung zu denken veranlaßt, welche sich bei Thieren gar wohl bewirken ließ; wo man die drey Theile, die man sonst als consolidirt und in einen Körper verschmolzen betrachtete, nunmehr in drey wirklich separirte und öfter sogar zu separirende Theile auseinander fallen sah.

Die untere Kinnlade betrachtete ich von dem Schädel ganz getrennt und zu den Hülfsorganen gehörig, sie ward auch deßhalb den Armen und Beinen gleich gestellt. Nun, ob sie schon bei den Mammalien nur aus zwey Theilen zu bestehen schien, führte doch ihre Gestalt, ihre merkwürdige Beugung, die Verbindung mit dem Oberhaupt, die aus ihr sich entwickelnden Zähne, auf die Vermuthung daß auch hier ein Complex einzelner Knochen zu finden

ſey, welche, zuſammengewachſen, die merkwürdige Bildung erzeugen, die einen ſo wundervollen Mechanismus ausübt. Dieſe Vermuthung ward beſtätigt durch Zergliederung eines jungen Krokodils, wobei ſich zeigte daß jede Seite aus fünf in und über einander geſchobenen Knochentheilen, das Ganze alſo aus zehn Theilen zuſammengeſetzt ſey. Es war belehrend und erfreulich nach den Spuren dieſer Abtheilungen auch bei Mammalien zu forſchen und, wie man ſie mit den Augen des Geiſtes zu entdecken glaubte, auf manche Kinnladen in- und auswendig aufzuzeichnen und ſo beſtimmt den Sinnen darzubringen, was vorher die Einbildungskraft zu bezeichnen und feſtzuhalten kaum im Stande war.

So bereitete ich mir immer mehr eine freie Ueberſicht über die Natur und machte mich fähiger an jedem redlichen Bemühen in dieſem Fach freudig und aufrichtig Theil zu nehmen. Ich erhöhte nach und nach meinen Standpunkt zu Beurtheilung wiſſenſchaftlicher und ethiſcher Behandlung auch in dieſen Regionen menſchlicher Geſchäftigkeit.

So benutzte ich viele Zeit, bis im Jahre 1795 die Gebrüder von Humboldt, die mir ſchon oft als Dioskuren auf meinem Lebenswege geleuchtet, einen längeren Aufenthalt in Jena beliebten. Auch bei dieſer Gelegenheit ſtrömte der Mund über wovon das Herz voll war, und ich trug die Angelegenheit meines Typus ſo oft und zudringlich vor daß man, beinahe ungeduldig, zuletzt verlangte: ich

ſolle das in Schriften verfaſſen was mir in Geiſt, Sinn und Gedächtniß ſo lebendig vorſchwebte. Glücklicherweiſe fand ſich zu ſelbiger Zeit ein junger, dieſen Studien geneigter Freund, Maximilian Jacobi, daſelbſt, dem ich jenen Aufſatz, ziemlich wie er noch vorliegt, aus dem Stegreif dictirte und jene Methode mit wenig Abweichung als Grundlage meiner Studien beibehielt, wenn ich ſie gleich nach und nach auf gar mancherlei Weiſe hätte modificiren können. Die drey erſten Capitel, die gegenwärtig als Entwurf daliegen, ſchrieb ich ausführlicher. Auch dieſe Bearbeitung verdiente vielleicht in der Folge mitgetheilt zu werden: denn ſollte das Meiſte gegenwärtig für Kundige überflüſſig ſeyn, ſo bedenke man daß es immer friſche Anfänger gibt, für welche ältere Anfänge immer noch neu genug ſind.

VI.

In einem ſo weitläufigen und unüberſehlichen Felde den unmittelbaren Anblick zu vervielfältigen, bequemer, ja zudringlicher zu machen, ſtellte man verſchiedene Theile mehrerer Thiere neben einander, aber jedesmal nach anderer Ordnung. Die Halsknochen z. B. ordnete man von den längſten bis zu den kürzeſten, wodurch zugleich das Geſetz ihrer Abweichung von einander ſich deutlicher offenbarte: von der Giraffe bis zum Wallfiſch war ein bedeutender Weg, man verirrte ſich aber nicht in Vielem,

lem, ſondern man ſuchte die wenigen Flügelmänner, die man zu dieſem Zwecke bedeutend fand. Wo die natürlichen Körper fehlten, füllte man die Lücke durch Zeichnungen. Merk hatte von der Giraffe, die ſich in Haag befand und befindet, eine lobenswürdige Nachbildung geliefert.

Ingleichen wurden Arm und Hände von dem Punkt an wo ſie nur einer Säule, einer Stütze zu vergleichen ſind, nur zu der nothwendigſten Bewegung geſchickt, bis zur Pronation und Supination, jenem den höher geſtellten Thieren gegönnten nicht genug zu bewundernden Mechanismus, hingeſtellt.

So geſchah auch mit den Beinen und Füßen von dem Punkte an, da ſie als unbewegliche Tragſäulen anzuſehen ſind, bis dahin wo ſie in die leichteſten Schwungfedern verwandelt erſcheinen, ja ſogar eine Vergleichung mit den Armen in Geſtalt und Function zulaſſen. Ferner ſollte die Verlängerung des Armes und Beines bis zur engſten Verkürzung derſelben, vom Affen bis zur Phoca, das Auge und den Geiſt zugleich befriedigen. Manches hievon iſt geleiſtet, anderes vorbereitet, anderes zerſtört und verwirrt worden. Vielleicht ſehen wir unter gegenwärtiger Conſtellation dieſen löblichen Wunſch erfüllt und beſtätigt, da ſolche Zuſammenſtellungen dadurch leicht möglich werden daß jedes Muſeum unvollſtändige Skelette beſitzt, die zu dieſem Gebrauch glücklich und vortheilhaft anzuwenden ſind.

Gleicherweiſe gab es zu bedeutenden Betrachtungen Gelegenheit das os ethmoideum zu vergleichen, von da an, wo es in ſeiner größten Breite und Freiheit wirkt, wie bei'm Daſypus, bis dahin, wo es durch die näher an einander ſtehenden und in beträchtlicher Größe ausgebildeten Augenhöhlen, wie bei'm Affen, zuſammengedrängt und der Raum der Naſenwurzel beinahe vernichtet wird.

Da man nun hiezu die gemachten und zu machenden Beobachtungen in einiger Ordnung aufzuzeichnen gedachte, damit ſolche Collectaneen näher bei der Hand und nach Bedürfniß leichter zu finden und anzuordnen ſeyn möchten, hat man eine Tabelle nach obgedachtem Schema entworfen und ſie mit ſich auf Reiſen geführt und dadurch manches mit ſpäteren Beobachtungen Uebereinſtimmendes, oder durch dieſelbe zu Rectificirendes gewonnen, wodurch eine allgemeinere Ueberſicht erleichtert und eine künftige General-Tabelle vorbereitet wurde.

Wollte man ſodann ein Thier in ſich ſelbſt vergleichen, ſo durfte man nur die Columne perpendicular herunter leſen; ſollte die Vergleichung mit andern Thieren geſchehen, ſo las man in horizontaler Richtung, und die Geſtalten wechſelten ohne Beſchwerde vor unſerer Einbildungskraft. Wie man dabei verfahren, mag nachſtehende Probe ausweiſen, wie ſolche an Ort und Stelle aufgenommen worden, ohne weitere Reviſion, deßwegen für den Inhalt nicht zu ſtehen iſt.

Bei dieſer Gelegenheit muß ich dankbar erkennen wie mir in Dresden, durch die Herren Vorſteher des Naturalien-Cabinets, große Gefälligkeit erzeigt, und meine Tabelle zu füllen die bequemſte Gelegenheit gegeben worden. Früher wurden mir die Merk'ſchen Foſſilien zu Nutze, gegenwärtig in dem reichen Großherzoglich Darmſtädtiſchen Muſeum aufbewahrt; Herrn von Sömmerings ſchöne Sammlung hatte mir manchen Aufſchluß gegeben, und durch Hülfe meiner Tabelle konnt' ich überall einzelne Merkwürdigkeiten theils zu Ausfüllung, theils zu Reviſion benutzen. Die höchſt ſchätzenswerthe Sammlung des Herrn von Froriep kam leider erſt zu einer Zeit nach Weimar, da ich dieſen Studien ſchon entfremdet war, befindet ſich noch daſelbſt, jetzt da ich von ſolchen früheren Lieblingsbeſchäftigungen für immer Abſchied nehmen muß.

VII. Ta

um die osteologischen Erfahrungen gleich metho

Vertebrae,	Löwe.
genereller Charakter und was überhaupt zu bemerken.	Sehr bestimmt in ihren Formen. Die verschiedenen Abtheilungen sehr deutlich und gesondert. Die Gradationen sanft und doch ausgesprochen.
colli.	
1. atlas.	Breite Lateralfortsätze, tiefe cavitates glenoidales.
2. Epistropheus.	Hoher Rückenfortsatz Proces. lat. posterior. spitz und schmal nach hinten gerichtet.
3.	Es zeigt sich eine Neigung zu flügelartigen Fortsätzen, sie entstehen von der dritten Vertebra an, indem der Proces. lat. unten einen flachen Ansatz
4.	vorwärts nach und nach gewinnt. Dieser Ansatz ist an der sechsten Vertebra am meisten ausgesprochen, verliert sich aber an der siebenten, deren Proces. lat.
5. ꝛc.	seitwärts steht. Alle Processus spinosi

belle,
disch einzutragen und zweckmäßig zu sammeln.

Biber.	Dromedar.
Wie das ganze Thier unbestimmt und unproportionirt in ihren Formen.	Die Rückenwirbel gedrängt und kurz, die Halswirbel lang wie die übrigen Extremitäten des Thieres.
Im Ganzen schwach.	
Beide groß verhältnißmäßig.	Klein verhältnißmäßig, Lateralfortsätze gleichfalls schmal, wohl proportionirt. Uebermäßig lang.
Der Processus spinosus ist mit dem Rückenfortsatze des Epistropheus verwachsen.	3. 4. 5. an Länge abnehmend, an Stärke gewinnend, keine Proc. spinosi, aber rauhe Erhöhungen von tendinosen Insertionen, bei'm fünften knopfartig; haben Proc. lateral. anterior. lang u. abwärts stehend,
Die vier übrigen schwächlich, die Proc. spin. spongios.	

der vier letzten Halsknochen ſtehen ſeitwärts.

dorsi. bis zur Mitte. Eilfe, die vier erſten Processus spinosi ſtehen perpendiculär, die ſechs folgenden rückwärts, der eilfte perpendiculär. Der zweyte iſt der höchſte, der eilfte ſehr klein und der Schluß des Rückens wird dadurch ſicher und zierlich.

lumborum. Neun, zwey haben Rippen; die Proc. spin. laminosi gehen alle vorwärts, die Proc. later. auch, beide nehmen in ſchöner Proportion wie die Wirbelknochen im Ganzen hinterwärts zu.

Biber.	Dromedar
	anfangs spitz. Sie werden nach unten und hinten breiter und gehen zuletzt unter den Proc. lateral. post. hinunter und bilden den Flügelfortsatz des 6ten sehr ansehnlich. Dieser Knochen ist kurz und stark, hat einen kammartigen breiten Fortsatz; der 7te Wirbel kleiner, hat einen laminosen Fortsatz.
Eilfe, die vier ersten Proc. spin. klein und vorwärts gebogen, die neun folgenden fast gleiche Höhe, der eilfte schon flach wie die der lumborum.	Die Mitte nicht zu bestimmen, nach der 10ten oder 11ten, die Körper der Vertebrarum werden sehr klein, die Proc. spin. sehr groß. Der 4te ist der höchste, daher die Veranlassung des Höckers; die Proc. spin. haben separirte spongiosknochige Epiphysen.
Achte, drey haben Rippen; die Proc. laminosi wachsen wie auch der Proc. later. nicht in schönen merklichen Stufen.	Neun oder achte, die Rippen betreffend nicht klar. Die Proc. lam. niedrig, die Proc. later. sehr groß, die Körper klein.

Löwe.

pelvis. Drey, vielleicht nur zwey verwachsen, sehr schmal und klein; der letzte hat rückwärts fortgesetzte Seitenfortsätze.

caudae. Vier bis fünfe mit Seitenfortsätzen, rückwärts stehend ohne perpendiculären Fortsatz, dreyzehn bis vierzehn in's Phalangenartige übergehend, endlich ganz Phalange. Die letzte sehr kleine Phalange ist mit der vorletzten verwachsen.

Sternum. Achte, lang, schlank, scheinen poröse
vertebrae. Knochen, wenigstens nicht feste. Haben knorpelige Epiphyses nach unten. Länge und Schlankheit nimmt von oben herunter ab.

Biber.	Dromedar.
Viere mit perpendicularen Fortſätzen, die wahrſcheinlich oben alle verwachſen ſind, an dieſem Exemplar waren die zwey erſten abgebrochen.	Viere verwachſen.
Eilfe, an dieſem Exemplar, das incomplet iſt, ſämmtlich mit ſehr groſſen Seitenfortſätzen, die nach hinten abnehmen, die fünf, ſechs erſten haben perpendiculäre Fortſätze, die übrigen Spuren davon.	Funfzehn, aus dem Beckenknochen ſehr natürlich und zierlich, mit allerlei Geſtalten und Epiphyſen in's Phalangenartige übergehend. Bei'm Kamel iſt es überhaupt eben daſſelbe, nur daß bei'm Dromedar die Art und Weiſe des Geſchlechts nach ſeinem Haben und Sollen mehr bezeichnet iſt.
Fünfe, jede anders geſtaltet; die erſte manubrienartig, die zweyte und dritte phalangenartig, die vierte hat unten breite Apophyſen, die fünfte wie die Spitze des Enſis geſtaltet, es iſt als wenn das Menſchliche ſich von weitem ſehen ließe.	Fünf bis ſechſe, die oberſte ſpitz, nach unten breiter, haben ſämmtlich knochenartige Lateralanſätze, welche den Knorpeln und Rippen entgegen gehen.

VIII.

Wir wenden uns nun zu einer Angelegenheit die, wenn darin etwas zu entſcheiden wäre, großen Einfluß auf alles vorher Geſagte ausüben müßte. Es entſteht nämlich, da ſo viel von Geſtaltung und Umgeſtaltung geſprochen worden, die Frage: ob man denn wirklich die Schädelknochen aus Wirbelknochen ableiten und ihre anfängliche Geſtalt, ungeachtet ſo großer und entſchiedener Veränderungen, noch anerkennen ſolle und dürfe? Und da bekenne ich denn gerne, daß ich ſeit dreyßig Jahren von dieſer geheimen Verwandtſchaft überzeugt bin, auch Betrachtungen darüber immer fortgeſetzt habe. Jedoch ein dergleichen Apperçu, ein ſolches Gewahrwerden, Auffaſſen, Vorſtellen, Begriff, Idee, wie man es nennen mag, behält immerfort, man gebärde ſich wie man will, eine eſoteriſche Eigenſchaft; im Ganzen läßt ſich's ausſprechen, aber nicht beweiſen, im Einzelnen läßt ſich's wohl vorzeigen, doch bringt man es nicht rund und fertig. Auch würden zwey Perſonen, die ſich von dem Gedanken durchdrungen hätten, doch über die Anwendung deſſelben im Einzelnen ſich ſchwerlich vereinigen, ja, um weiter zu gehen, dürfen wir behaupten, daß der einzelne, einſame, ſtille Beobachter und Naturfreund mit ſich ſelbſt nicht immer einig bleibt und einen Tag um den andern klärer oder dunkler ſich zu dem problematiſchen Gegenſtande verhält, je

nachdem ſich die Geiſteskraft reiner und vollkommner dabei hervorthun kann.

Ich hatte, um hier mich durch ein Gleichniß zu erklären, vor einiger Zeit Intereſſe genommen an Manuſcripten des funfzehnten Jahrhunderts, durchaus in Abbreviaturen verfaßt. Ob nun gleich eine ſolche Entzifferung niemals mein Geſchäft geweſen, ſo ging ich doch, aufgeregt, mit Leidenſchaft an die Sache und las zu meiner Verwunderung unbekannte Schriftzüge friſch weg, die mir hätten lange räthſelhaft bleiben ſollen. Aber dieſe Zufriedenheit dauerte nicht fort: denn als ich nach einiger Zeit das unterbrochene Geſchäft wieder aufnahm, bemerkte ich erſt daß ich irrthümlich eine Arbeit auf dem gewöhnlichen Gang der Aufmerkſamkeit zu vollenden ſtrebte, die mit Geiſt und Liebe, mit Licht und Freiheit begonnen war, und daß im Stillen nur darauf zu hoffen ſey wie jene glücklichen Eingebungen des Augenblicks ſich wieder erneuern möchten.

Finden wir ſolchen Unterſchied bei Betrachtung alter Pergamente, deren Züge doch entſchieden fixirt vor uns daliegen, wie ſehr muß die Schwierigkeit ſich ſteigern, wenn wir der Natur etwas abzugewinnen gedenken, welche, ewig beweglich, das Leben das ſie verleiht nicht erkannt wiſſen will. Bald zieht ſie in Abbreviaturen zuſammen was in klarer Entwickelung gar wohl faßlich geweſen wäre, bald macht ſie, durch reihenhafte Aufzählung weitläufiger

Currentſchrift, unerträgliche lange Weile; ſie offenbart was ſie verbarg und verbirgt was ſie eben jetzt offenbarte. Und wer darf ſich einer ſo liebevollen Schärfe, einer ſo beſcheidenen Kühnheit rühmen, daß ſie ihm gern an jeder Stelle, in jedem Augenblick zu Willen wäre?

Gelangt nun aber ein ſolches, aller exoteriſchen Behandlung durchaus widerſtrebendes Problem in die bewegte, ohnehin mit ſich ſelbſt beſchäftigte Welt, geſchehe dieß auf eine methodiſch-beſcheidene oder geiſtreich-kühne Weiſe; ſo erfährt das Mitgetheilte gar oft eine kalte, vielleicht widerwärtige Aufnahme, und man ſieht ein ſo zartes, geiſtiges Weſen gar nicht an ſeinem Platze. Macht aber auch ein neuer, vielleicht erneuter, einfacher, edler Gedanke einigen Eindruck, ſo wird er doch niemals rein, wie es zu wünſchen wäre, fortgeführt und entwickelt. Erfinder und Theilnehmer, Lehrer und Schüler, Schüler unter einander, die Gegner gar nicht gerechnet, widerſtreiten, verwirren, entfernen ſich in vielſpältiger Behandlung immer mehr und mehr, und zwar dieß alles deßwegen, weil jeder Einzelne ſich das Ganze wieder kopf- und ſinnrecht machen will, und es ſchmeichelhafter iſt irrend Original zu ſeyn, als, die Wahrheit anerkennend, ſich einer höhern Art und Weiſe unterzuordnen.

Wer nun, ein langes Leben hindurch, dieſen Welt- und Wiſſensgang, ſo wie in der Geſchichte alſo auch um ſich her, bis auf den heutigen Tag be-

obachtet hat, ein ſolcher kennt genau jene Hinderniſſe, weiß wie und warum eine tiefe Wahrheit ſo ſchwer zu entwickeln und zu verbreiten iſt; daher mag ihm wohl zu verzeihen ſeyn, wenn er ſich nicht abermals in einen Wuſt von Widerwärtigkeiten hinein zu wagen Luſt fühlt.

Deßwegen ich denn auch nur kürzlich meine vieljährig gehegte Ueberzeugung wiederhole: daß das Oberhaupt des Säugethiers aus ſechs Wirbelknochen abzuleiten ſey. Drey gelten für das Hinterhaupt, als den Schatz des Gehirns einſchließend, und die zarten Lebensenden, fein verzweigt, in und über das Ganze und zugleich nach außen hin verſendend; drey hinwieder bilden das Vorderhaupt, gegen die Außenwelt ſich aufſchließend, ſie aufnehmend, ergreifend, erfaſſend.

Jene drey erſten ſind anerkannt:

das Hinterhauptbein,
das hintere Keilbein und
das vordere Keilbein;

die drey letzteren aber noch anzuerkennen:

das Gaumbein,
die obere Kinnlade und
der Zwiſchenknochen.

Erfreut ſich einer der vorzüglichen Männer, die ſich bisher ſchon eifrig mit dieſem Gegenſtande befaßten, der aufgeſtellten Anſicht auch nur problemsweiſe und wendet ein paar Figuren daran, um mit wenigen Zahlen und Zeichen jeden auszumittelnden

wechſelſeitigen Bezug und geheimes Verhältniß überſehbar zu machen; ſo erhielte die ohnehin nicht mehr abzuwendende Publicität ſogleich eine entſchiedene Richtung, und wir wagten vielleicht auch noch einiges auszuſprechen über die Art und Weiſe ſolche Naturgeheimniſſe zu beſchauen und zu behandeln, um ſie zuletzt, vielleicht allgemein faßlich, auf praktiſche Reſultate hinzuleiten, wodurch denn Werth und Würde eines Gedankens doch endlich erſt im Allgemeinen geſchätzt und anerkannt werden kann.

Specimen

anatomico-pathologicum inaugurale de labii leporini congeniti naturâ et origine, auctore Constant. Nicati 1822.

„Wenn gleich die meiſten Anatomen gegenwärtig nicht mehr daran zweifeln mögen, daß ſich bei Embryonen ossa intermaxillaria finden (wie Goethe bereits im Jahre 1786 zu beweiſen ſich bemühte), ſo gibt es doch noch immer einige Schriftſteller, welche ſich nicht davon überzeugen können; und für dieſe ſind denn die aus treuer Naturbeobachtung entnommenen Gründe zum Beweiſe für die Richtigkeit jener Annahme beſtimmt, die der Verfaſſer mit Klarheit und vollſtändiger Sachkenntniß anführt, auch eine genaue, durch eine inſtructive Zeichnung erläuterte, Beſchreibung des Zwiſchenknochens beifügt.“

(Siehe Jenaiſche allgemeine Literatur-Zeitung 1823. No. 175).

In dem vorhin Mitgetheilten habe ich die Angelegenheit des Zwiſchenknochens umſtändlich behandelt, und es ſey zum Abſchluß wohl aufgenommen, wenn ich eine Stelle hier einrücke, die der ganzen Sache ein Ende macht. Merkwürdig iſt, daß hier abermals beinahe vierzig Jahre nöthig waren, um ein einfaches, zwar unſcheinbares, aber folgereiches Enunciat rein und freudig anerkannt zu ſehen. Ich habe nun über dieſen Punkt weiter nichts zu ſagen und drücke mit Vergnügen die Hoffnung aus die ich hege, von den vielfachen zu dieſem Zwecke veranſtalteten Zeichnungen einiges durch die erfreuliche Thätigkeit der angeſehenen naturforſchenden Geſellſchaft, gegenwärtig zu Bonn, wohlwollend benutzt zu finden. (Siehe die Anmerkung auf Seite 169.)

Sehr oft mußt' ich im Gange meines Lebens nicht nur von gewöhnlicher Umgebung, ſondern von bedeutenden Menſchen Vorwürfe hören, daß ich zu viel Werth und Gewicht auf dieſes oder jenes Ereigniß des Tages, auf irgend ein Vorkommen der Natur zu legen geneigt ſey. Ich konnte mich jedoch keineswegs irre machen laſſen, denn ich fühlte wohl daß ich mich auf irgend einer prägnanten Stelle befand, von wo aus gar manches zu erwarten, auch wohl zu thun ſeyn möchte, und der Erfolg hat mich nicht getäuſcht. So ging es mir mit der Halsbandgeſchichte, mit dem Zwiſchenknochen und ſo manchem Andern, bis auf die neuſten Zeiten.

Das Schädelgerüſt

aus

ſechs Wirbelknochen auferbaut.

Die Anerkennung des Zwiſchenknochens auch bei'm Menſchen war deßhalb von ſo großer Bedeutung, weil zugleich die Conſequenz des oſteologiſchen Typus durch alle Geſtalten hindurch zugeſtanden wurde. Eben ſo war der Aufbau des Schädelgerüſtes aus Wirbelknochen, einmal zugegeben, von wichtigen Folgen, denn die Identität aller noch ſo entſchieden geformten Einzelnheiten des Typus war hiedurch gleichfalls geſichert; hier lagen die zwey Hauptpunkte auf deren Einſicht und Anwendung bei Betrachtung organiſcher Naturen alles ankam.

Unter dem Titel: Bedeutende Förderniß durch ein einziges geiſtreiches Wort (Goethe's Werke 50 Band S. 97) ſteht ein Bekenntniß: wie ich erſt drey, dann ſechs Wirbelknochen anzuſchauen und anzuerkennen veranlaßt worden. Hierin fand ich nun Hoffnung und Ausſicht auf die ſchönſte Be-

ruhigung, bedachte möglichſt die Ausbildung dieſes Gedankens in's Einzelne, konnte jedoch nichts Durchgreifendes bewirken. Zuletzt ſprach ich hievon vertraulich unter Freunden, welche bedächtig zuſtimmten und auf ihre Weiſe die Betrachtung verfolgten.

Im Jahre 1807 ſprang dieſe Lehre tumultuariſch und unvollſtändig in's Publicum, da es ihr denn an vielem Widerſtreit und einigem Beifall nicht fehlen konnte. Wie viel ihr aber die unreife Art des Vortrags geſchadet, möge die Geſchichte dereinſt auseinander ſetzen; am ſchlimmſten wirkte der falſche Einfluß auf ein würdiges Prachtwerk, welches Unheil ſich in der Folgezeit leider immer mehr und mehr offenbaren wird.

Mir aber bleibt gegenwärtig nur das Vergnügen Zeuge zu werden des fortſchreitenden reinen Beſtrebens, womit Herr Dr. Carus das ganze organiſche Gebäude verfolgt und uns in deſſen Geheimniß einzuweihen das Glück und die Freude haben wird. Es liegen vor mir Probedrücke der Platten zu ſeinem unternommenen Werke, ferner eine große Tabelle des ganzen organiſchen Baues vollkommnerer Thiere, ſodann aber beſonders noch die genetiſche Entwickelung des Schädels aus einer complicirten und problematiſchen Bildung.

Hier fühle ich mich nun erſt vollkommen beruhigt, erwarte die fernere Ausbildung mit Zutrauen und ſehe den Hauptgedanken an den ſich ſo

vieles anſchließt für alle Zeiten geſichert, indem hier die vereinzelnde Auslegung immer auf's Ganze hinweiſ't, nicht zertheilen kann, ohne zuſammen zu ſetzen, und in Uebereinſtimmung das Differenteſte vorweiſ't. Hier geſchehen die höchſten Operationen des Geiſtes an deren Uebung und Steigerung wir gewieſen ſind.

Erſter Entwurf

einer

allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Oſteologie.

Jena, im Januar 1795.

I.

Von den Vortheilen der vergleichenden Anatomie und von den Hinderniſſen die ihr entgegenſtehen.

Naturgeſchichte beruht überhaupt auf Vergleichung.

Aeußere Kennzeichen ſind bedeutend, aber nicht hinreichend, um organiſche Körper gehörig zu ſondern und wieder zuſammenzuſtellen.

Anatomie leiſtet am organiſirten Weſen, was Chemie am unorganiſirten.

Die vergleichende Anatomie beſchäftigt den Geiſt mannichfaltig, gibt uns Gelegenheit die organiſchen Naturen aus vielen Geſichtspunkten zu betrachten.

Neben Zergliederung des menſchlichen Körpers geht die der Thiere immer ſachte fort.

Die Einſicht in den Körperbau und in die Phyſiologie des Menſchen iſt durch Entdeckungen, die man an Thieren gemacht, ſehr erweitert worden.

Die Natur hat verſchiedene Eigenſchaften und Beſtimmungen unter die Thiere vertheilt, jedes zeigt ſich charakteriſtiſch ausgeſprochen. Ihr Bau iſt einfach, nothdürftig, oft in ein großes, weitſchichtiges Volum ausgedehnt.

Des Menſchen Bau iſt in zartere Ramificationen vermannichfaltiget, reich und gedrängt ausgeſtattet, bedeutende Stellen in die Enge gezogen, abgeſonderte Theile durch Anaſtomoſe verbunden.

Dem Beobachter liegt im Thiere das Thieriſche mit allen unmittelbaren Forderungen und Bedürfniſſen vor Augen.

Im Menſchen iſt das Thieriſche zu höhern Zwecken geſteigert und für das Auge wie für den Geiſt in Schatten geſtellt.

Die Hinderniſſe welche der vergleichenden Anatomie bisher im Wege ſtanden, ſind mannichfaltig. Sie hat keine Gränzen und jede bloß empiriſche Behandlung müdet ſich ab in dem weiten Umfang.

Die Beobachtungen blieben einzeln wie ſie gemacht wurden ſtehen. Man konnte ſich über Terminologie nicht vereinigen. Gelehrte, Stallmeiſter, Jäger, Fleiſcher ꝛc. hatten verſchiedene Benennungen hergebracht.

Niemand glaubte an einen Vereinigungspunkt, an den man die Gegenstände hätte anschließen können, oder einen Gesichtspunkt, aus dem man sie anzusehen hätte.

Man wendete, wie in andern Wissenschaften so auch hier, nicht genug geläuterte Vorstellungsarten an. Entweder man nahm die Sache zu trivial und haftete bloß an der Erscheinung, oder man suchte sich durch Endursachen zu helfen, wodurch man sich denn nur immer weiter von der Idee eines lebendigen Wesens entfernte. Eben so sehr und auf gleiche Weise hinderte die fromme Denkart, da man jedes Einzelne zur Ehre Gottes unmittelbar verbrauchen wollte. Man verlor sich in leere Speculationen, z. B. über die Seele der Thiere u. s. w.

Die Anatomie des Menschen bis in die feinsten Theile zu verfolgen, ward eine unendliche Arbeit gefordert. Ja sogar diese, der Medicin untergeordnet, konnte nur von wenigen als ein besonderes Studium betrieben werden. Noch wenigere hatten Neigung, Zeit, Vermögen und Gelegenheit in der vergleichenden Anatomie etwas Bedeutendes und Zusammenhängendes zu leisten.

M.

Ueber einen aufzuſtellenden Typus zu Erleichterung der vergleichenden Anatomie.

Die Aehnlichkeit der Thiere unter einander und mit dem Menſchen iſt in die Augen fallend und im Allgemeinen anerkannt, im Beſondern ſchwerer zu bemerken, im Einzelnen nicht immer ſogleich darzuthun, öfters verkannt und manchmal gar geläugnet. Die verſchiedenen Meinungen der Beobachter ſind daher ſchwer zu vereinigen. Denn es fehlt an einer Norm, an der man die verſchiedenen Theile prüfen könnte; es fehlt an einer Folge von Grundſätzen, zu denen man ſich bekennen müßte.

Man verglich die Thiere mit dem Menſchen und die Thiere unter einander, und ſo war bei vieler Arbeit immer nur etwas Einzelnes erzweckt und, durch dieſe vermehrten Einzelnheiten, jede Art von Ueberblick immer unmöglicher. Beiſpiele aus Buffon würden ſich manche vorlegen laſſen. Joſephi's Unternehmen und Anderer wäre in dieſem Sinne zu beurtheilen. Da man nun auf ſolche Weiſe alle Thiere mit jedem, und jedes Thier mit allen vergleichen mußte, ſo ſieht man die Unmöglichkeit ein, je auf dieſem Wege eine Vereinigung zu finden.

Deßhalb geſchieht hier ein Vorſchlag zu einem anatomiſchen Typus, zu einem allgemeinen Bilde, worin die Geſtalten ſämmtlicher Thiere, der Mög-

lichkeit nach, enthalten wären, und wornach man jedes Thier in einer gewiſſen Ordnung beſchriebe. Dieſer Typus müßte ſo viel wie möglich in phyſiologiſcher Rückſicht aufgeſtellt ſeyn. Schon aus der allgemeinen Idee eines Typus folgt, daß kein einzelnes Thier als ein ſolcher Vergleichungskanon aufgeſtellt werden könne; kein Einzelnes kann Muſter des Ganzen ſeyn.

Der Menſch, bei ſeiner hohen organiſchen Vollkommenheit, darf, eben dieſer Vollkommenheit wegen, nicht als Maßſtab der unvollkommenen Thiere aufgeſtellt werden. Man verfahre vielmehr folgendermaßen.

Die Erfahrung muß uns vorerſt die Theile lehren, die allen Thieren gemein ſind, und worin dieſe Theile verſchieden ſind. Die Idee muß über dem Ganzen walten und auf eine genetiſche Weiſe das allgemeine Bild abziehen. Iſt ein ſolcher Typus auch nur zum Verſuch aufgeſtellt, ſo können wir die bisher gebräuchlichen Vergleichungsarten zur Prüfung deſſelben ſehr wohl benutzen.

Man verglich: Thiere unter einander, Thiere zum Menſchen, Menſchenracen unter einander, die beiden Geſchlechter wechſelſeitig, Haupttheile des Körpers, z. B. obere und untere Extremitäten, untergeordnete Theile, z. B. einen Wirbelknochen mit den andern.

Alle dieſe Vergleichungen können nach aufgeſtelltem Typus noch immer ſtatt finden, nur wird

man ſie mit beſſerer Folge und größerem Einfluß auf das Ganze der Wiſſenſchaft vornehmen. Ja dasjenige was bisher ſchon geſchehen beurtheilen und die wahrgefundenen Beobachtungen an gehörigen Orten einreihen.

Nach aufgebautem Typus verfährt man bei Vergleichung auf doppelte Weiſe. Erſtlich daß man einzelne Thierarten nach demſelben beſchreibt. Iſt dieſes geſchehen, ſo braucht man Thier mit Thier nicht mehr zu vergleichen, ſondern man hält die Beſchreibungen nur gegen einander und die Vergleichung macht ſich von ſelbſt. Sodann kann man aber auch einen beſondern Theil durch alle Hauptgattungen durch beſchreiben, wodurch eine belehrende Vergleichung vollkommen bewirkt wird. Beide Arten von Monographien müßten jedoch ſo vollſtändig als möglich ſeyn, wenn ſie fruchten ſollten, beſonders zur letztern könnten ſich mehrere Beobachter vereinigen. Doch müßte man vorerſt über ein allgemeines Schema ſich verſtändigen, worauf das Mechaniſche der Arbeit durch eine Tabelle befördert werden könnte, welche jeder bei ſeiner Arbeit zu Grunde legte. Und ſo wäre er gewiß daß er bei der kleinſten, ſpecialſten Arbeit für alle, für die Wiſſenſchaft gearbeitet hätte. Bei der jetzigen Lage der Dinge iſt es traurig daß jeder wieder von vorne anfangen muß.

III.

Allgemeinſte Darſtellung des Typus.

Im Vorhergehenden war eigentlich nur von comparirter Anatomie der Säugethiere geſprochen und von den Mitteln, welche das Studium derſelben erleichtern könnten; jetzt aber, da wir die Erbauung des Typus unternehmen, müſſen wir uns weiter in der organiſchen Natur umſehen, weil wir ohne einen ſolchen Ueberblick kein allgemeines Bild der Säugethiere aufſtellen könnten, und weil ſich dieſes Bild, wenn wir bei deſſen Conſtruction die ganze Natur zu Rathe ziehen, künftighin rückwärts dergeſtalt modificiren läßt, daß auch die Bilder unvollkommener Geſchöpfe daraus herzuleiten ſind.

Alle einigermaßen entwickelten Geſchöpfe zeigen ſchon am äußern Gebäude drey Hauptabtheilungen. Man betrachte die vollendeten Inſecten! Ihr Körper beſteht in drey Theilen, welche verſchiedene Lebensfunctionen ausüben, durch ihre Verbindung unter einander und Wirkung auf einander die organiſche Exiſtenz auf einer hohen Stufe darſtellen. Dieſe drey Theile ſind das Haupt, der Mittel- und Hintertheil; die Hülfsorgane findet man unter verſchiedenen Umſtänden an ihnen befeſtigt.

Das Haupt iſt ſeinem Platze nach immer vorn, iſt der Verſammlungsort der abgeſonderten Sinne und enthält die regierenden Sinneswerkzeuge, in

einem oder mehreren Nervenknoten, die wir Gehirn zu nennen pflegen, verbunden. Der mittlere Theil enthält die Organe des innern Lebensantriebes und einer immer fortdauernden Bewegung nach außen; die Organe des inneren Lebensanstoßes sind weniger bedeutend, weil bei diesen Geschöpfen jeder Theil offenbar mit einem eignen Leben begabt ist. Der hinterste Theil enthält die Organe der Nahrung und Fortpflanzung, so wie der gröberen Absonderung.

Sind nun die benannten drey Theile getrennt und oft nur durch fadenartige Röhren verbunden, so zeigt dieß einen vollkommenen Zustand an. Deßhalb ist der Hauptmoment der successiven Raupenverwandlung zum Insect eine successive Separation der Systeme, welche im Wurm noch unter der allgemeinen Hülle verborgen lagen, sich theilweis in einem unwirksamen, unausgesprochenen Zustand befanden; nun aber, da die Entwicklung geschehen ist, da die letzten besten Kräfte für sich wirken, so ist die freie Bewegung und Thätigkeit des Geschöpfs vorhanden und durch mannichfaltige Bestimmung und Absonderung der organischen Systeme die Fortpflanzung möglich.

Bei den vollkommenen Thieren ist das Haupt von der zweyten Abtheilung mehr oder weniger entschieden abgesondert, die dritte aber durch Verlängerung des Rückgrats mit der vordern verbunden und in eine allgemeine Decke gehüllt; daß sie

aber durch eine Scheidewand von dem mittlern Syſtem der Bruſt abgetheilt ſey, zeigt uns die Zergliederung.

Hülfsorgane hat das Haupt, inſofern ſie zur Aneignung der Speiſen nöthig ſind; ſie zeigen ſich bald als getheilte Zangen, bald als ein mehr oder weniger verbundenes Kinnladenpaar.

Der mittlere Theil hat bei unvollkommenen Thieren ſehr vielfache Hülfsorgane, Füße, Flügel und Flügeldecken; bei den vollkommenen Thieren ſind an dieſem mittlern Theile auch die mittlern Hülfsorgane, Arme oder Vorderfüße, angebracht. Der hintere Theil hat bei den Inſecten in ihrem entwickelten Zuſtand keine Hülfsorgane, hingegen bei vollkommenen Thieren, wo die beiden Syſteme angenähert und zuſammengedrängt ſind, ſtehen die letzten Hülfsorgane, Füße genannt, am hinteren Ende des dritten Syſtems, und ſo werden wir die Säugethiere durchgängig gebildet finden. Ihr letzter oder hinterſter Theil hat mehr oder weniger noch eine Fortſetzung, den Schwanz, die aber eigentlich nur als eine Andeutung der Unendlichkeit organiſcher Exiſtenzen angeſehen werden kann.

IV.

Anwendung der allgemeinen Darſtellung des Typus auf das Beſondere.

Die Theile des Thieres, ihre Geſtalt unter einander, ihr Verhältniß, ihre beſondern Eigenſchaften, beſtimmen die Lebensbedürfniſſe des Geſchöpfs. Daher die entſchiedene, aber eingeſchränkte Lebensweiſe der Thiergattungen und Arten.

Betrachten wir nach jenem, erſt im Allgemeinſten aufgeſtellten Typus die verſchiedenen Theile der vollkommenſten, die wir Säugethiere nennen; ſo finden wir, daß der Bildungskreis der Natur zwar eingeſchränkt iſt, dabei jedoch, wegen der Menge der Theile und wegen der vielfachen Modificabilität, die Veränderungen der Geſtalt in's Unendliche möglich werden.

Wenn wir die Theile genau kennen und betrachten, ſo werden wir finden daß die Mannichfaltigkeit der Geſtalt daher entſpringt, daß dieſem oder jenem Theil ein Uebergewicht über die andern zugeſtanden iſt.

So ſind, zum Beiſpiel, Hals und Extremitäten auf Koſten des Körpers bei der Giraffe begünſtigt, dahingegen bei'm Maulwurf das Umgekehrte ſtatt findet.

Bei dieſer Betrachtung tritt uns nun gleich das Geſetz entgegen: daß keinem Theil etwas zugelegt

werden könne, ohne daß einem andern dagegen etwas abgezogen werde, und umgekehrt.

Hier sind die Schranken der thierischen Natur, in welchen sich die bildende Kraft auf die wunderbarste und beinahe auf die willkürlichste Weise zu bewegen scheint, ohne daß sie im mindesten fähig wäre den Kreis zu durchbrechen oder ihn zu überspringen. Der Bildungstrieb ist hier in einem zwar beschränkten, aber doch wohl eingerichteten Reiche zum Beherrscher gesetzt. Die Rubriken seines Etats, in welche sein Aufwand zu vertheilen ist, sind ihm vorgeschrieben, was er auf jedes wenden will, steht ihm, bis auf einen gewissen Grad, frei. Will er der einen mehr zuwenden, so ist er nicht ganz gehindert, allein er ist genöthigt an einer andern sogleich etwas fehlen zu lassen; und so kann die Natur sich niemals verschulden, oder wohl gar bankrutt werden.

Wir wollen versuchen uns durch das Labyrinth der thierischen Bildung an diesem Leitfaden durchzuhelfen, und wir werden künftig finden daß er auch bis zu den formlosesten organischen Naturen hinabreicht. Wir wollen ihn an der Form prüfen, um ihn nachher auch bei den Kräften brauchen zu können.

Wir denken uns also das abgeschlossene Thier als eine kleine Welt, die um ihrer selbst willen und durch sich selbst da ist. So ist auch jedes Geschöpf Zweck seiner selbst, und weil alle seine Theile in

der unmittelbarſten Wechſelwirkung ſtehen, ein Verhältniß gegen einander haben und dadurch den Kreis des Lebens immer erneuern, ſo iſt auch jedes Thier als phyſiologiſch vollkommen anzuſehen. Kein Theil deſſelben iſt, von innen betrachtet, unnütz, oder wie man ſich manchmal vorſtellt, durch den Bildungstrieb gleichſam willkürlich hervorgebracht; obgleich Theile nach außen zu unnütz erſcheinen können, weil der innere Zuſammenhang der thieriſchen Natur ſie ſo geſtaltete, ohne ſich um die äußeren Verhältniſſe zu bekümmern. Man wird alſo künftig von ſolchen Gliedern, wie z. B. von den Eckzähnen des Sus babirussa, nicht fragen, wozu dienen ſie? ſondern, woher entſpringen ſie? Man wird nicht behaupten, einem Stier ſeyen die Hörner gegeben daß er ſtoße, ſondern man wird unterſuchen, wie er Hörner haben könne um zu ſtoßen. Jenen allgemeinen Typus, den wir nun freilich erſt conſtruiren und in ſeinen Theilen erſt erforſchen wollen, werden wir im Ganzen unveränderlich finden, werden die höchſte Claſſe der Thiere, die Säugethiere ſelbſt, unter den verſchiedenſten Geſtalten in ihren Theilen höchſt übereinſtimmend antreffen.

Nun aber müſſen wir, indem wir bei und mit dem Beharrlichen beharren, auch zugleich mit und neben dem Veränderlichen unſere Anſichten zu verändern und mannichfaltige Beweglichkeit lernen, damit wir den Typus in aller ſeiner Verſatilität zu

verfolgen gewandt ſeyen und uns dieſer Proteus nirgend hin entſchlüpfe.

Fragt man aber nach den Anläſſen, wodurch eine ſo mannichfaltige Beſtimmbarkeit zum Vorſchein komme, ſo antworten wir vorerſt: das Thier wird durch Umſtände zu Umſtänden gebildet; daher ſeine innere Vollkommenheit und ſeine Zweckmäßigkeit nach außen.

Um nun jene Idee eines haushälteriſchen Gebens und Nehmens anſchaulich zu machen, führen wir einige Beiſpiele an. Die Schlange ſteht in der Organiſation weit oben. Sie hat ein entſchiedenes Haupt, mit einem vollkommenen Hülfsorgan, einer vorne verbundenen unteren Kinnlade. Allein ihr Körper iſt gleichſam unendlich und er kann es deßwegen ſeyn, weil er weder Materie noch Kraft auf Hülfsorgane zu verwenden hat. Sobald nun dieſe in einer andern Bildung hervortreten, wie z. B. bei der Eidechſe nur kurze Arme und Füße hervorgebracht werden, ſo muß die unbedingte Länge ſogleich ſich zuſammenziehen und ein kürzerer Körper ſtattfinden. Die langen Beine des Froſches nöthigen den Körper dieſer Creatur in eine ſehr kurze Form, und die ungeſtaltete Kröte iſt nach eben dieſem Geſetze in die Breite gezogen.

Hier kommt es nun darauf an, wie weit man dieſes Princip durch die verſchiedenen naturhiſtoriſchen Claſſen, Geſchlechter und Arten, curſoriſch durchführen und durch Beurtheilung des Habitus

und

und der äußerlichen Kennzeichen die Idee im Allgemeinen anſchaulich und angenehm machen wollte, damit die Luſt und der Muth gereizt würde, mit Aufmerkſamkeit und Mühe das Einzelne zu durchſuchen.

Zuerſt wäre aber der Typus in der Rückſicht zu betrachten, wie die verſchiedenen elementaren Naturkräfte auf ihn wirken, und wie er den allgemeinen äußern Geſetzen, bis auf einen gewiſſen Grad, ſich gleichfalls fügen muß.

Das Waſſer ſchwellt die Körper die es umgibt, berührt, in die es mehr oder weniger hineindringt, entſchieden auf. So wird der Rumpf des Fiſches, beſonders das Fleiſch deſſelben aufgeſchwellt, nach den Geſetzen des Elementes. Nun muß nach den Geſetzen des organiſchen Typus auf dieſe Aufſchwellung des Rumpfes das Zuſammenziehen der Extremitäten oder Hülfsorgane folgen, ohne was noch weiter für Beſtimmungen der übrigen Organe daraus entſtehen, die ſich ſpäter zeigen werden.

Die Luft, indem ſie das Waſſer in ſich aufnimmt, trocknet aus. Der Typus alſo, der ſich in der Luft entwickelt, wird, je reiner, je weniger feucht ſie iſt, deſto trockener inwendig werden, und es wird ein mehr oder weniger magerer Vogel entſtehen, deſſen Fleiſch und Knochengerippe reichlich zu bekleiden, deſſen Hülfsorgane hinlänglich zu verſorgen, für die bildende Kraft noch Stoff genug übrig bleibt. Was bei dem Fiſche auf das Fleiſch

gewandt wird, bleibt hier für die Federn übrig. So bildet ſich der Adler durch die Luft zur Luft, durch die Berghöhe zur Berghöhe. Der Schwan, die Ente, als eine Art von Amphibien, verrathen ihre Neigung zum Waſſer ſchon durch ihre Geſtalt. Wie wunderſam der Storch, der Strandläufer ihre Nähe zum Waſſer und ihre Neigung zur Luft bezeichnen, iſt anhaltender Betrachtung werth.

So wird man die Wirkung des Klima's, der Berghöhe, der Wärme und Kälte, nebſt den Wirkungen des Waſſers und der gemeinen Luft, auch zur Bildung der Säugethiere ſehr mächtig finden. Wärme und Feuchtigkeit ſchwellt auf und bringt ſelbſt innerhalb der Gränzen des Typus unerklärlich ſcheinende Ungeheuer hervor, indeſſen Hitze und Trockenheit die vollkommenſten und ausgebildetſten Geſchöpfe, ſo ſehr ſie auch der Natur und Geſtalt nach dem Menſchen entgegen ſtehen, z. B. den Löwen und Tiger hervorbringen, und ſo iſt das heiße Klima allein im Stande ſelbſt der unvollkommenen Organiſation etwas Menſchenähnliches zu ertheilen, wie z. B. im Affen und Papageyen geſchieht.

Man kann auch den Typus verhältnißmäßig gegen ſich ſelbſt betrachten und die Vergleichung innerhalb deſſelben anſtellen, z. B. die Vergleichung der harten und weichen Theile gegen einander. So ſcheinen z. B. die Ernährungs- und Zeugungs-Organe weit mehr Kraft wegzunehmen als die Be-

wegungs- und Antriebsorgane. Herz und Lunge ſitzen in einem knöchernen Gehäuſe feſt, anſtatt daß Magen, Gedärme und Gebärmutter in einem weichen Behältniſſe ſchwanken. Man ſieht daß, der Bildungs-Intention nach, ſo gut ein Bruſtgrat als ein Rückgrat ſtatt findet. Aber das Bruſtgrat, bei den Thieren das untere, iſt, gegen das Rückgrat betrachtet, kurz und ſchwach. Seine Wirbelknochen ſind länglich, ſchmal oder breit gedrückt, und wenn das Rückgrat vollkommene oder unvollkommene Rippen zu Nachbarn hat, ſo ſtehen am Bruſtgrate nur Knorpel gegenüber. Das Bruſtgrat ſcheint alſo den ſämmtlichen oberen Eingeweiden einen Theil ſeiner Feſtigkeit, den untern hingegen ſeine völlige Exiſtenz aufzuopfern; ſo wie ſelbſt das Rückgrat diejenigen Rippen, welche an den Lendenwirbeln ſtehen könnten, der vollkommenen Ausbildung der benachbarten wichtigen weichen Theile aufopfert.

Wenden wir nun ſofort das von uns ausgeſprochene Geſetz auf verwandte Naturerſcheinungen an, ſo möchte manches intereſſante Phänomen erklärbar ſeyn. Der Hauptpunkt der ganzen weiblichen Exiſtenz iſt die Gebärmutter. Sie nimmt unter den Eingeweiden einen vorzüglichen Platz ein, und äußert, entweder in der Wirklichkeit oder Möglichkeit, die höchſten Kräfte, in Anziehung, Ausdehnung, Zuſammenziehung u. ſ. w. Nun ſcheint die Bildungskraft auf dieſen Theil, durch

alle vollkommneren Thiere, ſo viel verwenden zu müſſen daß ſie genöthigt iſt bei anderen Theilen der Geſtalt kärglich zu verfahren, daher möchte ich die mindere Schönheit des Weibchens erklären: auf die Eierſtöcke war ſo viel zu verwenden, daß äußerer Schein nicht mehr ſtattfinden konnte. In der Ausführung der Arbeit ſelbſt werden uns viele ſolche Fälle vorkommen, die wir hier im Allgemeinen nicht voraus nehmen dürfen.

Durch alle dieſe Betrachtungen ſteigen wir zuletzt zum Menſchen herauf und es wird die Frage ſeyn: ob? und wann wir den Menſchen auf der höchſten Stufe der Organiſation antreffen? Hoffentlich wird uns unſer Faden durch dieſes Labyrinth durchbringen und uns auch über die verſchiedenen Abweichungen der menſchlichen Geſtalt und zuletzt über die ſchönſte Organiſation Aufſchlüſſe geben.

V.

Vom oſteologiſchen Typus insbeſondere.

Ob nun aber dieſe Vorſtellungsart dem zu behandelnden Gegenſtande völlig gemäß ſey, kann nur dann erſt geprüft und entſchieden werden, wenn durch umſichtige Anatomie die Theile der Thiere geſondert und wieder mit einander verglichen worden. Auch die Methode, nach welcher wir nun-

mehr die Ordnung der Theile betrachten, wird künftig erſt durch Erfahrung und Gelingen gerechtfertiget.

Das Knochengebäude iſt das deutliche Gerüſt aller Geſtalten. Einmal wohl erkannt, erleichtert es die Erkenntniß aller übrigen Theile. Hier ſollte nun freilich, ehe wir weiter gehen, manches beſprochen werden, z. B. wie es mit der Oſteologie des Menſchen gegangen? Auch ſollte man über partes proprias et improprias einiges verhandeln; doch iſt uns dießmal nur gegönnt lakoniſch und aphoriſtiſch zu verfahren.

Ohne Widerrede zu befürchten, dürfen wir vorerſt behaupten daß die Eintheilung des menſchlichen Knochengebäudes bloß zufällig entſtanden; daher man denn bei Beſchreibungen bald mehr bald weniger Knochen annahm, auch jeder ſie nach Belieben und eigner Ordnung beſchrieb.

Wie es ferner nach ſo vielfältigen Bemühungen um die Knochenlehre des Säugethieres überhaupt ausſehe, wäre ſorgfältig auszumitteln, wobei denn Campers Urtheil über die wichtigſten Schriften der vergleichenden Oſteologie jeder Prüfung und Benutzung zu Statten käme.

Im Ganzen wird man ſich auch bei der allgemeinen vergleichenden Oſteologie überzeugen, daß ſie eben aus Mangel eines erſten Vorbildes und deſſen genau beſtimmter Abtheilung in große Verworrenheit gerathen ſey; Volcher, Coiter, Du-

verney, Daubenton und andere ſind nicht frei von Verwechſelung der Theile; ein Fehler der beim Beginnen jeder Wiſſenſchaft unvermeidlich, bei dieſer aber ſehr verzeihlich iſt.

Gewiſſe beſchränkende Meinungen ſetzten ſich feſt, man wollte z. B. dem Menſchen ſeinen Zwiſchenknochen abſtreiten. Was man dabei zu gewinnen glaubte, war wunderlich genug: hier ſollte das Unterſcheidungszeichen zwiſchen uns und dem Affen ſeyn. Dagegen bemerkte man nicht daß man durch indirecte Läugnung des Typus die ſchönſte Ausſicht verlor.

Ferner behauptete man eine Zeit lang: der Eckzahn des Elephanten ſtehe im Zwiſchenknochen; da er doch unabänderlich der obern Kinnlade angehört, und ein genauer Beobachter gar wohl bemerken kann, daß von der obern Kinnlade ſich eine Lamelle um den ungeheuren Zahn herumſchlingt und die Natur keineswegs duldet daß hier etwas gegen Geſetz und Ordnung geſchehe.

Wenn wir nun ausgeſprochen daß der Menſch nicht könne für's Thier, das Thier nicht für den Menſchen als Typus aufgeſtellt werden, ſo müſſen wir nunmehr das Dritte was ſich zwiſchen beide hineinſetzt ungeſäumt hinſtellen und die Urſache unſeres Verfahrens nach und nach zur Sprache bringen.

Nothwendig iſt es daher alle Knochenabtheilungen, welche nur vorkommen können, aufzuſuchen und zu bemerken; hiezu gelangen wir durch Betrachtung der verſchiedenſten Thierarten, ja durch Unterſuchung des Fötus.

Wir nehmen das vierfüßige Thier wie es vor uns ſteht und das Haupt vorreckt, von vorn nach hinten, und bauen erſt den Schädel, dann das Uebrige zuſammen; die Begriffe, Gedanken, Erfahrungen die uns hiebei leiteten ſprechen wir zum Theil aus, wir laſſen ſie vermuthen und theilen ſie in der Folge mit; ohne weiteres alſo zur Darlegung des erſten allgemeinſten Schema.

VI.

Der oſteologiſche Typus in ſeiner Eintheilung zuſammengeſtellt.

A. Das Haupt.

a. Ossa intermaxillaria,

b. Ossa maxillae superioris,

c. Ossa palatina.

Dieſe Knochen laſſen ſich in mehr als Einem Sinne mit einander vergleichen: ſie bilden die Baſe des Geſichts und Vorderhauptes; ſie machen zuſammen den Gaumen aus; ſie haben in der Form vieles gemein, und ſtehen deßhalb voran, weil wir das Thier von vornen nach hinten zu beſchrei-

ben und die beiden erſten nicht allein offenbar die vorderſten Theile des Thierkörpers ausmachen, ſondern auch den Charakter des Geſchöpfs vollkommen ausſprechen, weil ihre Form die Nahrungsweiſe des Geſchöpfes beſtimmt.

d. Ossa zygomatica,

e. Ossa lacrymalia

ſetzen wir auf die vorhergehenden und bilden das Geſicht mehr aus; auch wird der untere Rand der Augenhöhle fertig.

f. Ossa nasi,

g. Ossa frontis

ſetzen wir als Decke über jene, erzeugen den oberen Rand der Augenhöhlen, die Räume für die Geruchsorgane und das Gewölbe des Vorderhirnes.

h. Os sphenoideum anterius

fügen wir dem Ganzen von unten und hinten als Baſe zu, bereiten dem Vorderhirne das Bette und mehreren Nerven ihre Ausgänge. Der Körper dieſes Knochens iſt mit dem Körper des Os posterius bei'm Menſchen immer verwachſen.

i. Os ethmoideum,

k. Conchae,

l. Vomer

und ſo kommen die Werkzeuge des Geruchs an ihren Ort.

m. Os sphenoideum posterius

ſchließt ſich an das vordere an. Die Baſis des Gehirnbehälters nähert ſich ihrer Vollkommenheit.

n. Ossa temporum

bilden die Wände über demſelben, verbinden ſich vorwärts.

o. Ossa bregmatis

decken dieſe Abtheilung des Gewölbes.

p. Basis ossis occipitis

vergleicht ſich den beiden Sphenoideis.

q. Ossa lateralia

machen die Wände, vergleichen ſich den Ossibus temporum.

r. Os lambdoideum

ſchließt das Gebäude, vergleicht ſich den Ossibus bregmatis.

s. Ossa petrosa

enthalten die Gehörwerkzeuge und werden an dem leeren Platze eingefügt.

Hier endigen ſich die Knochen die das Gebäude des Hauptes ausmachen und gegen einander unbeweglich ſind.

t. Kleine Knochen des Gehörwerkzeuges.

Bei der Ausführung wird gezeigt wie dieſe Knochenabtheilungen wirklich exiſtiren, wie ſie noch Unterabtheilungen haben. Es wird die Proportion und das Verhältniß derſelben unter einander, Wirkung auf einander, Wirkung der äußern und innern Theile dargeſtellt und der Typus conſtruirt und mit Beiſpielen erläutert.

B. Der Rumpf.

I. Spina dorsalis,

a. Vertebrae colli.

Nähe des Hauptes wirkt auf die Halswirbel, beſonders die erſten.

b. dorsi,

die Wirbelknochen, an denen die Rippen angeſetzt ſind, kleiner als die

c. lumborum,

Lendenwirbel die frei ſtehen,

d. pelvis,

dieſe werden durch die Nähe der Beckenknochen mehr oder weniger verändert,

e. caudae,

ſind an Zahl ſehr verſchieden.

Costae

verae,

spuriae,

II. Spina pectoralis,

Sternum,

Cartilagines.

Die Vergleichung des Rück- und Bruſtgrates, der Rippen und der Knorpel führt uns auf intereſſante Punkte.

C. Hülfsorgane.

1. Maxilla inferior,

2. Brachia

affixa sursum vel retrorsum,

Scapula

deorsum vel antrorsum,

Clavicula.

Humerus,
Ulna, radius,
Carpus,
Metacarpus,
Digiti,

Form, Proportion, Zahl.

3. Pedes
affixi sursum vel advorsum,
Ossa ilium,
Ossa ischii
deorsum vel antrorsum,
Ossa pubis,
Femur, patella,
Tibia, fibula,
Tarsus,
Metatarsus,
Digiti.

Innere:

Os hyoides
Cartilagines, plus, minus
ossificatae.

VII.

Was bei Beſchreibung der einzelnen Knochen vorläufig zu bemerken ſey.

Beantwortung zweyer Fragen iſt nothwendig:

I. Finden wir die im Typus aufgeſtellten Knochenabtheilungen in allen Thieren?

II. Wann erkennen wir daß es dieſelben ſeyen?

Hinderniſſe.

Die Knochenbildung iſt unbeſtändig:

a. in ihrer Ausbreitung oder Einſchränkung;
b. in dem Verwachſen der Knochen;
c. in den Gränzen der Knochen gegen die Nachbarn;
d. in der Zahl;
e. in der Größe;
f. in der Form.

Die Form iſt:

einfach oder ausgebildet, zuſammengedrängt oder entwickelt;
bloß nothdürftig oder überflüſſig begabt;
vollkommen und iſolirt oder zuſammen verwachſen und verringert.

Vortheile:

Die Knochenbildung iſt beſtändig,

a) daß der Knochen immer an ſeinem Platze ſteht;
b) daß er immer dieſelbe Beſtimmung hat.

Die erſte Frage läßt ſich alſo nur unter der Hinſicht auf die Hinderniſſe und unter den angezeigten Bedingungen mit Ja beantworten.

Die zweyte Frage können wir auflöſen, wenn wir uns der ebengenannten Vortheile bedienen. Und zwar werden wir dabei folgendermaßen zu Werke gehen:

1) werden wir den Knochen an ſeinem Platze aufſuchen;

2) nach dem Platze den er in der Organiſation einnimmt, ſeine Beſtimmung kennen lernen;

3) die Form die er nach ſeiner Beſtimmung haben kann, und im Allgemeinen haben muß, determiniren;

4) die mögliche Abweichung der Form theils aus dem Begriff, theils aus der Erfahrung herleiten und abſtrahiren;

5) und bei jedem Knochen dieſe Abweichungen in einer gewiſſen anſchaulichen Ordnung möglichſt vortragen.

Und ſo können wir hoffen, wenn ſie ſich unſerm Blick entziehen, ſie aufzufinden, ihre verſchiedenſten Bildungen unter einen Hauptbegriff zu bringen und auf dieſe Art die Vergleichung zu erleichtern.

A. Verſchiedenheit der Einſchränkung und Ausbreitung des ganzen Knochenſyſtems.

Wir haben ſchon den oſteologiſchen Typus im Ganzen dargeſtellt und die Ordnung feſtgeſetzt nach welcher wir ſeine Theile durchgehen wollen. Ehe wir nun aber zum Beſonderen ſchreiten, ehe wir es wagen die Eigenſchaften auszuſprechen, welche jedem Knochen im allgemeinſten Sinne zukommen, dürfen wir uns die Hinderniſſe nicht verbergen, welche unſeren Bemühungen entgegen ſtehen könnten.

Indem wir jenen Typus aufſtellen und zwar als eine allgemeine Norm, wonach wir die Knochen der ſämmtlichen Säugethiere zu beſchreiben und zu beurtheilen denken, ſetzen wir in der Natur eine gewiſſe Conſequenz voraus, wir trauen ihr zu daß ſie in allen einzelnen Fällen nach einer gewiſſen Regel verfahren werde. Auch können wir darinnen nicht irren. Schon oben ſprachen wir unſere Ueberzeugung aus, in der uns jeder flüchtige Blick auf das Thierreich beſtärkt: daß ein gewiſſes allgemeines Bild allen dieſen einzelnen Geſtalten zu Grunde liege.

Allein die lebendige Natur könnte dieſes einfache Bild nicht in das Unendliche vermannichfaltigen, wenn ſie nicht einen großen Spielraum hätte, in welchem ſie ſich bewegen kann, ohne aus den Schranken ihres Geſetzes herauszutreten. Wir wollen alſo zuerſt zu bemerken ſuchen, worin die Natur bei Bil-

dung der einzelnen Knochen ſich unbeſtändig zeigt, ſodann worin ſie ſich beſtändig erweiſ't, und es wird uns möglich ſeyn auf dieſem Wege die allgemeinen Begriffe feſtzuſetzen, nach welchen jeder einzelne Knochen durch das ganze Thierreich zu finden iſt.

Die Natur iſt unbeſtändig in der Ausbreitung und Einſchränkung des Knochenſyſtems.

Das Knochengebäude kann als Theil eines organiſchen Ganzen nicht iſolirt betrachtet werden. Es ſteht mit allen übrigen Theilen, den halbharten und weichen, in Verbindung. Die übrigen Theile ſind mehr oder weniger mit dem Knochenſyſtem verwandt und fähig in den feſten Zuſtand überzugehen.

Wir ſehen dieſes deutlich bei der Erzeugung der Knochen, vor und nach der Geburt eines wachſenden Thieres, wo die Membranen, Knorpel und nach und nach die Knochenmaſſen gebildet werden; wir ſehen es bei alten Perſonen, im kranken Zuſtande, wo mehrere Theile, welche die Natur nicht mit zum Knochenſyſtem beſtimmt hat, verknöchern und zu demſelben hinüber gezogen werden und daſſelbe dadurch gleichſam ausgebreitet wird.

Eben dieſes Verfahren hat ſich die Natur vorbehalten bei Bildung der Thiere hie und da anzuwenden, und die Knochenmaſſe dorthin zu bringen, wo bei anderen nur Sehnen und Muskeln ſich befinden. So hängt z. B. bei einigen Thieren (bis jetzt iſt es

mir vom Pferd und Hund bekannt) mit dem Knorpel des Processus styloideus ossis temporum ein länglicher, flacher, faſt wie eine kleine Rippe geſtalteter Knochen zuſammen, deſſen weitere Beſtimmung und Verbindung aufzuſuchen iſt. So iſt bekannt daß z. B. der Bär, einige Fledermäuſe, einen Knochen in der männlichen Ruthe haben, und es werden ſich ſolcher Fälle noch mehrere finden.

Es ſcheint aber auch im Gegentheile die Natur ihr Knochenſyſtem manchmal einzuſchränken und hie und da etwas fehlen zu laſſen, wie z. B. das Schlüſſelbein mehreren Thieren völlig abgeht.

Es drängen ſich uns bei dieſer Gelegenheit mehrere Betrachtungen auf, bei denen aber hier zu verweilen außer der Zeit ſeyn würde, z. B. wie der Verknöcherung gewiſſe Gränzen geſetzt ſind, welche ſie nicht überſchreitet, ob man gleich nicht bemerken kann was ſie zurückhält. Ein auffallendes Beiſpiel zeigt ſich an den Knochen, Knorpeln und Membranen des Schlundes.

So wird es uns, um nur einen Seitenblick in die weite Natur zu thun, künftig merkwürdig werden, wenn wir ſehen, wie, bei Fiſchen und Amphibien, ſich oft große Knochenmaſſen auf die Haut werfen und, wie wir bei der Schildkröte wahrnehmen, die äußeren gewöhnlich weichen und zarten Theile in einen harten und ſtarren Zuſtand übergehen.

Doch müſſen wir uns vorerſt in unſeren engen

Kreis einſchließen und nur das nicht außer Acht laſſen, was oben angezeigt worden, daß nämlich flüſſige, weiche und ganz harte Theile in einem organiſchen Körper als Eins angeſehen werden müſſen, und daß es der Natur frei ſtehe bald da bald dorthin zu wirken.

B. Verſchiedenheit des Verwachſens.

Wenn wir jene Knochenabtheilungen bei verſchiedenen Thieren aufſuchen, ſo finden wir daß ſie nicht überall dieſelbigen zu ſeyn ſcheinen, ſondern daß ſie manchmal zuſammen verwachſen, manchmal von einander getrennt, in verſchiedenen Gattungen und Arten, ja ſogar in verſchiedenen Individuen derſelben Art, beſonders auch von verſchiedenen Altern dieſer Individuen gefunden werden, ohne daß man eben ſogleich eine Urſache dieſer Mannichfaltigkeit anzugeben wüßte.

Es iſt dieſer Punkt, ſo viel mir bewußt iſt, noch niemals recht durchgearbeitet worden, und es ſind daher die Differenzen bei Beſchreibung des menſchlichen Körpers entſtanden, wo ſie zwar, wenn ſie auch nicht förderlich ſind, dennoch wegen der Beſchränktheit des Gegenſtandes allenfalls nicht hinderlich ſeyn mögen.

Wollen wir nun aber unſere oſteologiſchen Kenntniſſe über die ſämmtlichen Säugethiere ausbreiten, wollen wir dabei ſo zu Werke gehen daß wir durch

unſere Methode ſelbſt den anderen Thierclaſſen, den Amphibien und Vögeln, uns nähern, ja zuletzt an eben dem Faden uns durch die ganze Reihe der organiſchen Körper durchfinden können; ſo müſſen wir freilich anders zu Werke gehen und, wie das alte Sprüchwort ſagt, um gut zu lehren gut unterſcheiden.

Es iſt bekannt daß ſchon bei'm menſchlichen Fötus und bei einem neugebornen Kinde ſich mehrere Knochenabtheilungen finden als bei einem Halberwachſenen, und bei dieſem wieder mehr als bei einem ausgewachſenen oder veralteten Menſchen.

Wie empiriſch man aber zu Werke gegangen, um die menſchlichen Knochen, beſonders die Knochen des Kopfes, zu beſchreiben, würde auffallender ſeyn, wenn uns nicht die Gewohnheit dieſe fehlerhafte Methode erträglich gemacht hätte. Man verſucht nämlich in einem gewiſſen, nicht ganz beſtimmten Alter durch mechaniſche Hülfsmittel den Kopf auseinander zu treiben und was ſich alsdann ſeparirt, nimmt man als Theile an, die nun wie ſie ſich zuſammen befinden als ein Ganzes beſchrieben werden.

Es ſcheint ſehr ſonderbar, daß man bei anderen Syſtemen, z. B. bei den Muskeln, Nerven, Gefäßen, bis auf die kleinſten Abtheilungen vorgedrungen iſt, und bei dem Knochengebäude ſich mit einem oberflächlichen Begriff theils lange befriedigt hat, theils noch befriedigt. Was iſt z. B. der Idee

ſowohl als der Beſtimmung des Os temporum und des Os petrosum mehr zuwider, als wenn man beide zuſammen beſchreibt, und doch iſt es lange geſchehen, da uns doch die vergleichende Knochenlehre zeigen wird, daß wir um einen deutlichen Begriff von der Bildung des Gehörorgans zu erhalten, nicht allein das Os petrosum ganz abgeſondert vom Os temporum betrachten, ſondern jenes ſogar in zwey verſchiedene Theile theilen müſſen.

Werden wir nun in der Folge ſehen, daß dieſe verſchiedenen Verwachſungen der Knochen, wo nicht zufälligen, denn im organiſchen Körper kann nichts zufällig ſeyn, doch ſolchen Geſetzen unterworfen ſind, die nicht leicht zu erkennen, oder wenn man ſie erkannt hat, nicht leicht anzuwenden ſind; ſo bleibt uns wohl nichts übrig als, da wir durch die Ausarbeitung jenes Typus nun dazu gelangen alle möglichen Knochenabtheilungen zu kennen, nunmehr bei Unterſuchung der Skelette einer jeglichen Gattung, Art und ſogar der Individuen, bei unſerer Beſchreibung anzugeben, welche Abtheilungen verwachſen, welche noch bemerkbar und welche trennbar ſind. Wir erhalten dadurch den großen Vortheil daß wir die Theile auch alsdann noch erkennen, wenn ſie uns ſelbſt keine ſichtbaren Zeichen ihrer Abſonderungen mehr geben, daß uns das ganze Thierreich unter einem einzigen großen Bilde erſcheint, und daß wir nicht etwa glauben was in einer Art, ja was in einem Individuum verborgen

iſt, müſſe demſelben fehlen. Wir lernen mit Augen des Geiſtes ſehen, ohne die wir, wie überall, ſo beſonders auch in der Naturforſchung, blind umher taſten.

So gut wir z. B. wiſſen daß bei'm Fötus das Hinterhauptbein aus mehreren Theilen zuſammengeſetzt iſt und uns dieſe Kenntniß die Bildung des vollkommen zuſammengewachſenen Hinterhauptbeines begreifen und erklären hilft: ſo wird uns auch die Erfahrung die bei manchen Thieren noch deutlichen Knochenabtheilungen und die oft ſeltſame, ſchwer zu begreifende, und ſelbſt ſchwer zu beſchreibende Form deſſelbigen Knochens an andern Thieren und vorzüglich am Menſchen erläutern; ja wir werden, wie oben ſchon bemerkt worden, um die ſchon ſehr complicirte Bildung der Säugethiere zu erklären, weiter hinabſteigen und ſelbſt von den Amphibien, von den Fiſchen und weiter hinab uns Hülfsmittel zu unſerer Einſicht zu verſchaffen haben. Ein merkwürdiges und auffallendes Beiſpiel wird die untere Kinnlade geben.

C. Verſchiedenheit der Gränzen.

Noch ein anderer, obgleich ſeltener Fall macht uns einige Hinderniſſe bei Aufſuchung und Anerkennung der einzelnen Knochen. Wir finden nämlich daß ſie manchmal andere Gränzen zu haben und andere Nachbaren als gewöhnlich zu berühren ſchei-

nen. — So reicht z. B. der Seitenfortsatz des Zwischenkieferknochens bei'm Katzengeschlecht bis an den Stirnknochen hinauf und trennt die obere Kinnlade von dem Nasenknochen.

Dagegen wird bei'm Ochsen die Maxilla superior vom Nasenbeine durch's Thränenbein getrennt.

Bei'm Affen verbinden sich die Ossa bregmatis mit dem Osse sphenoideo und trennen das Os frontis und temporum von einander.

Diese Fälle sind genauer mit ihren Umständen zu untersuchen, denn sie können nur scheinbar seyn und zwar auf eine bei Beschreibung der Knochen näher anzugebende Weise.

D. Verschiedenheit der Zahl.

Daß die äußersten Glieder der Extremitäten auch in der Zahl verschieden sind ist bekannt, und es folgt, daß die Knochen welche diesen Gliedern zum Grunde liegen, gleichfalls der Zahl nach verschieden seyn müssen; so finden wir die Knochenzahl der Hand und Fußwurzel, der Mittelhand und des Mittelfußes, eben so wie die Zahl der Fingerglieder bald mehr, bald minder, und zwar dergestalt, daß, wie die einen sich vermindern, die andern auch weniger werden müssen, wie bei der einzelnen Betrachtung dieser Theile gezeigt wird.

Eben so vermindert sich die Zahl der Wirbel-

knochen, ſowohl des Rückens, der Lenden, des Beckens, als des Schwanzes; ſo auch die Zahl der Rippen, der wirbelförmig oder flach geſtalteten Theile des Sternum; ſo vermindert oder vermehrt ſich die Anzahl der Zähne, durch welchen letzten Unterſchied ſehr große Diverſität in den Bau des Körpers gebracht zu ſeyn ſcheint.

Doch macht uns die Beobachtung welche die Zahl betrifft die wenigſte Mühe, weil ſie die leichteſte von allen iſt und uns, wenn wir genau ſind, nicht leicht mehr überraſchen kann.

E. Verſchiedenheit der Größe.

Da die Thiere von einander an Größe ſehr verſchieden ſind, ſo müſſen es auch ihre Knochentheile ſeyn. Dieſe Verhältniſſe ſind dem Maß unterworfen und ſind die Meſſungen hier brauchbar, welche von mehreren Anatomen, beſonders von Daubenton gemacht worden. Wären dieſe Knochentheile nicht auch oft in ihrer Form verſchieden, wie wir im Folgenden ſehen werden, ſo würde uns der Unterſchied der Größe wenig irre machen, weil z. B. ein Femur des größeren Thieres mit dem des kleinſten leicht zu vergleichen iſt.

Bei dieſer Gelegenheit iſt eine Bemerkung zu machen, welche in das Allgemeine der Naturgeſchichte eingreift. Es entſteht nämlich die Frage: ob Größe

auf Bildung, auf Form Einfluß habe? und inwiefern?

Wir wiſſen daß alle ſehr großen Thiere zugleich unförmlich ſind, daß nämlich entweder die Maſſe über die Form zu herrſchen ſcheint, oder daß das Maß der Glieder gegen einander kein glückliches Verhältniß habe.

Dem erſten Anblick nach ſollte man denken, es müſſe eben ſo möglich ſeyn daß ein Löwe von zwanzig Fuß entſtehen könnte, als ein Elephant von dieſer Größe, und daß ſich derſelbe ſo leicht müſſe bewegen können als die jetzt auf der Erde befindlichen Löwen, wenn alles verhältnißmäßig proportionirt wäre; allein die Erfahrung lehrt uns daß vollkommen ausgebildete Säugethiere über eine gewiſſe Größe nicht hinausſchreiten, und daß daher bei zunehmender Größe auch die Bildung anfange zu wanken und Ungeheuer auftreten. Selbſt am Menſchen will man behaupten, daß übermäßig großen Individuen etwas an Geiſte abgehe, daß kleine hingegen ihn lebhafter zeigen. Man hat ferner die Bemerkung gemacht, daß ein Geſicht im Hohlſpiegel ſehr vergrößert geſehen geiſtlos ausſehe. Eben als wenn auch in der Erſcheinung nur die körperliche Maſſe, nicht aber die Kraft des belebenden Geiſtes hier vergrößert werden könnte.

F. Verſchiedenheit der Form.

Es tritt nun aber die größte Schwierigkeit ein, welche daher entſpringt, daß auch die Knochen verſchiedener Thiere einander in der Form höchſt unähnlich ſind. Daher geräth der Beobachter, mag er ganze Skelette vor ſich haben oder nur einzelne Theile, gar oft in Verlegenheit. Findet er die Theile außer dem Zuſammenhange, ſo weiß er oft nicht wofür er ſie erklären ſoll; hat er ſie aber auch erkannt, ſo weiß er nicht wie er ſie beſchreiben, und inſonderheit wie er ſie vergleichen kann, da ihm, bei völliger Verſchiedenheit der äußeren Bildung, das Tertium comparationis zu mangeln ſcheint. Wer würde z. B. den Oberarm eines Maulwurfs und des Haſens für eben denſelben Theil verwandter organiſcher Weſen halten? Von den Arten jedoch wie gleiche Glieder verſchiedener Thiere in der Form ſo ſehr von einander abweichen können, und die uns erſt bei der Ausführung ganz deutlich werden dürften, wollen wir uns vorerſt folgende vorzüglich merken.

Bei dem einen Thiere kann der Knochen einfach ſeyn und nur gleichſam das Rudiment dieſes Organes vorſtellen, bei andern hingegen derſelbe Knochen in ſeiner völligen Ausbildung und in ſeiner möglichen Vollkommenheit ſich finden. — So iſt z. B. der Zwiſchenknochen des Rehes von dem Zwiſchenknochen des Löwen ſo unterſchieden, daß bei'm erſten Anblick keine Vergleichung ſtatt zu haben ſcheint.

So kann ein Knochen zwar in einem gewiſſen Sinne ausgebildet, aber durch die übrige Bildung zuſammengedrängt und mißgeſtaltet ſeyn, daß man gleichfalls kaum wagen würde ihn für denſelbigen Knochen zu erkennen. In dieſem Fall ſind die Ossa bregmatis der Hörner und Geweihe tragenden Thiere gegen die Ossa bregmatis des Menſchen, der Zwiſchenknochen des Wallroſſes gegen den irgend eines Raubthieres.

Ferner: aller Knochen, der bloß nothdürftig ſeine Beſtimmung erfüllt, hat auch eine beſtimmtere und kenntlichere Form als derſelbe Knochen, der mehr Knochenmaſſe zu haben ſcheint als er zu eben dieſer Beſtimmung braucht; daher er ſeine Geſtalt auf eine ſonderbare Weiſe verändert, beſonders aber aufgebläht wird. So machen ungeheure Sinuoſitäten die Flächenknochen bei'm Ochſen und Schweine völlig unkenntlich, da hingegen dieſelben bei den Katzenarten außerordentlich ſchön und deutlich gefunden werden.

Noch eine Art wodurch ein Knochen ſich unſeren Augen beinahe völlig verlieren kann, iſt wenn er mit einem Nachbar zuſammenwächſ't, und zwar dergeſtalt daß, wegen beſonderer Umſtände der Nachbar mehr Knochenmaterie braucht, als ihm bei einer regelmäßigen Bildung beſtimmt wäre. Dadurch wird dem andern verwachſenen Knochen ſo viel entzogen, daß er ſich faſt gänzlich verzehrt. So verwachſen die ſieben Halswirbelknochen des Wallfiſches

mit einander, und zwar dergeſtalt daß man faſt nur den Atlas mit einem Anhange zu ſehen glaubt.

Dagegen iſt das Beſtändigſte der Platz in welchem der Knochen jedesmal gefunden wird, und die Beſtimmung wozu er ſich in einem organiſchen Gebäude bequemt. Wir werden daher bei unſerer Ausarbeitung den Knochen jederzeit zuerſt an ſeinem Platze aufſuchen, und finden daß er auf demſelben, wenn auch verſchoben, gedrückt und verrückt gefunden wird, manchmal auch zu großer Ausdehnung gelangt. Wir wollen ſehen was er dem Platze nach, den er in der Organiſation einnimmt, für einer Beſtimmung dienen muß. Es wird ſich hieraus erkennen laſſen was er nach ſeiner Beſtimmung für eine Form haben müſſe, von der er wenigſtens im Allgemeinen nicht abweichen kann.

Man wird alsdann die möglichen Abweichungen dieſer Form theils aus dem Begriff, theils aus der Erfahrung herleiten und abſtrahiren können.

Man wird bei jedem Knochen verſuchen, die Abweichungen in denen er ſich zeigt in einer gewiſſen anſchaulichen Ordnung vorzutragen, dergeſtalt daß man ſich vom Einfachen zum Vielfachen und Ausgebildeten, oder umgekehrt, eine Reihe darlegt, je nachdem die beſonderen Umſtände der Deutlichkeit am günſtigſten ſcheinen. Man ſieht leicht ein, wie wünſchenswerth vollſtändige Monographien einzelner Knochen durch die ganze Claſſe der Säugethiere wären, ſo wie wir oben vollſtändigere und genauere

Beſchreibung mit Rückſicht auf den auszubildenden Typus gewünſcht haben.

Bei gegenwärtiger Bemühung werden wir verſuchen, ob nicht ein Vereinigungspunkt ſey, um welchen wir die gemachten und noch zu machenden Erfahrungen über dieſen Gegenſtand in einen überſehbaren Kreis vereinigen können.

VIII.

Nach welcher Ordnung das Skelett zu betrachten und was bei den verſchiedenen Theilen deſſelben zu bemerken ſey.

In der Abhandlung über dieſen Gegenſtand müſſen die allgemeinen Bemerkungen ſchon vorgelegt und dem Beobachter im Ganzen bekannt ſeyn, worauf er überhaupt zu ſehen hat und wie die Bemerkung vorzüglich anzuſtellen iſt, damit bei der Beſchreibung, wozu gegenwärtiges Schema dienen ſoll, nichts vorkomme was allen Thieren gemein iſt, ſondern dasjenige worin ſie von einander abweichen. So werden z. B. in der allgemeinen Beſchreibung die Knochen des Hauptes, wie ſie neben einander ſtehen und wie ſie mit einander verbunden ſind, beſchrieben. Bei dieſer einzelnen Beſchreibung hingegen wird nur bemerkt, wenn ſie ihre Nachbarſchaft, wie manchmal geſchieht, verändern.

So wird z. B. ein Beobachter wohl thun wenn er bemerkt, ob ein Knochen des Hauptes oder ein Theil deſſelben ſinuos ſey und dieſes am Ende in der allgemeinen Anmerkung über denſelben allenfalls beibringen. Mehrere ſolche Momente der Beſchreibung werden ſich im Folgenden ergeben.

Caput.

Os intermaxillare.

Pars horizontalis s. palatina,

Pars lateralis s. facialis,

Margo anterior.

N. B. Man kann bei dieſem ſo wie bei den übrigen Geſichts- und anderen Knochen, deren Geſtalt ſich ſehr verändert, erſt etwas über die allgemeine Geſtalt vorausſchicken, ehe man an die Geſtalt der Theile geht, weil alsdann dieſe ſich von ſelbſt geben.

Dentes,

ſpitzige,

ſtumpfe,

flache,

flache und gekrönte.

Canales incisivi.

Hiebei fragt ſich, ob der Raum zwiſchen dem Os intermax. groß oder klein iſt.

Maxilla superior.

Pars palatina s. horizontalis,

Pars lateralis s. perpendicularis,

Margo s. pars alveolaris,
Dentes.
Eckzahn,
proportionirlich klein oder groß;
ſpitz,
ſtumpf,
gebogen,
nach oben oder nach unten gerichtet,
Backzähne,
einfach und ſpitz,
zuſammengeſetzt und breit,
mit Kronen, deren innere Knochenblättchen mit den äußeren nach einer Richtung gehen,
mit labyrinthartigen Kronen,
mit ſehr gedrängten Labyrinthen,
dreyſpitzige,
flache.

Foramen infraorbitale.
Nur foramen:
mehr oder weniger langer Canal, deſſen Austritt im Geſichte zu bemerken;
iſt manchmal doppelt.

Os palatinum.

Pars horizontalis s. palatina,
Pars lateralis,
Pars posterior,
Processus hamatus,
Canalis palatinus.

Wollte man ja einmal meſſen und auf dieſe Weiſe eine Vergleichung anſtellen, ſo könnte man vorgemeldete drey Knochen, die zuſammen den Gaumen ausmachen, meſſen und ihre Länge untereinander, ſo wie auch die Breite zur allgemeinen Länge vergleichen.

Os zygomaticum.

Seine mehr oder weniger zuſammengedrängte Geſtalt.

Seine Verbindung mit den benachbarten Knochen, die nicht immer gleich iſt. In welchen Fällen er ſinuos iſt und wohin ſich der Sinus verbindet.

Os lacrymale.

Pars facialis,

Pars orbitalis,

Canalis.

Os nasi.

Verhältniß der Länge zur Breite. In wiefern ſie als länglich viereckige Blättchen oder mit anderen Eigenſchaften erſcheinen. Ihre Verbindung und Nachbarſchaft mit anderen Knochen, welche nicht immer gleich iſt.

Die große Fontanelle, die mit der Membran zugeſchloſſen iſt, zwiſchen ihm und dem benachbarten Knochen.

Os frontis.

Bei demſelben iſt vorzüglich wegen der Sinuum auf die innere und äußere Lamelle des Knochens zu ſehen. Die äußere Lamelle geht in einer Fläche

oder in einem Bogen fort, macht nach außen zu den obern Theil der Stirne, inwendig aber verläßt die innere Lamelle, indem sie sich an das Os ethmoideum festsetzt, die äußere und bildet die sogenannten Sinus frontales. Die Sinus des übrigen ganzen Knochens, die sich mit den vorhergehenden verbinden und die Sinuosität der Fortsätze.

Die Hörner als Fortsetzung der Sinuum sind gewunden oder gerade. — Hörner die nicht sinuos sind und auch nicht auf Sinus aufsitzen.

Der Processus zygomaticus knöchern oder membranos.

Wie die Nachbarschaft des Augapfels auf die innere Gestalt des Gehirnes wirkt und das Os ethmoideum zusammengedrückt oder frei läßt.

Os ethmoideum.

Gedrückt.

In freier Ausbreitung.

Merkwürdig das Maß zur Breite der ganzen Hirnhöhle.

Beschaffenheit der Lamellen des Körpers des ganzen Siebbeines.

Vomer.

Conchae.

Einfach gewunden, sehr mannichfaltig gewunden.

Os sphenoideum anterius.

Corpus.

Seine Sinuositäten merkwürdig in Vergleich mit den Lamellen des Ossis ethmoidei.

Alae. Fragte ſich, ob man ſie nicht irgends wie im menſchlichen Foetus getrennt fände.

Os sphenoideum posterius.

Corpus.

Alae.

Sinuositates.

Vergleichung der beiden Knochen unter einander, beſonders der Flügel und der Ausdehnung derſelben.

Os temporum.

Die Form der Partis squamosae. Process. zygomaticus mehr oder weniger lang und kurz. Merkwürdige Sinuoſitäten dieſes Knochens.

Os bregmatis.

Die verſchiedenen Geſtalten; Verhältniß ihrer Größe gegen den Stirnknochen.

Os Occipitis.

Basis. Vergleicht ſich im Durchſchnitte den beiden Oss. sphenoideis und dem Os ethmoideum.

Partes laterales.

Processus styloidei, manchmal gerade, bisweilen krumm.

Pars lambdoidea.

Bulla.

Collum.

Bulla sive marsupium, nimmt manchmal die Geſtalt eines Processus mastoidei an, muß aber nicht mit demſelben verwechſelt werden.

Os petrosum.

Pars externa iſt öfters ſpongios, öfters ſogar ſinuos, ſetzt ſich nach außen zwiſchen das Os temporum und Os occipitis.

Pars interna. In dieſen gehen die Gehörnerven. Schnecke ꝛc.

Iſt ein ſehr feſter, elfenbeinartiger Knochen.

Kleine bewegliche Knochen der Gehörwerkzeuge.

Truncus.

Vertebrae colli.

Ueberhaupt iſt ihre Länge, Breite und Stärke zu bemerken.

Atlas beſonders in die Breite gebildet. Deutet auf Verwandtſchaft mit den Schädelknochen.

Epistropheus. Hoher und breiter Rückenfortſatz.

Vertebra tertia. Bemerken der Geſtalt der Seiten und Dornfortſätze.

Vertebra quarta. Abweichungen dieſer Geſtalt.

Vertebra quinta. Weitere Abweichung.

Vertebra sexta. An dieſer entſtehen die flügelartigen Fortſätze, von denen die ſtufenweiſen Abweichungen der vorigen gleichſam Vorboten waren.

Vertebra septima. Kleiner knopfartiger Seitenfortſatz. Articularfläche für die Knöpfchen der erſten Rippe.

Vertebrae dorsi.

Sie zu zählen.

Worauf bei ihnen zu ſehen und wie ſie von einander abweichen iſt noch näher zu beſtimmen.

Die Größe und Richtung der Processuum spinosorum anzugeben.

Vertebrae lumborum.

Sie zu zählen.

Die Geſtalt und Richtung der Processuum lateralium et horizontalium iſt anzugeben.

Von den regelmäßigen Abweichungen ihrer Geſtalt iſt umſtändlicher zu handeln.

N. B. Wir bleiben zwar bei der gewöhnlichen Eintheilung, daß wir die Vertebrae, an welche Rippen anſtoßen, Vertebrae dorsi, die übrigen aber lumborum nennen; — allein wir bemerken bei den Thieren noch eine andere Eintheilung; — der Rücken hat nämlich eine gewiſſe Mitte, von welcher ſowohl die Processus spinosi ſich hinterwärts, als die breiteren Processus ſich vorwärts neigen. Dieſe Mitte iſt gewöhnlich vor der dritten falſchen Rippe.

Die Vertebrae bis zur Mitte und von da nach hinten ſind zu zählen und wenn etwas Merkwürdiges vorkommt iſt es zu notiren.

Vertebrae pelvis.

Ihre mehr und wenigere Verwachſung iſt zu bemerken.

Sie ſind zu zählen.

Vertebrae caudae.

Sie ſind zu zählen.

Ihre Geſtalt zu bemerken.

Oft haben ſie flügelartige Seitenfortſätze, die ſich nach und nach verlieren, da denn der Wirbelknochen endlich in den phalangenartigen übergeht.

Costae.

Verae.

Sind zu zählen.

Ihre Länge und Stärke zu beobachten.

Ihre Beugung mehr oder weniger.

Die Abweichung ihres oberen Theiles iſt zu bemerken und was davon allgemein iſt.

Der Hals nämlich wird nach und nach kürzer, das Tuberculum breiter und nähert ſich mehr dem Capitulum.

Spuriae.

Wie bei den vorigen.

Sternum.

Vertebrae sterni.

Sind zu zählen.

Phalangenartig.

Flach gedrückt.

Ueberhaupt die Geſtalt des Sterni, ob es lang oder kurz ſey, ob die Vertebrae von vorne nach hinten ſich ähnlich bleiben, oder ob in der Geſtalt Abweichungen zu bemerken ſind.

In wiefern ſie feſt oder poros ſind u. ſ. w.

Admicula.

Anteriora.

Maxilla inferior.

Bei dieſer hat man ſich zuerſt aus Beiſpielen an Fiſchen und Amphibien, aus was für Theilen ſie zuſammengeſetzt ſey, bekannt zu machen und ſich allenfalls auf einer thieriſchen Kinnlade die Suturen und Harmonien zu zeichnen. Bei Mammalien beſteht ſie immer aus zwey Theilen, die manchmal ſogar in der Mitte verwachſen ſind.

In wiefern es nöthig ſey von der bei'm Menſchen gewöhnlichen Eintheilung und Terminologie abzugehen, wird noch zu überlegen ſeyn.

Dentes.

Fehlen,

oder ſind gegenwärtig.

Schneidezähne.

Eckzahn. Deſſen Größe.

Backzähne. Siehe obere Kinnlade.

Media.

Scapula.

Wird die Eintheilung des menſchlichen Schulterblattes zuerſt beizuhalten ſeyn.

Geſtalt.

Proportion von der Länge zur Breite.

Clavicula.

Ob ſie da iſt oder fehlt.

Verhältniß ihrer Länge zur Breite.

Humerus.

Bei dieſem und bei allen langen Knochen zu bemerken, ob die Epiphyses verwachſen ſind oder nicht.

Bei'm Humerus zu bemerken, in wiefern ſeine Neigung ſich dehnen zu laſſen mehr oder weniger erſcheint.

Länge.

Kürze und was ſonſt noch in die Augen fallen möchte.

Ulna.

Hat ihren ſtärkſten Theil oben und ihren ſchwächſten unten. In wiefern die Röhre an Stärke dem Radius gleich kommt oder nach Art einer Fibula ſich an ihn anlegt und mehr oder weniger mit ihm verwächſ't.

Radius.

Hat ſeinen ſtärkſten Theil unten, und ſeinen ſchwächſten oben, erhält ein Uebergewicht über die Ulna und wird Fulcrum. Zugleich geht die Supination verloren und das Thier bleibt zuletzt in beſtändiger Pronation ſtehen.

Siehe Ulna.

Carpus.

Die Zahl der Knochen und wenn ſie ſich vereiniget. Wo möglich zu unterſcheiden, welche Knochen bleiben und welche ſich verlieren. Wahrſcheinlich ſind die beſtändig, welche an den Radius und

die Ulna ſtoßen. Wahrſcheinlich ſind die unbeſtändig, welche mit den Phalangen ſich verbinden.

Ossa metacarpi.

Zahl.

Verhältniß der Länge.

Digiti.

Zahl der Phalangen; werden wahrſcheinlich immer drey gefunden. Solche bei den Solidungulis und Bisulcis zu verfolgen und zu beſchreiben.

Ungues, Ungulae.

Postica.

Werden mit dem Trunco verbunden durch das

Os ilium,

Os ischii,

Os pubis.

Ihre Geſtalt.

Das Verhältniß der Länge zur Breite zu bemerken.

Die Theile könnten nach den menſchlichen einſtweilen beſchrieben werden. Wäre auf die Synchondroses zu ſehen, ob ſie verknöchern oder durch Suturen zuſammenhängen.

Femur.

Der Knochen iſt oft gerade, manchmal wenig gebogen, manchmal gebreht. Dabei zu bemerken, ob die Epiphyses verwachſen oder loſe ſind. Bei einigen Thieren ſcheint noch ein dritter Trochanter zu exiſtiren. Uebrigens werden auch hier die Theile

wie bei der Beſchreibung des menſchlichen Femur beibehalten werden können.

Patella.

Tibia.

Selten mit der Fibula von gleicher oder annahender Stärke der Röhre.

Bei rudernden Thieren iſt zu bemerken ihre größere Verſtärkung und ihr völliges Uebergewicht über die Fibula bei andern.

Frage wegen der Epiphyses.

Fibula.

Steht nach außen und innen zu, wird immer ſchmäler bei verſchiedenen Thieren, verwächſ't zuletzt ganz bei einigen mit der Tibia.

Die Gradationen zu bemerken und zu beſchreiben, z. B. ob ſie ſich glatt anlegt, ob ſie eine Lücke oder runde Oeffnung noch dazwiſchen läßt.

Tarsus.

Sind deſſen Knochen zu zählen und wie oben bei'm Carpus geſchehen, welche allenfalls fehlen und welche vorhanden ſind. Wahrſcheinlich werden auch hier die Nachbarn der Tibia und Fibula beſtändig und Calcaneus und Astragalus vorhanden ſeyn.

Metatarsus.

Zahl der Knochen, ihre Länge oder Kürze.

Digiti.

Zahl.

Beſonders zu bemerken, welcher Digitus allenfalls fehlt und ob man darüber ein allgemeines Geſetz finden könnte. Wahrſcheinlich verſchwindet der Daumen zuerſt. Auch vermuthe ich daß manchmal der Ringfinger oder Mittelfinger fehlt. Wie die Zahl der Zehen ſich zu der Zahl der Finger verhält.

Phalanges.

Werden wahrſcheinlich auch immer drey gefunden.

Ungues, Ungulae.

Da der Charakter, der im Allgemeinen allen Thierknochen durch alle Geſchlechter durch zukommt, erſtlich als Reſultat der Unterſuchung wird aufgeſtellt werden können, ſo wird es bei den Beſchreibungen, die zur Uebung vorgenommen werden, eher nützlich als ſchädlich ſeyn, ſo zu beſchreiben wie man vor ſich ſieht. Hält man alsdann die Beſchreibungen zuſammen, ſo findet ſich in dem was man wiederholt hat das Gemeinſame und, bei vielen Arbeiten, der allgemeine Charakter.

ΑΘΡΟΙΣΜΟΣ.

Wagt ihr, alſo bereitet, die letzte Stufe zu ſteigen
Dieſes Gipfels, ſo reicht mir die Hand und öffnet den freien
Blick in's weite Feld der Natur. Sie ſpendet die reichen
Lebensgaben umher, die Göttin; aber empfindet
Keine Sorge wie ſterbliche Fraun um ihrer Gebornen
Sichere Nahrung; ihr ziemet es nicht: denn zwiefach beſtimmte
Sie das höchſte Geſetz, beſchränkte jegliches Leben,
Gab ihm gemeſſ'nes Bedürfniß, und ungemeſſene Gaben,
Leicht zu finden, ſtreute ſie aus, und ruhig begünſtigt
Sie das muntre Bemühn der vielfach bedürftigen Kinder;
Unerzogen ſchwärmen ſie fort nach ihrer Beſtimmung.

Zweck ſein ſelbſt iſt jegliches Thier, vollkommen entſpringt es
Aus dem Schoß der Natur und zeugt vollkommene Kinder.
Alle Glieder bilden ſich aus nach ew'gen Geſetzen
Und die ſeltenſte Form bewahrt im Geheimen das Urbild.
So iſt jeglicher Mund geſchickt die Speiſe zu faſſen,
Welche dem Körper gebührt, es ſey nun ſchwächlich und zahnlos

Oder mächtig der Kiefer gezähnt, in jeglichem Falle
Fördert ein ſchicklich Organ den übrigen Gliedern die Nahrung.
Auch bewegt ſich jeglicher Fuß, der lange, der kurze,
Ganz harmoniſch zum Sinne des Thiers und ſeinem Bedürfniß.
So iſt jedem der Kinder die volle reine Geſundheit
Von der Mutter beſtimmt: denn alle lebendigen Glieder
Widerſprechen ſich nie und wirken alle zum Leben.
Alſo beſtimmt die Geſtalt die Lebensweiſe des Thieres,
Und die Weiſe zu leben ſie wirkt auf alle Geſtalten
Mächtig zurück. So zeigt ſich feſt die geordnete Bildung
Welche zum Wechſel ſich neigt durch äußerlich wirkende Weſen.
Doch im Innern befindet die Kraft der edlern Geſchöpfe
Sich im heiligen Kreiſe lebendiger Bildung beſchloſſen.
Dieſe Gränzen erweitert kein Gott, es ehrt die Natur ſie:
Denn nur alſo beſchränkt war je das Vollkommene möglich.

Doch im Innern ſcheint ein Geiſt gewaltig zu ringen,
Wie er durchbräche den Kreis, Willkür zu ſchaffen den Formen
Wie dem Wollen; doch was er beginnt, beginnt er vergebens.
Denn zwar drängt er ſich vor zu dieſen Gliedern, zu jenen,

Stattet mächtig ſie aus, jedoch ſchon darben dagegen
Andere Glieder, die Laſt des Uebergewichtes vernichtet
Alle Schöne der Form und alle reine Bewegung.
Siehſt du alſo dem einen Geſchöpf beſonderen Vorzug
Irgend gegönnt, ſo frage nur gleich, wo leidet es etwa
Mangel anderswo, und ſuche mit forſchendem Geiſte,
Finden wirſt du ſogleich zu aller Bildung den Schlüſſel.
Denn ſo hat kein Thier, dem ſämmtliche Zähne den obern
Kiefer umzäunen, ein Horn auf ſeiner Stirne getragen,
Und daher iſt den Löwen gehörnt der ewigen Mutter
Ganz unmöglich zu bilden und böte ſie alle Gewalt auf:
Denn ſie hat nicht Maſſe genug die Reihen der Zähne
Völlig zu pflanzen und auch Geweih und Hörner zu treiben.

Dieſer ſchöne Begriff von Macht und Schranken, von Willkür
Und Geſetz, von Freiheit und Maß, von beweglicher Ordnung,
Vorzug und Mangel erfreue dich hoch; die heilige Muſe
Bringt harmoniſch ihn dir mit ſanftem Zwange belehrend,
Keinen höhern Begriff erringt der ſittliche Denker,
Keinen der thätige Mann, der dichtende Künſtler; der Herrſcher
Der verdient es zu ſeyn, erfreut nur durch ihn ſich der Krone.

Freue dich höchſtes Geſchöpf der Natur, du fühleſt dich fähig
Ihr den höchſten Gedanken, zu dem ſie ſchaffend ſich aufſchwang,
Nachzudenken. Hier ſtehe nun ſtill und wende die Blicke
Rückwärts, prüfe, vergleiche, und nimm vom Munde der Muſe
Daß du ſchaueſt, nicht ſchwärmſt, die liebliche volle Gewißheit.

Vorträge,

über die drey erſten Capitel

des Entwurfs

einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Oſteologie.

1796.

I.

Von den Vortheilen der vergleichenden Anatomie und von den Hinderniſſen, die ihr entgegen ſtehen.

Durch ein genaues Betrachten der Aeußerlichkeiten organiſcher Weſen hat die Naturgeſchichte an Ausbreitung und Anordnung nach und nach gränzenlos gewonnen, und es iſt nun jedem anheim gegeben, durch Aufmerkſamkeit und Anſtrengen, ſich Ueberblick des Ganzen, oder Einſicht in das Beſondere zu verſchaffen.

Sollten wir aber nicht bewogen werden dieſen Wünſchen, dieſen Hoffnungen der Naturforſcher entgegen zu gehen, da wir ſelbſt, wenn wir das Ganze nicht aus den Augen verlieren, auf jedem Schritte ſo viel Befriedigung und ſelbſt Vortheil für die Wiſſenſchaft zu erwarten haben?

Wem iſt unbekannt, welche Entdeckungen im Körperbau des Menſchen wir der Zootomie ſchuldig ſind? So wären die Milch- und lymphatiſchen Gefäße, ſo wie der Umlauf des Bluts, vielleicht noch lange unbekannt geblieben, wenn ihr Entdecker ſie nicht zuerſt an Thieren bemerkt hätte. Und wie vieles von Wichtigkeit wird ſich nicht auf dieſem Wege künftigen Beobachtern offenbaren.

Denn das Thier zeigt ſich als Flügelmann, indem die Einfachheit und Einſchränkung ſeines Baues den Charakter deutlicher ausſpricht, die einzelnen Theile größer und charakteriſtiſch in die Augen fallender ſind.

Die menſchliche Bildung aus ſich ſelbſt kennen zu lernen iſt anderſeits faſt unmöglich, weil die Theile derſelben in einem eignen Verhältniſſe ſtehen, weil manches in einander gedrängt und verborgen iſt was bei den Thieren ſehr deutlich am Tage liegt, weil dieſes und jenes Organ, bei den Thieren ſehr einfach, bei den Menſchen in einer unendlichen Complication oder Subdiviſion gefunden wird, ſo daß niemand zu ſagen vermöchte, ob

jemals einzelnen Entdeckungen und Bemerkungen ein Abſchluß werden könne.

Allein noch wäre zu wünſchen, daß, zu einem ſchnellern Fortſchritte der Phyſiologie im Ganzen, die Wechſelwirkung aller Theile eines lebendigen Körpers ſich niemals aus den Augen verlöre; denn bloß allein durch den Begriff daß in einem organiſchen Körper alle Theile auf Einen Theil hinwirken und jeder auf alle wieder ſeinen Einfluß ausübe, können wir nach und nach die Lücken der Phyſiologie auszufüllen hoffen.

Die Kenntniß der organiſchen Naturen überhaupt, die Kenntniß der vollkommneren, welche wir, im eigentlichen Sinn, Thiere und beſonders Säugethiere nennen; der Einblick, wie die allgemeinen Geſetze bei verſchieden beſchränkten Naturen wirkſam ſind; die Einſicht zuletzt, wie der Menſch dergeſtalt gebaut ſey, daß er ſo viele Eigenſchaften und Naturen in ſich vereinige und dadurch auch ſchon phyſiſch als eine kleine Welt, als ein Repräſentat der übrigen Thiergattungen exiſtire, alles dieſes kann nur dann am deutlichſten und ſchönſten eingeſehen werden, wenn wir, nicht wie bisher leider nur zu oft geſchehen, unſere Betrachtungen von oben herab anſtellen und den Menſchen im Thiere ſuchen, ſondern wenn wir von unten herauf anfangen und das einfachere Thier im zuſammengeſetzten Menſchen endlich wieder entdecken.

Es iſt hierin ſchon unglaublich viel gethan; al=

lein es liegt ſo zerſtreut, ſo manche falſche Bemerkungen und Folgerungen verdüſtern die wahren und ächten; täglich kommt zu dieſem Chaos wieder neues Wahre und Falſche hinzu, ſo daß weder des Menſchen Kräfte, noch ſein Leben hinreichen, alles zu ſondern und zu ordnen, wenn wir nicht den Weg, den uns die Naturhiſtoriker äußerlich vorgezeichnet, auch bei der Zergliederung verfolgen und es möglich machen das Einzelne in überſehbarer Ordnung zu erkennen, um das Ganze, nach Geſetzen die unſerm Geiſte gemäß ſind, zuſammen zu bilden.

Was wir zu thun haben wird uns erleichtert, wenn wir die Hinderniſſe betrachten, welche der vergleichenden Anatomie bisher im Wege geſtanden.

Da ſchon bei'm Beſtimmen äußerer Merkmale organiſcher Weſen der Naturfreund in einem unendlichen Felde zu thun hat und mit ſo vielen Schwierigkeiten ſtreitet; da ſchon die äußere Kenntniß der vollkommneren Thiere, die über den Erdboden verbreitet ſind, ſo viele mühſame Betrachtung erfordert und ein immer zudringendes Neue uns zerſtreut und ängſtigt; ſo konnte der Trieb, auf innere Kenntniß der Geſchöpfe gleichfalls zu dringen, nicht eher allgemein werden, als bis eine äußerliche Zuſammenſtellung weit genug gediehen war. Inzwiſchen häuften ſich einzelne Beobachtungen, indem man theils abſichtlich unterſuchte, theils die Erſcheinungen, wie ſie ſich zufällig auf-

drangen, feſtzuhalten wußte; da dieß aber ohne Zuſammenhang, ohne allgemeine Ueberſicht geſchah, ſo mußte mancher Irrthum ſich einſchleichen.

Noch mehr verwirrten ſich aber die Beobachtungen, da ſie oft einſeitig aufgenommen, und die Terminologie ohne Rückſicht auf gleich- oder ähnlich gebaute Geſchöpfe feſtgeſetzt wurde. So iſt durch die Stallmeiſter, Jäger und Fleiſcher eine Discrepanz in Benennung der äußern und innern Theile der Thiere gekommen, die uns noch bis in die beſſer ordnende Wiſſenſchaft verfolgt.

Wie ſehr es an einem Vereinigungspunkte gefehlt, um welchen man die große Menge Beobachtungen hätte verſammeln können, wird zunächſt deutlicher werden.

Auch wird der Philoſoph gar bald entdecken, daß ſich die Beobachter ſelten zu einem Standpunkte erhoben, aus welchem ſie ſo viele bedeutend bezügliche Gegenſtände hätten überſehen können.

Man wendete auch hier, wie in andern Wiſſenſchaften, nicht genug geläuterte Vorſtellungsarten an. Nahm die eine Partey die Gegenſtände ganz gemein und hielt ſich ohne Nachdenken an den bloßen Augenſchein, ſo eilte die andere ſich durch Annahme von Endurſachen aus der Verlegenheit zu helfen; und wenn man auf jene Weiſe niemals zum Begriff eines lebendigen Weſens gelangen konnte, ſo entfernte man ſich auf dieſem

Wege von eben dem Begriffe, dem man ſich zu nähern glaubte.

Eben ſo viel und auf gleiche Weiſe hinderte die fromme Vorſtellungsart, da man die Erſcheinungen der organiſchen Welt zur Ehre Gottes unmittelbar deuten und anwenden wollte. Ferner verlor man ſich, anſtatt bei der durch unſere Sinne verbürgten Erfahrung zu bleiben, in leere Speculationen, wie z. B. über die Seele der Thiere und was dem ähnlich ſeyn mag.

Wenn man nun bei der Kürze des Lebens bedenkt, daß die menſchliche Anatomie eine unendliche Arbeit erheiſcht; daß das Gedächtniß kaum hinreicht das Bekannte zu faſſen und zu behalten; daß überdieß noch Anſtrengung genug gefordert wird, um das in dieſem Kreiſe einzeln Neu-Entdeckte zu kennen, auch wohl perſönlich durch glückliche Aufmerkſamkeit neue Entdeckungen zu machen: ſo ſieht man deutlich, daß auch ſchon hierzu einzelne Menſchen ihr ganzes Leben widmen müſſen.

II.

Ueber einen aufzuſtellenden Typus zu Erleichterung der vergleichenden Anatomie.

Die Aehnlichkeit der Thiere, beſonders der vollkommenen unter einander, iſt in die Augen fallend und im Allgemeinen auch ſtillſchweigend von jedermann anerkannt. Daher ließen ſich, dem bloßen

Augenſchein nach, die vierfüßigen Thiere leicht in eine Claſſe begreifen.

Bei der Aehnlichkeit des Affen und Menſchen, bei dem Gebrauch den einige geſchickte Thiere von ihren Gliedern aus natürlichem Antrieb machen, oder nach vorgängiger künſtlicher Uebung machen lernen, konnte man auf die Aehnlichkeit des vollkommenſten Geſchöpfes mit unvollkommneren Brüdern gar leicht geführt werden, und es fanden von jeher bei Naturforſchern und Zergliederern ſolche Vergleichungen ſtatt. Die Möglichkeit der Verwandlung des Menſchen in Vögel und Gewild, welche ſich der dichteriſchen Einbildungskraft gezeigt hatte, wurde durch geiſtreiche Naturforſcher nach endlicher Betrachtung der einzelnen Theile auch dem Verſtande dargeſtellt. So trat nun Camper lebhaft hervor, die Uebereinſtimmung der Geſtalt noch weiter hinaus und bis in's Reich der Fiſche zu verfolgen.

Dieß alſo hätten wir gewonnen, ungeſcheut behaupten zu dürfen: daß alle vollkommnern organiſchen Naturen, worunter wir Fiſche, Amphibien, Vögel, Säugethiere und an der Spitze der letzten den Menſchen ſehen, alle nach Einem Urbilde geformt ſeyen, das nur in ſeinen ſehr beſtändigen Theilen mehr oder weniger hin und her weicht und ſich noch täglich durch Fortpflanzung aus- und umbildet.

Eingenommen von der aufgefaßten Idee, wagte

Camper, auf der ſchwarzen Lehrtafel, durch Kreideſtriche, den Hund in ein Pferd, das Pferd in einen Menſchen, die Kuh in einen Vogel zu verwandeln. Er drang darauf, daß man im Hirn des Fiſches das Gehirn des Menſchen erblicken ſolle, und erreichte durch dieſe geiſtreichen, ſprungweiſe gewagten Vergleichungen die Abſicht, den innern Sinn des Beobachters aufzuſchließen, der nur allzuoft von Aeußerlichkeiten gefangen gehalten wird. Nun betrachtete man das Glied eines organiſchen Körpers nicht nur an und für ſich, ſondern gewöhnte ſich in demſelben das Bild eines ähnlichen Gliedes einer verwandten organiſchen Natur, wo nicht zu ſehen, doch zu ahnen, und begann der Hoffnung zu leben, daß ältere ſowohl als neuere Beobachtungen dieſer Art geſammelt, durch neuermunterten Fleiß ergänzt und zu einem Ganzen aufgeſtellt werden könnten.

Allein wenn man auch im Allgemeinen übereinſtimmend nach Einem Zweck zu arbeiten ſchien, ſo war doch manche Verwirrung im Einzelnen unvermeidlich: denn ſo ähnlich im Ganzen die Thiere einander auch ſeyn mögen, ſo ſind doch gewiſſe einzelne Theile bei verſchiedenen Geſchöpfen an Geſtalt äußerſt verſchieden, und es mußte daher begegnen, daß öfters ein Theil für den andern gehalten, an einer unrechten Stelle geſucht, oder geläugnet wurde. Die ſpeciellere Ausführung wird mehrere Beiſpiele darlegen und die Verwirrung

zeigen, die uns in früheren Zeiten umfing und noch umfängt.

An dieſer Verwirrung ſcheint beſonders die Methode ſchuld zu ſeyn, welcher man ſich gewöhnlich bediente, weil Erfahrung und Gewohnheit nichts weiter an die Hand gab. Man verglich z. B. einzelne Thiere unter einander, wobei für das Ganze wenig oder nichts gewonnen war. Denn geſetzt auch, man hätte den Wolf mit dem Löwen recht gut verglichen, ſo wären beide deßhalb noch nicht mit dem Elephanten in Parallele gebracht. Und wem fällt nicht auf, daß man, nach dieſer Weiſe, alle Thiere mit jedem, jedes Thier mit allen hätte vergleichen müſſen? Eine Arbeit, die unendlich, unmöglich und, würde ſie durch ein Wunder geleiſtet, unüberſehbar und fruchtlos wäre.

(Hier ſind Beiſpiele aus Buffon anzuführen, und das Unternehmen Joſephi's zu beurtheilen.)

Sollte es denn aber unmöglich ſeyn, da wir einmal anerkennen daß die ſchaffende Gewalt nach einem allgemeinen Schema die vollkommneren organiſchen Naturen erzeugt und entwickelt, dieſes Urbild, wo nicht den Sinnen, doch dem Geiſte darzuſtellen, nach ihm, als nach einer Norm unſere Beſchreibungen auszuarbeiten und, indem ſolche von der Geſtalt der verſchiedenen Thiere abgezogen wäre, die verſchiedenſten Geſtalten wieder auf ſie zurückzuführen?

Hat man aber die Idee von dieſem Typus gefaßt, ſo wird man erſt recht einſehen, wie unmöglich es ſey eine einzelne Gattung als Kanon aufzuſtellen. Das Einzelne kann kein Muſter vom Ganzen ſeyn, und ſo dürfen wir das Muſter für alle nicht im Einzelnen ſuchen. Die Claſſen, Gattungen, Arten und Individuen verhalten ſich wie die Fälle zum Geſetz; ſie ſind darin enthalten, aber ſie enthalten und geben es nicht.

Am wenigſten iſt der Menſch, bei ſeiner hohen organiſchen Vollkommenheit, eben dieſer Vollkommenheit wegen, als Maßſtab der übrigen unvollkommneren Thiere aufzuſtellen. Man darf die ſämmtlichen Geſchöpfe weder nach der Art, noch in der Ordnung, noch in den Rückſichten unterſuchen und beſchreiben, wie man den Menſchen, ſobald man bloß auf ihn Rückſicht nimmt, betrachten und behandeln muß.

Alle Anmerkungen der vergleichenden Anatomie, welche bei Gelegenheit der menſchlichen beigebracht werden, mögen, einzeln genommen, nützlich und dankenswerth ſeyn; im Ganzen aber bleiben ſie unvollſtändig und, genau betrachtet, eher zweckwidrig und verwirrend.

Wie nun aber ein ſolcher Typus aufzufinden, zeigt uns der Begriff deſſelben ſchon ſelbſt an; die Erfahrung muß uns die Theile lehren die allen Thieren gemein und worin dieſe Theile bei ver-

ſchiedenen Thieren verſchieden ſind; alsdann tritt die Abſtraction ein ſie zu ordnen und ein allgemeines Bild aufzuſtellen.

Daß wir hierbei nicht bloß hypothetiſch verfahren, ſind wir durch die Natur des Geſchäfts verſichert. Denn indem wir uns nach Geſetzen umſehen, wornach lebendige, aus ſich ſelbſt wirkende, abgeſonderte Weſen gebildet werden, ſo verlieren wir uns nicht in's Weite, ſondern belehren uns im Innern. Daß die Natur, wenn ſie ein ſolches Geſchöpf hervorbringen will, ihre größte Mannichfaltigkeit in die abſoluteſte Einheit zuſammenſchließen müſſe, ergibt ſich aus dem Begriff eines lebendigen, entſchiedenen, von allen andern abgeſonderten und mit einer gewiſſen Spontaneität wirkenden Weſens. Wir halten uns alſo ſchon der Einheit, Mannichfaltigkeit, Zweck- und Geſetzmäßigkeit unſers Objects verſichert; ſind wir nun bedächtig und kräftig genug, mit einer einfachen, aber weitumfaſſenden, mit einer geſetzmäßig-freien, lebhaften aber regulirten Vorſtellungsart, unſerm Gegenſtande zu nahen, ihn zu betrachten und zu behandeln; ſind wir im Stande mit dem Complex von Geiſteskräften, den man Genie zu nennen pflegt, der aber oft ſehr zweydeutige Wirkungen hervorbringt, dem gewiſſen und unzweydeutigen Genie der hervorbringenden Natur entgegen zu bringen; könnten mehrere in Einem Sinne auf den ungeheuren Gegenſtand loswirken: ſo müßte

denn doch etwas entſtehen, deſſen wir uns als Menſchen zu erfreuen hätten.

Ob wir nun aber ſchon unſere Bemühung bloß für anatomiſch erklären, ſo müßte ſie doch, wenn ſie fruchtbar, ja wenn ſie in unſerm Falle überhaupt auch nur möglich ſeyn ſollte, ſtets in phyſiologiſcher Rückſicht unternommen werden. Man hat alſo nicht bloß auf das Nebeneinanderſeyn der Theile zu ſehen, ſondern auf ihren lebendigen, wechſelſeitigen Einfluß, auf ihre Abhängigkeit und Wirkung.

Denn wie die Theile, wenn ſie im geſunden und lebendigen Zuſtand ſich alle in einer wechſelſeitigen unaufhörlichen Wirkung umfaſſen und die Erhaltung der ſchon gebildeten Theile nur durch gebildete Theile möglich iſt, ſo muß die Bildung ſelbſt, wie in ihrer Grundbeſtimmung, ſo auch in ihren Abweichungen, durch einen wechſelſeitigen Einfluß hervorgebracht und determinirt werden, worüber uns aber nur eine ſorgfältige Ausführung Aufſchluß und Deutlichkeit geben kann.

Bei unſerer Vorarbeit zur Conſtruction des Typus werden wir vor allen Dingen die verſchiedenen Vergleichungsarten, deren man ſich bedient, kennen lernen, prüfen und anwenden, ſo wie wir auch die angeſtellten Vergleichungen ſelbſt, jedoch mit großer Vorſicht, wegen der darin oft vorkommenden Irrthümer, mehr nach aufgebautem Typus als zu Aufbauung deſſelben benutzen können.

Der Vergleichungsarten aber, deren man ſich mit mehr und minderm Glücke bedient, finden ſich folgende:

Vergleichung der Thiere unter einander und zwar entweder einzeln oder theilweis.

(Anführung verſchiedener Schriftſteller und Beurtheilung derſelben. Buffon, Daubenton, Duverney, Unzer, Camper, Sömmering, Blumenbach, Schneider.)

Eben ſo wurden auch Thiere zum Menſchen, zwar nie im Ganzen und abſichtlich, doch theilweiſe und zufällig verglichen.

(Hierbei abermals Autoren und Bemerkungen.)

Ferner iſt man in Vergleichung der Menſchenracen unter einander fleißig und aufmerkſam geweſen, und man hat dadurch über die Naturgeſchichte des Menſchen ein heiteres Licht verbreitet.

Die Vergleichung der beiden Geſchlechter mit einander iſt, zu tieferer Einſicht in das Geheimniß der Fortpflanzung, als des wichtigſten Ereigniſſes, der Phyſiologie unentbehrlich. Beider Objecte natürlicher Parallelismus erleichtert ſehr das Geſchäft, bei welchem unſer höchſter Begriff: die Natur könne identiſche Organe dergeſtalt modificiren und verändern, daß dieſelben nicht nur in Geſtalt und Beſtimmung völlig andere zu ſeyn ſcheinen, ſondern ſogar, in gewiſſem Sinne, einen Gegenſatz darſtellen, bis zur ſinnlichen Anſchauung heranzuführen iſt. Ferner hat man bei Beſchreibung des menſch-

lichen Körpers ſchon früher darin eine große Erleichterung gefunden, wenn man Hauptttheile deſſelben untereinander, z. B. obere und untere Extremitäten verglich.

Kleinere Theile, z. B. Wirbel-Knochen, laſſen ſich gleichfalls mit großem Vortheile der Wiſſenſchaft gegeneinander halten, weil die Verwandtſchaft der verſchiedenſten Geſtalten ſich dabei dem Beobachter auf das lebhafteſte aufdringt.

Alle dieſe Vergleichungsarten werden uns bei unſerer Arbeit leiten und ſie mögen nach aufgeſtelltem Typus immer noch fort zu brauchen ſeyn; nur wird der Beobachter alsdann den Vortheil haben, daß er ſeine Forſchungen mehr in Bezug auf ein Ganzes anſtellen kann.

III.

Ueber die Geſetze der Organiſation überhaupt, inſofern wir ſie bei Conſtruction des Typus vor Augen haben ſollen.

Um uns den Begriff organiſcher Weſen zu erleichtern, werfen wir einen Blick auf die Mineralkörper. Dieſe, in ihren mannichfaltigen Grundtheilen ſo feſt und unerſchütterlich, ſcheinen in ihren Verbindungen, die zwar auch nach Geſetzen geſchehen, weder Gränze noch Ordnung zu halten. Die Beſtandtheile trennen ſich leicht, um wieder

neue Verbindungen einzugehen; dieſe können abermals aufgehoben werden und der Körper, der erſt zerſtört ſchien, liegt wieder in ſeiner Vollkommenheit vor uns. So vereinen und trennen ſich die einfachen Stoffe, zwar nicht nach Willkür, aber doch mit großer Mannichfaltigkeit, und die Theile der Körper, welche wir unorganiſch nennen, ſind, ungeachtet ihrer Anneigung zu ſich ſelbſt, doch immer wie in einer ſuspendirten Gleichgültigkeit, indem die nächſte, nähere, oder ſtärkere Verwandtſchaft ſie aus dem vorigen Zuſammenhange reißt und einen neuen Körper darſtellt, deſſen Grundtheile, zwar unveränderlich, doch wieder auf eine neue, oder, unter andern Umſtänden, auf eine Rückzuſammenſetzung zu warten ſcheinen.

Zwar bemerkt man, daß die mineraliſchen Körper, inſofern ſie ähnliche oder verſchiedene Grundtheile enthalten, auch in ſehr abwechſelnden Geſtalten erſcheinen; aber eben dieſe Möglichkeit, daß der Grundtheil einer neuen Verbindung unmittelbar auf die Geſtalt wirke und ſie ſogleich beſtimme, zeigt das Unvollkommene dieſer Verbindung, die auch eben ſo leicht wieder aufgelöſ't werden kann.

So ſehen wir gewiſſe Mineralkörper bloß durch das Eindringen fremder Stoffe entſtehen und vergehen; ſchöne durchſichtige Kryſtalle zerfallen zu Pulver, wenn ihr Kryſtalliſationswaſſer verraucht und (ein entfernter liegendes Beiſpiel ſey erlaubt) die zu Borſten und Haaren durch den Maguet ver-

einigten Eisenspäne zerfallen wieder in ihren einzelnen Zustand, sobald der mächtig verbindende Einfluß entzogen wird.

Das Hauptkennzeichen der Mineralkörper, auf das wir hier gegenwärtig Rücksicht zu nehmen haben, ist die Gleichgültigkeit ihrer Theile in Absicht auf ihr Zusammenseyn, ihre Co- oder Subordination. Sie haben nach ihrer Grundbestimmung gewisse stärkere oder schwächere Verhältnisse, die, wenn sie sich zeigen, wie eine Art von Neigung aussehen, deßwegen die Chemiker auch ihnen die Ehre einer Wahl bei solchen Verwandtschaften zuschreiben, und doch sind es oft nur äußere Determinationen, die sie da oder dort hin stoßen oder reißen, wodurch die Mineralkörper hervorgebracht werden, ob wir ihnen gleich den zarten Antheil, der ihnen an dem allgemeinen Lebenshauche der Natur gebührt, keineswegs absprechen wollen.

Wie sehr unterscheiden sich dagegen organische Wesen, auch nur unvollkommene! Sie verarbeiten zu verschiedenen bestimmten Organen die in sich aufgenommene Nahrung und zwar, das Uebrige absondernd, nur einen Theil derselben. Diesem gewähren sie etwas Vorzügliches und Eigenes, indem sie manches mit manchem auf das innigste vereinen und so den Gliedern, zu denen sie sich hervorbilden, eine das mannichfaltigste Leben bezeugende Form verleihen, die wenn sie zerstört ist aus den Ueberresten nicht wieder hergestellt werden kann.

Vergleichen wir nun dieſe unvollkommenen Organiſationen mit den vollkommneren, ſo finden wir, daß jene, wenn ſie auch die elementaren Einflüſſe mit einer gewiſſen Gewalt und Eigenheit verarbeiten, doch die daraus entſtandenen organiſchen Theile nicht zu der hohen Determination und Feſtigkeit erheben können, als es von den vollkommenern Thiernaturen geſchieht. So wiſſen wir, um nicht tiefer herabzuſteigen, daß z. B. die Pflanzen, indem ſie ſich in einer gewiſſen Folge ausbilden, ein und daſſelbe Organ unter höchſt verſchiedenen Geſtalten darſtellen.

Die genaue Kenntniß der Geſetze, wornach dieſe Metamorphoſe geſchieht, wird die botaniſche Wiſſenſchaft, ſowohl inſofern ſie nur beſchreibt, als inſofern ſie in die innere Natur der Pflanzen einzudringen gedenkt, gewiß weiter bringen.

Hier iſt davon nur ſo viel zu bemerken: die uns in die Sinne fallenden organiſchen Theile der Pflanze, Blätter und Blumen, Staubfäden und Stempel, die verſchiedenſten Hüllen und was ſonſt an ihr bemerkt werden mag, ſind alles identiſche Organe, die, durch eine Succeſſion von vegetativen Operationen, nach und nach ſo ſehr verändert und bis zum Unkenntlichen hinangetrieben werden.

Einerlei Organ kann als zuſammengeſetzteſtes Blatt ausgebildet und als Stipula in die größte Einfalt zurückgezogen werden. Eben daſſelbe Organ kann ſich nach verſchiedenen Umſtänden zu einer

Tragknoſpe, oder zu einem unfruchtbaren Zweige entwickeln. Der Kelch, indem er ſich übereilt, kann zur Krone werden, und die Krone kann ſich rückwärts dem Kelche nähern. Dadurch werden die mannichfaltigſten Bildungen der Pflanzen möglich, und derjenige der bei ſeinen Beobachtungen dieſe Geſetze immer vor Augen hat, wird davon groſſe Erleichterung und Vortheil ziehen.

Daß man bei der Geſchichte der Inſecten auf die Metamorphoſe derſelben genau Rückſicht zu nehmen habe, und daß man ohne dieſen Begriff die Oekonomie der Natur in dieſem Reiche keineswegs überſehen könne, war auffallender und iſt früher beherzigt worden. Die Verwandlung der Inſecten an und für ſich genau zu betrachten und mit der Pflanzen-Verwandlung zu vergleichen, wird ein ſehr angenehmes Geſchäft ſeyn, gegenwärtig davon nur ſo viel als zu unſerm Zwecke dient.

Die Pflanze erſcheint faſt nur einen Augenblick als Individuum und zwar da, wenn ſie ſich als Samenkorn von der Mutterpflanze loslöſ't. In dem Verfolg des Keimens erſcheint ſie ſchon als ein Vielfaches, an welchem nicht allein ein identiſcher Theil aus identiſchen Theilen entſpringt, ſondern auch dieſe Theile durch Succeſſion verſchieden ausgebildet werden, ſo daß ein mannichfaltiges, ſcheinbar verbundenes Ganzes zuletzt vor unſern Augen daſteht.

Allein daß dieſes ſcheinbare Ganze aus ſehr unab-

abhängigen Theilen beſtehe, gibt theils der Augenſchein, theils die Erfahrung: denn Pflanzen, in viele Theile getrennt und zerriſſen, werden wieder als eben ſo viele ſcheinbare Ganze aus der Erde hervorſproſſen.

An dem Inſect hingegen zeigt ſich uns ein anderer Fall. Das von der Mutter losgetrennte abgeſchloſſene Ei manifeſtirt ſich ſchon als Individuum; der herauskriechende Wurm iſt gleichfalls eine iſolirte Einheit; ſeine Theile ſind nicht allein verknüpft, nach einer gewiſſen Reihe beſtimmt und geordnet, ſondern ſie ſind auch einander ſubordinirt; ſie werden, wo nicht von einem Willen geleitet, doch von einer Begierde angeregt. Hier iſt ein ausgeſprochenes Oben und Unten, ein entſchiedenes Vorn und Hinten, die ſämmtlichen Organe ſind nach einer gewiſſen Reihe entwickelt, ſo daß keins an die Stelle des andern treten kann.

Indeſſen iſt die Raupe ein unvollkommenes Geſchöpf; ungeſchickt zur nothwendigſten aller Functionen, zur Fortpflanzung, wohin ſie auf dem Wege der Verwandlung nur gelangen kann.

Bei der Pflanze bemerken wir Succeſſionen der Zuſtände mit Zuſammenſeyn verknüpft. Die Stängel beſtehen von der Wurzel auf, indem ſich die Blume ſchon entwickelt; das Zeugungs-Geſchäft geht vor ſich und die früheren, vorbereitenden Organe zeigen ſich noch kräftig und lebendig; nur als-

dann erſt, wenn der befruchtete Same ſeiner Reife ſich nähert, welkt das Ganze zuſammen.

Bei dem Inſect iſt es ganz anders. Eine jede Haut die es abwirft läßt es alsbald hinter ſich, und aus der letzten Raupenhülle ſchlüpft ein entſchieden abgeſondertes Geſchöpf; jeder folgende Zuſtand iſt von dem vorhergehenden getrennt; kein Rückſchritt möglich. Der Schmetterling kann ſich nur aus der Raupe, die Blume hingegen aus und an der Pflanze entwickeln.

Betrachten wir nun die Geſtalt der Raupe gegen die Geſtalt des Schmetterlings, ſo finden wir folgenden Hauptunterſchied zwiſchen beiden: Die Raupe beſteht, wie ein anderer gegliederter Wurm, aus Theilen die einander ziemlich ähnlich ſind, wenn ſich auch Kopf und Hintertheil einigermaßen auszeichnen. Die vorderen Füße ſind wenig von den hinteren Wärzchen verſchieden, und die Körper in ziemlich gleiche Ringe getheilt.

Durch das fortſchreitende Wachsthum wird eine Haut nach der andern zerſprengt und abgelegt. Die folgende ſcheint ſich erſt wieder zu erzeugen, um, wenn ſie, zu weit ausgedehnt, keine Elaſticität mehr hat, abermals zu zerſpringen und abzufallen. Die Raupe wird immer größer, ohne ihre Geſtalt eigentlich zu verändern. Nun kömmt ihr Wachsthum endlich auf den Punkt, auf dem es nicht weiter kann, und ſo geht eine ſonderbare Veränderung vor in dem Geſchöpf. Es ſucht ſich eines

gewiſſen Geſpinnſtes zu entledigen, das zu den Syſtemen ſeines Körpers gehörte, wobei das Ganze, wie es ſcheint, zugleich von allem Ueberflüſſigen des der Verwandlung in edlere Organe Entgegenſtehenden gereinigt wird.

Nach Maßgabe dieſer Ausleerung nimmt der Körper an Länge ab, an Breite jedoch nicht verhältnißmäßig zu, und indem er in dieſem Zuſtande ſeine Haut abwirft, befindet ſich darunter, nicht wie ſonſt ein dem ehemaligen Thiere ähnliches, ſondern ein ganz verſchiedenes Geſchöpf.

Bei einer weitern Ausführung der Metamorphoſe der Inſecten müſſen nun auch die unterſchiedenen Charaktere beider Zuſtände umſtändlicher angezeigt werden. Hier wenden wir uns, unſerer Abſicht gemäß, ſogleich zu den Schmetterlingen, und finden einen ſehr wichtigen Unterſchied gegen die Raupe. Der Körper beſteht nicht mehr aus ähnlichen Theilen; die verſchiedenen Ringe haben ſich in Syſteme zuſammengeordnet, theils ſind ſie völlig verſchwunden, theils noch kenntlich. Wir ſehen drey entſchiedene Abtheilungen, das Haupt mit ſeinen Hülfsorganen, die Bruſt mit den ihrigen und den Leib, an welchem ebenfalls die Organe ſeiner Beſtimmung ſich ausgebildet haben. Ob wir nun gleich dem Wurme ſeine Individualität nicht abſprechen konnten, ſo erſchien er uns deßwegen doch ſo unvollkommen, weil ſeine Theile gegen einander in einem gleichgültigen Verhältniſſe ſtanden,

einer ungefähr an Werth und Würde ſo viel als der andere beſaß und vermochte, woraus denn nichts als höchſtens Nahrung und Wachsthum und gemeine Abſonderung entſprang; dagegen jene Abſonderungen der Gefäße und Säfte, wodurch ein neues Individuum erſt hervorſpringen kann, in dieſem Zuſtande nicht möglich war. Nur erſt dann, wenn durch eine langſame heimliche Wirkung die verwandlungsfähigen Organe zu ihrer höchſten Vollkommenheit gediehen, wenn bei der gehörigen Temperatur die nöthige Ausleerung und Austrocknung vor ſich gegangen, dann ſind die Glieder geeignet ſich zu entſcheiden, aus ihrem früheren Verhältniß tretend, ſich von einander auf's möglichſte abzuſondern, ungeachtet ihrer innerlichen Verwandtſchaft beſtimmte entgegengeſetzte Charaktere anzunehmen, und indem ſie ſich in Syſteme zuſammendrängen die mannichfaltigen energiſchen Operationen des Lebens möglich zu machen.

So ein unvollkommenes und vergängliches Geſchöpf ein Schmetterling in ſeiner Art, verglichen mit den Säugethieren, auch ſeyn mag, ſo zeigt er uns doch durch ſeine Verwandlung, die er vor unſern Augen vornimmt, den Vorzug eines vollkommneren Thiers vor einem unvollkommneren; die Entſchiedenheit iſt es ſeiner Theile, die Sicherheit, daß keiner für den andern geſetzt, noch genommen werden kann, jeder vielmehr zu ſeiner Function beſtimmt und bei derſelben auf immer feſtgehalten bleibt.

Nun wollen wir noch einen flüchtigen Blick auf diejenigen Erfahrungen thun, die uns belehren, daß manche Thiere ganze verlorne Gliedmaßen wieder erſetzen können. Dieſer Fall kann jedoch nur bei Geſchöpfen deren Glieder gleichgültig ſind, wo eins in die Wirkung und Würde des andern nachrücken kann, eintreten, oder bei ſolchen, deren Natur, wie der Amphibien, durch das Element in welchem ſie leben, weicher, ſchwebender, nachgiebiger erhalten wird.

Daher entſpringt aus der völligen Entſchiedenheit der Glieder die Würde der vollkommenſten Thiere und beſonders des Menſchen. Hier hat, in der regelmäßigſten Organiſation, alles beſtimmte Form, Stelle, Zahl, und was auch die mannichfaltige Thätigkeit des Lebens für Abweichungen hervorbringen mag, wird das Ganze ſich immer wieder in ſein Gleichgewicht ſtellen.

Hätten wir aber nöthig gehabt uns durch die Betrachtung der Pflanzen- und Inſecten-Metamorphoſe herauf zu winden, wenn wir nicht hoffen könnten, dadurch auch über die Geſtalt der vollkommnern Thiere einigen Aufſchluß zu erhalten?

Wir haben dort geſehen, daß aller Betrachtung über Pflanzen und Inſecten der Begriff einer ſucceſſiven Verwandlung identiſcher Theile, neben oder nach einander, zum Grunde liegen müſſe, und nun wird es uns bei'm Unterſuchen des Thierkörpers zum größten Vortheil gereichen, wenn wir uns den

Begriff einer gleichzeitigen, von der Zeugung an ſchon beſtimmten Metamorphoſe aneignen können

So iſt z. B. in die Augen fallend, daß ſämmtliche Wirbelknochen eines Thieres einerlei Organe ſind, und doch würde, wer den erſten Halsknochen mit einem Schwanzknochen unmittelbar vergliche, nicht eine Spur von Geſtalts-Aehnlichkeit finden.

Da wir nun hier identiſche und doch ſo ſehr verſchiedene Theile vor Augen ſehen und uns ihre Verwandtſchaft nicht läugnen können, ſo haben wir, indem wir ihren organiſchen Zuſammenhang betrachten, ihre Berührung unterſuchen und nach wechſelſeitiger Einwirkung forſchen, ſehr ſchöne Aufſchlüſſe zu erwarten.

Denn eben dadurch wird die Harmonie des organiſchen Ganzen möglich, daß es aus identiſchen Theilen beſteht, die ſich in ſehr zarten Abweichungen modificiren. In ihrem Innerſten verwandt, ſcheinen ſie ſich in Geſtalt, Beſtimmung und Wirkung auf's Weiteſte zu entfernen, ja ſich einander entgegen zu ſetzen, und ſo wird es der Natur möglich die verſchiedenſten und doch nahe verwandten Syſteme, durch Modification ähnlicher Organe, zu erſchaffen und in einander zu verſchlingen.

Die Metamorphoſe jedoch wirkt bei vollkommneren Thieren auf zweyerlei Art: erſtlich daß, wie wir oben bei den Wirbelknochen geſehen, identiſche Theile, nach einem gewiſſen Schema, durch die bildende Kraft auf die beſtändigſte Weiſe verſchieden

umgeformt werden, wodurch der Typus im Allgemeinen möglich wird; zweytens daß die in dem Typus benannten einzelnen Theile durch alle Thiergeschlechter und Arten immerfort verändert werden, ohne daß sie doch jemals ihren Charakter verlieren können.

Zum Beispiel des ersten wiederholen wir das von den Wirbelknochen hergenommene, deren jeder von den Halsknochen bis zu den Schwanzknochen seinen eigenen Charakter hat. Zum Beispiel des andern führen wir an, daß den ersten und zweyten Halsknochen jederman durch alle Thiere unerachtet der außerordentlichen Abweichung erkennen werde, so wie der aufmerksame und fleißige Beobachter sich auch auf eben diese Weise durch alle Wechselgestalten durchzufinden hat.

Wir wiederholen also, daß die Beschränktheit, Bestimmtheit und Allgemeinheit der durch die Fortpflanzung schon entschiedenen simultanen Metamorphose den Typus möglich macht, daß aber aus der Versatilität dieses Typus, in welchem die Natur, ohne jedoch aus dem Hauptcharakter der Theile herauszugehen, sich mit großer Freiheit bewegen kann, die vielen Geschlechter und Arten der vollkommneren Thiere die wir kennen, durchgängig abzuleiten sind.

Die
Faulthiere und die Dickhäutigen
abgebildet, beſchrieben und verglichen
von
Dr. E. d'Alton.

Das erſte Heft von ſieben, das zweyte von zwölf Kupfertafeln begleitet. Bonn 1821.

Indem wir dieſe treffliche Arbeit vor uns ſehen, gedenken wir mit beſonderm Vergnügen jener Zeit, da der Verfaſſer noch zu den unſrigen gehörte und eine bedeutende Geſellſchaft durch geiſt- und kenntnißvolle Geſpräche zu unterhalten, nicht weniger durch wiſſenſchaftliche und artiſtiſche Mittheilungen zu fördern wußte. Dadurch blieb denn auch ſein nachfolgendes Leben und Bemühen mit dem unſern verſchlungen und vereiniget, ſo daß er uns auf ſeiner fortſchreitenden Bahn niemals aus den Augen gekommen.

Sein bedeutendes Werk über die Anatomie

der Pferde ward ſchon damals bearbeitet; und wie einem denkenden Manne bei dem Beſondern das Allgemeine ſich immer aufdringt, die Idee Gedanken erzeugt und der Gedanke die Ausführung erleichtert, ſo ſind wir ihm zeither wichtige, das Ganze möglichſt fördernde Arbeiten ſchuldig geworden.

So iſt in der Entwickelungs-Geſchichte des Hähnchens aus dem Ei, woran er ſo treulichen Theil genommen, nicht etwa ein einzeln aufgegriffener Gedanke, eine abgeſonderte Bemerkung vorgelegt; das Dargeſtellte fließt vielmehr aus der Idee und gibt uns Erfahrungsbelege zu dem was wir mit dem höchſten Begriff kaum zu erfaſſen getrauen. Gleichermaßen ſind die gegenwärtigen beiden oſteologiſchen Hefte ganz in dem Sinne der tiefſten Betrachtung, die ſich durch proteiſche Wandelbarkeit der Formen, worin ſich Gottheit Camarupa ewig gefällt, nicht einen Moment irre machen läßt, ſondern immer fortfährt die mannichfaltigſten Erſcheinungen zu deuten, ja ſogar zu fordern.

Was die Einleitungen betrifft, ſind wir mit dem Verfaſſer vollkommen einſtimmig und ihm zugleich höchlich verpflichtet, daß er uns nicht allein in langgehegten und längſt anerkannten Grundſätzen beſtärkt, ſondern auch zugleich Wege führt die wir ſelbſt zu betreten nicht unternehmen konnten, auf Pfade hindeutet, worauf noch das Allerbeſte zu hoffen iſt.

Eben ſo haben wir Urſache mit der Darſtellung und Ableitung des Einzelnen übereinzuſtimmen, und ergreifen nun die Gelegenheit einige Bemerkungen die bei uns vorzüglich aufgeregt worden kürzlich beizubringen.

Wir theilen mit dem Verfaſſer die Ueberzeugung von einem allgemeinen Typus, ſo wie von den Vortheilen einer ſinnigen Nebeneinanderſtellung der Bildungen; wir glauben auch an die ewige Mobilität aller Formen in der Erſcheinung.

Hier kommt jedoch zur Sprache, daß gewiſſe Geſtalten, wenn ſie einmal generiſirt, ſpecificirt, individualiſirt ſind, ſich hartnäckig lange Zeit durch viele Generationen erhalten und ſich auch ſelbſt bei den größten Abweichungen immer im Hauptſinne gleichbleiben.

Wir machen dieſe Betrachtung um zu dem Bradypus zu kommen, von welchem Geſchlecht er uns drey Arten vorführt, die in Abſicht auf Proportion der Glieder keine Aehnlichkeit und alſo müßte man ſagen keine Aehnlichkeit der Geſtalt im Ganzen haben; aber ſie haben dennoch eine Aehnlichkeit der Theile, dem Sinne nach, und wir möchten hier die Worte Troxlers wiederholen: „Das Skeleton iſt überhaupt das wichtigſte und gültigſte phyſiognomiſche Zeichen, welch' ein ſchaffender Geiſt und welch' eine geſchaffene Welt ſich im irdiſchen Leben durchdrangen.“

Wie wollte man nun aber den Geiſt benennen der ſich im Geſchlechte Bradypus offenbart? Wir möchten ihn einen Ungeiſt ſchelten, wenn man ein ſolches lebensläſterliches Wort brauchen dürfte; auf alle Weiſe jedoch iſt es ein Geiſt der ſich in ſeiner Haupterſcheinung nicht manifeſtiren kann, in mehr oder weniger reinem Bezug nämlich gegen die Außenwelt.

Man erlaube uns einigen poetiſchen Ausdruck, da überhaupt Proſe wohl nicht hinreichen möchte. Ein ungeheurer Geiſt, wie er im Ocean ſich wohl als Wallfiſch darthun konnte, ſtürzt ſich in ein ſumpfig-kieſiges Ufer einer heißen Zone; er verliert die Vortheile des Fiſches, ihm fehlt ein tragendes Element, das dem ſchwerſten Körper leichte Beweglichkeit, durch die mindeſten Organe verleiht. Ungeheuere Hülfsglieder bilden ſich heran, einen ungeheuern Körper zu tragen. Das ſeltſame Weſen fühlt ſich halb der Erde halb dem Waſſer angehörig und vermißt alle Bequemlichkeit die beide ihren entſchiedenen Bewohnern zugeſtehen. Und es iſt ſonderbar genug, daß dieſe Sklaverey, „das innere Unvermögen ſich den äußern Verhältniſſen gleich zu ſtellen,“ auch auf ſeine Abkömmlinge übergeht, die, obgleich im entgegengeſetzten Sinne, ihre Herkunft nicht verläugnen. Man lege die Abbildungen des Rieſenfaulthiers und des Ai neben einander, ſo wird man, überzeugt von der wechſelſeitigen Verwandtſchaft, etwa folgendes ausſprechen:

Jener ungeheure Koloß, der Sumpf und Kies nicht beherrſchen, ſich darin nicht zum Herrn machen konnte, überliefert, durch welche Filiationen auch, ſeiner Nachkommenſchaft, die ſich auf's trockene Land begibt, eine gleiche Unfähigkeit, ja ſie zeigt ſich erſt recht deutlich, da das Geſchöpf in ein reines Element gelangt, das einem inneren Geſetz ſich zu entwickeln nicht entgegen ſteht. Aber wenn je ein geiſtloſes ſchwaches Leben ſich manifeſtirt hat, ſo geſchah es hier; die Glieder ſind gegeben, aber ſie bilden ſich nicht verhältnißmäßig, ſie ſchießen in die Länge, die Extremitäten, als wenn ſie, ungeduldig über den vorigen ſtumpfen Zwang, ſich nun in Freiheit erholen wollten, dehnen ſich gränzenlos aus und ihr Abſchluß in den Nägeln ſogar ſcheint keine Gränze zu haben. Die Halswirbel vermehren ſich und indem ſie ſich auseinander ſelbſt erzeugen, deuten ſie auf den völligen Mangel von innerem Halt; wie denn auch der Kopf ſich klein und hirnlos erweiſ't. Daher man denn wohl ſagen dürfte, daß in Bezug auf den eigentlichen inneren höheren Typus das Rieſenfaulthier weit weniger ein Ungeheuer ſey als der Ai. Merkwürdig dagegen iſt, wie im Unau der animaliſche Geiſt ſich ſchon mehr zuſammengenommen, ſich der Erde näher gewidmet, ſich nach ihr bequemt und an das bewegliche Affengeſchlecht herangebildet habe; wie man denn unter den Affen gar wohl einige findet, welche nach ihm hinweiſen mögen.

Läßt man vorſtehendes in's Allgemeine Deutende einigermaßen gelten, ſo möge hier auch noch eine beſondere Betrachtung Platz finden. Schon auf dem Umſchlag unſres zweyten Heftes zur Morphologie findet ſich folgendes bemerkt:

In der Tabelle, Seite 128 unter Vertebrae dorsi, iſt einer Mitte gedacht, worüber einige Auskunft zu geben wäre. Es war nämlich an dem Rückgrat entſchieden-geſtalteter Mammalien zu bemerken, daß die processus spinosi von vornen nach hinten zu ſich rückwärts beugten, ſodann aber von hinten nach vornen zu eben dieſe processus vorwärts, und alſo jenen entgegen gebogen waren. Wo nun beide zuſammentrafen, nahm man die Mitte an und zählte von da die Rückenwirbel vorwärts und die Lendenwirbel hinterwärts. Man iſt jedoch über die Bedeutung dieſer Mitte in der Folge nicht ganz zur Klarheit gekommen.

Indeſſen erneuerte ich dieſe Betrachtung als die bedeutende Anzahl Skelette neben einander vor mir lagen und übergebe folgendes weiterem Bedenken.

Die Dornfortſätze des Rieſenfaulthiers verdienen dieſen Namen nicht, denn ſie ſind ſämmtlich platt gedrückt und zugleich alle von vorn nach hinten gerichtet; hier iſt alſo von einer Mitte des Rückgrats gar nicht die Rede.

Dieſelben Fortſätze bei'm Rhinoceros ſind ſchlanker, beugen ſich aber auch ſämmtlich von vornen nach hinten.

Bei'm Ohio-Elephanten iſt merkwürdig daß die vordern Fortſätze unverhältnißmäßig groß erſcheinen, nach hinten zu alle kleiner werden, doch auch ſämmtlich rückwärts gebeugt ſind, welche Richtung ſelbſt die drey letzteren behalten, ob ſie gleich einigermaßen verbreitet und verflächt erſcheinen.

Der afrikaniſche Elephant erweiſ't ſich ähnlichermaßen, doch in mehrerer Proportion; die vier letzten Fortſätze verflächen ſich.

Bei'm Nilpferd iſt ſchon mehr Unterſchied zu bemerken; die vorderen Fortſätze theils lang und ſtabartig, theils kurz und verflächt, deuten alle hinterwärts; ſechſe aber von hinten an gezählt, ſtärker verflächt, deuten vorwärts.

Der Tapir hat wie überhaupt alſo auch in einzelnen Theilen ſchöne Proportionen, die vordern längern Dornfortſätze deuten, indem ſie ſich verkleinern und verflächen nach hinten, von hinten aber gezählt finden ſich acht bis neun ſehr ſtark verflächte Fortſätze welche, wo nicht vorwärts, doch aufwärts deuten.

Bei'm Schweine biegen ſich die längeren vorderen Fortſätze aufwärts und hinterwärts, von hinten hervor aber zählt man ſchon neune, welche ſich verflächen und vorwärts deuten.

Mit dieſem Verflächen und Vorwärtsſteigen der hintern Dornfortſätze ſcheint die Verminderung der falſchen Rippen vor ſich zu gehen, wie es beſonders bei Vergleichung des Ohio-Elephanten und des

Schweins augenfällig iſt; vielleicht daß bei'm näheren Beſchauen ſich noch mehr bedeutende Verhältniſſe und Bezüge hervorthun.

Ich habe übrigens das Bemerkte nur flüchtig ausgeſprochen, weil ja die trefflichen charakteriſtiſchen Tafeln vor Augen liegen und überhaupt auch an andern Gliedern ſolche Vergleichungen nunmehr leicht anzuſtellen ſind.

Ueber die künſtleriſchen, aus den Tafeln hervorleuchtenden Verdienſte, ſprechen ſich die Weimariſchen Kunſtfreunde folgendermaßen aus.

Das Rieſenfaulthier, VII Kupfertafeln, zu drey Arten.

So hinſichtlich auf Geſtalt der Knochen, wie auf die Ausführung derſelben zeugt alles von ungemeinem Fleiß, äußerſter Sorgfalt, von ernſtem Bemühen nach Deutlichkeit. Wir haben nicht leicht Abbildungen von Knochen geſehen, wo der Charakter derſelben ſo gelungen dargeſtellt, ſo außerordentlich viel Aufmerkſamkeit auf das Detail der Geſtalt derſelben verwendet geweſen wäre.

Höhen und Vertiefungen, Kanten und Rundungen ſind überall mit großer Kunſtfertigkeit und meiſterhaftem Fleiß treulich dargeſtellt, die Behandlung im Ganzen überaus zart. Vornehmlich verdienen die Tafeln Nro. III. IV. V. einzelne Knochenſtücke des Rieſenfaulthiers enthaltend, dieſes Lob.

Die dickhäutigen Thiere, neuſtes Heft XII. Tafeln zu ſechs Arten.

Man kann von diesem alles Gute wiederholen was von dem vorigen gesagt worden; ja zum Theil ist die Ausführung noch besser gelungen; eben so zart und reinlich und dabei von höchster Deutlichkeit. Tafel VII. besonders ist so kräftig und klar als man es nur wünschen kann; so auch einzelne Knochenstücke aus Tafel IV. und IX.

Ferner muß der Gedanke, hinter den Skeletten der Pachydermen ein Schattenbild des lebenden Thiers auftreten zu lassen, als höchst geistreich gerühmt werden. Hierdurch wird erst augenfällig, warum diese Geschöpfe dickhäutig genannt sind, indem Haut und Fett, selbst im reinen Naturstand, die innere Bildung verhüllen und verstecken. Zugleich aber wird anschaulich, daß innerhalb dieser plump scheinenden Masse doch ein durchaus gegliedertes, bewegliches, manchmal zierliches Knochengestelle sich verberge und dadurch bei einigen eine gewandte, kluge, anmuthige Bewegung möglich werde.

Und so erinnert uns denn auch der letzte Blick auf diese Tafeln, durch einige Beischriften, an die bedeutenden Reisen, welche der gelehrte Künstler unternommen um eine Arbeit zu liefern, die im Einzelnen so vielen Werth mit sich bringt und auf's Ganze so großen Einfluß verspricht.

Womit wir uns denn dem alten Freunde aus der Ferne, als wäre er gegenwärtig, empfehlen und ihm bestens danken, daß er sowohl durch Text als Gebild unsere Wünsche und Hoffnungen übertroffen. Wir

werden

werden dieſe wichtige Arbeit bei unſern Studien immer vor Augen haben und ſie zugleich als Fundament und Aufbau ſchätzen und ehren. Möge uns gegönnt ſeyn öfters wieder darauf zurückzukommen, zum Zeugniß wie ſehr wir in unſerem Maße dadurch gefördert worden.

Eben als wir hiermit zu ſchließen gedachten, kommt uns das herrliche Werk unſers Verfaſſers über Pferde-Anatomie und Geſtaltung abermals vor Augen, und indem wir uns daran auf's neue vergnügen, glauben wir zu bemerken, wie durch das ſanfte Zurückbiegen der vorderen ſtabartigen Dornfortſätze und das ihnen entgegen gerichtete Beſtreben der niedrigen flachen Fortſätze eigentlich der ſchöne natürliche Sattel und mit ihm das Pferd zu ſeiner vollkommenen Geſtalt und höchſten Brauchbarkeit gebildet werde.

Foſſiler Stier.

Herr Dr. Jäger theilt in den würtembergiſchen Jahrbüchern, für 1820. S. 147 Nachrichten mit über foſſile Knochen welche in den Jahren 1819 und 1820 zu Stuttgart gefunden worden.

Bei Kellerausgrabung entdeckte man das Stück eines Stoßzahns vom Mammut, es lag unter einer neun Fuß hohen Schicht von rothem Lehm und einer etwa zwey Fuß hohen Gartenerde, welches auf eine Vorzeit hinweiſ't, da der Neckar noch hoch genug ſtand, um dergleichen Reſte nicht nur fluthend niederzulegen, ſondern ſie auch noch in ſolchem Grade zu überdecken. An einer andern Stelle in gleicher Tiefe fand ſich abermals ein großer Backzahn vom Mammut, nicht weniger Backzähne vom Nashorn. Nun zeigten ſich aber auch, neben gedachten Foſſilien, Bruchſtücke von einer großen Ochſenart, die man alſo wohl als jenen gleichzeitig anſprechen durfte. Sie wurden von Herrn Dr. Jäger gemeſſen und mit Skeletten jetztzeitiger Thiere verglichen; da fand er nun, um nur eins anzuführen, daß der Hals

eines foſſilen Schulterblattes hundert und zwey Pariſer Linien maß, eines Schweizer Stiers dagegen nur neun und achtzig.

Hierauf gibt uns derſelbe Nachricht von früher gefundenen und in Cabinetten aufbewahrten Stierknochen, aus deren Vergleichung unter ſich und mit Skeletten von noch lebenden Geſchöpfen dieſer Art er ſich zu folgern getraut, daß der Alt-Stier eine Höhe von ſechs bis ſieben Fuß wohl erreicht habe, und alſo bedeutend größer geweſen ſey als die noch vorhandenen Arten. Welche nun aber von dieſen ſich der Geſtalt nach jenem am meiſten annähern, wird man bei dem Berichtenden gern ſelbſt nachſehen. Auf allen Fall läßt ſich der alte Stier als eine weit verbreitete untergegangene Stamm-Race betrachten wovon der gemeine und indiſche Stier als Abkömmlinge gelten dürften.

Als wir nun dieſe Mittheilungen überdacht, kamen uns drey ungeheure Hornkerne zu Statten, welche ſchon vor mehreren Jahren, im Kies der Ilm, bei Mellingen gefunden worden. Sie ſind auf dem Jenaiſchen oſteologiſchen Muſeum zu ſehen. Der größte mißt der Länge nach 2 Fuß 6 Zoll, und deſſen Umkreis, da wo er auf dem Schädelſtücke aufſitzt, 1 Fuß 3 Zoll Leipziger Maß.

Nun aber kam uns unter dieſen Betrachtungen Nachricht, daß im May 1820 auf der Torfgräberey zu Froſe im Halberſtädtiſchen, etwa 10 bis 12 Fuß

tief, ein ſolches Skelett gefunden, davon aber nur der Kopf aufbewahrt worden.

Hievon gibt uns Herr Dr. Körte (in Wallenſtedts Archiv für die Urwelt B. 3. Heft 2) eine ſehr charakteriſtiſche Zeichnung, verglichen mit dem Skeletkopfe eines voigtländiſchen Stieres, welchen derſelbe ſich, mit eigner beſonderer Mühe und Sorgfalt, zu bereiten wußte. Wir laſſen dieſen denkenden Beobachter ſelbſt ſprechen.

„Wie zwey Urkunden liegen ſie nun beide vor mir; der des Urſtiers als Zeugniß deſſen, was die Natur von Ewigkeit her gewollt; der des Ochſen als Zeugniß deſſen, wie weit ſie es bisher mit dieſer Formation gebracht. — Ich betrachte die gewaltigen Maſſen des Urſtiers, ſeine koloſſalen Hornkerne, ſeine tief eingeſenkte Stirn, ſeine weit zur Seite herausgebauten Augenhöhlen, ſeine flachen, engen Gehörkammern und die tiefen Furchen, welche die Stirnſehnen eingeſchnitten haben. Man vergleiche damit des neuen Schädels weit mehr nach vorn geſtellte größere Augenhöhlen, ſein überall mehr gewölbtes Stirn- und Naſen-Bein, ſeine weitern, mehr und reiner geſchwungenen Gehörkammern, die flacheren Furchen ſeiner Stirn, und überhaupt das vielmehr Ausgearbeitete ſeiner einzelnen Theile.“

„Der Ausdruck des neuen Schädels iſt beſonnener, williger, gutmüthiger, ja verſtändiger; die Form im Ganzen edler; der des Urſtiers roher, trotziger, ſtarrſinniger, ſtumpfer. Das Profil des

Urſtiers, beſonders in der Stirn, iſt offenbar mehr ſchweiniſch, während ſich das Profil des neuen mehr dem des Pferdes nähert.“

„Zwiſchen dem Urſtier und Ochſen liegen Jahrtauſende, und ich denke mir, wie das Jahrtauſende hindurch von Geſchlecht zu Geſchlecht immer ſtärkere thieriſche Verlangen, auch nach vorn hinbequem zu ſehen, die Lage der Augenhöhlen des Urſtierſchädels und ihre Form allmählich verändert; wie das Beſtreben, leichter, klarer und noch weiter hin zu hören, die Gehörkammern dieſer Thierart erweitert und mehr nach innen gewölbt; und wie der mächtige thieriſche Inſtinct, für Wohlſeyn und Nahrung immer mehr Eindrücke der ſinnlichen Welt in ſich aufzunehmen, die Stirn allmählich mehr gehoben hat. — Ich denke mir, wie dem Urſtier unbegränzte Räume offen ſtanden und wie ſeiner rohen Gewalt das wild-verſchränkte Geſtrüpp der Urwildniß weichen mußte; wie hinwiederum der jetzige Stier ſich reichlicher, wohlgeordneter Weiden und ausgebildeter Vegetabilien erfreut; ich begreife, wie die allmählich thieriſche Ausbildung den jetzigen dem Joch und der Stallfütterung aneignete, wie ſein Ohr der wunderbaren Menſchenſtimme horchte und unwillkürlich folgte, und wie ſein Auge der aufrechten Menſchengeſtalt gewohnt und geneigt ward. — Ehe der Menſch war, war der Urſtier; er war wenigſtens, ehe der Menſch für ihn da war. Der Umgang, die Pflege des Menſchen hat des Urſtiers Organiſation

unſtreitig geſteigert. Die Cultur hat ihn als unfreies, d. i. vernunftloſes und der Hülfe bedürftiges Thier, zum Freſſen an der Kette und im Stalle, zum Weiden unter Hund, Knüttel und Peitſche, und bis zum Ochsſeyn thieriſch veredelt, d. i. gezähmt.“

Um uns aber an ſo ſchönen Betrachtungen unmittelbaren Antheil zu gönnen, ereignete ſich der glückliche Fall, daß in dem Torfmoore bei Haßleben, Amt Großrudeſtedt, das ganze Skelett eines ſolchen Thiers im Frühjahr 1821 ausgeſtochen worden, welches man alſobald nach Weimar ſchaffte und auf einem Fußboden naturgemäß zuſammenlegte, da ſich denn fand, daß noch eine Anzahl von Theilen fehle; auch dieſe wurden auf alsbaldige neue Unterſuchungen auf derſelben Stelle meiſt entdeckt und nunmehr die Anſtalt getroffen, das Ganze in Jena aufzuſtellen, welches mit Sorgfalt und Bemühung geſchah. Die wenigen noch fehlenden Theile wurden, weil bei fortdauernder naſſer Witterung die Hoffnung ſie zu erlangen verſchwand, einſtweilen künſtlich ergänzt, und ſo ſteht es nun der Betrachtung und Beurtheilung für gegenwärtig und künftig anheim gegeben.

Von dem Kopfe ſey nachher die Rede, vorläufig ſetzen wir die Maße des Ganzen nach dem Leipziger Fuß hierher.

Länge von der Mitte des Kopfs bis zu Ende des Beckens 8 Fuß 6½ Zoll, Höhe vordere 6 Fuß 5½ Zoll; hintere Höhe 5 Fuß 6½ Zoll.

Herr Dr. Jäger, da er kein ganzes Skelett vor ſich hatte, verſuchte durch Vergleichung einzelner Knochen des foſſilen Stiers mit denen unſerer gegenwärtigen Zeit dieſen Mangel zu erſetzen, da er denn für das Ganze ein etwas größeres Maß fand als das unſrige, das wir angegeben.

Was den Kopf unſeres Exemplars betrifft, dürfen auch wir Herrn Körte's charakteriſtiſche Zeichnung als gleichlautend annehmen, nur fehlt bei dem unſrigen außer dem os intermaxillare noch ein Theil der obern Maxille und die Thränenbeine, welche an jenen vorhanden ſind. Eben ſo können wir uns auf Herrn Körte's Vergleichung mit einem voigtländiſchen Stier, in Bezug auf den vor uns liegenden ungariſchen berufen.

Denn wir haben durch die beſondere Gefälligkeit des Herrn Directors von Schreiber zu Wien das Kopfſkelett eines ungariſchen Ochſen erhalten, dieſes iſt dem Maße nach etwas größer als das voigtländiſche, da hingegen unſer foſſiler Kopf etwas kleiner zu ſeyn ſcheint als der von Froſe. Alles dieſes wird ſich bei genauerer Behandlung, Meſſung und Vergleichung finden.

Hiernach kehren wir nun zu jenen Körtiſchen Betrachtungen wieder zurück und indem wir ſie unſerer Ueberzeugung ganz gemäß finden, fügen wir noch einiges Beſtätigende hinzu und erfreuen uns bei dieſer Gelegenheit abermals der vor uns liegenden d'Alton'ſchen Blätter.

Alle einzelnen Glieder der wildeſten, rohſten, völlig ungebildeten Thiere haben eine kräftige vita propria; beſonders kann man dieſes von den Sinneswerkzeugen ſagen: ſie ſind weniger abhängig vom Gehirn, ſie bringen gleichſam ihr Gehirn mit ſich und ſind ſich ſelbſt genug. Man ſehe auf der 12ten d'Altoniſchen Tafel Fig. b das Profil des äthiopiſchen Schweines und betrachte die Stellung des Auges, das, als wären die Schädelbeine ausgeſchloſſen, ſich unmittelbar mit dem Hinterhauptsknochen zu verbinden ſcheint.

Hier fehlt das Gehirn beinahe ganz, wie auch in Fig. a zu bemerken iſt, und das Auge hat gerade ſo viel Leben für ſich als zu ſeiner Function nöthig ſeyn mag. Betrachte man nun dagegen einen Tapir, Babirussa, Pecari, das zahme Schwein, ſo ſieht man, wie das Auge ſchon herunterrückt und zwiſchen ihm und dem Hinterhauptsknochen noch ein mäßiges Gehirn zu ſupponiren wäre.

Gehen wir nun wieder zu dem foſſilen Stier zurück und nehmen die Körtiſche Tafel vor uns, ſo finden wir daß bei demſelben die Capſel des Augapfels, wenn wir ſie ſo nennen dürfen, weit zur Seite heraus getrieben iſt, ſo daß der Augapfel als ein abgeſondertes Glied an einem etwaigen Nervenapparat erſcheinen müßte. Bei dem unſrigen iſt es derſelbe Fall, obgleich nur eine Capſel völlig erhalten iſt, dagegen ſich die Augenhöhlen des voigtländiſchen ſowohl als ungariſchen mit ihren

etwas größeren Oeffnungen an den Kopf heranziehen und im Umriß nicht bedeutend erſcheinen.

Worin aber der größte und bedeutendſte Unterſchied zu finden ſeyn möchte, ſind die Hörner, deren Richtung ſich in der Zeichnung nicht ganz darſtellen läßt. Bei dem Urſtier geben ſie zur Seite, etwas rückwärts, man bemerkt aber von ihrem Urſprung an in den Kernen gleich eine Richtung nach vorn, welche ſich erſt recht entſcheidet, als ſie ſich etwa bis auf 2 Fuß 3 Zoll entfernten; nun krümmen ſie ſich einwärts und laufen in einer ſolchen Stellung aus, daß, wenn man auf die Hornkerne ſich die Hornſchale denkt, die als ſechs Zoll länger anzunehmen iſt, ſie in ſolcher Richtung wieder bis gegen die Wurzel der Hornkerne gelangen würden, in welcher Stellung alſo dieſe ſogenannten Waffen dem Geſchöpfe eben ſo unnütz werden müſſen als die Hauzähne dem Sus Babiruſſa.

Vergleicht man nun hiemit den ungariſchen Ochſen, den wir vor uns haben, ſo ſieht man die Riefen der Kerne gleich eine etwas auf- und hinterwärtſe Richtung nehmen und mit einer ſehr gratioſen Wendung ſich endlich zuſpitzen.

Im Allgemeinen werde hier bemerkt: das Lebendige wenn es ausläuft, ſo daß es wo nicht abgeſtorben doch abgeſchloſſen erſcheint, pflegt ſich zu krümmen, wie wir an Hörnern, Klauen, Zähnen gewöhnlich erblicken; krümmt nun und wendet ſich's ſchlängelnd zugleich, ſo entſteht daraus das Anmu-

thige, das Schöne. Dieſe fixirte, obgleich noch immer beweglich ſcheinende Bewegung iſt dem Auge höchſt angenehm; Hogarth mußte bei'm Aufſuchen der einfachſten Schönheitslinie darauf geführt werden, und welchen Vortheil die Alten bei Behandlung der Füllhörner auf Kunſtwerken aus dieſem Gebilde gezogen iſt jederman bekannt. Schön einzeln auf Basreliefen, Gemmen, Münzen, ſind ſie erfreulich; unter ſich und mit andern Gegenſtänden componirt, höchſt zierlich und bedeutend; und wie allerliebſt ſchlingt ſich ein ſolches Horn um den Arm einer wohlthätigen Göttin!

Hatte nun Hogarth die Schönheit bis in dieſes Abſtracte verfolgt, ſo iſt nichts natürlicher als daß dieß Abſtracte, wenn es dem Auge wirklich erſcheint, mit einem angenehmen Eindruck überraſchen müſſe. Ich erinnere mich in Sicilien auf der großen Plaine von Catanea eine kleine, nette, reinbraune Art Rindvieh auf der Weide geſehen zu haben, deren Gehörn, wenn das Thier mit freiem Blick den niedlichen Kopf empor hob, einen höchſt angenehmen, ja unauslöſchlichen Eindruck machte.

Daher folgt denn, daß der Landmann, dem ein ſo herrliches Geſchöpf zugleich nützlich iſt, höchſt erfreut ſeyn muß, den Kopfſchmuck ganzer Heerden, deſſen Schönheit er unbewußt empfindet, ſich lebendig durcheinander bewegen zu ſehen. Wünſchen wir nicht immer mit dem Nützlichen auch das Schöne verbunden und umgekehrt, dasjenige womit wir uns

nothgedrungen beſchäftigen, zugleich auch geſchmückt zu finden?

Wenn wir nun aus dem Vorigen geſehen haben, daß die Natur aus einer gewiſſen ernſten, wilden Concentration die Hörner des Urſtiers gegen ihn ſelbſt kehrt, und ihn dadurch der Waffe gewiſſermaßen beraubt, deren er in ſeinem Naturzuſtande ſo nöthig hätte; ſo ſahen wir zugleich, daß im gezähmten Zuſtand eben dieſen Hörnern eine ganz andere Richtung zu Theil wird, indem ſie ſich zugleich aufwärts und auswärts mit großer Eleganz bewegt. Dieſer ſchon den Kernen eigenthümlichen Anlage fügt ſich dann die äußere Hornſchale mit gefälliger Nachgiebigkeit und Zierlichkeit; erſt den noch kleinen Hornkern verdeckend, muß ſie mit ihm bei dem Wachsthum ſich ausdehnen, da ſich denn eine ring- und ſchuppenförmige Structur ſehen läßt. Dieſe verſchwindet, wie der Kern ſich wieder zuzuſpitzen anfängt; die Hornſchale concentrirt ſich immer mehr bis ſie zuletzt, wo ſie ſelbſtſtändig über den Kern hinausragt, als conſolidirtes organiſches Weſen zum Abſchluß gelangt.

Hat es nun die Cultur ſo weit gebracht, ſo iſt nichts natürlicher als daß der Landmann, bei ſonſtiger ſchöner Geſtalt ſeiner Thiere, auch regelmäßige Bildung der Hörner verlangt. Da nun dieſes ſchöne, herkömmliche Wachsthum öfters ausartet, die Hörner ſich ungleich vor-, rückwärts, auch wohl hinab ziehen; ſo muß einer ſolchen für Kenner und Lieb-

haber unangenehmen Bildung möglichſt vorgebeugt werden.

Wie dieſes zu leiſten ſey, konnte ich in dem Egeriſchen Kreiſe bei meinem letzten Aufenthalte bemerken; die Zucht des Hornviehs, als des wichtigſten Geſchöpfs zum dortigen Feldbau, war ſonſt *höchſt* bedeutend und wird noch immer, beſonders in einigen Ortſchaften, wohl betrieben.

Kommen nun ſolche Geſchöpfe in den Fall gewiſſem krankhaften oder unregelmäßigen Wachsthum der Hörner nachzugeben und den Beſitzer mit einer falſchen Richtung zu bedrohen; ſo bedient man ſich, um dieſem Hauptſchmuck ſeine vollkommene Zierde zu verleihen, einer Maſchine, womit die Hörner gezügelt werden, dieß iſt der gebräuchliche Ausdruck dieſe Operation zu bezeichnen.

Von dieſer Maſchine ſo viel: ſie iſt von Eiſen, auch wohl von Holz; die eiſerne beſteht aus zwey Ringen, welche, durch verſchiedene Kettenglieder und ein ſteifes Gelenk verbunden, vermittelſt einer Schraube einander genähert oder entfernt werden können; die Ringe, mit etwas Weichem überzogen, legt man an die Hörner und weiß alsdann, durch Zuſchrauben und Nachlaſſen, dem Wuchs derſelben die beliebige Richtung zu geben. Im Jenaiſchen Muſeum iſt ein ſolches Inſtrument zu ſehen.

Zweyter Urſtier.

Wir haben ſo eben von einem foſſilen Stiere gehandelt, der im Frühjahr 1821 in dem Torfmoore bei Haßleben in Thüringen ausgeſtochen worden. In der Mitte des Sommers 1823 wurden abermals die Reſte eines ſolchen Geſchöpfes entdeckt. Wir ſchalten den Bericht ein, womit dieſe nicht ſehr bedeutenden Ueberreſte von dem ſorgfältigen Beamten eingeſendet worden:

„Das Gerippe lag 6 Fuß tief auf Thon oder Leeden zerſtreut und nicht auf einem Platze, ſo daß ich den Umfang von 8 □ Fuß angeben kann; wo die Ueberbleibſel vom Kopfe lagen, war anſichtlich ein eichener Stamm geweſen. Einige aus Thon gebrannte Scherben lagen etwa 4 bis 5 Fuß in eben der Tiefe davon; das Gehörn iſt zerſtochen worden, da es ſchon in Torf übergegangen. Die beifolgende Aſche und Kohlen wurden in Tiefungen von 5 Fuß gefunden auf Thon und weißem Sand.“

Hiernach wäre alſo auf eine uralte Zeit einiger Cultur zu ſchließen, wo man ſolche ungeheure Ge-

ſchöpfe zum Opfer gebracht hätte; wie denn ſogar die vermuthete Eiche auf einen heiligen Platz deuten könnte. Daß der Torf in einer Niederung wieder ſo hoch angewachſen wäre, läßt ſich als naturgemäß ganz wohl zugeben, doch enthalten wir uns aller weiteren Folgerungen; vielleicht aber trifft dieſes Ereigniß mit andern Erfahrungen glücklich zuſammen um in den düſtern Regionen der Geſchichte einen ſchwachen Schein leuchten zu laſſen.

Wer übrigens in dieſer Angelegenheit ſich völlig aufzuklären denkt, der ſchlage Cuvier Recherches sur les Ossemens fossiles. Nouvelle Édition. Tome IV. p. 150 nach, wo er den zweyten Artikel finden wird der von ausgegrabenen Schädeln handelt, welche dem Ochſengeſchlecht anzugehören ſcheinen, aber an Größe unſere zahmen Ochſen ſehr übertreffen, deren Gehörn auch ganz eine andere Richtung hat.

Betrachtet er dann die eilfte Tafel, wo die Figuren 1, 2, 3 und 4 einen Schädel vorſtellen welcher mit dem unſrigen und den Körtiſchen vollkommene Aehnlichkeit hat, ſo würde hierüber nicht viel weiter zu ſagen ſeyn; bis wir hoffentlich das Glück haben, bei einem Beſuch des Herrn d'Alton, von dem ganzen in Jena aufgeſtellten Skelett eines ſolchen Urſtiers genaue Rechenſchaft zu geben. Wobei denn auch über die zunächſt an der Stadt Weimar, nicht weniger in der Umgegend, beſonders im Tuffſtein ſich findenden foſſilen Knochen ein endlicher Abſchluß ſich ergeben wird.

Die Knochen der Gehörwerkzeuge.

Aeltere Eintheilung da man sie als einen Theil (partem petrosam) des ossis temporum beschrieb. Nachtheil dieser Methode. Nachfolgende Eintheilung als man partem petrosam vom osse temporum trennte und als os petrosum beschrieb. Nicht genau genug. Die Natur zeigt uns eine dritte Art durch die wir bei der großen Complication der Theile allein zum deutlichen Begriff kommen können. Nach dieser besteht das os petrosum aus zwey besonders zu betrachtenden, in ihrem Wesen höchst verschiedenen, Knochen: der Bulla und dem osse petroso proprie sic dicendo.

Wir haben das Schläfebein schon ganz davon separirt, auch das Hinterhauptsbein schon beschrieben und fügen die Knochen welche die Gehörwerkzeuge enthalten nunmehr in die zwischen dem Schläfebein und dem Hinterhauptsbein befindliche Oeffnung.

Wir unterscheiden hier!

I. Bulla und

II. Os petrosum.

Sie hängen unter ſich zuſammen:

a) durch Verwachſung,

b) durch das Uebergreifen des processus styloidei,

c) oder durch beides.

Sie hängen mit dem osse temporum und dem osse occipitis zuſammen.

Mehrere Figuren.

I. Bulla.

An ihr iſt zu bemerken:

a) meatus auditorius externus, collum orificium bullae.

1) Collum, Röhre,
ſehr lang bei'm Schwein,
nimmt ab bei'm Ochſen.
. . . Pferde.
. . . Ziege, Schaf.

Orificium kann ſie genannt werden, wenn die Oeffnung nur einem Ring gleicht.

Bei der Katze,
dem Hunde.

Verwachſen mit der Bulla, doch eine Spur der Separation.

? Junge Katzen, Hunde.

Bei'm Embryo des Menſchen wo der Ring ſichtbar und getrennt iſt.

Bei'm erwachſenen Menſchen wird es eine Rinne die vom Schlafbein bedeckt wird.

Man kann ſich alſo den meatus audit. externus als eine nach oben oder hinten gekehrte Rinne und in andern Fällen als einen nach oben oder hinten gekehrten Ring denken. Die Rinne ſchließt ſich bei obgenannten Thieren, doch iſt bemerklich, daß der nach vorn gerichtete Rand immer der ſtärkere iſt.

Der Ring ſchließt ſich oberwärts gleichfalls, und man merkt, das von vorn ſich anſchließende Ende iſt gleichfalls das ſtärkere.

Dieſer Meatus audit. externus verbindet ſich außen mit den knorpeligen und tendinoſen Theilen des äußren Ohres, noch immer mit der Bulla und da zeigt er jederzeit einen Rand, einen mehr oder weniger rückwärts gebogenen Limbum. An dieſen legt ſich das Paukenfell an und ſchließt das innere Ohr.

b) Bulla ſelbſt.

Verdient dieſen Namen ganz:

Bei Katzen,

Lux.

Sie hat ſo wenig Knochenmaterie als möglich (Ausnahme Lapis manati), iſt rund wie aufgeblaſen, durch äußern Druck nicht gehindert.

Von ihr ſelbſt geht nur ein ſchwacher ſpitzer processus aus, um ſich mit den nächſten tendinibus zu verbinden. Hund.

Bei Schafen und ſchafartigen Thieren ſchon ſackartiger, zwar noch wenig Knochenmaterie,

dünn wie Papier, inwendig glatt. Von außen durch den Processus styloideus gedrückt.

Es gehen von dieſem Sacke ſtrahlige Processus aus, die mit tendinibus zuſammenhängen.

Bei Pferden
iſt die Bulla noch dünn genug, aber vom processu styloideo influencirt.

Auf dem Grunde derſelben ziehen ſich halbmondförmige Scheidewände (Dissepimenta) hinüber und herüber und machen von oben offne kleine Zellen. Ob vom Osse petroso zu trennen bei Fohlen.

Bei Ochſen.

II. Os petrosum.

a) pars externa
ſetzt ſich zwiſchen das os temporum und os occipitis. Enchaſſirt befeſtigt. (Iſt manchmal ſehr gering. Z. B. bei Schweinen).

Von ihr geht der processus styloideus ab.
Iſt von keiner ſehr feſten Knochenmaſſe, eher bei gewiſſen zellig.

b) pars interna.

1) facies cerebrum spectans
nimmt die aus dem Hirn kommenden Nerven auf. Der Rand verbunden mit dem oſſificirten tentorio cerebelli.

foramina.

α) inferius, constans, necessarium, pervium.

β) superius, accidentale, cœcum.

2) facies bullam spectans.

foramina.

Erhöhungen und Vertiefungen.

Sobald dieſe Theile einzeln durchgegangen, beſchrieben und verglichen ſind, zu beſtimmen was aus ihrer Zuſammenſetzung und Verbindung erfolge.

Der Raum zwiſchen der Bulla und dem osse petroso. Vorhof.

Processus mastoideus vom osse temporum und der parte externa ossis petrosi kann nicht mit der zitzengeſtalteten zelligen Bulla der Thiere beſonders der Schweine verglichen werden. Bei Thieren kommt er nicht vor. Sein Platz, ſein Charakter.

Die Zitze der Thiere ſteht unter dem Meatu auditorio externo.

Hinter dem processu styloideo, wenn er da iſt, iſt die untere Continuatio der Bulla.

Der processus mastoideus hängt nur von vorn und den Seiten mit dem innern osse zuſammen. Das genau zu unterſuchen.

Ulna und Radius.

Betrachtet man die Bildung beider langen Knochen im Allgemeinen, so ist die größte Stärke der Ulna nach oben, wo sie durch das Olecranon die Verbindung mit dem Oberarme hat. Die größte Stärke des Radius ist unten, wo er sich mit dem Carpus verbindet.

Wenn beide Knochen am Menschen durch Supination neben einander gebracht sind, so liegt die Ulna inwärts nach dem Körper zu, der Radius nach außen; bei den Thieren bei denen diese Knochen in der Pronation verharren, befindet sich die Ulna nach unten und hinten, der Radius nach vorn und oben, beide Knochen sind getrennt, nach einem gewissen Gleichgewicht gebildet und sehr geschickt beweglich.

Bei'm Affen lang und schwank; wie denn dessen Knochen überhaupt als verhältnißmäßig zu lang und zu schmal angesehen werden können.

Bei fleischfressenden Thieren zierlich, proportionirlich und beweglich; sie ließen sich wohl nach

einer Stufenreihe anordnen, da denn das Katzengeſchlecht wohl den Vorzug behaupten möchte. Löwe und Tiger haben eine ſehr ſchöne ſchlanke Bildung, bei'm Bären wird ſie ſchon breit und ſchwer. Hund und Fiſchotter ließen ſich beſonders bezeichnen; alle haben Pronation und Supination mehr oder weniger beweglich und zierlich.

Getrennt zwar ſind Ulna und Radius noch bei verſchiedenen Thieren, bei'm Schwein, Biber, Marder, allein ſie liegen doch feſt auf einander und ſcheinen durch Ligamente, ja manchmal durch Verzahnung an und in einander gefügt zu ſeyn, daß man ſie faſt für unbeweglich halten möchte.

Bei Thieren, die nur auf Stehen, Gehen, Laufen eingerichtet ſind, gewinnt der Radius das Uebergewicht, er wird zum Fulcrum, die Ulna iſt gleichſam bloß Articulation mit dem Oberarm. Ihr Stab wird ſchwach und lehnt ſich nur an der Hinterſeite nach außen zu an den Radius an, man könnte ſie mit Recht eine Fibula nennen. So findet ſich's an der Gemſe, den Antilopen und Ochſen. Auch verwachſen beide ſchon manchmal, wie ich das Beiſpiel an einem alten Bock geſehen habe.

Bei dieſen Thieren hat der Radius ſchon eine doppelte Verbindung mit dem Humerus durch zwey Gelenkflächen, denen der Tibia ähnlich.

Bei'm Pferde ſind beide Knochen verwachſen, doch läßt ſich unter dem Olekranon noch eine kleine

Separation und ein Interſtitium zwiſchen beiden Knochen bemerken.

Endlich, wo die Körperlaſt des Thieres groß wird, daß es viel an ſich ſelbſt zu tragen hat, und Stehen, Gehen, allenfalls Laufen ſeine Beſtimmung iſt, verwachſen beide Knochen faſt ohne Spur, wie bei'm Kamel. Man ſieht, der Radius gewinnt immer mehr Uebergewicht, die Ulna wird bloß Proceſſus anconäus des Radius, und ihre zarte Röhre verwächſ't nach dem bekannten Geſetze.

Recapituliren wir das Geſagte auf umgekehrte Weiſe: verwachſen und einfach, ſtark und ſchwer ſind beide Knochen, wenn das Thier genug an ſich ſelbſt zu tragen hat, hauptſächlich nur ſteht und ſchreitet. Iſt das Geſchöpf leicht, läuft und ſpringt es, ſo ſind beide Knochen zwar getrennt, doch die Ulna iſt gering und beide gegen einander unbeweglich. Wenn das Thier ergreift und hanthiert, ſind ſie getrennt, mehr oder weniger von einander entfernt und beweglich, bis vollendete Pronation und Supination dem Menſchen die vollkommen zierlichſte und geſchickteſte Bewegung erlauben.

Tibia und Fibula

haben ungefähr ein Verhältniß gegen einander, wie Ulna und Radius; doch iſt folgendes zu bemerken.

Bei Thieren die ſich der Hinterfüße mannichfaltiger bedienen, z. B. der Phoca, ſind dieſe beiden Knochen nicht ſo ungleich an Maſſe als bei andern. Zwar bleibt auch hier Tibia immer der ſtärkſte Knochen, aber Fibula nähert ſich ihr, beide articuliren mit einer Epiphyſe und dieſe ſodann mit dem Femur.

Bei'm Biber, der durchaus ein eigen Geſchöpf ausmacht, entfernen ſich Tibia und Fibula in der Mitte und bilden eine ovale Oeffnung, unten verwachſen ſie. Bei fünfzehigen, fleiſchfreſſenden, heftig ſpringenden Thieren iſt Fibula ſehr fein; höchſt zierlich bei'm Löwen.

Bei leichtſpringenden Thieren und bei allen bloß ſchreitenden verliert ſie ſich ganz. Am Pferde ſind die Extremitäten derſelben, das obere und un-

tere Knöpfchen, noch knöchern, das Uebrige ist tendinos.

Bei'm Affen sind diese beiden Knochen, wie sein übriges Knochengebäude, charakterlos, schwankend und schwach.

Zu näherem Verständniß des Vorgesagten sey noch folgendes hinzugefügt. Als ich im Jahr 1795 den allgemeinen osteologischen Typus nach meiner Art vollbracht hatte, regte sich der Trieb nun auch, dieser Anleitung zufolge, die Knochen der Säugethiere einzeln zu beschreiben. Wollte mir hiebei zu Statten kommen, daß ich den Zwischenknochen von der oberen Kinnlade gesondert hatte, so gereichte mir gleichfalls zum Vortheil, das inextricable Flügelbein als zwiefach, als ein vorderes und hinteres anzuerkennen. Auf diesem Wege sollte mir denn gelingen, das Schlafbein, das nach bisheriger Art weder Bild noch Begriff zuließ, in verschiedene Theile naturgemäß zu trennen.

Nun aber hatte ich mich schon Jahre lang auf dem bisherigen Wege vergebens abgequält: ob nicht ein anderer, vielleicht der rechte, sich vor mir aufthun wollte. Ich gestand gern, daß der menschlichen Knochenlehre eine unendliche Genauigkeit in Beschreibung aller Theile des einzelnen Knochens, in der mannichfaltigsten Verschiedenheit seiner Ansichten nöthig sey. Der Chirurg muß mit Geistesaugen, oft nicht einmal vom Tastsinn unterstützt, die

die innen verletzte Stelle zu finden wissen und sieht sich daher genöthigt, durch strengste Kenntniß des Einzelnen sich eine Art von durchdringender Allwissenheit zu erwerben.

Daß jedoch eine solche Weise bei der vergleichenden Anatomie nicht zulässig sey, bemerkte ich nach manchem verfehlten Streben. Der Versuch einer solchen Beschreibung (Morphologie S. 204) läßt uns gleich dessen Anwendung auf das ganze Thierreich als unmöglich erscheinen, indem einem jeden auffällt, daß weder Gedächtniß noch Schrift dergleichen zu fassen, noch irgend eine Einbildungskraft solches gestaltet wieder zu vergegenwärtigen fähig seyn möchte.

Noch eine Bezeichnungs- und Beschreibungsart die man durch Zahl und Maß zu bewirken gedachte, ließ für den lebendigen Vortrag sich eben so wenig benutzen. Zahl und Maß in ihrer Nacktheit heben die Form auf und verbannen den Geist der lebendigen Beschauung. Ich versuchte daher eine andere Art des Beschreibens einzelner Knochen, jedoch im constructiven, in einander greifenden Zusammenhang, wovon der erste Versuch Felsbein und Bulla von einander und zugleich vom Schlafbein zu trennen als Beispiel gelten mag.

Wie ich sodann die Vergleichung anzustellen geneigt gewesen, und zwar auf eine cursorische Weise, davon mag der kurze zweyte Aufsatz, Ulna und Radius, Tibia und Fibula darstellend,

Zeugniß geben. Hier war das Skelett als lebendig, als Grundbedingung aller lebendigen höhern Geſtalt gedacht, und deßhalb die Beziehung und Beſtimmung der einzelnen Theile feſt in's Auge gefaßt. Curſoriſch verfuhr ich, um mich erſt einigermaßen zu orientiren, und ſollte dieſe Arbeit nur erſt gleichſam einen Katalog liefern, wobei im Hintergrunde die Abſicht lag, bei glücklicher Gelegenheit, die zu vergleichenden Glieder in einem Muſeum wirklich zuſammen zu ſtellen; woraus ſich von ſelbſt ergeben müßte, daß jede Gliederreihe einen andern Vergleichungsmoment erfordern würde.

Wie bei den Hülfsorganen, Armen und Füßen, zu verfahren, darauf deutet obige Skizze. Man ging vom Starren, faſt Unbeweglichen, nur in Einem Sinne Brauchbaren zum mannichfaltigſt- und geſchickteſt-Beweglichen, wie denn ſolches, noch durch mehrere Geſchöpfe verfolgt, höchſt erwünſchte Anſichten verleihen müßte.

Wäre nun aber vom Hals die Rede, ſo würde man vom längſten zum kürzeſten ſchreiten, von der Giraffe zum Wallfiſch. Die Betrachtung des Siebbeins ginge von dem weiteſten, unbedingteſten aus bis zum verengteſten, gedrängteſten, vom Schuppenthier bis zum Affen, vielleicht zum Vogel, da denn der Gedanke ſogleich weiter gedrängt wird, wenn man ſieht, wie vergrößerte Augäpfel jenen Knochen immer mehr in die Enge treiben.

Ungern brechen wir ab; wer aber erkennt nicht,

welche unendliche Mannichfaltigkeit der Anſichten auf dieſe Weiſe ſich ergebe und wie wir veranlaßt, ja gezwungen werden alle übrigen Syſteme zugleich mitzudenken?

Führen wir unſere Phantaſie noch einen Augenblick zu den oben näher betrachteten Extremitäten zurück, vergegenwärtigen wir uns, wie ſich der Maulwurf zum lockern Erdboden, die Phoca zum Waſſer, die Fledermaus zur Luft bildet, und wie uns das Knochengerüſt, ſo gut wie das lebendige umhäutete Thier, hievon in Kenntniß zu ſetzen vermag; ſo werden wir auf's neue die organiſche Welt mit erhöhtem leidenſchaftlichem Sinne zu faſſen trachten.

Wenn Vorſtehendes den Naturfreunden dieſer unſerer Tage vielleicht weniger bedeutend ſcheint als mir vor dreyßig Jahren, — denn hat uns nicht zuletzt Herr d'Alton über alle unſre Wünſche hinausgehoben? — ſo will ich nur geſtehen, daß ich es eigentlich dem Pſychologen widme. Ein Mann wie Herr Ernſt Stiedenroth ſollte ſeine erlangte hohe Einſicht in die Functionen des menſchlichen Geiſtkörpers und Körpergeiſtes treulich anwenden, um die Geſchichte irgend einer Wiſſenſchaft zu ſchreiben, welche denn ſymboliſch für alle gelten würde.

Die Geſchichte der Wiſſenſchaft nimmt immer auf dem Punkte wo man ſteht ein gar vornehmes Anſehen; man ſchätzt wohl ſeine Vorgänger und

dankt ihnen gewiſſermaßen für das Verdienſt das ſie ſich um uns erworben; aber es iſt doch immer, als wenn wir mit einem gewiſſen Achſelzucken die Gränzen bedauerten worin ſie oft unnütz, ja rückſchreitend ſich abgequält; niemand ſieht ſie leicht als Märtyrer an, die ein unwiederbringlicher Trieb in gefährliche, kaum zu überwindende Lagen geführt, und doch iſt oft, ja gewöhnlich, mehr Ernſt in den Altvätern die unſer Daſeyn gegründet, als unter den genießenden, meiſtentheils vergeudenden Nachkommen.

Doch von ſolchen gewiſſermaßen hypochondriſchen Betrachtungen wenden wir uns zu höchſt erfreulichen Thätigkeiten, wo Kunſt und Wiſſenſchaft, Erkennen und Bilden ſich auf ſehr hohem Punkte gemeinſam wirkend, zutraulich die Hände bieten.

Die Skelette der Nagethiere,

abgebildet und verglichen

von

d' Alton.

Erſte Abtheilung: zehn Tafeln, zweyte: acht Tafeln. Bonn 1823 und 1824.

Die erſte Abſicht meiner morphologiſchen Hefte war: von älteren Papieren einiges aufzubewahren, wo nicht zum Nutzen der Gegenwart und Zukunft, doch zum Andenken eines redlichen Strebens in Betrachtung der Natur. Dieſem Sinne zufolge nahm ich vor kurzem abermals gewiſſe oſteologiſche Fragmente zur Hand und fühlte, beſonders bei Reviſion des Abdrucks, wo uns gewöhnlich alles klarer vorkommt, auf das lebhafteſte, daß es nur Vorahnungen, nicht Vorarbeiten geweſen.

In eben dem Augenblick gelangte nun obgemeldetes Werk zu mir und verſetzte mich aus der ernſten Region des Staunens und Glaubens in die behaglichen Gegenden des Schauens und Begreifens.

Ueberdenk' ich nun das Nagergeſchlecht, deſſen Knochengeſtalt, mit angedeuteter äußerer Hülle, meiſterhaft auf das mannichfaltigſte gebildet vor mir liegt; ſo erkenn' ich daß es zwar generiſch von innen determinirt und feſtgehalten ſey, nach außen aber zügellos ſich ergehend, durch Um- und Umgeſtaltung ſich ſpecifirend auf das allervielfachſte verändert werde.

Woran die Natur das Geſchöpf eigentlich feſſelt, iſt ſein Gebiß; was es ergreifen kann und muß, ſoll es zermalmen vor allen Dingen. Der unbeholfene Zuſtand der Wiederkäuer entſpringt aus der Unvollkommenheit des Kauens, aus der Nothwendigkeit wiederholten Zermalmens des ſchon halb Gekochten.

Die Nager dagegen ſind in dieſem Betracht höchſt merkwürdig gebildet. Scharfes, aber geringes Erfaſſen, eilige Sättigung, auch nachher wiederholtes Abraſpeln der Gegenſtände, fortgeſetztes faſt krampfhaft leidenſchaftliches, abſichtslos zerſtörendes Knuſpern, welches denn doch wieder in den Zweck, ſich Lager und Wohnungen aufzubauen und einzurichten, unmittelbar eingreift und dadurch abermals bewährt: daß im organiſchen Leben ſelbſt das Unnütze, ja das Schädliche ſelbſt, in den nothwendigen Kreis des Daſeyns aufgenommen, in's Ganze zu wirken und als weſentliches Bindemittel diſparater Einzelnheiten gefordert wird.

Im Ganzen hat das Nagergeſchlecht eine wohl

proportionirte erſte Anlage; das Maß in welchem es ſich bewegt iſt nicht allzugroß; die ganze Organiſation iſt Eindrücken aller Art geöffnet und zu einer nach allen Seiten hin richtungsfähigen Verſatilität vorbereitet und geeignet.

Wir möchten dieſes unſtete Schwanken von einer mangelhaften, relativ-ſchwächlichen, wenn auch ſonſt in ſich kräftigen Zahnung ableiten, wodurch dieſes Geſchlecht ſich einer gewiſſen Willkür der Bildung bis zur Unform hinzugeben in Lockerheit gelaſſen iſt, wenn dagegen bei Raubthieren, die mit ſechs Schneidezähnen abgeſchloſſen und einem Eckzahn begünſtigt ſind, alle Monſtroſität unmöglich wird.

Wer aber, der ſich mit ſolchen Unterſuchungen ernſtlich abgab, hat nicht erfahren daß eben dieſes Schwanken von Form zu Unform, von Unform zu Form, den redlichen Beſchauer in eine Art von Wahnſinn verſetzt? denn für uns beſchränkte Geſchöpfe möchte es faſt beſſer ſeyn den Irrthum zu fixiren als im Wahren zu ſchwanken.

Verſuchen wir jedoch in dieſem weiten und breiten Felde ein und den andern Pfahl einzuſchlagen! Ein Paar Capitalthiere, der Löwe, der Elephant, erreichen durch das Uebergewicht der vordern Extremitäten einen beſonders hohen, eigentlichen Beſtien-Charakter; denn ſonſt bemerkt man überhaupt an den vierfüßigen Thieren eine Tendenz der hintern Extremitäten ſich über die vordern zu erheben, und wir glauben hierin die Grundlage zum reinen,

aufrechten Stande des Menſchen zu erblicken. Wie ſich ſolches Beſtreben jedoch nach und nach zur Disproportion ſteigern könne, iſt bei dem Geſchlecht der Nager in die Augen fallend.

Wollen wir aber dieſe Geſtaltsveränderungen gründlich beurtheilen und ihren eigentlichen Anlaß zunächſt erkennen, ſo geſtehen wir den vier Elementen, nach guter alter Weiſe, den beſondern Einfluß zu. Suchen wir nun das Geſchöpf in der Region des Waſſers, ſo zeigt es ſich ſchweinartig im Uferſumpfe, als Biber ſich an friſchen Gewäſſern anbauend; alsdann, immer noch einige Feuchtigkeit bedürfend, gräbt ſich's in die Erde und liebt wenigſtens das Verborgene, furchtſam-neckiſch vor der Gegenwart der Menſchen und anderer Geſchöpfe ſich verſteckend. Gelangt endlich das Geſchöpf auf die Oberfläche, ſo iſt es hupf- und ſprunglustig, ſo daß ſie aufgerichtet ihr Weſen treiben und ſogar zweyfüßig, mit wunderſamer Schnelle, ſich hin und herbewegen.

In's völlig Trockne gebracht finden wir zuletzt den Einfluß der Lufthöhe und des alles belebenden Lichtes ganz entſcheidend. Die leichteſte Beweglichkeit wird ihnen zu Theil, ſie handeln und wirken auf das behendeſte, bis ſogar ein vogelartiger Sprung in einen ſcheinbaren Flug übergeht.

Warum gibt uns die Betrachtung unſeres einheimiſchen Eichhörnchens ſoviel Vergnügen? Weil es als die höchſte Ausbildung ſeines Geſchlechtes eine ganz beſondere Geſchicklichkeit vor Augen bringt.

Gar zierlich behandelt es ergreiflich kleine appetitliche Gegenstände, mit denen es muthwillig zu spielen scheint, indem es sich doch nur eigentlich den Genuß dadurch vorbereitet und erleichtert. Dieß Geschöpfchen, eine Nuß eröffnend, besonders aber einen reifen Fichtenzapfen abspeisend, ist höchst gracios und liebenswürdig anzuschauen.

Nicht aber nur die Grundgestalt verändert sich bis zum Unkenntlichen, auch die äußere Haut verhüllt diese Geschöpfe auf das verschiedenste. Am Schwanze zeigen sich schuppen- und knorpelartige Ringe, am Körper Borsten und Stacheln, sich zum zartesten sanftesten Felle mit bemerklichen Uebergängen endlich ausgleichend.

Bemüht man sich nun die ferneren Ursachen solcher Erscheinungen zu entdecken, so sagt man sich: nicht allein sind es jene elementaren Einflüsse die eine durchdringende Gewalt hier ausüben, man wird auch auf andere bedeutende Anlässe gar bald hingewiesen.

Diese Geschöpfe haben einen lebhaften Nahrungstrieb, das Organ des Ergreifens. Die zwey Vorderzähne im Ober- und Unterkiefer nahmen schon früher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, sie sind alles und jedes anzukneipen geschickt; daher denn auch dieses Geschöpf auf die verschiedenste Weise und Wege für seine Erhaltung besorgt ist. Ihr Genuß ist vielfach, einige sind auf animalische Nahrung begierig, auf vegetabilische die meisten,

wobei das Nagen als ein ſchnoverndes Vorkoſten und außer dem eigentlichen Sättigungsgeſchäft in gar mancher Rückſicht zu betrachten iſt. Es befördert ein überflüſſiges Aneignen der Nahrung zu materieller Anfüllung des Magens und kann auch wohl als fortgeſetzte Uebung, als unruhiger Beſchäftigungstrieb, der zuletzt in Zerſtörungskampf ausartet, angeſehen werden.

Nach Befriedigung des nächſten Bedürfniſſes haſchen ſie demnach ſehr lebhaft, aber ſie möchten dennoch gern in ſicherer Fülle wohnen; daher der Sammlertrieb und zunächſt gar manche Handlung die einer überlegten Kunſtfertigkeit ganz ähnlichſehen möchte.

Wie ſich nun das Gebilde der Nagethiere hin und her wiegt und keine Gränzen zu kennen ſcheint, ſo findet es zuletzt ſich doch eingeſchloſſen in der allgemeinen Animalität und muß dieſem oder jenem Thiergeſchlecht ſich annähern; wie es ſich denn ſowohl gegen die Raubthiere als gegen die Wiederkäuer hinneigt, gegen den Affen wie gegen die Fledermaus, und noch gar andern dazwiſchen liegenden Geſchlechtern ſich anähnelt.

Wie könnten wir aber ſolche weitumſichtige Betrachtungen mit Bequemlichkeit anſtellen, wären uns nicht Herrn d'Altons Blätter vorgelegt, bei deren Anblick Bewunderung und Benutzung immerfort einander die Hände bieten? Und wie ſollen wir Lob und Dank genugſam ausdrücken, wenn dieſe durch ſo viel bedeutende Geſchlechter nunmehr

durchgeführte, an Reinheit und Richtigkeit ſich immer gleich bleibende, an hervortretender Kraft und Ausführlichkeit ſich immer ſteigernde Darſtellung ſo große Dienſte leiſtet? Sie enthebt uns auf einmal aus dem ſinneverwirrenden Zuſtande, in den uns frühere Bemühungen gar oft verſetzten, wenn wir Gerippe im Ganzen oder Einzelnen zu vergleichen ſuchten. Es ſey nun daß wir ſie auf Reiſen mehr oder weniger flüchtig, oder durch ein ſucceſſives Anſammeln bedächtig um uns geſtellt anſahen, immer mußten wir unſer Beſtreben in Bezug auf ein Ganzes als unzulänglich und unbefriedigend bedauern.

Jetzo hängt es von uns ab, ſo große Reihen als wir nur wünſchen vor uns zu legen, das Gemeinſame, wie das Widerſprechende nebeneinander zu betrachten und ſo die Fähigkeit unſeres Anſchauens, die Fertigkeit unſerer Combinationen und Urtheile mit Gemächlichkeit und Ruhe zu prüfen, auch inſofern es dem Menſchen gegeben iſt, uns mit der Natur wie mit uns ſelbſt mehr und mehr in Einklang zu ſetzen.

Aber jene bildlichen Darſtellungen überlaſſen uns nicht etwa nur einem einſamen Nachdenken, ſondern ein genugſamer Text dient uns zugleich als geiſtreiches Geſpräch; wie wir denn ohne ſolche Mitwirkung das Vorſtehende nicht mit einer gewiſſen Leichtigkeit und Zeiterſparniß würden gewonnen haben.

Und ſo möchte es überflüſſig ſeyn die wichtigen hinzugefügten Druckblätter den Freunden der Na-

tur noch beſonders zu empfehlen. Sie enthalten eine allgemeine Vergleichung der Nagethier-Gerippe und ſodann allgemeine Bemerkungen über die äußeren Einflüſſe auf die organiſche Entwicklung der Thiere. Wir haben ſie oben bei unſerer flüchtigen Darſtellung treulich genutzt, aber lange nicht erſchöpft, und fügen nur noch folgende Reſultate hinzu.

Eine innere und urſprüngliche Gemeinſchaft aller Organiſation liegt zum Grunde; die Verſchiedenheit der Geſtalten dagegen entſpringt aus den nothwendigen Beziehungsverhältniſſen zur Außenwelt, und man darf daher eine urſprüngliche, gleichzeitige Verſchiedenheit und eine unaufhaltſam fortſchreitende Umbildung mit Recht annehmen, um die eben ſo conſtanten als abweichenden Erſcheinungen begreifen zu können.

Ein beigelegter Schmutztitel läßt uns vermuthen daß hier eine Abtheilung des Ganzen gemeint ſey, eine Vorrede ſpricht deutlich aus, daß nichts Ueberflüſſiges aufgenommen, daß das Werk nicht über Gebühr und Vermögen der Naturfreunde ſolle ausgedehnt werden: eine Zuſage die durch das bisher Geleiſtete ſchon vollkommen erfüllt iſt.

Nun aber finden wir dieſer Sendung noch einige Druckblätter beigelegt, welche allerdings voranzuſetzen ſind, indem wir derſelben zuletzt erwähnen, ſie enthalten die Dedication an Ihro des Königs von Preußen Majeſtät.

Hier iſt mit ſchuldigſtem Dank anerkannt, daß dieſe Unternehmung vom Throne her ſich bedeutender Unterſtützung zu erfreuen habe, ohne welche ſie kaum denkbar geweſen wäre. Deßhalb vereinigen ſich denn auch alle Naturfreunde in ein ſolches dankbares Anerkennen. Und wenn wir ſchon lobenswerth und nützlich finden, daß die Großen der Erde dasjenige was ein Privatmann mit Neigung und Sorgfalt geſammelt, nicht zerſtreuen laſſen, ſondern weislich zuſammen gehalten dem Oeffentlichen widmen; wenn mit höchſtem Dank anerkannt werden muß, Anſtalten gegründet zu ſehen, wo die Talente erforſcht, die Fähigern gefördert und zum Zwecke geführt werden können: ſo iſt es doch vielleicht am preiswürdigſten, wenn eine vorkommende ſeltene Gelegenheit genutzt wird; wenn die Leiſtungen des Einzelnen, der ſein ganzes Leben mühſam, vielleicht oft mühſelig zubrachte, um das ihm eingeborne Talent auszubilden, um etwas als Einzelner zu ſchaffen, was Mehreren unmöglich geweſen wäre, gerade im rechten Augenblick der kräftigen That Anerkennung finden; wenn ſogleich die höchſten Oberen und die ihnen nachgeſetzten hohen Beamten die beneidenswerthe Pflicht ausüben, zur dringenden Zeit den entſcheidenden Moment zu begünſtigen und eine ſchon im Beſchränkten ſo weit gediehene Frucht mit einer allerſprießlichen Reife zu beglücken.

Die Lepaden.

Die tiefgeſchöpften und fruchtreichen Mittheilungen des Herrn Dr. Carus ſind mir von dem größten Werthe; eine Region nach der andern des gränzenloſen Naturreiches, in welchem ich Zeit meines Lebens mehr im Glauben und Ahnen, als im Schauen und Wiſſen mich bewege, klärt ſich auf und ich erblicke was ich im Allgemeinen gedacht und gehofft, nunmehr im Einzelnen und gar manches über Denken und Hoffen. Hierin finde ich nun die größte Belohnung eines treuen Wirkens und mich erheitert es gar öfters, wenn ich hie und da erinnert werde an Einzelnheiten, die ich wie im Fluge wegfing und ſie niederlegte in Hoffnung, daß ſie ſich einmal irgendwo lebendig anſchließen würden, und gerade dieſe Hefte (zur Morphologie) ſind geeignet derſelben nach und nach zu gedenken.

Einige Betrachtungen über die Lepaden bring' ich dar, wie ich ſie in meinen Papieren angedeutet finde.

Jede zweyſchalige Muſchel, die ſich in ihren Wänden von der übrigen Welt abſondert, ſehen wir billig als ein Individuum an; ſo lebt ſie, ſo bewegt ſie ſich allenfalls, ſo nährt ſie ſich, pflanzt ſich fort und ſo wird ſie verzehrt. Die Lepas anatifera, die ſogenannte Entenmuſchel, erinnert uns gleich mit ihren zwey Hauptdecken an eine Bivalve; allein ſchnell werden wir bedeutet, hier ſey von einer Mehrheit die Rede; wir finden noch zwey Hülfſchalen, nöthig um das vielgliedrige Geſchöpf zu bedecken; wir ſehen an der Stelle des Schloſſes eine fünfte Schale um dem Ganzen rückgratsweiſe Halt und Zuſammenhang zu geben. Das hier Geſagte wird jedem deutlich der Cuviers Anatomie dieſes Geſchöpfs: Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle. Tom. II. p. 100, vor ſich nimmt.

Wir ſehen aber hier kein iſolirtes Weſen, ſondern verbunden mit einem Stiele oder Schlauch, geſchickt ſich irgendwo anzuſaugen, deſſen unteres Ende ſich ausdehnt wie ein Uterus, welche Hülle des wachſenden Lebendigen ſich ſogleich von außen mit unerläßlichen Schaldecken zu ſchützen geeignet iſt.

Auf der Haut dieſes Schlauches alſo finden ſich an regelmäßigen Stellen, die ſich auf die innere Geſtalt, auf beſtimmte Theile des Thieres beziehen, präſtabilirte fünf Schalenpunkte, welche, ſobald ſie in die Wirklichkeit eingetreten, ſich bis auf einen beſtimmten Grad zu vergrößern nicht ablaſſen.

Hierüber würde nun eine noch ſo lange Betrachtung der Lepas anatifera uns nicht weiter aufklären; da hingegen die Beſchauung einer andern Art, die zu mir unter dem Namen Lepas polliceps gekommen, in uns die tiefſten allgemeinſten Ueberzeugungen erweckt. Hier iſt nämlich, bei derſelben Hauptbildung, die Haut des Schlauches nicht glatt, und etwa nur runzlicht wie bei jener, ſondern rauh mit unzähligen kleinen erhabenen, ſich berührenden, rundlichen Punkten dicht beſäet. Wir aber nehmen uns die Freiheit zu behaupten, eine jede dieſer kleinen Erhöhungen ſey von der Natur mit Fähigkeit begabt eine Schale zu bilden, und weil wir dieß denken, ſo glauben wir es wirklich, bei mäßiger Vergrößerung, vor Augen zu ſehen. Dieſe Punkte jedoch ſind nur Schalen in der Möglichkeit, welche nicht wirklich werden, ſo lange der Schlauch ſein anfängliches natürliches Engenmaß behält. Sobald aber am untern Ende das wachſende Geſchöpf ſeine nächſte Umgebung ausdehnt, ſo erhalten ſogleich die möglichen Schalen einen Antrieb wirklich zu werden; bei Lepas anatifera in Regel und Zahl eingeſchränkt.

Nun waltet zwar bei Lepas polliceps dieſes Geſetz immer noch vor, aber ohne Zahleinſchränkung; denn hinter den fünf Hauptpunkten der Schalenwerdung entſtehen abermals eilige Nachſchalen, deren das innere wachſende Geſchöpf, bei Unzulänglichkeit und allzufrüher Stockung der Hauptſchalen

len, zu fernerer Hülfe des Zudeckens und Sicherns bedarf.

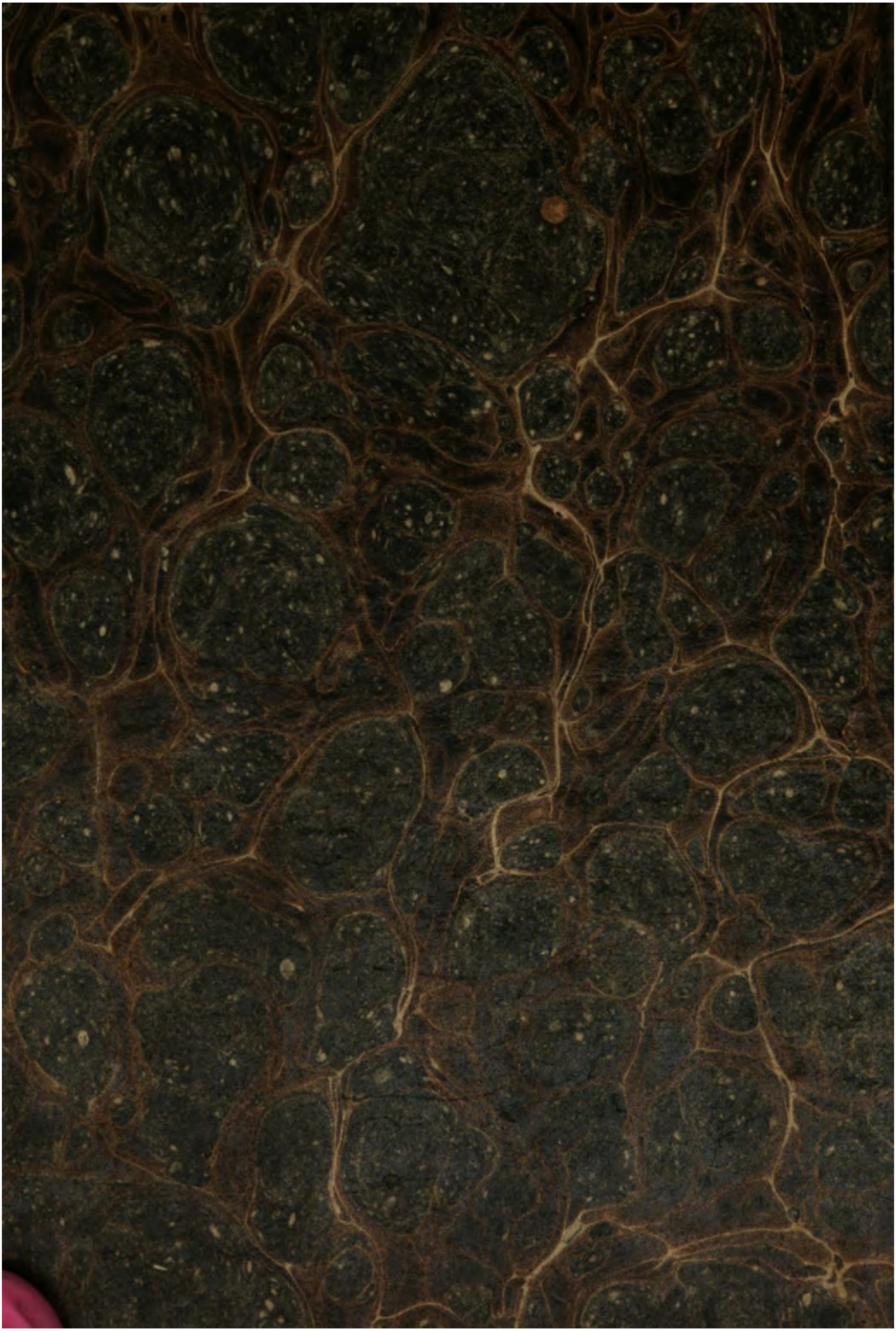
Hier bewundern wir die Geſchäftigkeit der Natur den Mangel der ausreichenden Kraft durch die Menge der Thätigkeiten zu erſetzen. Denn da, wo die fünf Hauptſchalen nicht bis an die Verengerung reichen, entſtehen ſogleich in allen, durch ihr Zuſammenſtoßen gebildeten Winkeln neue Schalreihen, die, ſtufenweiſe kleiner, zuletzt eine Art von winziger Perlenſchnur um die Gränze der Ausdehnung bilden, wo ſodann aller Uebertritt aus der Möglichkeit in die Wirklichkeit durchaus verſagt iſt.

Wir erkennen daran, daß die Bedingung dieſes Schalwerdens der freie Raum ſey, welcher durch die Ausdehnung des untern Schlauchtheils entſteht; und hier, bei genauer Betrachtung, ſcheint es als wenn jeder Schalpunkt ſich eile, die nächſten aufzuzehren, ſich auf ihre Koſten zu vergrößen, und zwar in dem Augenblick ehe ſie zum Werden gelangen. Eine ſchon gewordene noch ſo kleine Schale kann von einem herankommenden Nachbar nicht aufgeſpeiſ't werden, alles Gewordene ſetzt ſich mit einander in's Gleichgewicht. Und ſo ſieht man das in der Entenmuſchel regelmäßig gebundene, geſetzliche Wachsthum, in der andern zum freiern Nachrücken aufgefordert, wo mancher einzelne Punkt ſo viel Beſitz und Raum ſich anmaßt als er nur gewinnen kann.

So viel aber iſt auch bei dieſem Naturproduct

mit Bewunderung zu bemerken: daß ſelbſt die, gewiſſermaßen aufgelöſ'te, Regel doch im Ganzen keine Verwirrung zur Folge hat, ſondern daß die in Lepas anatifera ſo löblich und geſetzlich entſchiedenen Hauptpunkte des Werdens und Wirkens ſich auch im polliceps genau nachweiſen laſſen, nur daß man ſodann oberwärts von Stelle zu Stelle kleine Welten ſieht, die ſich gegen einander ausdehnen ohne hindern zu können, daß nach ihnen ſich ihres Gleichen, obgleich beengt und im geringeren Maßſtabe, bilden und entwickeln.

Wer das Glück hätte, dieſe Geſchöpfe im Augenblick, wenn das Ende des Schlauches ſich ausdehnt, und die Schalenwerdung beginnt, mikroſkopiſch zu betrachten, dem müßte eins der herrlichſten Schauſpiele werden, die der Naturfreund ſich wünſchen kann. Da ich nach meiner Art zu forſchen, zu wiſſen und zu genießen, mich nur an Symbole halten darf, ſo gehören dieſe Geſchöpfe zu den Heiligthümern welche fetiſchartig immer vor mir ſtehen und durch ihr ſeltſames Gebilde, die nach dem Regelloſen ſtrebende, ſich ſelbſt immer regelnde und ſo im Kleinſten wie im Größten durchaus Gott- und menſchenähnliche Natur ſinnlich vergegenwärtigen.

Gedruckt: Augsburg, in der Buchdruckerei der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung.

TAYLOR INSTITUTION
UNIVERSITY
31 JUL 2000
OF OXFORD
LIBRARY