D. Johann Hedwig's

Professor der Botanik; Mitglied der römisch-kayserlichen Akademie der Naturforscher, der königlichen Akademie und Gesellschaft der Wissenschaften zu Stockholm und London; Ehrenmitglied der naturforschenden Freunde zu Berlin und Zürch, der medicinisch-chirurgischen daselbst und ökonomischen Gesellschaft zu Leipzig

Sammlung

seiner zerstreuten

Abhandlungen und Beobachtungen

über

botanisch-ökonomische

Gegenstände.

Erstes Bändchen

mit fünf illuminirten Kupfertafeln.

Leipzig, 1793

bey Siegfried Lebrecht Crusius.

Seinen

geliebteſten Gönnern und Freunden

dem

Herrn Hofrath Hörtel

auf Nothkenhof bey Riga,

Herrn Hofrath Heim

in Berlin,

Herrn Hofrath Pohl

in Dresden,

Herrn Bürgermeiſter Timm

zu Malchin,

ley

dieſes Bändchen

zum immerwährenden Denkmal

ſeiner

Hochachtung und Ergebenheit

gewidmet

vom Verfaſſer.

Vorrede.

Einige meiner Freunde äuſserten ſchon längſt den Wunſch, daſs ich meine, in verſchiedenen geſellſchaftlichen Werken von mannigfaltigem Inhalt, zerſtreut gedruckte Abhandlungen, zuſammen herausgeben möchte. Ich erfülle hiermit ihren Willen, und liefere in dieſem Bändchen diejenigen, welche ſich in den Leipziger Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſchichte, in dem Leipziger Magazin von Leske und Hindenburg, und in den Schriften der churfürſtlich-ſächſiſchen ökonomiſchen Societät befinden. Bey der nochmaligen Durchſicht hab' ich ſie auch hin und her verbeſſert.

Dieſem wird jährlich ein ebenmäſsiges Bändchen folgen von bisher ungedruckten Abhand-

lungen, Aufſätzen und Beobachtungen. Auch von dieſen werden die meiſten die Phyſik der Gewächſe betreffen. Ich werde manche Hauptgegenſtände dieſer Wiſſenſchaft umſtändlicher aufklären und erweiſen, als es ſich für ein Lehrbuch über dieſelbe ſchickt.

Auch die Beobachtungen an den äuſsern Theilen der Gewächſe, welche ich zur Beförderung dieſer Kenntniſs mit einzuſtreuen gedenke, ſollen die Herren Kritiker in der Botanik nicht im geringſten unreif finden. Es ſind ja ſchon ſo mehr als zu viel botaniſche Fabrikwaaren in den Buchläden vorhanden, die dem Wiſsbegierigen mehr Wirrung, mehr Noth, als Erleichterung und Klarheit verſchaffen. Lieber wollte ich die Feder wer weiſs wie weit wegwerfen, als dieſe je vermehren.

Inhalt.

VI.

Inhalt.

Erklä-

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Die entblöſste männliche und weibliche Geſchlechtstheile mit ihren Saftumſätzen von der Blume der Bartramia *pomiformis* (Bryum *pomiforme* L.) in natürlicher Gröſse.

Fig. 2. Dieſelbe; ſehr ſtark vergröſsert. Bey * ein männlicher Geſchlechtstheil, der ſeinen Befruchtungsſtoff austreibt.

Fig. 3. Der befruchtete und bereits angeſchwollene weibliche Geſchlechtstheil.

Fig. 4. Einer von den unbefruchtet gebliebenen.

Fig. 5. Einer von den männlichen Geſchlechtstheilen, zum Austrieb ſeines Befruchtungsſtoffes bereit, nebſt einem Saftfaden.

Fig. 6. Ein männlicher Geſchlechtstheil aus der Blume des Mnium *fontanum* Linn. der ſeinen Befruchtungsſtoff austreibt, nebſt einem von den Saftumſätzen dieſer Blume.

Fig. 7.

Fig. 7. Der männliche Geſchlechtstheil des Sphagnum *paluſtre* Linn.

Fig. 8. Ein aufgegangenes Saamenkorn des Gymnoſtomum *pyriforme* (Bryum *pyriforme* Linn.) Insgeſamt nach der Vergröſserung von Fig. 2.

T. II.

Fig. 1. Der Saamen eines Apfels auſser ſeiner braunen Haut, in natürlicher Gröſse.

Fig. 2. Derſelbe achtmal vergröſsert.

Fig. 3. Ein doppelt ſenkrechter Durchſchnitt von dieſen, vergröſsert.

Fig. 4. Ein dergleichen Schnitt von einer aufgehenden Feuerbohne in natürlicher Gröſse.

a. Die Saamenlappen. *b. b.* Die Gänge aus dieſen nach der anheblichen Wurzel. *c.* Der Keim.

Fig. 5. Eine *a.* aufgegangene Feuerbohne, die bereits einige Seitenwurzeln getrieben, und den Rankentrieb ziemlich verlängert hatte, nebſt den noch daran befindlichen Saamenlappen.

Fig. 6. Dieſe von vorne und hinten ſenkrecht durchſchnitten.

a. a. Die Saamenlappen. b. b. Die Gänge aus dieſen nach der anheblichen Wurzel, die oberſten. *b. b.* Die Gefäſsbündchen des anheblichen Rankenſtammes. *c.* Der ſogenannte Keim.

Fig. 7. Ein ſenkrechter Durchſchnitt von dem unterſten Ende der anheblichen Wurzel; ziemlich vergröſsert.

Erklärung der Kupfertafeln.

Fig. 8. Ein ſenkrechter Abſchnitt der bereits veräſteten Wurzel; in natürlicher Gröſse.

Fig. 9. Derſelbe; ſehr vergröſsert.

a. Die Rinde. *b.* Die Luftſaftgefäſse. *c.* Das ſogenannte Mark.

Fig. 10. Ein Querdurchſchnitt der Wurzel, wo zugleich eine Veräſtung gefaſst wurde; in natürlicher Gröſse.

Fig. 11. Derſelbe; ſehr vergröſsert.

T. III.

Fig. 12. Ein keimendes Weizenkorn in natürlicher Gröſse.

Fig. 13. Eben daſſelbe; vergröſsert.

Fig. 14. Ein doppelt ſenkrechter Schnitt von dieſem, mitten durch den Saamenlappen, den Keim und einen Theil des Saamenbehältniſſes.

Fig. I. Ein kleiner Boviſt in natürlicher Gröſse.

Fig. II. Derſelbe vergröſsert.

Fig. III. Seine Saamen und Schnellfäden, noch mehr vergröſsert.

T. IV.

Fig. 1. Die ganze blühende Herbſtzeitloſe (Colchicum *autumnale* Linn.) in natürlicher Gröſse mit allen ihren äuſsern Theilen, von der nur die erſte Blume bey *b.* abgeſchnitten worden.

Erklärung der Kupfertafeln.

Fig. 2. Eben dieſelbe von dem braunen Umſchlag enthüllt, und beide Erweiterungen der Geſchlechtshülle abgeſchnitten.

c. Der verjährte Zwiebelſtamm.

d. Seine vertrocknete braune Blättchen.

e. Mündung des Blumenſchaftes.

f. Mündung der abgeſchnittenen Röhre der Geſchlechtshülle, oder des Rohres der Blume.

Fig. 3. Das nämliche unter Fig. 2. vorgeſtellte, durch das Rohr der einen Geſchlechtshülle, der Körper der Pflanze und die Wurzeln ſenkrecht getheilt.

g. Die eine Hälfte des Körpers.

γ. Der vertrocknete Nachlaſs ſeiner Wurzeln.

h. Der getheilte Blüthenſchaft mit ſeinem Gehalte.

Fig. 4. Dieſes leztere vom Körper abgenommen und auseinander gelegt.

i. Etwas von der Blumenhülle, oder dem Schaft der Blumen.

i *. Die Hälfte der Geſchlechtshülle.

k. Die mit dem Fruchtſtengel hervorkommende Blätter.

l. l. l. Die drey Griffel.

m. Der Zuſammenhang von allen dieſen mit der Zwiebel.

Fig. 5. Eine der blattförmigen Ausbreitungen von der Geſchlechtshülle mit dem Staubbalge und ſeinem Träger.

Fig. 6. Ein Querdurchſchnitt vom Rohre der Geſchlechtshülle, vergröſsert fünf und zwanzigmal die pariſer Linie.

n. n. n.

Erklärung der Kupfertafeln.

n. n. n. Die wechſelsweiſen Anſätze von den ſpiral- und faſerartigen Gefäſsen an den doppelten Wänden derſelben.

o. o. o. Die drey Griffel.

Fig. 6*. Ein kleiner Theil von einem hier befindlichen und zu den Trägern der Staubbehältniſſe laufenden Faden, 120mal im Durchmeſſer vergröſsert.

α. α. Die Spiralgefäſse.

Fig. 7. Der Querdurchſchnitt eines Staubfadens, in deſſen faſt mitten inne befindlichem kleinen Raum das Bündchen von Spiralgefäſsen liegt, funfzigmal im Durchmeſſer vergröſsert.

Fig. 8. Der obere Theil des Griffels mit ſeiner Narbe und dem darauf geſtreuten männlichen Befruchtungsſtaub; fünf und zwanzigmal im Durchmeſſer vergröſsert.

Fig. 9. Ein Querdurchſchnitt der Narbe mit ihren Saftfortſätzen und auf ihnen behängenden Befruchtungsſtaub; funfzigmal im Durchmeſſer vergröſsert.

Fig. 10. Ein Querdurchſchnitt von der Mitte des Griffels; fünf und zwanzigmal im Durchmeſſer vergröſsert.

T. V.

Fig. **. Der Maasſtab für die angewandte Vergröſserungen, vermittelſt welchen jede Linie deſſelben zwey und ſechzigmal im Durchmeſſer vergröſsert wird.

Fig. 1. $\frac{1}{43}$ Theilchen der Linie von dem Unterhäutchen eines Saamenlappens der Perilla *ocymoides*.

Erklärung der Kupfertafeln.

Fig. 2. Dergleichen vom Saamenlappen des Winterlevkoy (Cheiranthus *incanus*).

Fig. 3. Dergleichen vom Blatt der Feuerlilie (Lilium *bulbiferum*).

Fig. 4. Dergleichen von der Geſchlechtshülle dieſer Lilie.

Fig. 5. Desgleichen von dem Blatt des Zwiebellauches (Allium *Cepa*).

Fig. 6. Wie auch von dem Blatte des türkiſchen Mays (Zea *Mays*).

I.

Vorläufige Anzeige meiner Beobachtungen von den wahren Geſchlechtstheilen der Mooſe und ihrer Fortpflanzung durch Saamen *).

Nachdem hauptſächlich der ſcharfſichtige Dillen auch die Menge niedriger Gewächſe aus ihrer Finſterniſs hervorgeführt, beſchrieben, in gewiſſe Ordnungen gebracht und mit Gattungsnamen belegt hatte, welche die ältern Botaniker, ohne ſich ſonderlich um ihre Kenntniſs zu bekümmern, unter Moos anzeigten, beſtrebten ſich verſchiedene der vorzüglichſten Männer in dieſer Wiſſen-

*) Dieſe Anzeige befindet ſich in den Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſchichte, Leipzig 1779. 8. Band I. S. 259 folg. Ich habe ſie hauptſächlich um der Entdeckungsgeſchichte willen hier eingerückt, und hin und her nur in Nebendingen verbeſſert, damit man meine Fortſchritte in dieſem Feld nicht verkenne.

Wiſſenſchaft, ihre Geſchlechtstheile, ihren Saamen, und aus dieſen, wie bey den andern Gewächſen, zu erfolgende Fortpflanzung ausfindig zu machen. Dieſes ſchien um deſto nothwendiger, da das Haupt derſelben, nämlich der Ritter von Linné, ſein ganzes Syſtem auf die Begattung und die dazu gehörigen Werkzeuge errichtet hatte.

Man hatte auch an dieſen, wie den ſchon vorhin mehr bekannten Farrenkräutern, gewiſſe Theile wahrgenommen, die in Anſehung der Lage, Geſtalt, Dauer, des Baues u. ſ. f. von allen übrigen Theilen der Gewächſe verſchieden waren, ſich nicht an allen von ein und eben der Gattung, auch nicht zu allen, ſondern nur zu gewiſſen Zeiten und in gewiſſem Zuſtande ſehen lieſſen. Es wurde ihnen alſo unter denjenigen Pflanzen die Stelle eingeräumt, die ſich gleichſam im verborgenen begatten, und Linné zuerſt Cryptogamiſten nannte; zum deutlichen Beweis, daſs gleichwohl auch dieſe, gleich den andern, für vollkommener ausgegebenen Gewächſen, die dazu erforderliche Werkzeuge haben müſsten. Allein die Meinungen von ihnen ſind bisher eben ſo ſchwankend und unzuverläſſig geblieben, als die Beſtimmtheit des eigentlichen Begriffes von Moos.

Nach dem Ritter Linné ſoll der weſentliche Theil aller Pflanzen Blume und Frucht ſeyn. Bevor demnach dieſe bey den Mooſen nicht auſser allen Streit geſetzt waren: ſo konnte allerdings niemand mit Grund ſagen, was ein Moos ſey. Man trift daher bey keinem Schriftſteller eine Definition davon an. Der einzige Linné macht in ſeiner botaniſchen Philoſophie S. 37. folgende Beſchrei-

ſchreibung davon: „Die Mooſe haben einen Staubbeutel (*Anthera*) ohne Faden oder Träger (*Filamentum*), welcher ſich von der weiblichen Blüthe abgeſondert befindet, da er am Stempel fehlt. Den Saamen aber mangeln ſowohl ihr eigenes Häutchen, als die Saamenlappen.“ In wieferne dieſes ſeine Richtigkeit habe, wird aus dem erhellen, was ich von allen den Theilen mit Zuverläſſigkeit ſagen kann. Aber auch ich ſelbſt vermag jetzt keinen beſtimmten Begriff von ihnen herzuſetzen, bevor ich nicht alles genau angegeben habe. Immittelſt muſs ich beyläufig ſo viel zum voraus erinnern, daſs der Ritter vollkommen Recht hatte, wenn er verſchiedene Moosgattungen des Dillen von dieſem Begriff ausſchloſs, und nur das Lycopodium, Porella, Fontinalis, Sphagnum, ſein Splachnum und Phaſcum, Mnium, Polytrichum, Bryum und Hypnum beybehielt. Von welchen jedoch auch das Lycopodium wird wegkommen müſſen, wie der Edle von Schreber in ſeiner Abhandlung vom Phaſcum *) Seite 2. mit Grund erinnert.

Was die verſchiedenen Meinungen in Anſehung ihrer Geſchlechtstheile, der Saamen und Fortpflanzung durch dieſe betrifft, will ich hier nur die vorzüglichſten kürzlich anführen. Dillen hielt die Knöpfchen derſelben, woraus eine beträchtliche Menge dem ähnlicher Staub herausfuhr, den die Staubkolben anderer Pflanzen von ſich geben, für die männlichen Werkzeuge **), ob er ſie gleich nachgehends in der Beſchreibung ſtets Kap-

*) Obſervationes de Phaſco, Lipſ. 1770. 4.

**) Im Eingang zu ſeiner Moosgeſchichte S. 14.

ſeln oder Saamenbehältniſſe nennt; bey welcher Meinung auch Linné blieb. Die roſenförmigen Pflänzchen hingegen einiger Gattungen ſahen beide für weibliche an. Bey aller Schwierigkeit, die ſich jedem ſogleich darinne entgegen ſtellen muſste, daſs dergleichen Pflanzen nicht bey allen Moosarten anzutreffen waren, folgten ihnen gleichwohl nachgehends die mehreſten.

Andere, als Hill *) und Meeſe **), haben den Kamm des Saamengehäuſes, andere die am Fuſse ſeines Stielchens befindliche Saftfaden für Antheren angeſehen. Da aber alle dieſe Meinungen nicht wohl ſtatt haben konnten, lieſs es ſich Necker in Mannheim einfallen, erſt in ſeiner Streitſchrift, de Muſcorum et Algarum generatione, hernach in der unrichtig überſchriebenen Phyſiologie der Mooſe, den im weitläuftigen Verſtande unter dieſen Benennungen verſtandenen Pflanzen, die Zeugungstheile, mithin auch fortpflanzenden Saamen gänzlich abzuſprechen, und ſie in dem letztern Werke zu polypenartigen Geſchöpfen zu machen: wodurch er denn dem linnéiſchen Syſtem den wichtigſten Stoſs gegeben zu haben vermeinte. Allein meine in dieſer Sache gemachten Unterſuchungen und Entdeckungen werden es klärlich darthun, wie ungerecht und voreilig er ſowohl als Herr von Büffon ***) ſich über den Ritter Linné luſtig machen. Ohnmöglich kann ſich der rüſtige Herr Necker um die Mooſe ſo viel Mühe gegeben haben, als

*) I. Hills hiſtory of Plants, London 1751. p. 99.

**) Acta ſocietatis harlemenſis T. X. p. 11. und 171—188.

***) Naturgeſchichte S. 28.

als er in ſeiner Phyſiologie vorgiebt. Vermuthlich fehlte es ihm entweder an guten Vergröſserungsgläſern, oder an der Kunſt gehörig zu beobachten. Wie kann man aber, wo nicht thörigt, doch ſo übereilt ſeyn, ſo was bey den unermeſslichen Meiſterſtücken der Natur gänzlich zu leugnen, worauf man von den ſchon bekannten Dingen in ein und eben der Reihe von Geſchöpfen, Kraft der unbeſcholtenen Ordnung ihres göttlichen Werkmeiſters, mit aller Wahrſcheinlichkeit ſchlieſsen konnte, und zwar blos darum, weil ich und tauſend andere es noch nicht auszuſpüren und zu ſehen vermochten?

Ohnlängſt hat der berühmte Herr Kölreuter ſein entdecktes Geheimniſs der Cryptogamie *) der Welt durch den Druck bekannt gemacht. Ohnfehlbar durch das Mützchen (*Calyptra*) der Mooſe bewogen, das er zuverläſſig für ihre Antheren hält, giebt er in ſeinem Buche allen Gewächſen dieſer Klaſſe des Linné ſo ein häutiges männliches Zeugungswerkzeug. Ich will hier von dem Farrenkraut, dem Kannenwiſch, den Jungermannien, Marchantien u. ſ. w. nichts ſagen: von den Mützchen der Mooſe aber kann ich zuverläſſig verſichern, daſs ſie nichts weniger als männlicher Geſchlechtstheil ſind. Ueberhaupt verhält ſich dieſe Sache ganz anders, als man bisher geglaubt hat.

Herr M. Ludwig **) gedachte in ſeinem Glückwünſchungsbrief an Herrn D. Galliſch meiner Entdeckungen

*) Carlsruhe 1777. 8.

**) Chriſtian Friedrich Ludwig, Lipſ. epiſtula ad Frid. Andr. Galliſch M. D. de ſexu muſcorum detecto, Lipſ. 1777. 8.

von den wahren Geſchlechtstheilen und der Erzeugung der Mooſe durch ihre Saamen, indem ich Ihm und einigen andern guten Freunden dieſes gezeigt hatte, als Sie mir die Ehre ihres Zuſpruchs gönneten. Herr Z—, der im 158ſten Blatt der Braunſchweiger Nachrichten von politiſchen und gelehrten Sachen, 1777. den 7. October dieſen Brief anzeigt, äuſſerte das geneigteſte Verlangen, ſelbige dem Publikum bald mitzutheilen. Allein als praktiſcher Arzt konnte ich dieſe Unterſuchungen nur blos als Nebenwerk betreiben. Sie ſind ſehr mühſam, fordern viel Genauigkeit und Zeit. Ueberdies mochte ich auch nicht gerne in den einigen Naturforſchern gemeinen Fehler verfallen, die, ſobald ſie nur etwas ſehen, gleich urtheilen; dies ſogleich zu Papier bringen und ganz unbekümmert um die Richtigkeit, dem Druck überliefern. Da ich demnach mit meiner Ausarbeitung, wozu ich ſorgfältig genaue Zeichnungen nach der Natur gemacht habe, nicht ſogleich zu Stande kommen dürfte: ſo will ich hier nur kürzlich anzeigen, wie und was ich in dieſer Sache bisher zuverläſſig entdeckt habe.

Meinem Begriffe nach, den ich von den Mooſen geben kann und geben werde, rechne ich dahin blos die linnéiſchen Gattungen, jedoch mit Ausſchluſs des Lycopodium. Ihre Behältniſſe von ſtaubähnlichen Körnchen oder Kapſeln, nach Dillens richtiger Benennung, habe ich wegen ihres Urſprunges, ihres mannigfaltigen künſtlichen Baues, ihrer Dauer, nie für ſogenannte Antheren halten können. Vielmehr ſchien mir der um ihre Mündung geſetzte Kamm, wegen ſeiner ſonderbaren Beweglichkeit ſowohl als anderer Eigenſchaften, dieſe befruchtende

tende Verrichtung zu haben; nur ſtanden mir die Arten im Wege, wo er gänzlich fehlte. Dem ſchwieligen Rand aber um die Oefnung einiger von ihnen, wollte ich doch auch nicht, um jener willen, dieſes Geſchäfte andichten. Nachher wandte ich allen Fleiſs auf die Unterſuchung der Röschen des Polytrichum und Mnium des Linné, und fand bisweilen die obern Theile ihrer Saftfaden mit hellgrünen Kügelchen mehr oder weniger beſetzt *), welches mich geneigt machte, ſie mit andern für die männliche Werkzeuge zu halten. Wie viele Gattungen aber waren nicht, denen dieſe Pflanzen, und verſchiedene Arten, denen die Saftfaden gar fehlten? Was ſollte da Anthere ſeyn?

Die Begierde, die eigentlichen zu entdecken, trieb mich an, alle an den Mooſen vorkommende Theile zu zerlegen; und ich war vor allen Dingen dahin bedacht, die für Antheren gehaltenen Kapſeln in ihrem erſten Urſprunge zu ſehen. Im trocknen Wege wollte mir wegen Zartheit dieſer Theile nichts gelingen. Ich zertheilte demnach alle Kleinigkeiten derſelben in einem Tropfen Waſſer, den ich auf einen Glasſchieber lieſs, um ſie ſo unter das Vergröſserungsglas zu bringen. Hier wurde ich nun wieder eine neue Art Körperchen gewahr, die auf einem Stielchen ſtanden, unten verdickt oder kolbig, übrigens verengt, gleich einem Stempel waren. Ihre Mehrheit fehlte aber auch manchen Arten; konnten folglich ebenfalls nicht Antheren ſeyn. Nun fand ich aber bey dieſen Unterſuchungen, daſs auch die in

 den

*) S. meine Hiſt. Nat. Muſc. frondos. P. I. t. 5. f. 23. 24.

den Achseln der Blätter befindliche Knospen, solche walzenförmige Körper, mit Saftfaden vergesellschaftet, enthielten, wie die Rosen des Mnium und Sternpflanzen des Polytrichum.

Dieser Umstand machte mich sehr aufmerksam, dass ich dieselben, wo ich sie nur vermuthen konnte, aufsuchte. Und als ich den 17ten Jänner 1774 eine solche Knospe vom Bryum *pulvinatum* des Linné zertheilte, hatte ich zufälligerweise auch einen dieser walzenförmigen Körper quer durchschnitten, und fand, dass aus seinem Innern ein schleimigkörniger Gehalt wie Kügelchen, unter einer sehr starken Vergrösserung heraus quoll. Unter längerer Betrachtung sah ich mit vieler Verwunderung andere dieser Walzen sich oben öfnen, und eine Menge dergleichen Kügelchen heraus treiben. Die Vergrösserung aber, welche ich dazu anwandte, um alles genau betrachten zu können, vergrösserte eine Pariser Linie funfzigmal im Durchmesser.

Dieser glückliche Umstand brachte mich auf die Muthmassung, dass diese walzenförmigen Körper ihre wahre männliche Befruchtungswerkzeuge, oder das sind, was man bey andern Gewächsen das Pulver der Antheren nennt. Nun befolgte ich nach Anzeige dieser Entdeckung meine fernern Beobachtungen, und das Glück hat mir so wohl gewollt, nicht allein das bisher verborgen gewesene Befruchtungsgeschäfte dieser Gewächse, sondern auch ihre Fortpflanzung durch ihren eigenen befruchteten Saamen, ausfindig zu machen. Alles dieses will ich kürzlich beschreiben.

Die

Die eigentliche Blühezeit der mehreſten Mooſe iſt hauptſächlich alsdenn, wenn ihre Früchte das Ziel ihrer Reiſe bald völlig erreicht haben, d. i. wenn die Deckelchen der Saamengehäuſe abfallen und ihr Inhalt ausgeſtreut wird. Man findet daher auf vielen, wie an verſchiedenen perennirenden Gewächſen warmer Gegenden, zu gleicher Zeit reiſe Früchte und Blüthen. Unterſucht man nun zu dieſer Zeit die roſen- ſtern- und knospenförmigen Theile, bringt ihren Inhalt in einen Tropfen Waſſer, auf vorhin gemeldete Art, unter eine ſehr vergröſsernde Linſe, und erleuchtet den Gegenſtand von unten mit einem die Lichtſtrahlen zurückwerfenden Spiegel: ſo wird man an den entweder etwas krumm gebogenen oder geraden walzenförmigen Körperchen, ihren eigenen Stiel oder Träger, und mehrentheils auch ihren körnigen Gehalt gewahr, der durch das Häutchen durchſchimmert. Meiſtens iſt der oberſte Theil derſelben leer, und wie Waſſer, durchſichtig. Dieſer öfnet ſich, und die ungemein kleinen Körnchen oder Kügelchen ſteigen, von einer etwas ſchleimigen Feuchtigkeit umgeben, gleich einer Wurſt empor.

Bey manchen habe ich dieſe Maſſe bald darauf mit einer bewundernswürdigen Bewegung, ſelbſt im Waſſer, auseinander fahren und ſich zerſtreuen geſehen; bisweilen aber fährt ſie gleich bey dem Ausgang auseinander. Trift man die rechte Zeit, ſo darf man auf dieſe ſonderbare Erſcheinung nicht lange warten: öfterer findet man ſie denn auch ſchon bereit, indem ſie, ſobald als die Behältniſſe in das Waſſer kommen, hervorquillt. Dieſe Behältniſſe entfärben ſich nachmals, ihr netzförmiger

Gefäſsbau, wie auch die Gefäſse des Stielchens, kommen zum Vorſchein, und werden endlich zuſammen gedrückt. Gleichwohl aber öfnen ſich nicht alle von denen, die ſich in einer Blume beyſammen befinden, zugleich, ſondern eins nach dem andern. Daſs die Naturforſcher an den männlichen Geſchlechtstheilen der ſo genannten vollkommenern Pflanzen, und den in ihren gröſsern Behältniſſen befindlichen Kügelchen, ähnliche Erſcheinungen wahrgenommen haben, iſt bekannt genug. Nur kömmt es noch darauf an, ob die vorhin beſchriebenen Behältniſſe auch bey allen, im eigentlichen Verſtande genommenen Mooſen, anzutreffen ſind?

Der offenbarſte Beweis für die Wahrheit der Bejahung, würde ſich am füglichſten ergeben, wenn ich mich auf die individuelle Unterſuchung und Beſchreibung aller Arten einlaſſen könnte. Hier will ich aber nur ſo viel verſichern, daſs ſie mir an keiner der hieſigen chemnitzer ſehr moosreichen Gegend gefehlt haben. In den roſen- oder ſternförmigen Blumen des Mnium und Polytrichum L. ſah ſie ſchon Dillen. Man findet dergleichen auch noch bey verſchiedenen Arten des Bryum, als: *pyriforme*, *truncatulum*, *ceſpititium*, *undulatum* u. a. m. Bey andern kömmt dieſe Geſtalt mehr oder weniger geſchloſſen, gleich einem Knöpfchen, auf dem oberſten Ende des Stämmchens zum Vorſchein. Dieſe Art männlicher Blumen iſt fürnämlich denjenigen der Gattung Bryum gemein, die um die Mündung der Kapſel einen Kamm von geſpaltenen Zähnen haben. An ſehr vielen Mooſen aber befinden ſie ſich in den Achſeln der Blätter in Geſtalt einer Knospe. Und dieſe ſind beſonders der

Gat-

Gattung Hypnum eigen. Am leichteſten ſind ſie bey dem H. *parietinum* L. wegen ihrer Menge, verſchiedenen Farbe und Dauer zu finden. Man ziehe von dieſer Art nur Pflanzen da aus, wo ſie den anſehnlichſten Wuchs haben und keine fruchttragenden darunter gefunden werden, und beſehe die untere Seite der Zweige gegen das Licht: ſo wird man die neuen oder blühenden, grün, die verblühten jährigen, roth, die veralteten zweijährigen, auch wohl noch dreijährigen und vierjährigen, braun finden. So dauerhaft iſt die Hülle der männlichen Werkzeuge beſonders bey dieſer Art.

Jedoch ſind die männliche Blumen unter Knospengeſtalt nicht nur den Dillen- und Linnéiſchen Hypnum eigen, ſondern auch der Fontinalis, Phaſcum und verſchiedenen Arten vom Bryum, als: *pulvinatum*, *ſtriatum*, *apocarpum*, *hypnoides* L. u. a. m. Genug die walzenförmige männliche Befruchtungsbehältniſſe haben mir nie, ſogar auch an den Buxbäumen gefehlt. Mehr kann ich jetzo zur Beſtätigung der Wahrheit nicht ſagen.

Dieſe männliche Werkzeuge haben meiſtens Saftfäden zur Geſellſchaft, die gegliedert und von ſehr verſchiedener Geſtalt und Länge, nach den verſchiedenen Arten der Mooſe, ſind. Man findet indeſſen die keulen- und mancherley kolbenförmige, meiſt nur in den roſen- und ſternförmigen männlichen Blumen: die der knopfartigen ſind meiſtens; und der knospenförmigen allemal fadenförmig. Die vom Sphagnum *paluſtre* L. umſchlieſst der Saftfaden, ſogar das Behältniſs des Befruchtungsſtoffes, und macht ſeinen Träger, in dem man ein Gefäſs aufwärts ſteigen ſieht. Wer dieſes betrachten

trachten will, muſs ſie in den verdickten Enden der oberſten Aeſtchen dieſer Gattung aufſuchen.

Die Hüllen dieſer geſammten Theile beſtehen aus Blättchen, welche, wie bey den weiblichen Blumen, von den übrigen Blättern der Pflanze, in der Länge, Breite, Geſtalt, auch bisweilen Farbe, unterſchieden ſind. Nach dem Verblühen der letztern und Anſchwellen der Frucht, machen ſie das, was Dillen das Perichaetium nennt.

Zu ein und eben der Zeit, wenn ſich die vorhin beſchriebene männliche Werkzeuge in ihrem vollkommenen Zuſtande befinden, muſs man auch die weibliche Blumen aufſuchen. Dieſe erſcheinen entweder auf dem Gipfel des Stammes und ſeiner Erneuerungen, wie die des Bryum polytrichum u. ſ. w., oder ſie kommen ebenfalls, als die männlichen, in Knospengeſtalt aus den Blattachſeln hervor, wie z. B. bey der Fontinalis und Hypnum. Bey denen aber, die keinen Stamm zu haben ſcheinen, muſs man ſie am Grunde der abſterbenden Fruchthülle oder Umfaſſung aufſuchen, wie bey der Buxbaumia *foliosa*.

So lange die aus Blättchen erbaute Hülle der weiblichen Geſchlechtstheile dieſe während ihrer Wirkſamkeit verbirgt, unterſcheidet ſich dieſe Blume von der männlichen ſchon dem äuſſern Anſehen nach allemal dadurch, daſs ſie länger iſt, mithin auch ſchmäler zu ſeyn ſcheint. Dieſes muſs man hauptſächlich um derer willen wiſſen, welche die weiblichen Blumen ſowohl, als männlichen binnen den Achſeln der Blätter treiben. So kann man z. B. an dem Hypnum *criſpum* des Linné,

wenn

wenn es gegen das Licht gehalten wird, ſogleich wiſſen, welche Blumen männlichen oder weiblichen Geſchlechts ſind.

In dieſer weiblichen Blume nun muſs ſich ſtets die Grundlage zur Frucht (rudimentum fructus, oder nach Linné germen), der Griffel (ſtilus) und deſſen Narbe (ſtigma) befinden. Vom Griffel will ich erſt reden. Er iſt ein länglichter, nach vollzogenem Geſchäfte durchſichtiger, mit braunen, aufwärts laufenden Gängen verſehener Theil des Stempels. Da, wo er mit der eigentlichen Fruchtanlage in Verbindung ſteht, laufen die Gänge, wenn ihrer mehr als einer vorhanden iſt, doch gleichſam wie in einen zuſammen. Sie werden in ihrer weitern Umkleidung, die ein ſehr zartes Häutchen macht, vermittelſt ungemein feiner Querfaden aufrecht gehalten. Oben verſchwinden faſt alle Merkmale dieſer Gänge in eine erweiterte trompetenförmige Mündung, die eben die Narbe oder Stigma der Botaniker iſt. Bevor die Vollziehung des Befruchtungsgeſchäftes eigentlich vor ſich geht, iſt dieſer Theil geſchloſſen. Der Herr Hofrath Schreber hat ihn, aber nur etwas zu ſpät, um ihn in ſeinem vollkommenen Zuſtande zu ſehen, zuerſt, wie mich dünkt, angemerkt, und ihm zugleich auch ſeine gehörige Verrichtung zugeſchrieben *).

Der Fruchtgrundlage ſind öfters auch noch andere zufällige Dinge zugeſellt. Nämlich erſtlich, entweder ganz undurchſichtige, oder wie mit einem dunkeln Kern verſehene, im Umriſs aber etwas unregelmäſsige Kölbgen,

*) In der angeführten Schrift vom Phaſcum.

gen, die von einem sehr kurzen Stielchen getragen werden, und sich in einen eben so gestalteten Griffel, wie die Fruchtanlage, endigen. Sie unterscheiden sich daher von dieser lediglich durch das Stielchen, durch die ungleiche Rundung des Kölbgens und durch seine dunklere Farbe. Sie haben ihre Stelle gemeiniglich auf der Scheide (*vaginula*) des Fruchtstieles, bisweilen aber gleich am Grund derselben. Ich kann sie jetzo noch für nichts anders ansehen, als Nebenzuführer der Befruchtung (*adductores*), oder sie müssten als Honigbehälter des Linné (*nectaria*) angesehen werden *). Ihre Anzahl ist von 2 bis 12 und drüber. Auf der Stielscheide der Arten vom Hypnum besonders, sind von diesen auch alsdenn noch welche, wiewohl vertrocknete, zu finden, wenn die Frucht reif ist. Zweytens enthält auch die weibliche Blume am öftersten Saftfäden, welche aber hier allemal fadenförmig gegliedert sind. Diese nur beschriebene zwey Arten von Werkzeugen sind aber nicht in allen weiblichen Blumen gegenwärtig. So würde man sie im Mnium *hygrometricum* des Linné vergeblich suchen; als wo der weise Schöpfer die Nothwendigkeit der Saftfäden auf eine ganz andere Weise ersetzt hat.

Die allerwenigsten Moose bringen in ein und eben der Blume männliche und weibliche Geschlechtstheile, mithin sogenannte Zwitterblumen hervor, Beyspiele davon

*) So kam mir es damals vor. Jetzo weiss ich es aber gewiss, dass sie, der Anzeige nach in meinen spätern Beschreibungen, lediglich unbefruchtet gebliebene, nicht aber wie Ludwig in der neuen Ausgabe der Anfangsgründe zur Gewächskenntniss sagt, verbeizte weibliche Geschlechtstheile sind.

davon ſind: Bryum *pomiforme L. laterale* Huds, *trichodes* u. ſ. w. Mehrere tragen zwar beide Geſchlechtstheile, aber in verſchiedenen Umhüllungen ein und eben derſelben Pflanze, wie Bryum *ſtriatum*, *pulvinatum* u. a. m. als Monophyten. Bey den mehreſten hingegen iſt Mann und Weib eine abgeſonderte Pflanze ein und eben der Art, und ſind Diphyten, wie die eigentlichen Arten vom Mnium des Linné. Ueberdem finden ſich auch einige Polygamiſten, wie es eben dieſer groſse Naturforſcher genommen *) hat. Von dieſer Beſchaffenheit habe ich z. B. ein neues Mnium **) nach dem Syſtem deſſelben in der chemnitzer Gegend angetroffen, das Zwitterblumen und auch roſenförmige blos männliche Blumen hat.

Sobald die Fruchtanlage völlig befruchtet iſt, fängt ſie an aufzuſchwellen, drängt die vorhin beſchriebenen zufälligen Körperchen, wenn ihrer mehrere zugegen ſind, ſeitwärts, und wird durch ihre kegelförmige Geſtalt, wie auch lichtgrüne Farbe unterſcheidend kenntbar. Das Mützchen (calyptra) hingegen, mit dem der zuführende Griffel verbunden iſt, kann da noch nicht unterſcheidend geſehen werden. Bey dem fernern Wachsthum aber findet man dieſe zarte Bedeckung der jungen Frucht ſo ſehr mit der Spitze ihres Deckelchens verbun-

*) Aber nicht wohl überlegt. Welche Blume von ſeiner Monandria monogynia bis zu den polyandriis hinaus iſt nicht ein flos polygamus? und welche Pflanze, die mehr denn eine Blume treibt, nicht planta polygama; vegetabile polygamum?

**) Meine nachherige Meeſia uliginoſa. St. Crypt. L. Vol. I. t. I.

verbunden, dafs fie ohne ihre Verletzung nicht eher abgezogen werden kann, bis die Kapfel entfärbt, beynahe reif, und das Deckelchen zum Abgang bereitet ift.

Diefen Theil, der keinem Moos fehlt, kann ich fchlechterdings für nichts anders, als das Blumenblatt (petalum) anfehen: welches ich aus dem Ort feiner Entftehung *), aus feinem Bau, Farbe, Veränderung und Gleichheit mit andern fogenannten vollkommenern Pflanzen klar und deutlich erweifen werde. Dafs es hauptfächlich zur Befchützung der Frucht wider das Austrocknen und anderes Ungemach des Wetters diene, läfst fich auch nur aus folgenden Bemerkungen leicht abnehmen.

Bey denjenigen Arten, deren Früchte einen fehr kurzen, faft unmerklichen Stiel haben, mithin von den Blättchen ihren Schutz erhalten, die vorhin Hülle der Gefchlechtstheile waren, ift diefes Käppchen fehr flüchtig, fo, dafs es die Botaniker bey dem Sphagnum acaulon **) des Dillen, bis auf den Herrn Hofrath Schmiedel, nicht finden konnten. Von allen Arten des linnéifchen Poly-

*) Man kann hieraus leicht abnehmen, dafs ich damals, als ich diefes fchrieb, dem Ritter Linné unter den grofsen Haufen Botaniker ziemlich blindlings nachtrabte. Meine nachherigen genaueren Erforfchungen des innern Baues diefer Gefchöpfe, haben mich eines ganz andern belehrt; und ich habe eingefehen, warum alles noch in diefer wichtigen Wiffenfchaft fo hin und her fchwankt.

**) Sphagnum acaulon maximum, foliis in centro ciliaribus. Dill. Hift. Mufc. p. 253. t. 32. f. 13. Buxbaumia *feffilis* Schmiedel Diff. de Buxbaumia, Erl. 1758.

Polytrichum hingegen mufste es aus weifen Gründen fehr klein feyn; nimmt aber eben darum die beynahe unzählbare Menge von Saftfäden mit empor, um diefe gröfsern Saamengehäufe vor dem Verderben fchützen zu können, wenn fie ihr verlängerter Träger allen Ungemächlichkeiten der Witterung, befonders aber den Strahlen der Sonne aufsetzt.

Trennt man ein junges Saamengehäufe, bevor es fich noch gefärbt hat, vom Mittelpunkt des Deckelchens bis auf den Stiel, fenkrecht von einander, oder noch beffer; macht man nahe an demfelben von vorne und hinten einen fenkrechten Schnitt, und bringt diefen mittleren Theil unter das Vergröfserungsglas: fo fieht man, wie die Gefäfse von befagtem Mittelpunkt fich nach dem Säulchen, zunächft welchem fich die Saamen befinden, verbreiten. Bisweilen ragt diefes Säulchen, fogar nach dem Abfall des Deckelchens, wie z. B. im Hypnum *dendroides L.* aufser den Zähnen des Kammes hervor. Hieraus erhellet der Weg der männlichen Befruchtung. Diefes Säulchen entfteht ferner aus dem markigen Theil des Stielchens. Das Stielchen ift bey allen, es fey lang oder kurz, durch ein zugefpitztes pfahlförmiges Ende mit dem Mark des Stammes verknüpft *), und wird vermittelft einer Scheide, in der es fteckt, feft gehalten. Jedoch ift die einzige Gattung Sphagnum des Linné von diefer Einrichtung des Stielchens ausgenommen.

Alle

*) Ich habe diefen unrichtigen Beweis mit Fleifs fo ftehen laffen, zu zeigen, wie auch mich damals die von Linné fo fehr witzig als grundfalfch ausgedachte Prolepfis plantarum geblendet hatte.

Alle Saamengehäuſe der Laubmooſe haben Deckelchen, wie ſie auch alle ein Mützchen haben: aber jenes geht nicht bey allen ab, ſo wie dieſes bey manchen Arten das Deckelchen zugleich mitnimmt. Eben durch dieſen letztern Umſtand kann man bey dem Mnium *pellucidum L.* leicht auf die Vermuthung gerathen, das Dekkelchen theile ſich in vier Zähne. Auſser dem Phaſcum ſtoſsen die übrigen alle dieſen Theil ab. Viele haben zwiſchen beiden auch einen Ring, den auch Dillen, wiewohl undeutlich, bemerkt zu haben ſcheint.

Die Wände des Saamengehäuſes beſtehen aus zwey Theilen, gleich den ihnen ähnlichen unter den für vollkommener gehaltenen Pflanzen. Die äuſſere Wand hat eine verhältniſsmäſsige Feſtigkeit von den netzförmigen Gefäſsen, aus welchen ſie erbaut wird. Die innere iſt ſehr zart, ohne Gefäſse, und liegt in den mehreſten der äuſsern feſt an. Wo ſie aber von ihr abſteht, wie beſonders der Buxbaumia *aphyllæ*, Mnium *fontanum* u. a. m., da befinden ſich zwiſchen beiden gleichſam zarte Querfaden, die entweder einfach oder gedoppelt liegen.

Wenn nun das Deckelchen vom Saamengehäuſe getrennt wird, ſo erſcheint ſeine Mündung entweder unbeſetzt (*nudum*), oder mit einem Kamme verſehen (*pectinatum*). Dieſer Kamm iſt entweder einfach oder doppelt. Im letztern Falle kann man ihn auch den äuſſern und innern nennen.

Die Zähne des einfachen Kammes laufen theils gleich aus, bey manchen Arten ſind ſie geſpalten. Sie ſind ferner entweder einwärts gebogen, und im Polytrichum, wie auch dem Bryum *undulatum L.* faſſen ſie

ſogar

ſogar mit ihren Spitzen das ausgetrocknete Zellengewebe des Deckelchens in Geſtalt einer ſiebförmigen Haut. Ihre Länge iſt verſchieden. Die längſten ſind trocken, entweder aufrecht gerichtet, wie die des Bryum *hypnoides* u. a., oder ſie winden ſich gleich einem Seil um einander, z. B. vom Bryum *rurale*, *murale* u. ſ. Andere ſchlagen ſich zurück, als die des Bryum *apocarpum L.* und *ſtriatum.*

Der doppelte Kamm beſteht aus einem äuſſern und innern. Der äuſſere iſt mit der äuſſern Wand des Saamengehäuſes verbunden, und ſcheint auch, dem erſten Anſehen nach, etwas ähnliches von ihrem Bau, fürnämlich der Dichtigkeit, zu haben. Die Anzahl ſeiner Zähne ſind viere bis ſechzehn: die letzte iſt die gewöhnlichſte. Sie ſind entweder oben gerundet, wie die der Buxbaumia *aphylla;* dreyeckig, z. B. im Bryum *ſtriatum;* oder ſie laufen ſehr ſpitzig aus. Ihre innere Fläche iſt mit querüber laufenden Erhebungen gerippt. Wenn das Deckelchen abfällt, nehmen ſie ihre Richtung entweder rückwärts, oder gerade aufwärts, oder ſie ziehen die Spitzen in den innern Kamm hinein. In dieſem Falle ſtellen ſie öfters um denſelben einen hohlen Ring vor.

Der innere Kamm iſt ein Fortſatz der innern häutigen Wand. Im Mnium *hornum*, *undulatum* u. m. a. kann man ihn leicht mit demſelben allein abziehen, und ſo unter das Mikroſkop zur genaueren Betrachtung bringen. Er iſt ſehr zart, und entweder gezahnt, wie im Mnium *hygrometricum*, oder netzförmig, wie der von der Fontinalis *antipyretica*, oder er ſtellt

 ein

ein von unten an bis zur Hälfte der Höhe oder drüber, von den Eindrücken der äussern Zähne aufwärts gefurchtes, kegelförmiges Häutchen vor. Von da an ist er offen, und wie fadig.

Die Beweglichkeit der Zähne, je nachdem die Luft, welche sie umgiebt, trocken oder feuchte ist, hat wegen der natürlichen Ausstreuung der Saamen ihren besondern Nutzen.

Dass der ungemein feine Staub der Saamengehäuse wirklich befruchteter Saame sey, haben schon verschiedene grosse Botaniker mit allem Recht gemuthmasset; wie denn auch zweyen die Versuche damit glücklich gelungen sind. Mich haben vielfältige Erfahrungen deutlich davon überzeugt. Ich will aber hier nur eine einzige kürzlich beschreiben, durch welche alles, was bisher unglaublich schien, am offenbarsten erhellen wird.

Auch unter den Saamen dieser Gewächse findet man welche, deren Oberfläche auf mancherley Weise uneben ist. Unter diesen erscheint der vom Bryum *pyriforme* L., wenn man ihn durch eine etwas starke Vergrösserung betrachtet, in Vergleich seiner Grösse, wie stachlig. Im Frühjahr 1774. säete ich ihn in einen kleinen Blumentopf. Nach einigen Tagen ging er auf, und die Klümpchen, wo ich ihn hatte hinfallen lassen, waren wie der feinste grüne Sammet anzusehen. Ich hob einige dieser Ankömmlinge mit einer feinen Nadelspitze heraus, spühlte alle anhängende fremde Unreinigkeit in einem Tropfen Wasser ab, uud sah sogar auch das geborstene stachlige braune Saamenhäutchen; ich sah den einfachen Saamenlappen, der wie ein Saftfaden gegliedert war,

war, und eine hellgrüne ſtumpfe Spitze hatte; ich ſah auch das unter ſich getriebene einfache Würzelchen. Dieſe Beobachtung wiederholte ich nach vier Tagen, und die Saamenlappen hatten angefangen äſtig zu werden. Bald hernach kam auch das junge Pflänzchen ſelbſt zum Vorſchein. Da ich dieſe übrigen ſtehen lieſs, ſo erwuchſen ſie zu Pflanzen von beiderley Geſchlecht; nämlich roſenförmig männliche, und weibliche von anderer Geſtalt. Dieſe trugen nachmals beſaamte Früchte: und die Saamen dieſer ſäete ich nachmals mit gleichem Erfolg.

Wie ich aber bereits erinnert habe, war ich nicht der erſte, der von der Moosausſaat junge Pflanzen erhielt. Herr Hill und Meeſe, welche überhaupt auch meinen Entdeckungen vom männlichen Befruchtungsſtoff ſehr nahe waren, haben ſchon vor mir aus den ſtaubähnlichen Saamen der Kapſeln die nämliche Art Pflänzchen erhalten, von welcher ſie genommen waren. Wenn aber Herrn Meeſe aus den geſäeten Sternblumen des Polytrichum *commune* auch welche aufgingen, wodurch ſich die Meinung des Dillen und Linné, daſs dieſe weiblichen Geſchlechts wären, zu beſtätigen ſchien: ſo geſchah das aus einem kleinen Irrthum, der ſich leicht begreifen läſst, wenn man den Weg der Natur weiſs, wie ſie dieſe Saamen ausſtreut. Jedoch hat bey allem dem keiner die erſte Entſtehung dieſer Pflanzen geſehen.

Die Mooſe haben alſo ihre eigene männliche Werkzeuge, durch deren Kraft die Saamen vermittelſt der weiblichen, eben ſo wie bey andern Pflanzen, befruch-

tet werden. Die wesentlichen Theile ihrer Saamenbehältnisse sind in ihrem Bau und Beordnung gleich denen, die man an andern Pflanzen antrift. Ihre Saamen sind, wie deren ihre, die man bisher in Beziehung auf diese, vollkommene nannte, mit einem Häutchen überzogen. So gehen sie ebenfalls mit Saamenlappen auf, und treiben das erste zarte Würzelchen unter sich, gleich diesen.

Das alles werde ich in einer besondern Abhandlung, mit der ich vor der Hand beschäftiget bin, und mich dem Publikum hiermit dazu anheischig mache, weitläuftig ausführen, genauer erweisen, auch durch alle dazu gehörige nothwendige, treue Zeichnungen deutlich machen. Diese soll in zwey Theilen erscheinen. Der erste wird enthalten die besondere bey diesen Untersuchungen beobachtete Behandlungsart, die Beschreibung der Theile an und für sich, besonders aber das, was die Befruchtung in den Blüthen betrifft. Im zweyten werde ich hernach von der Frucht mit allem ihren Zubehör, von den Saamen und seinem Fortpflanzungsgeschäfte handeln.

Diejenigen, welche sich die Mühe geben wollen, meine Beobachtungen nachher zu prüfen, werden finden, dass ich mich keinesweges hiebey dem Spiel der Einbildungskraft überliess, sondern überall der Natur so treu als mühsam gefolgt bin.

Aus der Beschreibung aller der Theile, die bisher die grössten Botaniker zum Hauptaugenmerk ihrer Gattungen unter diesen Pflanzen machten, wird immittelst erhellen, dass sie ohnmöglich ferner also bleiben können. Werden sie es aber auch geneigt aufnehmen,

wenn

wenn ich zum Beschluſs des zweyten Theiles dieser Einrichtung und Beordnung eine neue Gestalt gebe? —

N. S. Daſs ich dies mein Wort hielt, ist aus meinen *Fundamentis Historiae naturalis Muscorum frondosorum* bekannt, die 1782 in Quart bey Herrn Crusius herauskam. So hat es auch an dem geneigten Beyfalle meiner Gattungen nicht gefehlt.

Erklärung der Kupfertafel.

F. I. Der entblätterte obere Theil des Bryum *pyriforme* L. in natürlicher Gröſse.

F. II. Der nämliche unter einer starken Vergröſserung, vorstellend die enthüllte Zwitterblume, in welcher die bereits angeschwollene Fruchtanlage mit ihrem Griffel und Narbe, die Nebenzuführer (adductores), oder eigentlicher, die unbefruchtet gebliebene weibliche Werkzeuge; ingleichen die männlichen Werkzeuge, zum Theil noch geschlossen, bey * aber einer, der seinen Befruchtungsstoff austreibt, auch zween, die nach vollendeter Verrichtung bereits zusammen gefallen waren, wobey auch die Saftfäden befindlich sind.

F. III. Die Fruchtanlage allein mit ihrem Griffel und Narbe.

F. IV. Ein unbefruchtet gebliebener weiblicher Geschlechtstheil.

F. V. Ein noch geſchloſſener männlicher Geſchlechtstheil mit einem Saftfaden.

F. VI. Einer dergleichen aus der roſenförmigen Pflanze des Mnium *fontanum* L., der ſeinen Befruchtungsgehalt faſt gänzlich über ſich getrieben, nebſt einem Saftfaden von anderer Geſtalt.

F. VII. Ein vom Saftfaden umgebener männlicher Geſchlechtstheil des Sphagnum *paluſtre* L. uneröfnet.

F. VIII. Ein nur aufgegangenes Saamenkörnchen des Bryum *pyriforme* L.

Anmerkung. Die Vergröſserungen von F. II. bis VII. ſind im Durchmeſſer 50mal, F. VIII. aber 150mal die pariſer Linie.

II.

Beobachtung vom Saamenlappen.

Weil man bey verſchiedenen kleinen Gattungen der Thiere ſowohl, als der Pflanzen, weder Begattungswerkzeuge noch Saamen oder Eyer entdecken konnte, ſo hielten ſich einige Naturforſcher für überzeugt genug, ihnen dieſe Art der Fortpflanzung gänzlich abzuſprechen. Eine genauere Nachforſchung und Unterſuchung wird mit der Zeit Begattung, Eyer, Saamen in den Polypen, Schwämmen und ſo weiter, ja an dem geringſten Schimmel ſo gewiſs entdecken, als mich meine Beobachtungen mit ihrem Daſeyn an den Mooſen und Jungermannien bisher überzeugt haben. Wie aber alle in der Natur vorhandene Pflanzen ihren eigenen Saamen tragen, wodurch ſie das fortdauernde Daſeyn in ihren Geſchlechtern und Arten erhalten: ſo ſind in jedem Saamen Theile befindlich, von denen die Pflänzchen zu ihrer erſten Entwickelung den Nahrungsſaft erhalten, bis ſie ſo weit gediehen ſind, daſs ſie, an ihrem Standort genugſam befeſtiget, ſich aus ihm von ſelbſt zu nähren vermögen. Dieſe nennt man Cotyledonen, Saamenlap-

pen, Saamenblätter; welche so, wie sie ihrer Gestalt und ihrem Bau nach mehrentheils, wo nicht allemal, von den ordentlichen Blättern der Pflanze abgehen, auch in ihrer Zahl verschieden, jedoch nicht so vielfältig sind, als einige Botanisten wollen. Wenn sie an der Kiefer, Fichte, Tanne, Cypresse und dem Lein, deren mehr als zwey angeben, irren sie sich in ihrer Meinung eben so sehr, als wenn sie dieselben den Moosen ganz und gar absprechen wollen. Die fünf und mehrere Tangeln, welche nach abgestossener Saamenhaut der erstern zum Vorschein kommen, sind nicht die Saamenlappen, denn diese nahm die harte Haut, welche den Saamen umfasst, mit sich. Man zerschneide nur ein befruchtetes Saamenkorn, z. B. der Kiefer, senkrecht, so wird man in ihm diese Tangeln, als den obern Theil des Saamenpflänzchens, schon bereitet, und in seinen Cotyledonen eingeschlossen sehen. In der abgestossenen Hülse aber eines aufgegangenen Pflänzchens von dieser Art findet man ihren fleischigen Gehalt sehr deutlich vor. Es zweifelt also der selige D. Ludwig in seinem Unterricht von dem Pflanzenreiche *) mit Recht an dem Daseyn der Pflanzen mit mehreren als zwey Saamenlappen.

Unter den mannigfaltigen Nutzen der Saamenlappen, den sie in verschiedenen Betracht haben, sehe ich hier nur auf denjenigen, welcher ihnen für die Entwikkelung ihres Pflänzchens gegeben ward. Die Naturforscher wurden mit vieler Verwunderung gewahr, dass der

*) Siehe C. H. Ludwig institutiones regni vegetabilis, Lipf. 1757. §. 555.

der aufgehende Saame vor allen Dingen die Wurzel nicht nur zuerst bis zu einer merklichen Gröfse trieb, ehe der Keim nur die geringste Anstalt zu seinem Wachsthum machte; sondern dafs diese auch bey einer oberwärts gekehrten Lage, sich doch beständig niederwärts neigte. Unter den neuern haben diese besondere Erscheinung ein Dodart, de la Hire, Astruc, Marchant, Moller, Eller, und mein ehemaliger Lehrer D. Bose *) aus verschiedenen Gründen zu erörtern gesuchet. Vielleicht können meine Beobachtungen dem wieder etwas mehr Licht geben, was in dieser Sache noch dunkel und zweifelhaft blieb.

Das in jedem Saamen befindliche Saamenpflänzchen (plantula seminalis) bestehet, wie bekannt, aus zwey Theilen; der Spitze oder dem Schnäbelchen (rostellum), und dem Keim oder Sprössling (plumula). Aus jenem entstehet die Wurzel, aus diesem der tragbare Theil der Pflanzen. Ist der Gehalt des Saamens nur nicht zu mehligt, so kann man schon mit blofsen Augen, bevor er noch die mindeste Feuchtigkeit angezogen, in verschiedenen einen Gang aus den Saamenlappen zu dem Schnäbelchen wahrnehmen, wenn man quer durch dieselben und ihr Pflänzchen einen senkrechten Schnitt macht. Eins der gemeinsten Beyspiele hiervon giebt der Kern aus

*) D. Ernst Gottlob Bose de radicum in plantis ortu et directione, Lipf. 1754. In dieser Streitschrift findet man aller vorhergehender Schriftsteller Meinungen vorgetragen und geprüft. Seine Meinung ist der Sache am nähesten gekommen.

aus den Aepfeln und Birnen *); deutlicher aber wird es im Aufgehen; und noch mehr ſieht das mit Vergröſſerungsgläſern gewaffnete Auge.

Zu dieſem Behufe habe ich unter den zweylappigen verſchiedene unterſucht, und in allen ſind mir gleichförmige Erſcheinungen vorgekommen. Da man es aber an der ſogenannten Feuerbohne **) am deutlichſten ſiehet, den Verſuch leicht zu allen Zeiten anſtellen kann, und zugleich verſchiedene andere bemerkungswürdige Umſtände zum Vorſchein kommen; ſo will ich hauptſächlich die Beobachtungen anführen, die ich an derſelben gemacht habe.

Man macht, wenn die junge, noch einfache, keilförmige Wurzel getrieben hat, quer über die beiden Saamenlappen, mitten durch den Keim und dieſe einen ſenkrechten Schnitt: ſo ſieht man, daſs aus jedem der Saamenlappen ein Gang herauskömmt, der ſich zwiſchen dem äuſſern zellichten Weſen (parenchyma) und dem innern markigen Theile (medulla) bis zu der Spitze herunter ſenkt. Dieſen nenne ich den Saftgang ***). Ein quer über abgeſchnittenes Tellerchen der Wurzel zeigt, daſs dieſer Gang, welcher aus dem Saamenlappen entſtand, den markigen Theil umſchlieſst. Geräth der

*) T. 2. Fig. 1. 2. 3.

**) Phaſeolus coccineus Linn. ſp. pl. p. 1016. i. β.

***) Schon Grew in ſeiner Anatomy of plants hat auf der 79ſten Kupferrafel auf der 1ſten und 2ten Figur dieſe Saftgänge abgebildet, obgleich die hierzu S. 207. befindliche Beſchreibung nicht deutlich und der Sache angemeſſen genug iſt.

der ſenkrechte Schnitt ſo, daſs er gerade auf die Spitze der Wurzel trifft: ſo wird man gewahr, daſs ſich das Mark anfänglich in eine ſcharfe Spitze endigt, der Raum aber dieſes Saftbehälters zwiſchen dieſer und der Rinde geräumiger, als nach oben zu, iſt.

Der Saftgang ſowohl, als die Rinden- und Markſubſtanz, beſtehen aus neben einander auslaufenden Röhrchen: aber jene ſind unendlich feiner, daher ich ſie in einem querüber geſchnittenen Tellerchen nicht ſo wie an den beiden andern habe unterſcheiden können. Nur durch eine beträchtliche Vergröſserung erſchienen ſie in dem ſenkrechten Schnitt, gleich den allerfeinſten Fäden. Indem ich dieſen Schnitt von beiden Seiten machte, um das Ganze durchſichtig und dünne zu haben, trug es ſich bisweilen zu, daſs ſich dieſer Theil von den beiden andern trennte. Er iſt durchſichtiger, und in der Feuerbohne von einer ſchönen hellrothen Farbe. Schneidet man in der Bohne und andern ihr gleichen Saamenlappen, von dem Orte, wo ſie mit ihrem Pflänzchen zuſammenhängen, nach und nach rückwärts: ſo kommen nach der gerundeten Seite zu einige Punkte zum Vorſchein, die deutlich beweiſen, daſs es auch hier, wie in den Saamenlappen anderer Pflanzenarten, wo ſie, wie auf den Blättern, deutlich zu ſehen ſind, Gefäſse giebt, welche den Saft aus dem übrigen zelligen Bau der Lappen aufnehmen und in den Hauptgang führen.

Hat der Saame einen einfachen Lappen, wie alle Grasarten, ſo liegt über dem Saamenpflänzchen ein abgeſonderter ſchwammiger Streif, der nach unten zu mit dem Schnäbelchen unmittelbar verbunden iſt. Dieſer

nimmt

nimmt den aus dem Saamenlappen eindringenden Saft auf, und giebt ihn dem Saftgang.

Dafs die Spitze einer jeden aus dem Saamen ausgehenden Wurzel abgeftumpft, und nach einiger Verlängerung dicker als oben ift; dafs in diefer der Saft in gröfserer Menge gehäuft angetroffen wird, dafs bald nach ihrer Verlängerung faft allenthalben, nur nicht an der Spitze, bald kürzere, bald längere, faftvolle Fäden zum Vorfchein kommen, ift allen gemein. Diefe letztern entftehen blos aus der Oberfläche, und finden fich häufig auch an allen andern Theilen verfchiedener Pflanzen, daher fie bisweilen ganz rauch erfcheinen.

Diefes find die hauptfächlichften Erfcheinungen, die man an den aufgehenden Pflanzen entweder mit blofsen Augen, oder durch Vergröfserungsgläfer wahrnimmt. Ich gehe nun zu der Abhandlung von den Verrichtungen der kurz befchriebenen Theile felbft fort.

Jeder einzelne Saame, fogar der von Moofen nicht ausgenommen, ift von einer eigenen Haut oder Hülle umgeben, die zweyfach, ja bisweilen auch dreyfach zu feyn fcheint. In den allermehreften ift ihr fchwächerer Ort der, wo das Schnäbelchen befindlich ift. Wenn die Feuerbohne von der angezogenen Feuchtigkeit anfchwillt, wird man eben da eine kleine offene Vertiefung in der äufferften Haut gewahr. Selbft in beinharten Kernen hat der Urheber der Natur eine fchon fertige Oefnung gemacht, durch welche die Wurzel ungehindert herauskommen kann, wie z. B. im Dattelkern.

Es liegt ferner in einem reifen und trocknen befruchteten Saamen alles zu demfelben gehörige dicht

bey-

beyſammen. Sobald aber alle ſeiner Entwickelung angemeſſene Umſtände auf ihn wirken, und durch die angezogene Feuchtigkeit und gehörige Wärme, die Gährung des in den Saamenlappen enthaltenen Nahrungsſaftes angeht: ſobald werden auch alle darinnen enthaltene Theile aus einander getrieben. Da aber die erweichte Hülle nur bis zu einen gewiſſen Grade nachgiebt, die Auflöſung jener indeſſen immer fortgeht: ſo werden die Behältniſſe zu enge, der nun verdünnte Nahrungsſtoff ſucht ſeinen Ausweg, und tritt natürlicherweiſe dahin, wo er den wenigſten Widerſtand findet. Dieſes aber iſt eben in den Ausgängen, die nach dem Saftgang des angehenden Würzelchens und dem Schnäbelchen führen. Hierdurch werden ſeine vorhin dicht zuſammengedrungenen Röhrchen noch mehr erweicht, aufgetrieben, und ihre Verlängerung erleichtert. Auſser dem vorhin angezeigten, weniger befeſtigten Orte der Hülle, wo es ſich befindet, trägt zu der Beförderung des Durchbruches von dem Keim, auch die einfache keilförmige Geſtalt das ihrige bey.

Warum aber dieſer nun heraustretende Theil eben allemal unter ſich gehe, und nicht auch eine Richtung nach oben zu nimmt, ob man gleich den Saamen dieſer Abſicht gemäſs ſteckt, hat meinem Erachten nach in folgenden zwey Urſachen ſeinen Grund. Erſtlich geſchieht es nach dem Geſetz der Schwere; indem der von der immer zunehmenden Gährung in dem Behälter getriebene Saft ſich an der Spitze allemal am häufigſten zuſammendrängt, und ihr alſo eine Ueberwucht giebt. Hierzu kommt das Geſetz der anziehenden Kraft, die

zwey

zwey ähnliche Materien unter einander haben. Der Boden, wo der Saame aufgehet, enthält doch allemal dasjenige, was in dieſem Theil befindlich iſt: auſserdem wird er entweder ſchwerlich aufgehen, oder zu keinem Wachsthum gedeihen. Wenigſtens übertrifft ſeine auch nur ausdünſtende Feuchtigkeit die Feuchtigkeit in der Luft.

Die Urſache hingegen, daſs die Wurzel zuerſt allein, und nicht zugleich auch mit dem Keim treibt, liegt, wenn ich nicht irre, in folgendem Umſtande. Es findet ſich aus dem Saamenlappen kein unmittelbarer Weg zu demſelben, wie Herr Eller meinte, ſondern die Säfte, welche ſeinen Trieb befördern ſollen, müſſen erſt von dem markigen Theile der Wurzel herzu geführet werden. Dem Anſehen nach könnte dieſes auch ſogleich geſchehen, wenn der Saft in das Schnäbelchen tritt, zumal wenn ich behaupte, keinen Knoten zwiſchen beiden Theilen gefunden zu haben, der dem freyen Aufſteigen der Säfte in die Höhe einigen Widerſtand machen könnte. Auſserdem aber, daſs die Röhren des Markes anfänglich wegen ihrer Dichtigkeit mir noch nicht gangbar genug ſcheinen: ſo übertrifft auch der nach dem Geſetze der Schwere ſtärkere Abfall nach der niedergeſenkten Wurzel, zumal bey der Erweichung ihrer Spitze, theils durch den heftig angetriebenen eigenen Saft, theils durch die Feuchtigkeit der Erde, den Druck nach oben zu.

Wenn man nur auf die gemeine und täglich vorkommende wirthſchaftliche Behandlungen des Mehles oder der trockenen Zugemüſe acht giebt: ſo kann man ſich

von

von der Dichtigkeit der in den Saamenlappen enthaltenen Theilchen, aus ihrer ungemeinen Ausbreitung einen Begriff machen. Bey der im angefangenen Wachsthum immer zunehmenden Auflösung häuft sich also eine überwiegende Menge von Säften (plethora) in dem Saftgang an: diese bringt Veränderungen in den Röhren hervor, wodurch sie nach auswärts dringen, und erst Knoten treiben, woraus sie alsdenn die Seitenwurzeln verlängern: und nun wird die Wurzel geschickt, eine hinlängliche Nahrung für die Pflanze aus der Erde zu ziehen; die Menge derselben treibt auf den Stamm, und nach und nach welken die erschöpften Saamenlappen und fallen ab. Bey manchen Pflanzen werden diese ungemein grofs, und es dauert lange, bevor der Keim zu treiben anfängt, z. B. bey dem Kürbis, der Gurke u. dgl. Nimmt man indessen, wenn der Keim zu treiben angefangen hat, die Saamenlappen von diesem ab: so stockt ihr fernerer Wachsthum wenigstens lange, oder das junge Pflänzchen geht wohl gar ein, obgleich die Wurzel schon sehr viel Nebenfasern getrieben hat. Die Landwirthe wissen aus der Erfahrung die Schädlichkeit des Frostes, wenn ihre Saat in der Milch, wie sie sich ausdrücken, steht. Wenn die Sperlinge über die neuerlich aufgegangenen Bohnen kommen und die süfsen Saamenlappen abbeifsen: so wird man gewahr werden, wie viel junge Pflanzen eingehen, und wie lange die übrigbleibenden stocken, obgleich die Keime schon in etwas getrieben und ganz unbeschädigt geblieben sind. Ja durch die Erfahrung belehrt, weifs ich, dafs das Verderben des schon in etwas geschofsten Keims die schädlichen

Folgen nicht hat, wenn ſich nur die Saamenlappen in einem geſunden Zuſtande befinden. Zufälligerweiſe wurden mir an einigen Bohnen, die ich in einem Blumentopf vor dem Fenſter ſtehen hatte, die einen Zoll lang getriebenen Keime zunichte gemacht, die unbeſchädigten Saamenlappen blieben friſch, und vergröſserten ſich auſserordentlich. Nach Verlauf von vierzehn Tagen ohngefähr kamen an jeder Seite des bis auf den Grund verdorbenen Keims zwey neue hervor, die hernach um deſto ſchneller zunahmen und zu vollkommenen Pflanzen aufwuchſen. Gleiche Beyſpiele habe ich an verſchiedenen andern Pflanzenarten geſehen.

Da nun die Saamenlappen den Grundſtoff zu dem jeder Pflanzenart insbeſondere eigenthümlichen Safte enthalten: ſo folgere ich daraus, daſs ſie nicht nur den erſten Trieb der Wurzel machen, ſondern ihre Röhren auch zu dem Anzuge und Bewegung der ihr zugehörigen Säfte erſt einrichten und angewöhnen müſſen.

III.

III.

Lycoperdon *pusillum*;

ein

bey Chemnitz, am Fuſs der ſächſiſchen Erzgebirge

zuerſt entdeckter

kleiner Boviſt *).

So ſehr ſich auch ehemals ein Sterbeck, Vaillant, Micheli, Dillen, Haller, Stähelin, Gleditſch, und mehrere andere, ſogar jetzt noch wirkſame verdienſtvolle Männer um die Aufſuchung, Abbildung, Anordnung, Beſtimmung der Pilze bemüheten; ſo weit ſind wir gleichwohl noch in dieſem Feld der Gewächskunde zurück. Ihr ſchneller Wuchs, nachdem ſie zur Sichtbarkeit für bloſse Augen gediehen, die hiermit verknüpfte Veränderlichkeit der Geſtalt ſowohl als der Farbe und des Gehaltes, des Ganzen und ſeiner Theile, vielleicht auch ihre nachmals kurze Dauer, ſind allerdings den möglichen Fortſchritten ſeit einen Micheli ſehr hinderlich geweſen. Weit mehr aber die Vernachläſſigung deſſen, was unſern Begriffen zur Kenntniſs der Gewächſe allein Feſtigkeit geben, und der noch obwaltenden Menge von Miſsgrif-

 fen

*) Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſchichte, B. II. S. 273.

fen abhelfen konnte. Ich meine eine genaue anatomische Untersuchung und nur auf diese gegründete Gewächsphysiologie, als wodurch wir allein zu den allgemeinen Grundbegriffen dieser Wissenschaft gelangen.

Hätten die neueren Läugner des Bürgerrechtes dieser Erzeugnisse der Natur unter den Gewächsen, die sich selbst so viel Philosophie zutrauen, erst jenes gethan, und sich dadurch vergewissert, was eigentlich zu einem natürlichen Körper erforderlich ist, um mit Recht zum Gewächsreich zu gehören; zuverlässig würden sie alsdenn, bey einer genaueren Aufmerksamkeit auf alles das, was den Bau und Verrichtung der Pilze betrifft, das schiefe Urtheil zu fällen unterlassen haben. — Dieser Fall ist indessen einer von denen, welche sich bis diese Stunde sehr häufig in der Naturgeschichte ereignen.

Der Weitläuftigkeit wegen ist es hier nicht der Ort, das Wesentliche der Gewächse festzusetzen, und daraus zu beweisen, dass die Pilze auch Gewächse sind. Genug, dass derjenige natürliche Körper, den ich schon ehemals zuerst, wie ich glaube, beschrieben habe, zu den Pilzen gehört. Zu welcher Gattung aber fragt sich vor allen Dingen.

Gleditsch, dem wir die erste gute Eintheilung der Pilze in bestimmte Gattungen zu verdanken haben *), giebt unter den Merkmalen zum Bovist (Lycoperdon) Fäden an, die sich zwischen der in einer runden oder rundlichten Höhle enthaltenen ungeheuren Menge von Saamen befinden. Welchem nach sogleich erhellen wird,

*) Gleditsch Methodus Fungorum, Berol. 1753. 8.

wird, daſs unſer kleine Pilz allerdings zu der Gattung gehören müſſe.

Linné war dieſes Merkmal entwiſcht, daher auch Murray in ſeiner vierzehnten Ausgabe des Syſtems einige unächte Arten unter ſeinen Boviſten hat; nämlich Lycoperdon *corpobolus*, *varioloſum*, *truncatum*, *piſiforme*, was einige Neuere ganz richtig angemerkt und zum Theil verbeſſert haben.

Gleichwohl aber dürfen dieſe Fäden nicht gerade zu als das weſentliche Merkmal angenommen werden, da ſie auch in den kugelrunden oder länglicht runden Saamenbehältniſſen der Jungermannien und Marchantien, und zwar zu eben dem Behuf, befindlich ſind. Man ſollte zwar glauben, die gleichſam beſtimmte Eröfnung dieſer Behältniſſe in zwey oder vier Klappen, gäbe einen hinlänglichen Unterſchied ab: wer aber die Eröfnung derſelben in der Marchantia *polymorpha* öfterer beobachtet hat, wird gefunden haben, daſs auch hier ihre Wände ſehr oft, eben ſo wie bey unſerm kleinen Boviſt, unordentlich ſtückchenweis auffſpringen.

Da aber die Fäden aller dieſer Arten entweder einfach und gewunden, oder zwey- auch mehrfach und geflochten, die aber der Boviſte gleich aus ſind und gar keine Windungen haben: ſo muſs dieſer Umſtand zugleich angemerkt und zum Gattungsmerkmal, gleichauslaufende Schnellfäden genommen werden. Daſs demnach Boviſt (Lycoperdon) diejenige Gattung unter den Pilzen iſt, welche in einer geſchloſſenen und entweder beſtimmt oder unbeſtimmt ſich öfnenden Höhle eine Menge Saamen mit

untermiſchten gleich auslaufenden Springfäden erzeugt.

Ich wende mich nunmehro zur Beſchreibung der äuſſern Theile meines kleinen Boviſtes. Im November 1779 kam er mir zum erſtenmal bey meinen verſchieddene Jahre ſchon um Chemnitz gemachten botaniſchen Jagden zu Geſicht; und zwar in dem ſogenannten Grintſcher Wald. Er befand ſich ſehr zahlreich, aber nur an einem einzigen faulenden Stock, deſſen mitternächtliche Seite, gleich einem grünen Teppich, von der Jungermannia *reptans* des Linné überzogen war. Auf dieſem feinen Lebermoos allein ſaſs er mit ſeinem verhältniſsmäſsig breiten Fuſs, aus welchem etwas wurzelartiges unterwärts ging, T. III. F. II. *a. b.*

Die natürliche Gröſse dieſes Pilzchens F. 1. beträgt ſelten über drey Linien pariſer Maas; viele ſind noch kleiner: daher das ſchärfſte unbewaffnete Auge die Beſchaffenheit der äuſſeren, vielweniger aber der innern Theile gehörig zu beobachten vermag. Ich habe dieſe meine Unterſuchungen gröſstentheils unter einer Linſe angeſtellt, welche den Durchmeſſer ohngefähr zwanzigmal vergröſsert.

Den gedachten Fuſs des Pilzchens umgiebt ein ſehr zartes, durchſichtiges Häutchen, das den verhältniſsmäſsig langen Strunk (ſtipes) oder Stamm umſchlüſslich begleitet, F. II. c. und ſich bisweilen in deſſen Mitte, bisweilen auch am Fruchtkolben erſt endigt. Meines Erachtens iſt dieſes nichts anders, als der den Boviſten beſonders gewöhnliche Umſchlag oder Hülle (volva), worinne anheblich das Ganze eingeſchloſſen iſt, und von

dem

dem Ring (annulus) *) sehr wohl unterschieden werden muss.

Der Strunk oder Stamm ist dünne; seine Farbe alsdenn, wenn die Saamen reifen, (in welchem Zustande mir eben dieses Pflänzchen aufstiess,) dunkel oder schwarzbraun und von festem holzartigen Gehalt.

Der obenauf sitzende Fruchtkolben hingegen ist lichtbraun, rund, glatt; aber nach dem Stamm zu wie etwas verengt. Und hier hat er länglichte Fältchen. Seine Wände bestehen aus einem etwas durchsichtigen, spröden Häutchen. Wenn die in ihm enthaltene Saamen zu ihrer Reife gediehen sind, öffnet sich dieser Theil nicht wie bey einigen andern Arten dieser Gattung bestimmt nach Art und Weise, sondern es entstehen bald oben, bald an den Seiten erst verschiedene in einander laufende Risse. Alsdenn werden bey trockener Witterung zwey Drittheile derselben stückchenweis abgehoben.

Und das zwar von den im Innern des Kölbchens befindlichen bräunlichen, einfachen und ungewundenen Springfäden, die eine unzählbare Menge fahlgelbe Saamen, in Gestalt des feinsten Staubes, von sich schnellen.

Es ist demnach klar, dass dieses Pilzchen ein Bovist ist. Seine Artbestimmung sey folgende:

*) Da dieser Theil gemeiniglich so erscheint, wenn seine Verrichtung vollzogen ist, so gaben ihm die Botaniker, die diese nicht kannten, den Namen. Ob er aber nicht einen andern, ihr angemessenern haben sollte, lasse ich hier unentschieden.

Lycoperdon *pusillum*, stipitatum, volva vaginante; capitulo globoso, lamellatim dehiscente.

Ein kleiner Bovist, gestielt; mit scheidenartigem Umschlag; rundem, glatten, plättchenweis sich eröfnenden Fruchtknoten.

Diesem will ich nur noch eine und die andere meiner mikroskopischen Beobachtungen hinzufügen, die ich an dem innern Gehalt des Fruchtkölbchens gemacht habe.

Sobald die innern Fäden mit der Reife der Saamen zu ihrem gehörigen Grad der Festigkeit gelangt sind, drängen sie die nunmehr auch entsaftete und spröder gewordene Wände, und sie bekommen Risse. Durch den Zutritt der freyen trocknen Luft gewinnt denn ihre Federkraft um desto mehr; sie befreyen sich von ihrem Zwang, und schnellen die Saamenkügelchen von sich. Es ist ein ungemein angenehmes und zugleich lehrreiches Vergnügen, die sonderbaren Anstalten der Natur, auch nur bey diesem Pflänzchen, das doch sonder Nutzen zu seyn scheint, unter einem sehr vergröfsernden Mikroskop zu betrachten; zu sehen, wie die gleichsam durch einander gewirrte, zum Theil einfache, zum Theil am Ende zwey- auch dreyzackigte Springfädchen F. 3. (nebst den Saamen 300mal vergröfsert) auffahren, sich gleich lebenden Würmern, verschiedentlich bewegen und krümmen, und die Saamen im Bogen fortschnellen.

Diese Erscheinung ist der von den Früchten der Jungermannien und Marchantien völlig gleich; nur dafs sie bey diesen gemeiniglich schnell vorüber geht, sobald sich

das

das Saamengehäuſe geöfnet hat, bey den Boviſten hingegen viel länger dauert. So iſt auch in Anſehung der Wirkung der Luft und Eigenſchaften der Witterung auf die natürliche Ausſaat, eine gewiſſe Gleichheit nicht nur unter den nur genannten Gattungen, ſondern überhaupt allen ſo genannten Cryptogamiſten des Linné.

Enthält die Luft viele Feuchtigkeiten, zumal wenn dieſe ſich in Geſtalt des Regens aus ihr entwickeln und herunter ſinken: ſo öfnet ſich kein Saamenbehältniſs, ſogar überreif, weder des Kannenkrautes, noch der Farrenkräuter, noch der Moose u. ſ. f. dazu muſs trockene Witterung ſeyn. Geſetzt, das Saamenbehältniſs wäre denn auch ſchon eröfnet, die Saamen aber noch nicht alle herausgetrieben worden, und die Luft wird ſchnell wieder mit Feuchtigkeit erfüllt: ſo zieht ſich die Mündungsbeſatzung von dieſen Behältniſſen der Laubmooſe eben ſo ſchnell wieder zuſammen, und verwehrt den noch übrigen Saamen die Ausflucht; die zurückgezogene Halbkugel der Farrenkräuter fällt eben ſo ſchnell wieder zurück; die Schnellfäden der Jungermannien und Marchantien bleiben eben ſo ruhig und ſtille, wie die der Boviſte, mithin wird auch ſo lange kein Saame ausgeſtreut.

Wer ſich hiervon anſchaulich überzeugen will, hat nicht nöthig, Tage lang bey den Früchten dieſer Gewächſe zu verharren, und auf jene Veränderungen der Luft zu warten: der Verſuch iſt leicht, und kann, ſo oft man nur will, wiederholt werden. Ein bloſser gelinder Hauch, den man aus dem Munde auf den Gegenſtand richtet, indem man ihn durch das Vergröſserungsglas

betrachtet, bewirkt dieſes ſchon: und ſobald die Wirkung ſeiner Feuchtigkeit vorüber iſt, die nicht lange dauern kann, kommt alles wieder in die vorige Bewegung.

Eine ſo unermeſslich weiſe und bewundernswürdige künſtliche Einrichtung gab der göttliche Urheber der Natur ſogar dieſen Geſchöpfen, die doch von den mehreſten Menſchen ganz unbemerkt bleiben, ja wohl gar ihrem Dünken nach für ganz unnütz angeſehen werden. Ohne dieſelbe würden beſonders dieſe Gewächſe zu der ſo nothwendigen Ausſtreuung und Veränderung ihres Standortes untüchtig ſeyn: ihre faſt unzählbare Menge Saamenkörnchen, die auch nur in einem einzigen ihrer Behältniſſe erzeugt werden, würde auf einen Klumpen zuſammen fallen und verderben, oder bey bequemerer Witterung alles um ſich her überflügeln.

Die zwiſchen den Springfedern des Boviſtes befindliche ſtaubähnliche Körnchen ſind, wie alle der aus den verſchiedentlich geſtalteten Behältniſſen der Farrenkräuter, der Mooſe, der Jungermannien, Marchantien u. a. m. herausfahrende Staub, wirklicher Saamen dieſer Pflanzen. Die Verſuche des Micheli, von der 136ſten bis 139ſten Seite ſeines Werkes, haben es bereits erwieſen, daſs nicht nur die Pilze, ſondern ſogar der Schimmel, ſeinen eigenen Saamen hervor bringe und ſich ſo in ſeiner Art fortpflanze.

Es giebt zwar bis dieſe Stunde angeſehene Pflanzenkenner, die dieſen Micheliſchen Verſuchen die Wahrheit abſprechen, und ſie laut für Erdichtung halten; hauptſächlich wegen der Folgerung, die daraus auf das Vorhandenſeyn der Geſchlechtstheile gezogen werden kann.

Sie

Sie beziehen ſich deshalb auf vergeblich angeſtellte Verſuche. Wie, wenn dieſe Herren mit eigener Hand die kleinen Körner aller Behältniſſe, welche aus den Blumen einer Aurikel oder Königskerze entſtehen, im May auf ein friſch gegrabenes Gartenbeet offen hin ſtreuten, und keine von beiden aufgehen ſähen, würden ſie etwa da auch den Blumen dieſer Gewächſe die Geſchlechtstheile, und den Körnchen die Wirklichkeit der Saamen abſprechen? — Thorheit — werden ſie ſagen. Dieſe Pflanzen haben ja zu offenbar das, was auch der gemeinſte Mann für Blume erkennt, und wobey ſich jeder Botaniker Geſchlechtstheile denken muſs. Dies ſey nun in allem Betracht wahr; ſo ſage ich doch: Lernt nur erſt recht ſuchen, ſo werdet ihr auch bey allen Cryptogamiſchen Gewächſen des Linné gewiſs welche finden.

IV.

Von dem wahren Urſprunge der männlichen Begattungswerkzeuge der Pflanzen; nebſt einer dieſe Lehre erläuternden Zerlegung der Herbſtzeitloſen (Colchicum autumnale).

Wenn man auch nur darüber gehörige Betrachtungen anſtellet, daſs die Gewächſe aus dem, was ſie von ihrem Standort einnehmen, jedes nach ſeiner Art, ſo verſchiedene und beſondere Säfte zubereiten, von welchen ſie theils die Nahrung für ihre eigenthümliche feſten Beſtandtheile abſondern, andere zu einem beſtimmten fernern Gebrauch gleichſam in gewiſſe Behälter bringen, die flüſſigern ausdünſten, daſs ſie erkranken, und von ihrer Krankheit entweder wieder aufkommen, oder ſterben, auch nach dieſem der Natur frey überlaſſen, ebenfalls zur Erde wieder werden: ſo führet uns dieſes alles natürlicherweiſe auf den Gedanken des nahen Abſtandes dieſer Geſchöpfe von den Thieren. Schon die ältern Naturforſcher ſind hiervon wenigſtens etwas inne geworden,

worden, und nannten die Pflanzen ein umgekehrtes Thier, da sie das Werkzeug, mit welchem sie ihre Nahrung zu sich nehmen, gewöhnlichermafsen zu unterst haben, oder vermittelst demselben an den Boden befestigt werden.

Sie bemerkten auch bey allen einen Bestandtheil, der sich durch Farbe, Bau und Lage von den übrigen gänzlich unterschied. Sein Gehalt war viel lockerer, und nahm durchgängig den Mittelpunkt ein. Man nannte ihn daher das Mark der Pflanzen. Die Wirthschafter schrieben diesem vor Alters schon eine besondere Wirksamkeit auf die Fruchtkerne zu; ja es wurde sogar dem Herzen und Gehirn in den Thieren gleich geschätzt. Nach Malpighi's Meinung *) werden hier die vorzüglichsten Säfte zum Betrieb der Augen und Blätter bereitet und aufbewahret. Magnol aber saget ausdrücklich, dafs es dem Marke der Thiere gleich käme, indem es aus einer unendlichen Menge kleiner Bläschen bestünde, die bestimmt wären, den vollkommensten Saft zu verfertigen, der nicht sowohl den Holztheilen, als vielmehr der Frucht zur Nahrung diente.

Dieser Meinung wollte Herr Dühamel zwar nicht ganz Beyfall geben **): die Herren von Linné aber und Ludwig ***) haben sie ohne fernere genaue Untersuchung bey-

*) S. Marcelli Malpighii Opera. Lugd. Batav. 1756. 4. T. I. p. 30.

**) Duhamel du Monceau la Physique des arbres. à Paris 1758. 4. P. I. p. 39 seq.

***) C. G. Ludwig Instit. regni vegetabilis. Lipsiae 1757. 8. §. 347.

beybehalten. Ja, ſie hat dem erſtern ſo ſehr gefallen, daſs er hernach, ihr zufolge, dem Blumenkelch, den Blumenblättern, den Staubgefäſsen und Fruchtanlagen (germen), jedem einen andern Beſtandtheil anwies, von dem ſie herkommen ſollten. Er lieſs nämlich aus der Rinde den ſogenannten Kelch, aus dem Baſte die Blumenblätter, aus der Holzlage die männlichen Befruchtungswerkzeuge und die weiblichen mit ihrem befruchteten Gehalt, als das vorzüglichſte, zum letzten Zweck des Pflanzenlebens gehörige, vom nervengleichen Mark entſtehen.

Sein Anſehen, beſonders in der Pflanzenwiſſenſchaft, war viel zu groſs, als daſs man an der Richtigkeit dieſes Vortrages auch nur im geringſten hätte zweifeln ſollen. Er iſt vielmehr, ſoviel ich weiſs, von allen Botaniſten ſo angenommen und bis dieſe Stunde beybehalten worden, wie ihn dieſer überaus groſse Lehrer und Vorgänger in mehr als einem Orte ſeiner Werke niederſchrieb *). Es haben ihn daher auch einige der vorzüglichſten unter ihnen, abſonderlich zum Beweis und Beſtätigung ihrer Meinung von den Geſchlechtstheilen der Cryptogamiſten angewendet **).

Man

*) C. a Linné Spenſal. Plant. Amoen. Acad. Vol. I. p. 104. Syſt. Nat. Holm. 1767. 8. T. II. p. 6 et 8. Philoſ. Bot. Ed. Vindob. 1770. 8. p. 32. cet.

**) S. unter andern: Schmidelii Differt. de Buxbaumia, Erl. 1758. §. 24. it. de Jungermanniae charact. ibid. 1760. §. 18. ſeq. und an verſchiedenen Stellen ſeiner Icon. et Anal. Plant. Ingleichen Kölreuters entd. Geh. der Cryptogamie. Karlsruhe 1777. 8. p. 35 u. f.

Man ist freylich bisher hauptsächlich mit der Ausforschung neuer Pflanzen aus allen Welttheilen, und Untersuchung auch der kleinsten äussern Theilchen jeder Art, beschäftigt gewesen, um nur die wesentlichen Kennzeichen der Gattungen und Arten desto genauer zu berichtigen. Was aber ihre innere Oekonomie oder die Einrichtung der festen Theile und den durch sie beförderten Trieb der Säfte betrifft, wodurch alles das bewirkt wird, was zu unserer grössten Verwunderung nach und nach an ihnen zum Vorschein kömmt; hierinne sind wir dagegen noch sehr weit zurückgeblieben. Sehr vieles wenigstens, was man bisher hiervon als Wirklichkeit entdeckt zu haben glaubte, wird sich ganz anders aufklären, wenn wir, frey von allem Vorurtheil, durch genauere Untersuchungen, und hierauf gegründete Beobachtungen und Erfahrungen zur Wahrheit selbst kommen werden.

Von dem Marke der Pflanzen weiss ich genau, dass man ihm die gepriesenen Tugenden ohne allen Grund zugeschrieben hat. Aber ich werde mich gegenwärtig nicht besonders darauf einlassen, sondern gedenke es in einer eigenen Abhandlung klar darzuthun, woher dieses zellige Gewebe entstehet, zu welchem Behufe es da ist, und in wie ferne es da seyn müsse. Die häufigen gemeinsten Erfahrungen belehren uns ja schon, dass es eben nicht durchgängig zum Leben, auch nicht einmal zum gesunden Leben der Gewächse schlechterdings erfordert werde.

Hier will ich nur beweisen, dass die Blumentheile und besonders die männlichen Befruchtungswerkzeuge,

gerade

gerade nicht von den Lagen ſo entſtehen, wie man es gelehret und angenommen hat. Dem ohnerachtet werden hier und da Beweiſe vorkommen, aus denen man leicht des Markes Unvermögen auf die Frucht, auch ohne mein Erinnern, abnehmen kann.

Wenn man nur das bedenkt, daſs die Blumenblätter vieler Pflanzen mit ihrer äuſſern Hülle, dem ſogenannten Kelche, vereinigt ſind, daſs in einer Menge die Staubfäden aus dem Blumenkelche, den Blumenblättern, ja ſogar der Fruchtanlage (piſtillum) hervorkommen *); daſs auch groſse Bäume bey aller Gewalt ihrer Markſubſtanz in keiner ihrer, obgleich unzählbaren Blumen, auch nur eine einige Fruchtanlage machen; daſs aus allen Staubträgern und Bälgen, auch der Fruchtanlage ſelbſt, lauter Blumenblätter werden können, wie im vollen Levkoi, Lack, Tulpen, Ranunkel u. ſ. w., daſs alle dieſe vervielfältigte, ungemein ſtark riechende Blumenblätter zu lauter unriechbaren, grünen Kelchblättern werden, wie z. B. in der bekannten Aehrennelke **): der Blumen auf

*) Die Calycoſtemones, Petaloſtemones, Styloſtemones des Herrn Hofrath Gleditſch ſind bekannt. S. ſein Syſtema plantarum a ſtaminum ſitu, Berol. 1764. 8. So auch die Gynandria des Ritters Linné.

**) Ich habe vor zwey Jahren die nämliche Verwandlung an dem vollen Nachtſchatten (Heſperis matronalis L.) geſehen. Der Stock ſtand allein im Lande, hatte eben das muntere Anſehen, wie die andern, nur etwas niedriger war er. Seine zahlreichen Blumen waren kaum kleiner als der übrigen ihre in eben dem Garten; die Farbe aber war durchgängig hellgrün, und der Geruch fehlte gänzlich.

auf den Blattflächen, den Blattſpitzen, den Stacheln zu geſchweigen; wenn man dieſes alles, ſag' ich, wohl bedenkt: ſo muſs man nothwendigerweiſe ſchon daran zweifeln, daſs jedem Theil zu ſeiner Entſtehung eine beſondere Beſtandſchichte der Pflanze angewieſen ſey. Es erhellet vielmehr aus dieſem allen, daſs ſie insgeſamt einen Urſprung haben, und bloſs nach bewandten Eigenſchaften ihres Standortes, oder dem Betrieb und Bearbeitung ihrer Säfte, zu dieſer Verwandlung kommen.

Es würde viel zu weitläuftig für meinen jetzigen Endzweck werden, wenn ich alles das hier anführen wollte, worinnen bereits verſchiedene von den neuern Schriftſtellern eine Aehnlichkeit zwiſchen den Thieren und Pflanzen gefunden und genugſam erwieſen haben. Das mehreſte, wo nicht alles, bezieht ſich doch allemal auf den Umlauf der Säfte in den feſten Theilen und auf die weſentliche Fortpflanzung vermittelſt der Begattung.

Man iſt zwar mit der Zerlegung der Pflanzen noch nicht ſo weit gekommen, daſs man einen Kreislauf derſelben ſo deutlich und unwiderſprechend, als in den Thieren, hätte erweiſen können, doch iſt er von einigen nicht verworfen worden. Vielleicht gelangen wir auch hierinnen nun bald zu eben der offenbaren Gewiſsheit, zu welcher wir in Anſehung der erweislichen wahren doppelten Geſchlechtstheile durch das ganze Heer der Cryptogamiſten eines Linné gekommen ſind.

Da indeſſen die Pflanzenkörper eben ſo, wie die thieriſchen, durch die Bearbeitung einer rohen allgemein flüſſigen Maſſe und geſetzmäſsige Abſonderung und Anſatz verſchiedentlich daraus zubereiteter Theilchen, zu

einer gewiſſen Gröſse und Stärke und Vollkommenheit gedeihen: ſo folgt, daſs auch ähnliche Werkzeuge zu dieſen Verrichtungen erfordert werden. Schon dieſes führet uns auf das nothwendige Daſeyn der Gefäſse in den Pflanzen.

Herr Jampert *) hat zwar aus mathematiſchen Gründen zu beweiſen geſucht, daſs ſie deren keine hätten, auch nicht brauchten. Hätte aber dieſer Gelehrte erſt geſehen, und recht geſehen, bevor er dachte, ſo würde ihn der bloſse Augenſchein eines andern überzeugt haben. Bey der Weinrebe, dem ausgewachſenen Kürbisſtamm (Melo Pepo) u. dgl. m. bedarf man, wenn ſie etwas ausgetrocknet, und mit einem ſcharfen Meſſer quer durchgeſchnitten werden, keines Vergröſserungsglaſes, um ſich von ihrer Gegenwart zu überzeugen.

Wenn aber Malpigh und Grew Vergröſserungswerkzeuge zu ihren Unterſuchungen anwendeten: ſo entdeckten ſie in den Pflanzen Röhren mit einer ſchnekkenförmigen Wendung. Dieſe waren ſtets offen, und ſchienen ihnen nur mit Luft erfüllt zu ſeyn. Weil ſie nun glaubten, daſs zum Betrieb der Säfte in dieſen Körpern eben ſowohl als in den thieriſchen, das Lufteinziehen erforderlich ſey, ſo waren ihnen dieſe das Werkzeug dazu, und nannten ſie Luftröhren (trachea), wie auch in Betracht ihres Baues Spiralröhren (fiſtulae ſpirales) **).

Kein

*) Diſſert. Dubia contra vaſorum in plantis probabilitatem. Halae 1755.

**) Malpigh am angeführten Orte, und Nehem. Grew in the Anatomy of Plants, London 1686. fol.

Kein Naturforscher hat sie hernach vermisst: wie denn auch ein Nieuwentyt, Wolf, Hales, Gesner u. a. m. allesamt grosse Naturkundiger, von ihrer Verrichtung, der Grewschen und Malpighischen Meinung waren. Die glücklichen Versuche aber eines Carl Bonnets *), Baisse **), Reichel ***), und dann anderer mehr, diese Gänge mit gefärbtem Wasser zu tränken, beweisen klärlich, dass sie nicht allein um der Luft willen da sind, sondern dass auch eben durch sie die Säfte allen Theilen zugeführet, folglich auch durch sie zu den verschiedenen Absonderungen zubereitet werden.

Weder Malpigh, noch Grew konnten in dem Marke irgend einer Pflanze diese Gänge antreffen. Eben so wenig konnten auch diejenigen, welche zuerst auf diese Wissenschaft kamen, sie mit gefärbtem Wasser anzufüllen, jemals auch nur einige Merkmale von der Farbe in dem Theile gewahr werden.

Es geschiehet zwar bisweilen, dass man auch in dem, den Spiralgefässen zunächst gelegenen Fasergewebe (contextus fibrosus) einige Veränderungen der natürlichen Farbe antrifft, wie Herr Reichel in seinem fünften Versuche, von der Balsamine, und im sechsten, von der Weinrebe angiebt ****). Dieses ist auch mir in dem Kürbis und andern saftreichen Pflanzen, deren abgeschnit-

*) Charle Bonnet recherches sur l'usage des Feuilles dans les Plantes. Goetting. et Leiden 1754. 4.

**) Differt. sur la circulation de Seve dans les Plantes cet. S. Recueil des Differt. à l'Academ. Royale de Bordeaux T. IV.

***) Differt. de vasis plantar. spiral. Lips. 1758.

****) In der angeführten Streitschrift.

tene Zweige ich in den Fernambucabſud geſteckt hatte, vorgekommen; und zwar ſo, daſs es keineswegs einer Ergieſsung aus den zerſchnittenen Spiralgefäſsen konnte zugeſchrieben werden. Wo es aber auch mir bey meinen vielfältigen Beobachtungen vorkam, war es in ein und eben der Richtung bloſs hier und da, auch nur alsdann vorhanden, wenn die Spiralgefäſse von dem Waſſer ſehr angefüllt, und mehr, als gewöhnlich, gefärbet waren. Ich vermuthe daher vielmehr, daſs ſich an den Orten entweder ein ſolches Gefäſs geendiget, oder etwas von ihrem Saft durch die Wände hindurch gedrungen, mithin die kleine Farbenveränderung müſſe verurſachet haben.

Dieſemnach kann ich mich des Zweifels an Herrn Moldenhawers Vorgeben nicht enthalten, daſs ſeine drey Gefäſsarten, unter welchen er auch die alles bis zum äuſſern Häutchen (cuticula) durchdringende Markgefäſse hat, eine wie die andere, das gefärbte Waſſer aufrecht und umgekehrt annehmen, mithin auf- und rückführende Gänge, oder Arterien und Venen zugleich ſeyn ſollen *).

Gewiſs iſt es zwar, daſs auch in den ſehr zarten Häutchen, die den mittlern ſchwammigen Theil oder das Mark bilden, Gefäſse laufen. Ich habe vermittelſt meiner ſtärkſten Vergröſserungen eine ſehr beträchtliche Menge, gleichſam haarzarter Fäden geſehen, die entweder in ſenkrechten und queren Lagen, oder nach den verſchie-

*) Ioh. Henn. Moldenhawer Diſſert. de vaſis plant. Traject. ad Viadr. 1779. §. 16.

verſchiedenen Arten auf eine andere Weiſe unter einander verbunden waren. Säfte führen ſie ohnſtreitig. Aber die Spiralgänge mochten noch ſo reichlich mit dem Abſud von dem Fernambuk angefüllet ſeyn, ja durch dieſen Zuflufs ſogar das Wachsthum einiger Theile befördert haben: ſo war doch nicht das geringſte Merkmal einer Farbenveränderung in jenem wahrzunehmen. Sie hatten ein und eben die Farbe, welche ich in den nur von ihrem Stamm abgeſchnittenen oder in rein Brunnenwaſſer geſetzten Aeſten fand. Dieſe haben daher, allem Vermuthen nach, einen ganz andern Behuf als der Spiralgefäſse ihrer iſt. Vielleicht dienen ſie zu der nämlichen Verrichtung, die den ſogenannten Faſergefäſsen (vaſa fibroſa) gegeben zu ſeyn ſcheint; allermaſsen ſie mit dieſen viele Aehnlichkeit haben. Aus welchem Grunde es ſich denn auch ſehr wohl einſehen lieſs, wie dem Stamme eines Baumes das Mark gänzlich fehlen könne, ohne allemal von tödtlicher Folge für das Ganze zu ſeyn.

Alle Werkzeuge der Pflanzen, durch deren Wirkſamkeit ſie leben, zunehmen und ſich vermehren, ſind aus äuſſerſt zarten Theilchen zuſammengeſetzt, ſo daſs ein unbewafnetes Auge leicht zwey ganz verſchiedene Dinge für ein und eben daſſelbe anſehen kann. Wenigſtens in den mehreſten Pflanzen unterſcheidet ſich das Mark durch ein glänzendes Weiſs von dem übrigen feſten Gehalte. Die erſten Beobachter der Spiralgefäſse bemerkten an ihnen ſogleich die leuchtende Silberfarbe. Ihrer ſind allemal mindeſtens ein ganzes Bündchen beyſammen, und ſie machen alſo, weil ſie, beſonders in ihrer Jugend, faſt bey allen Pflanzen weiſs ſind, auch ver-

dünnte, durchſichtige, ungefärbte Säfte enthalten, Punkte oder Striefen (nachdem man ſie quer oder ſenkrecht durchſchneidet,) von eben der Farbe, wie das Mark iſt. Dieſes, dünkt mich, hat eben auch die gröſsten Männer verführt, Aeſten, Augen, Blättern u. ſ. f. das Mark zum Urſprung zu geben.

Wer fürnämlich im Frühjahr mitten durch ein Aeſtchen, das Auge, auch den dabey befindlichen Blattſtiel einen ſenkrechten Schnitt macht, ſieht ohne Vergröſserung weiſse Striefen zu dieſen Theilen hinlaufen. Wem aber die Lage der Spiralgefäſse bekannt iſt, und noch beſſer, wenn ſie durch gefärbtes Waſſer kenntlicher ſind gemacht worden, wird finden, daſs eben die weiſsen Streifen weiter nichts als Spiralgefäſse ſind. Und zur völligen Gewiſsheit bringt uns ein ſo dünn als möglich, vermittelſt einem ſehr ſcharfen Meſſerchen daher abgenommenes Plättchen, wenn man es durch eine ſtarke Vergröſserung betrachtet.

Trifft man dieſen Schnitt ſo, daſs der angefangene Anſatz im Auge in zwey Theile mit dem, wo er anſteht, geſpalten wird, ſo ſiehet man in dem Anfangspunkte gar kein Mark. Auch nicht einmal an dem Endauge, das auf der Spitze eines Stammes oder Aſtes ſtehet. Es erhellet vielmehr deutlich, daſs die Spiralgefäſse die Hauptſache ausmachen.

Ich ſage aber nochmals, daſs dieſes ſehr zeitig, indem ſich das Auge nur gebildet hat, geſchehen müſſe. Denn ſobald als es hernach durch den fernern Trieb erweitert und verlängert wird: ſo entſtehet dann erſt das zellige Gewebe. Und doch kömmt ſein ſpitziger oder der

pfahl-

pfahlförmige untere Theil mit dem im Stamme oder Aſte nicht eher zuſammen, als bis durch die fernere Erweiterung dieſes neuen Theiles, Raum genug dazu wird.

Die Brille des eingewurzelten Vorurtheils könnte indeſſen doch auch bey einer ſolchen wohl beobachteten und gerathenen Unterſuchung die Wahrheit ſo dunkel und zweifelhaft machen, daſs man lieber bey der irrigen alten Meinung ſtehen bliebe. Ich will daher hier nur einen einfachen, aber eben ſo deutlichen Beweis für mich aus der allgemeinen Erfahrung anführen. Man betrachte nur einen bejahrten ganz hohlen Obſtbaum, deſſen Stamm es nun aus Alter gleichſam an Kraft gebricht, die Säfte bis in die obern Aeſte zu befördern, daher dieſe zu verdorren und abzuſterben anfangen. Aus der ſchabigen und riſſigen Rinde dieſes Körpers kommen Augen zum Vorſchein, die in einem Sommer zu zolldicken und mehr denn eine Elle langen Schoſſen oder ſogenannten Sommerlatten erwachſen. Nun frage ich: Aus welchem Mark kommen dieſe, oder: Welch Mark betrieb dieſe Augen?

Ludwig ſah dieſe Schwierigkeit wohl ein, und gab daher dem zelligen Gewebe (contextus cellulosus) zwiſchen den Holzlagen die nämliche Kraft und Verrichtung, die das Mark haben ſollte. An und für ſich kann dieſes zwar wahr ſeyn. Sind aber nicht auch alle Adern des thieriſchen Körpers mit eben dergleichen Gewebe umgeben? Müſſen ſie es nicht um der Biegſamkeit, um der freyern Bewegung der Säfte und noch mehrerer Urſachen willen ſeyn? Wer würde aber daher behaupten können, daſs der aus dem Geäder erbaute und unter-

haltene Theil von dem zwiſchengeſetzten Gewebe herkäme? Eben ſo wenig kann man den neuern Trieb, der aus der alten Rinde kam, dem zelligten Gewebe zueignen.

Wenn dieſes nicht da wäre, wo ſollten die jährlichen Nachſchübe der Spiralgefäſse den Platz hernehmen. Alle ſind ſie zuverläſſig zu gleicher Zeit nicht da. An den vieljährigen Pflanzen gehet ihre Verholzung ſogleich im Baſt an. In der weitern Verhärtung heiſst es Splint (alburnum), alsdenn Holz. Der Widerſtand der Rinde, fürnämlich wegen ihres häutigen Ueberzuges, übertrifft den vom ſchwammigen Mark und Zellengewebe. Der jährlich neue Nachſchub von Gefäſsen drängt alſo mehr nach dieſem Mittelpunkt zu, als nach dem Umfang; ſo, daſs endlich das Mark nicht nur ganz verdränget, ſondern auch der ſogenannte Kern um vieles feſter als die äuſſern Lagen wird. Und wenn es hier nun nicht mehr nachgeben kann: ſo gehet es endlich über die Rinde und ihr Häutchen her. Sie wird riſſig, ſchuppig. Ja zu überhäufte Nahrung in dieſem Zuſtande ſprengt die ganze Rinde eines Schaftes der Länge nach von einander; wie man dieſes vielmal an den ſaftigen Obſtbäumen, zumal wenn ſie unter dem Schnitt gezogen werden, mit vielem Verdruſſe erfährt.

Mich dünkt, es erhelle ſchon aus dem, was ich jetzo angeführet habe, daſs das Mark der Pflanzen von dem Werthe nicht ſey, den ihm die ältern und neuern Botaniker und Wirthſchafter zuſchreiben. Und dieſes ſey vorjetzt genug zum Gegenſatz deſſen, woraus ich

nun

nun die Entſtehung der männlichen Geſchlechtstheile, die man Staubgefäſse (antherae) nennt, erweiſen werde.

Schon Malpigh und Grew fanden die Spiralröhren der Pflanzen nicht nur in dem Stamme und Aeſten, ſondern ſie ſahen auch, daſs die ſchönen und künſtlichen Netze des Laubes, des Blumenkelches, der Blumenblätter und der Frucht aus ihnen beſtanden; daſs ſie durch die härteſten Schalen bis in den Saamen oder Kern drangen und ſich da dem Mutterpflänzchen mittheilten, und daſs ſie auch durch die Staubfäden bis in ihre Beutel kamen *). Herrn D. Reichels vielfältige Verſuche mit dem gefärbten Waſſer **) beſtätigen dieſes ſo, daſs ich eben nicht nöthig habe mehrere anzuführen. Denkt man ſich zu dieſer durchgängigen Gegenwart der Spiralgefäſse, ihr alleiniges williges Annehmen des beſagten Waſſers, und daſs eben dieſer ihre Wände immer mehr und mehr verholzet werden: ſo muſs man zugeben, daſs von ihnen alle an der Pflanze vorkommende Hauptheile beſorgt werden und herkommen. Folglich haben die männlichen Werkzeuge der Pflanzen einerley Urſprung mit den Augen, Aeſten, Laub, Blumenkelch, Blumenblättern, Fruchthüllen und Saamen.

Vermöge den Geſetzen der Zeugung war dieſes von den beiderley Geſchlechtswerkzeugen, die jeder Art von Pflanzen gegeben ſind, nicht anders zu vermuthen. Durch das ganze Thierreich kommen ja dieſe beiderley

*) Malpigh im angeführten Werk S. 64 u. f.

**) S. die angeführte Streitſchrift von den Spiralgefäſsen der Pflanzen.

Kräfte, aus deren Wirkung in einander das dritte eben der Art entſtehet, aus dem allgemeinen Lebensſafte her, und müſſen daher durch die Kanäle abgeſondert werden, die ihn aus der Hauptquelle erhalten. Ich habe ſchon vorhin von der Gleichheit zwiſchen den Thieren und Pflanzen in Anſehung dem Betrieb ihres Lebens und Fortpflanzung geredet: und die bis in die äuſſerſten Enden der männlichen wie der weiblichen Werkzeuge der Pflanzen verbreitete Gegenwart von Spiralgefäſsen iſt ſchon Beweis genug, daſs ſie beide von ihnen entſtehen. Nun fragt ſich nur, wo dieſe Gefäſse im Hauptkörper der Pflanze befindlich ſind.

Faſt jede Art hat hierinnen ihre beſondere Einrichtung erhalten. Mehrentheils findet man ſie unter der Rinde ſehr zahlreich in einem umfaſſenden Ringe oder in beſtimmt geordneten Bündchen. Jenes iſt beſonders den perennirenden Bäumen gewöhnlich, dieſes kömmt aber auch ſchon in Strauch- und rankigen Gewächſen vor, wie in Roſen, Reben u. dgl. Dagegen nehmen ſie in andern, z. B. in verſchiedenen Amarantharten, dem Tulpenſtengel, ihren Weg in zerſtreuten Haufen durch den Stengel hinauf, und ordnen ſich gewiſſermaſsen nur erſt da, wo ſie Blätter, Augen oder Blumenanlagen bilden.

In Pflanzen, welche keine gewöhnliche Rindenſubſtanz haben, wohin hauptſächlich die Gräſer gehören, findet man ſie gleich unter dem Oberhäutchen. Da ſie ſich aber, wie geſagt, nach und nach zu Holz verhärten, wo man ſie auch nachher noch zu ſehen bekommen, und auch dann ihnen die Wegbarkeit der Säfte nicht gänzlich abſprechen kann; ſo wäre es doch wohl möglich,

lich, daſs eben aus dieſen nur diejenigen Spiralgefäſse entſtünden, welche in die Staubfäden gehen, um da die männliche Kraft abzuſondern. Linné hat demnach doch wohl Recht gehabt, wenn er die Antheren vom Holztheile herleitet?

Dieſer Einwurf mag einmal gewiſſermaſsen gültig ſeyn, und unſer groſser Meiſter in der Naturgeſchichte mag auch eben dieſes dabey gedacht haben. Wenn aber weder in der Rinde, noch in dem Mark dieſe Art Gefäſse enthalten ſind, woher kommt da der Blumenkelch, wo die Frucht mit ihren Saamen her, die ſämtlich zu ihrem Bau und Unterhalt in ſo reichem Maas Spiralgefäſse erhalten haben? Wie ſollte es z. B. in der jährigen Sonnenblume (helianthus annuus) mit den von ihm angegebenen Entſtehungen der Geſchlechtshüllen und Geſchlechtswerkzeuge zugehen. Rinde, Baſt, Holz und Markſubſtanz müſſen ſich hier in dem ſehr groſsen, gemeinſchaftlichen Bette einer ſo beträchtlichen Menge Blumen von auſsen nach innen, und von innen nach auſſen, auf die wunderſamſte und ohne die ſtärkſte Einbildungskraft kaum begreifliche Weiſe durchkreuzen.

Wenn die Saamen dieſer Blumen nur zu reifen anfangen: ſo haben die mehreſten Spiralgefäſse ſchon die Feſtigkeit erhalten, daſs ſie der Fäulniſs mehr Widerſtand thun können, als das andere faſerige und zellige Gewebe. Uebergiebt man dann eine ſolche Blume mit ſamt dem Stiel dieſer Zerſtöhrung im Waſſer: ſo zeigt uns eine auf die Weiſe vorgenommene behutſame Zerlegung vielmehr deutlich den Weg ihrer Verbindung mit den Hüllen und Saamen.

Zu

Zu geſchweigen, daſs man kaum Pflanzen antreffen wird, deren eigentliche Blumenträger im vollkommenen Zuſtande der Blume einiges Holz hätten. Ja ich werde an den Zeitloſen gleich ein Beyſpiel geben, daſs ſie ihr ganzes Befruchtungsgeſchäfte richtig vollziehen, ohne daſs ihr Stamm etwas zu der Zeit vom Holze hat.

Man könnte demnach allenfalls ſagen: Die männlichen Befruchtungswerkzeuge der Pflanzen entſtehen von einem Theile, der im Verfolg zu Holz verhärtet wird: aber Kelch, Blumenblatt und Frucht kommen offenbar auch daher, und in manchen werden die Gefäſse dieſer Theile ſo feſt, daſs man ſie gleich den andern Blättern ſkeletiren kann. Beyſpiele hiervon geben die Zinnia, Lavaterys, Judenkirſche (Phyſalis Alkekengi), Malven und viele andere.

Das, was ich bisher von dem Urſprung der Staubfäden geſagt habe, deutlicher darzuthun, will ich nun meine Zerlegung der Zeitloſen durchgehen, die ich 1779 gemacht, und im Herbſte 1780 wiederholet habe.

In der bekannten Streitigkeit zwiſchen dem Herrn Amtmann Müller und dem Herrn Hofrath Käſtner *) über die Befruchtung durch den Blumenſtaub, beziehet ſich der erſtere fürnämlich auf dieſe Pflanze, in der er den Gönnern des Pflanzengeſchlechtes einen unauflöslichen Knoten wider die Befruchtungskraft des Blumenſtaubes vorgelegt zu haben glaubte. Seinem Vorgeben nach, ſind in der Blühezeit die Griffel ſamt den Saamenbehältniſſen

*) S. Hamburg. Magaz. B. II. S. 454. und B. III. S. 11. folg. dann S. 410. folg.

niſſen in der Zwiebel unter der Erde verborgen; die Blume ſoll mit den Saamenbehältniſſen keine Verbindung haben, weil ſie nicht mitten aus der Zwiebel kömmt, aus welcher im Frühjahr Blätter und Saamen hervorkommen.

Es erhellet zwar ſchon aus des Herrn von Gleichen ohnlängſt gegebener Unterſuchung und Abbildung dieſer Pflanze mit ihren Theilen *), daſs Herr Möller ihre Blume entweder nicht recht angeſehen, oder Griffel und Antheren nicht unterſcheidend gekannt hat, oder er war in eben den Umſtänden, die er ſeinem Herrn Gegner am Ende des Satzes zur Laſt leget, ſ. Hamb. Mag. Band III. Bl. 451. Und meine Bemerkungen und Zeichnungen von eben derſelben könnten nun wohl auch überflüſſig ſcheinen, da wir ſie ſchon von einem ſo geübten und berühmten Meiſter in dieſen Beſchäftigungen haben? Zu geſchweigen aber, daſs ſich bey manchen Theilen dieſer Abbildungen einige Unrichtigkeiten finden: ſo iſt er auch in der Unterſuchung der Befruchtungswerkzeuge nicht ſo weit gegangen, als nur zu meinem Zwecke nöthig iſt.

Der Körper oder Stamm **) (truncus) dieſes Gewächſes, er mag nun aus Saamen oder Auswüchſen entſtehen,

*) Wilh. Friedr. Freyherr von Gleichen auserleſene mikroſkopiſche Entdeckungen bey den Pflanzen u. ſ. w. Nürnberg 1777. 4. S. 51. Pl. 23, 24.

**) Die Botaniſten nennen die Zwiebeln von dergleichen Gewächſen Wurzeln, weil ſie ſich meiſt unter der Erde befinden. Aber dieſes iſt wirklich zum Begriff der Wurzel nicht ſchlechterdings

ſtehen, iſt eine feſte, ſogenannte Zwiebel, und nimmt vermittelſt einer Menge einfacher Fadenwurzeln (rad. filamentoſae) wie andere ſeines Gleichen, die Nahrung zu ſich. Seine Umkleidung beſtehet aus einer dichten Haut. F. 1. von a. a. an, und F. 3. γ.

Iſt er zu der Zeugungsvollkommenheit gediehen; ſo ſetzt er im Sommer, wenn die Früchte der ſchon tragbaren reif zu werden anfangen, zunächſt an den Wurzeln ſeine Befruchtungswerkzeuge mit ihren Hüllen, oder die Blüthe, gleich wie andere perennirende Pflanzen, an. Hernach vertrocknen ſeine Wurzeln, das anfängliche Laub, wie auch die äuſſere Haut der tragbaren Zwiebel, und werden dunkelbraun.

Nimmt man dieſe Haut von dem in völliger Blüthe ſtehenden Stamme weg: ſo erſcheint von der einen Seite zu unterſt der Blumenſcheide der querüber gelegte Verbindungsweg dieſes neuen Triebes in Geſtalt einer länglichten Nagelkuppe, der eine Menge junger Wurzeln getrieben hat, F. 2. zu welchem allen der Stoff aus der alten nun vollſaftigen Zwiebel, vermittelſt dem kleinen Zuſammenhange unter beiden herkömmt, F. 3. u. 4. l. m.

Ein Theil der neuen Wurzeln ſowohl, als die eigentliche Blumenſcheide (ſpatha) befinden ſich auch noch zur Befruchtungszeit unter der äuſſern braunen Haut, F. 1. a. a. Es iſt daher um deſto deutlicher, daſs dieſe Wurzeln wenig oder gar nichts zur Vollziehung des Blü-

terdings nöthig. Malpigh ſchon hat die Zwiebel- und Knollgewächſe ihrer Art mit dem Stamm richtig verglichen in ſeinem angeführten Werke Th. I. Bl. 31.

Blühens beytragen, ſondern daſs alles aus dem Vermögen des alten Stammes herkömmt, bis der junge geſchwängerte Abkömmling zur Betreibung des Fruchtſtengels und Reifung der Saamen mehrerer Nahrung bedarf, die er alſo hernach durch ſeine eigene Wurzeln zu ſich nimmt.

Die Blumenſcheide fängt ſich gleich von dem nagelkuppenähnlichen Unterſatze an, und ſteigt in einer Vertiefung des Stammes hinauf. Der Druck von der ausgetrockneten feſten Haut gegen denſelben giebt ihr in ſo weit ein plattrundes Anſehen; ſobald aber dieſer Zwang überſtiegen iſt, wird ſie völlig rund. Ihre Farbe iſt weiſs, und nur oben bey der ſchiefen Mündung bekömmt ſie von der freyeren Luft einen grünlicher geſtreiften Anſtrich, F. 2. c. weil ſie bis an die Fläche des Bodens von der braunen Haut umgeben, auffſteigt.

Ihr, wie eine Nagelkuppe geſtalteter, Querunterſatz iſt nichts anders, als die Grundlage zwiſchen den Wurzeln und dem neuen Körper oder Zwiebel, von dem nachher die Früchte vollkommen, auch vielleicht neue Blumen gemacht werden. Zufolge ihres Anfanges von hier an, wird ſie alsdenn im folgenden Herbſte zu der trocknen braunen Haut.

Dieſe Scheide umſchlieſst alſo alles, was ſowohl im Herbſte an Blumen und im Frühjahr an Laub, Früchten und ihren Trägern (ſcapus) zum Vorſchein kommt.

Meines Wiſſens ſind in einer Scheide gewöhnlich nur zwey Blumen befindlich: doch will ich hiermit die vom Herrn von Gleichen angegebene Mehrheit nicht beſtreiten, indem dieſe eine Folge des fruchtbarern Bodens

dens ſeyn könnte, als der iſt, wo ich ſie bisher geſehen. Dieſes thut auch eigentlich nichts zu der Sache.

Macht man mitten durch die Scheide und den Knollenſtamm einen ſenkreckten Schnitt dergeſtalt, daſs die eine Wand des Blumenrohres (tubus corollae) mit weggenommen wird: ſo ſiehet man zu unterſt den bereits erwähnten Zuſammenhang der Blumenſcheide mit der Zwiebel, der Blätter mit dem nachmaligen Fruchtträger, und die Fruchtanlage (rudimentum fructus) mit ihren drey Stempeln, F. 3. 4. Die Blumenröhre, welche dieſe weiblichen Werkzeuge einſchlieſsen, ſind gerundet dreyeckig. Der ſtumpfe Winkel ſtehet nach auſsen, und die beiden ſpitzigern zur Seite, daſs alſo die platten Seiten beider Blumenröhre aneinander liegen, F. 1. b. F. 2. u. 6. vergröſsert. Sie erweitern ſich oben in ſechs Einſchnitte, welche gleichſam ſoviel ziemlich breite Blumenblätter bilden, und an deren jeden ein Staubträger befindlich iſt.

Von den Einſchnitten an hat das Blumenrohr eine doppelte Wand, eine äuſſere und innere. Spaltet man jene, wenn die Blume im völligen Blühen iſt, der Länge nach: ſo zeigen ſich eine Menge heller weiſser Fäden zum Theil frey, zum Theil angelegt, die in dieſer Verdoppelung vom Grund an bis zu den Einſchnitten hinauf laufen. In einem doppelten Querſchnitt aber ſiehet man unter einer mäſsigen Vergröſserung an jeder Wand dieſe Fäden als wechſelsweis entgegen geſetzte Anſätze von den feinſten Röhrchen, F. 6.

Nimmt man etwas von einem ſolchen durchſichtigen Faden, und betrachtet es durch eine der ſtärkſten

Ver-

Vergröſserungen: ſo wird man darinnen ſowohl Spiralgefäſse, als auch eine Menge anderer gewahr, die denen im zelligen oder faſerhaften Gewebe ziemlich gleich ſind. Die Spiralgefäſse ſind aber von viel beträchtlicherer Weite. F. 6. iſt 120mal im Durchmeſſer vergröſsert. Wenn die Blumen noch tief in der Scheide verſteckt, alſo ihr Rohr ſehr kurz iſt, ſind ihre Umwindungen viel dichter beyſammen, als nun, da alles auf das äuſſerſte verlängert wurde. Hierdurch werden ſie auseinander gezogen, und da ſie vollkommen durchſichtig ſind: ſo kann man ſowohl das innere Häutchen der Röhre, als ihrer Umwindungen auf das deutlichſte ſehen.

Ich habe oft bey verſchiedentlichen Pflanzen in ein und eben dem Bündchen von Spiralgefäſsen dergleichen mehr oder minder und ganz dicht gewundene beyſammen angetroffen. Läſst man ſie trocken werden: ſo bekommt das Häutchen zwiſchen den lockern Umwindungen Falten der Länge nach. Die Umwindungen ſelbſt hingegen und die dicht gewundene Kanäle behalten ihre Rundung *). Dieſer Umſtand ſcheint mir ungemein merkwürdig. Ich gedenke ihn bey einer andern Gelegenheit, wenn ich mit genugſamen Bemerkungen und Beobachtungen verſehen bin, aufzuklären.

Wenn die Spiralgefäſse dieſer Blume oben bis zu ihren Einſchnitten kommen, theilen ſie ſich theils in die blattförmige Ausbreitungen, theils in die Staubträger. Umge-

*) Beyſpiele hiervon habe ich unter meinen trocknen Gegenſtänden für das Mikroſkop, und kann ſie jederzeit vorweiſen.

Umgeben von einer Menge zelligten Gewebe, ſteigen ſie mitten in dieſem bis zum Staubbeutel, wie man dieſes im Querdurchſchnitt des Trägers F. 7. funfzigmal vergröſsert, ſehen kann.

Die Staubträger ſind pfahlförmig, und da, wo ſie an der Blattausbreitung auffitzen, hochgelb; übrigens weiſs. Ihre Spitze iſt mitten in die Scheidewand eingelaſſen, welche der Länge nach den Staubbeutel in zwey Behältniſſe theilt, welche nebſt dem in ihnen enthaltenen eyförmigen Befruchtungsſtaub lichtgelb ſind. F. 7. 8. 9.

Aus dieſen nur kürzlich beſchriebenen Umſtänden erhellet, wie mich dünkt, deutlich, daſs der männliche Befruchtungsſtoff durch die Spiralgefäſse abgeſondert werde, mithin deſſen Werkzeuge fürnämlich dieſe zu ihrem Urſprung haben.

Und eben dieſe in der doppelten Wand des Blumenrohres aufſteigende Gefäſse ſind die Menge von Fäden, die hernach mit den Saamenbehältern emporkommen, aus welchen Herr Möller ſo viel Aufhebens macht, und alle für Griffel angeſehen hat.

Wenn ſich die Blüthe aufthut, und die Staubbälge aufſpringen, haben die von jedem Saamenfache aufſteigenden Griffel wenigſtens die Höhe derſelben erlangt; ja ſie überſteigen ſie in ſehr kurzer Zeit, F. 1. Jeder von ihnen iſt eine runde, von der innern Seite etwas weniges vertiefte Säule, deren oberſter Theil (ſtigma) aufſchwillt, und gleichſam einen rückwärts gebogenen Kolben macht, unter welchem die äuſſere Fläche glatt,

die

die nach dem Mittelpunkte der Blume zugekehrte aber mit einer unzählbaren Menge saftiger, kurzer, einfacher Fortsätze besetzt ist, F. 8. fünfundzwanzigmal vergrössert. Unter diesen befindet sich auch eine Vertiefung, die man eben nicht gleich gewahr wird. Sie macht den Eingang zu den Griffeln, doch nicht mit einer freyen Oefnung, sondern die Seiten kommen so nahe zusammen, dass man auch durch das Vergrösserungsglas in einem Querdurchschnitt desselben nie etwas mehreres gewahr werden kann, F. 9. funfzigmal vergrössert. Dagegen fängt bald unter der Narbe eine Scheidewand an, welche jeden Griffel in zwey Höhlen theilt, F. 10. funfzigmal vergrössert.

Ich habe in allen Pflanzen von beträchtlicher Grösse die Griffelspitze mit dergleichen saftigen Fortsätzen versehen gefunden. Da nun, wie bekannt, der Blumenstaub, sobald er von seinen Bälgen los wird, leicht austrocknet und zusammenschrumpft, in der Feuchtigkeit aber ausgedehnet, und zum Austrieb seiner Befruchtungskraft genöthiget wird, und werden muss: so ist die Verrichtung dieser Safttheile ohne Zweifel die, dass der darauf gefallene Befruchtungsstaub angehalten, und durch diese Feuchtigkeit zur Erfüllung seines Daseyns angetrieben wird.

Ich habe viele dieser Griffel nach vollzogener Bestäubung, sowohl mit senkrechten, als Querdurchschnitten, sorgfältig untersucht, und nie ein einziges Stäubchen darinnen gefunden, so geräumig auch ihre

zweyfache Röhre ist. Es erhellet aber auch schon aus der angegebenen Einrichtung seiner Spitze, dass es nicht seyn kann.

Diese Untersuchung zu machen, ist es nothwendig, den Griffel sowohl, als das schneidende Werkzeug, wohl zu reinigen und mit dem Vergrösserungsglase genau zu besichtigen, um nicht betrogen zu werden.

V.

V.

Was ist eigentlich Wurzel der Gewächse? einigermassen erörtert und besonders durch die Herbstzeitlosen (Colchicum autumnale L.) erläutert.

Von uralten Zeiten her verstehet jedermann unter der eigentlichen Benennung Wurzel denjenigen Theil der Gewächse, der sich in der Erde befindet, oder durch den sie zu unterst an ihren Standort befestiget sind. Allein es giebt Pflanzen, von welchen sich nichts in der Erde befindet, die an den Körper, wo sie sind, und von dem sie sich nähren, gar keine Befestigung und doch Wurzeln haben, wie die sämmtlichen Arten der Wasserlinse (Lemna). Der dreyeckige Cactus treibt weit über der Erde lange Faden aus seinen Seiten, die denen in der Erde gleich sind, daher man sie auch Luftwurzeln nennt. Viele ächte und unächte Moose haben zwar ihre Wurzeln, aber weder in der Erde, noch in dem Körper, an welchem sie sich aufhalten.

Da also der Begrif, unter der Erde seyn, Befestigung am Standort, nicht auf jede Wurzel passen konnte; so

nahmen Linné und Ludwig, letzterer im physikalischen Theile seiner Anleitung zur Pflanzenkenntniss, einen andern an, und sagten mit Malpigh, dass sie derjenige Theil der Pflanze sey, vermittelst welchem sie die Nahrung zu sich nimmt.

Ob nun gleich dieses gewissermassen seine gute Richtigkeit hat; so ist es nur zu verwundern, dass selbst Linné und alle Pflanzenverständige, die diesen Lehrsatz angenommen, dennoch den ganz alten Begrif gleichsam stillschweigend beybehalten haben. Die durchgängig beliebte, und bey vielen Arten zum Unterscheidungskennzeichen angewandte Eintheilung der Wurzeln, in gezähnte, handförmige, spindelförmige, pfahlförmige, kugelförmige, Zwiebelwurzeln, kriechende u. dgl. sind ein offenbarer Beweis davon. Bey alle dem fühlte, wie mich dünkt, der grösste Botanist unsers so glücklichen Jahrhunderts für die ganze Naturgeschichte, einige Schwierigkeit, da er, besonders den Baumgewächsen, einen auf- und niedersteigenden Stamm giebt.

Wär es aber wohl möglich, dass man in einer so allgemein bekannten, durchgängig angenommenen, und auch in figürlichem Verstande immer nach eben der Idee gerichteten Sache, sich könnte geirret haben? — — Alle Welt glaubte, dass die Sonne in fortrückender Bewegung sey; und warum sollte sie es nicht glauben, da der grosse, wunderthätige Heerführer Israels ihr stille zu stehen gebot, auch ein Tycho das System der Bewegungen aller Weltkörper hierauf bauet, bis ein Copernikus durch genauere Beobachtungen uns vom Gegentheile überzeugte. Jedermann musste wissen, dass das Blut unsers

Kör-

Körpers in den Adern bewegt werde: was lehrte man aber von diesen Adern, von den Bewegungen des Blutes, was behaupteten alle als ganz zuverlässig, bis Harvey seinen wahren Kreislauf entdeckte? — Was dachte man von den Blumen der Pflanzen und ihren Theilen? Wie hat man oft den vormaligen Begrif von denselben figürlich angewendet, bevor uns Linné und Ludwig eines bessern von ihrem Wesentlichen überzeugten, und Kölreuters glückliche Versuche das unumstoßlich bewiesen? — — Man kann sich nach der Uebersicht, nach dem äussern Schein einer Sache wohl einen Begrif machen, der auch Deutlichkeit hat; durchforscht man sie aber genau, und dringt bis zu ihrem wahren Seyn: so kömmt etwas ganz anderes heraus; öfters findet es sich denn, daß man wie der Blinde von der Farbe geredet hat.

Ich habe mich ganz vorurtheillos in den wahren Betrieb des Lebensgeschäftes der Gewächse zu schauen gewagt. Noch kann ich nicht sagen, daß ich alles genau durchsehen hätte. Wenn ich aber aus dem, wovon ich durch vielfältig angestellte Beobachtungen und geprüfte Untersuchungen bin überzeugt worden, wenn ich aus diesem, sage ich, gerade, berichtigende Folgerungen ziehe: so hoffe ich, billige Sachverständige werden es nicht übel aufnehmen, wenn es auch ganz wider den angenommenen Gebrauch, wider die angenommene Gewohnheit wäre, sondern vielmehr über das vorgetragene noch genauere Untersuchungen und Prüfungen anzustellen bemüht seyn. —

Man erlaube mir also das, was ich über die Berichtigung des Begriffes Wurzel mit Grund sagen zu kön-

nen gedenke, jetzo kürzlich vorzutragen, und gleichsam als vorläufig nur anzuzeigen. Vielleicht, dafs fich fchon hierdurch in der Pflanzenkunde die Schwierigkeiten erleichtern, die über den Gränzen von Stamm (truncus, caudex, caulis), Halm (culmus), Schaft (fcapus), Strunk (ftipes) und dergleichen obwalten: vielleicht auch auf den noch fo düftern Pfad zur wahren Kenntnifs der Natur der Gewächfe etwas mehr Licht fällt. Und wenn es hier ganz lichte werden wird, wenn wir zur Wiffenfchaft des eigentlichen Betriebes der Säfte in den Pflanzen kommen werden, um wie viel richtiger werden wir da von manchen Theilen und Erfcheinungen urtheilen.

Die Gleichheiten zwifchen Pflanzen und Thieren find längft gerügt und immer mehr und mehr aufgefuchet worden. Ich will zu diefen hier noch einen zu meinem Behuf gehörigen Umftand fügen, wodurch man noch genauer auf die Gränzen zwifchen den Gefchöpfen der beiden Naturreiche kommen, und dem Begrif Wurzel mehrere Klarheit geben kann.

Im Ganzen genommen, haben alle lebendige Gefchöpfe der Erde, Theile, ohne die fie allenfalls feyn, und Theile, ohne die fie nicht feyn können. Unter diefen verftehe ich diejenigen, welche die Hauptwerkzeuge des Lebens enthalten, und durch deren Betrieb alles, was fich am Körper befindet, feiner Natur gemäfs beforgt, auch fogar das verlorne Zufällige, wo es nur möglich, wieder ergänzt oder erfetzt wird.

Hierzu haben die mehreften Thiere drey, oder auch zwey, minder oder mehr verhältnifsmäfsige, befondere

Höhlen.

Höhlen. Bey einigen scheinen sie alle drey wie in einem Stücke zu seyn. Das Schwein z. B. fängt von dem Rüssel an nach dem Schwanze zu im Diameter immer mehr und mehr zuzunehmen. Sein Kopf ist durch die Gestalt seines Halses nicht so sichtlich von der Brust und Bauch gleichsam abgesondert, als er es bey vielen andern ist. Die Fische haben zwischen Kopf und Leib gar keine Zwischenlänge. Wie aber vieler Thiere Kopf, vermittelst einem langen schmälern Theil von der Brust, bisweilen sehr weit abstehet, wozu die mehresten Vögel, besonders aber der Storch, Fischreiher u. dgl. Beyspiele abgeben: so ist andern der Bauch durch einen verengten Theil von der Brust getrennt, das man in vielen Arten von Ichneumons des Linné findet. Andere hingegen haben eine ganz andere Einrichtung, also auch von der Hand ihres Schöpfers eine ganz andere äussere Gestalt erhalten, die von Stufe zu Stufe durch erstaunende Abänderungen bis zu dem belebten Atom, zum Polypen, und zu den Aufgufsthierchen, als dem einfachst scheinenden heruntersteigt.

Der Umfang dessen, worinnen sich die zum Seyn des Thieres absolut nothwendigen Werkzeuge befinden, mag indessen eine Gestalt haben, welche er will: so macht dieses zusammen genommen seinen Körper aus. Was dagegen an der Oberfläche desselben vorkömmt, oder weit über dieselbe herausragt, sind nur Dinge, Gliedmafsen, die sie zu verschiedenen, ihren Bestimmungen oder Bequemlichkeiten zugehörigen Endzwekken, erhalten haben. Sie müssen ihren Unterhalt aufsuchen, sie müssen den ihnen zuträglichen von dem nach-

theiligen zu unterſcheiden wiſſen; ſie ſind allerhand Gefahren unterworfen, welchen ſie zu entkommen oder ſich wieder ſie zu vertheidigen haben, und einer der vorzüglichſten Endzwecke iſt die Vermehrung. Zu allen dieſen haben ſie Werkzeuge, Gliedmaſsen, Waffen u. dgl. erhalten, jede Art nach ihren beſondern Bedürfniſſen.

Nähme man ihnen dieſes alles, ſo würden ſie freylich vielem oder allem Ungemach ausgeſetzet ſeyn, auch endlich gar eingehen müſſen: aber leben können ſie doch, ſo lange die unumgänglich nothwendigen Theile nur noch ihre Obliegenheit zu verrichten im Stande ſind. Wer hat nicht Menſchen und Thiere geſehen, denen ein, auch mehrere Gliedmaſsen fehlten, demungeachtet wohl gar zufriedner und länger lebten, als manche andre, denen keines fehlte? In dieſen iſt alſo nur eine Bedingung zum Leben, aber das Leben ſelbſt wird nicht in ihnen bewirkt.

Der Krebs kann ſeine Scheeren immerhin einbüſsen, ſie wachſen wieder. Er legt ſogar ſeinen ganzen Ueberzug ab, wie die Schlange ihre Haut: und das alles wird wieder erneuert. Was würde man von dem denken, der die Krebsſcheeren für den Krebs ausgäbe? Was von dem, der z. B. einen Saugerüſſel des Flohes, des Schmetterlings für den Kopf ausgäbe? — Ob man dergleichen bey den Gewächſen gethan, will ich dem Urtheil des unpartheyiſchen Leſers überlaſſen, nachdem ich das, was ich hier vorhabe, kürzlich werde ausgeführt haben.

In dieſer Rückſicht muſs ich erſt einige Betrachtungen über die Lebensart der Pflanzen anſtellen.

Da

Da ſich die Gewächſe unſers Erdbodens wie die Thiere auf demſelben durch Begattung und Zeugung vermehren, alſo auch dieſerwegen lebende Geſchöpfe ſind, ſo müſſen ſie nicht minder durch eine in ſich genommene und da bearbeitete Nahrung ihre Erhaltung und Zunahme bis zu einer dem Endzwecke ihres Daſeyns angemeſſenen Vollkommenheit bewirken. Die allermehreſten nehmen dieſe Nahrung aus der Erde, ſie mag über oder unter Waſſer gelegen ſeyn. Man findet allerwärts Pflanzen, wie man überall Thiere findet, doch jene in weit gröſserer Anzahl, denn dieſe. —

Es giebt aber auch Pflanzen, die bald, nachdem ſie in der Erde aufgegangen waren, dieſe ihre erſte Ernährerin, oder vielmehr nur Beförderin ihres Aufgehens, verlaſſen, und ſich entweder vom Waſſer, in oder auf dem ſie ſchwimmen, oder gar nur von den Säften anderer Pflanzen erhalten. Sehr gemeine und jedermann bekannte Beyſpiele hiervon ſind die bereits vorhin erwähnten Waſſerlinſen, und das Frauenhaar (Cuſcuta). Jene ſchwimmt auf der Oberfläche des tiefſten Teiches; ihre Wurzeln berühren den Boden bey weitem nicht, ſondern ziehen die Nahrung lediglich vom Gehalte des Waſſers. Dieſe umſchlingt jede ihr zunächſt ſtehende Pflanze, überſpinnt ſie gleichſam, indem ſie ſich von ihr nährt, und ſo den ganzen Sommer über fortwächſt. Der Miſtel oder der Vogelleim (Viſcum album), auch einige Flechten vereinbaren ſich gleichſam mit der Rinde und den gröſsern Gefäſsen der Pflanzen.

Sie mögen ſich indeſſen nähren, wo und wovon ſie wollen: ſo geſchiehet es allemal vermittelſt den Gefäſschen,

chen, die von den Hauptgefäſsen, wo eigentlich die aufſteigende Bewegung der Säfte vorgehet, Fortſätze ſind. Denn es iſt den Pflanzen gewöhnlich, daſs ſie da, oder an dem Theil, wo das äuſſere umgebende zellige Gewebe mit dem ihm überzogenen Häutchen, durch eine ſtete gemäſsigte Feuchtigkeit erweicht worden, einige von den Hauptgefäſsen abſchicken, die weit über die Oberfläche, ebenfalls mit ſeinem zelligen Gewebe umgeben, hindringen, und ſich dem bloſsen Auge als mehr oder weniger zarte Faden darſtellen. Anfangs ſind ſie von dieſem Urſprunge an einzeln, und bleiben es bey vielen: mehrmals aber theilen ſie ſich hernach gleichſam in verſchiedene Veräſtungen.

So lange ſie jene zarte Geſtalt haben, und von ihrer Ankunft nicht ſo gar weit ab ſind, iſt ihre ganze Oberfläche, wenn man ſie durch eine ſtarke Vergröſserung im Waſſer betrachtet, um und um mit den zärteſten, durchſichtigen, kurzen Fäschen gleichſam wie mit Wolle beſetzt. Ihr äuſſerſtes Ende aber iſt wie etwas aufgetreten, und ebenfalls durchſichtig. Dieſe ſind eben die zarten Werkzeuge, mit welchen ſie in die kleinſten Zwiſchenräume des Bodens, auch oft ziemlich feſter Gegenſtände, wo ſie etwas zu ihrer Nahrung finden, dringen, ſich wie mit ihnen vereinigen, um das, was ſie für ſich da dienliches finden, einzuſaugen. Denn zu dieſer Verrichtung gehört, wie jedermann weiſs, ein genauer Aufſatz des Theils, der ſie machen ſoll, auf den, von dem ſie genommen werden muſs.

Daſs die mit einer ſchneckenförmigen Windung aufſteigenden Gänge fürnämlich, oder andere dieſen gewunde-

wundenen Fäden gleichhaltige, gerade auslaufende Gefäſse es ſind, die den eingebrachten Saft zu allen Theilen bringen, und von welchen alles entſtehet, was an der Pflanze zum Vorſchein kömmt, will ich hier, Weitläuftigkeit zu vermeiden, nicht noch einmal erweiſen, ſondern berufe mich auf das, was ich bereits hier S. 57. und anderswo *) davon geſagt habe. Sie kommen aber in dieſer ihrer Verrichtung weit eher, als die in dem thieriſchen Körper zu der nämlichen Verrichtung beſtimmten Gänge in einen Zuſtand, der ſie immer unſchicklicher macht, den Trieb der Gefäſse genüglich zu befördern. Sie werden in weniger Zeit verhärtet, damit jede Pflanzenart die ihr zugeordnete eigenthümliche Steife, Feſtigkeit und Dauer bekomme. Hieraus folgt die Nothwendigkeit, daſs ihrer immer mehr und mehr, je nach ihrer mehr oder weniger dauerhaften Art, aufſchieſsen müſſen.

Wie nun auf dieſe Weiſe in der fernern Zunahme oder Wachsthum der Pflanze ihre Nahrungsbedürfniſſe auch zunehmen: ſo gehen auch von jenen immer mehrere nach dem Orte, wo die Nahrungstheilchen eingenommen werden ſollen.

Wenn das Pflänzchen den Anfang macht, aus ſeinem Saamen hervorzukommen, braucht es die wenigſte, ja gar keine fremde Nahrung. Denn da dieſer Pflanzen Embryo mit den Nahrungsgefäſsen ſeiner Mutter noch zuſammenhing, bekam er nicht nur ſeine benöthigten Säfte und Anlage zu den ſeiner Art eigenthümlichen Gefäſsen

*) Fundam. Hiſt. Nat. Muſcorum frondoſorum P. I. p. 53. ſeq.

fäſsen in ein und eben dem Punkt der Verbindung: ſondern auch gewiſſe mit einem Extract ihres Nahrungsſaftes angefüllte Behältniſſe, wovon er in der allererſten Zeit ſeines in Wirkſamkeit gekommenen Lebens gleichſam geſäuget werden ſollte. Er ſollte aber nach kurzer Zeit ſich ſelbſt erhalten. Der Schöpfer der Natur richtete es daher nach ſeiner unermeſslichen Weisheit ſo ein, daſs ihm jene ſeine Säugammen vor allen Dingen in eben dem Verbindungspunkt, ſobald ſich ihr Vorrath aufzuſchlieſsen anfing, eine eigene Verlängerung zum Saugewerkzeug, oder ein eigenes Würzelchen treiben, und ſeine Zahl bald auf verſchiedene Weiſe vermehren muſste. So wurde denn dieſes nur kürzlich ins Leben getretene Pflanzengeſchöpf bald zur Einnahme der ihm zukommenden Nahrung angewöhnt.

Die Lebensdauer der Pflanzen iſt indeſſen ungemein verſchieden. Die längſtens einen Sommer hindurch in ihrem Wachsthum anhalten, verſtärken zwar, zumal wenn ſie eine gewiſſe Höhe erlangen ſollen, dieſen Trieb ungemein: hingegen zu der Feſtigkeit, oder wie man zu reden pflegt, zu der Reife kommen ſie nicht, daſs ſie aus ſich neue Sproſſen machen könnten, wie es einige Bäume unter gewiſſen Umſtänden häufig zu thun pflegen. Daſs dieſes eine Folge vom Gehalt der Gefäſse ſey, zeigt die Erfahrung. Das ſogenannte Waſſerholz der Bäume und Geſträuche wird eine erſtaunlich lange, und im Durchmeſſer über einen Zoll ſtarke Sommerlatte treiben, die ſich aber nicht eher äſtet, als nach erhaltener genüglicher Feſtigkeit ſeiner Holzlage, die eben in den vorgedachten Spiralgefäſsen beſteht. Man würde daher auch

vergeb-

vergeblich einen Aſt oder Reis von Gewächſen, die ſich noch ſo willig durch Steckung derſelben vermehren laſſen, zu eben dieſer Abſicht anwenden, bevor die Gefäſse zu der Feſtigkeit gekommen ſind, die erforderlich war, um der Fäulniſs einigermaſsen widerſtehen, und die Säfte im gehörigen Grad bewegen zu können.

Die aus dem Standort der Pflanze durch dieſe unterwärts verlängerten Gefäſse eingeſogene Säfte werden in einem von ihren Theilen, vermuthlich wo der meiſte Zuſammenfluſs iſt, nach der eigenthümlichen Art, gehörig bearbeitet. Was alſo zum Behuf der verſchiedenen von ihr zu vollendenden Endzwecken gut gemacht wird, bleibt entweder bis zur Vollführungszeit dieſer Endzwecke beyſammen, oder wird ſofort allenthalben angewandt, die überflüſſige und ferner unbrauchbare Feuchtigkeit aber durch die Ausdünſtungsöfnungen fortgeſchaft.

Der vorzüglichſte Endzweck des Pflanzenlebens iſt, wie bey den Thieren, das Geſchäfte der natürlichen Vermehrung durch die Zeugung. Niemand wird in Abrede ſeyn, daſs jede lebendige Creatur zur Vollziehung deſſelben einen beträchtlichen Grad der Vollkommenheit in den feſten Beſtandtheilen ihres Körpers haben müſſe. Dieſe ſtehet in Betref der Zeitigung bey Thieren und Pflanzen, in gewiſſem Verhältniſs mit der möglichen Dauer ihres Daſeyns. Alle Arten von beiden, die nur einige Monate zu leben haben, erlangen ſehr ſchnell ihre gehörige Gröſse, und vollenden binnen der kurzen Zeit Begattung und Beſaamung. Dauert auch ihr Leben noch in etwas darüber, ſo iſt es gleichſam unnütze. Wenn

der

der männliche Schmetterling ſich begattet, und das Weibchen ſeine Eyer gelegt hat, flattert jedes noch einige Zeit herum. Bald aber iſt der Staub ihrer Flügel abgeflattert; die Sonne trocknet daher dieſe zu ſehr aus, daſs ſie viel leichter zerbrechen; auch haftet die Feuchtigkeit nun leichter auf ihnen. Sie können aus beiden Urſachen nicht mehr ſo fort, ſie müſſen, wenn auch nicht für Alter, doch aus Mangel der Nahrung ſterben.

Wie viele müſſen einen Sommer durch, erſt ihren Körper bekräftigen, und wenn ſie gleichſam in einer verneuerten Geſtalt ſich im folgenden Sommer mit Begatten und Beſämen beſchäftiget haben, gehen ſie ohne alle weitere Folgen ein. So nähren ſich viele Würmer und Raupen, und die ſogenannte zweyjährige Pflanze die wärmern Monate des Jahres über; in den kältern iſt wenig, auch gar nichts von ihnen zu ſehen. Iſt aber der Froſt vorüber, und es wird wieder warm: ſo kommen Käfer, Schmetterlinge u. ſ. w. zum Vorſchein, die ſich ſogleich begatten, Eyer legen, und nicht lange hernach ſterben: ſo ſchoſst ein fürtreflicher, oft weit ausgebreiteter, blattvoller oder blattloſer Stengel empor, der, nach dem Sprachgebrauch von den Bürgern dieſes Reiches, Blumen treibt, ihre Früchte reift, und eingeht.

Hingegen Thiere und Pflanzen von einem längern und dauerhaftern Leben kommen gemeiniglich ſpäter zur Begattungsfähigkeit, zur Blüthe, je nachdem die Hand des Schöpfers das Ziel derſelben auf wenigere oder weit zahlreichere Jahre hinaus geſtecket hat. Und wenn dieſe nun einmal ſich begatten, zu blühen anfangen, vollziehen ſie dieſe natürliche Vermehrung in ihren Arten

einmal

einmal nach den andern, bis zu einem gewiſſen Alter, wo die Kräfte des Lebens durch die nun abgenutzten und ſtraff oder hart gewordenen feſten Zubereitungstheile immer mehr und mehr ſich dem völligen Stillſtand alles Vermögens nähern.

Welche Menge der wichtigſten Betrachtungen und paſſendeſten Umſtände zur Vergleichung zwiſchen Thier und Pflanze, ſtellt ſich dem denkenden Beobachter auch von dieſer Seite dar? — Welche Aehnlichkeiten zwiſchen den Bürgern beider belebten Naturreiche? — Wie einfach das Grundgeſetz zur Befolgung ihrer vorzüglichſten natürlichen Verrichtungen? —

Ob nun gleich die perennirende Pflanzen mit den perennirenden Thieren auch darinnen überein kommen, daſs ſie zum Theil nicht nur nach vollzogener Geburt, ſondern auch in der Zeit zwiſchen dieſer und der ihr vorhergegangenen Befruchtung, zu neuen Begattungen Anſtalt machen, oder ſie auch gar bewerkſtelligen: ſo ſind ſie doch hierinne in ſo ferne durchaus von einander unterſchieden, daſs das Thier mit ein und eben den Werkzeugen jedesmal ſeine Fortpflanzung betreibt, da hingegen die Pflanze ihre immer von neuem hervorbringen muſs. Dieſer Umſtand, nebſt noch verſchiedenen andern, machen dann eine Menge Veränderungen nothwendig, die den Botaniſten bisher viele Schwierigkeiten wegen ihrer genauen Beſtimmung verurſachten, und ſie gleichſam zur genauern Erforſchung aufforderten, zu der man aber, ſo viel ich weiſs, noch nicht gekommen iſt.

Es betrift diefs zugleich das, was mich dem Hauptbeweis für meine Erörterung des Begriffes Wurzel ganz nahe bringt. Diefe Sache alfo in defto mehr Licht zu ftellen, mufs ich fchon wieder von den Thieren zuerft zu reden anfangen. Denn in der phyfikalifchen Kenntnifs diefer find wir bey weitem die Fremdlinge nicht, die wir bey den Pflanzen find. Man möchte unfere diefsfalfige Wiffenfchaft faft nur noch für Dämmerung halten.

Der Aufenthalt der Thiere ift gewiffermafsen auch um der Dinge willen, wovon fie fich ernähren müffen, fehr verfchieden. Und ob fich gleich vielleicht der gröfste Theil von ihnen beftändig über der Erde aufhält, fo haben doch auch viele ihren Wohnplatz unter ihrer Oberfläche; weit mehrere aber im Waffer auf feinem Grund und auf feiner Oberfläche: noch andre findet man eigentlich auf andern Thieren.

Wie fehr verfchieden ift ihre Begattung in Betracht des Orts, der Zeit, der Stellung. Doch hier hauptfächlich die in der Erde wohnen? — Zwar nicht alle, doch die meiften kommen zu diefem Gefchäfte an die freye Luft; der Regenwurm z. B. der nur dann, wenn er feine Nahrung fucht, und wegen der Befchaffenheit der Oberfläche fortkommen kann, aus feinem Gang fo weit fich herausdehnt, als es möglich war, um diefen mit dem äufferften Ende nicht ganz und gar zu verlaffen, verrichtet feine Begattung nicht anders, als eben da, mit dem, der ihm begegnet. Von Amphibien kömmt der fo bekannte gemeine Frofch im Frühjahr aus feinem Winteraufenthalt auf dem Grunde des ftehenden Waffers auf feine Oberfläche haufenweife zufammen, um des Weibchens

Laich

Laich zu befruchten, wenn ſie ſich nicht etwa dieſerwegen in einer ſeichten Pfütze verſammeln. Der Wallfiſch begiebt ſich mit ſeiner Geliebten aus der unergründlich tiefen Reſidenz nach irgend einem, dem Umfange ſeiner Laſt angemeſſenen Strande, um da ſeiner Liebe mit ihr zu pflegen.

Hier fällt mir die Bemerkung ein, zu welcher ich im Monat Junii vorigen Jahres unvermuthet kam. Ich war auf ein paar Tage im Gebirge, und ging an einem der ſchönſten Morgen ganz frühe auf meine botaniſche Jagd aus. Es war beynahe halb fünf Uhr, als ich zu einem groſsen Teiche kam, über deſſen höchſten Damm der Weg in den an ſeiner Morgenſeite liegenden Wald führte, wo ich meine Forſchbegierde eigentlich hingerichtet hatte. Ein etwas entferntes Schlagen im Waſſer, als ob ein groſser lebendiger Körper beynahe eine halbe Minute über drinne zu ſchwimmen ſtrebte, zog meine Betrachtungen ganz anderer Gegenſtände an ſich. Ich blieb auf der Stelle ſtehen, und überſah den Teich mit forſchendem Blick. So oft das Geräuſch entſtand, wurde ich nach dem mir gegenüber ſtehenden mittägigen ſeichten Ufer des Teiches bald da, bald dort, gewaltige Bewegungen auf ſeiner Oberfläche inne, die ganz anders waren, als wenn der Fiſch bey herannahender feuchter Witterung ſpringt. Noch wurde beſonders dieſe Seite von dem hohen Walde beſchattet, und die Dünſte des Waſſers lagen noch, gleich einem dünnen Nebel, auf ſeiner Oberfläche, daſs es deſto nothwendiger war, mich dem Orte des Auftritts ſo viel möglich zu nähern. Hier ſah ich denn ſehr deutlich, wie die groſsen Karpfen in

verſchiedenen kleinen Haufen im ſeichten Waſſer unter einander ſcherzten, ſich augenblicklich ſeitwärts, mit dem Kopfe etwas geſenkt, wandten, mit empor gekrümmten Schwänzen ſich durch einander drängten, und ſo durch das Schlagen mit dieſem Theil, das ſtarke Geräuſch im Waſſer machten. Als die Sonne die Wipfel des Waldes ſo weit überſtiegen hatte, daſs ſie faſt den ganzen Teich beſtrahlen konnte, endigte ſich dieſes Schauſpiel bald nachher. Da dieſe Fiſchart um eben dieſe Zeit zu ſtreichen pflegt, iſt allem Vermuthen nach unter dieſem ihren ungewöhnlichen Betragen etwas zu ihrer Befruchtung gehörige vorgegangen. Und weil, mir wenigſtens, unbekannt iſt, daſs ſie dabey auf dieſe Weiſe zu Werke gehen, ſo habe ich es hier mit anführen wollen.

Nun wieder zu den Pflanzen. — Dieſe haben eben ſowohl verſchiedene Plätze, wo ſie ſich aufhalten und nähren. Viele ſind unter der Erde, viele kriechen auf ihrer Oberfläche hin, viele bewohnen den Grund, ſogar tiefer Waſſer; andere ſchwimmen auf deſſen Oberfläche, ohne, wie ich ſchon von den Waſſerlinſen geſagt habe, ſich an den Erdboden zu halten: keine aber hat ein eigenthümliches Vermögen, ſich mit ſo offenbarer Willkühr, wie die allermeiſten Thiere, der andern zu nähern. Der Schöpfer machte daher die Einrichtung, daſs die männliche Befruchtungskraft ungemein vieler Arten in ſehr leichte, von der Luft zu bewegende Staubkörnchen eingeſchloſſen, auch bey den Gattungen zu den weiblichen Geſchlechtstheilen gebracht werden könnte, die beide an

abſon-

absonderlichen Stellen ein und eben der Pflanze, oder gar an abgesonderten Pflanzen sich befinden.

Wie sollte aber das bey dem gemeinen Schilfgras (Arundo *Phragmites*), den Teichkolben (Tipha *latifolia* et *angustifolia*), den weissen und gelben Nixblumen (Nymphaea *alba* et *lutea*) u. dgl. m. zugehen, deren Haupt- oder alles betreibender Theil stets unter Wasser in der Erde ist, wenn diese Werkzeuge nicht empor an die freye Luft kämen? — Sie würden sogar in ihren eigenen angesogenen Säften haben ersticken müssen, wenn zur Zeit ihres lebhaftesten Betriebes, nicht ihre Blätter, wodurch sie den Ueberfluss ausdünsten, über Wasser wären zu stehen gekommen? was mit denen, die gar unter der Erde wohnen? von welchem ich nun bald reden werde.

Ich schränke mich jetzo bey dem, was ich sagen will, lediglich auf die zweyjährige und perennirende Pflanze ein. Ist die Sache von diesen richtig: so muss es bey den einjährigen ebenfalls das seyn.

An diesen Pflanzen finden wir offenbar Theile, ohne die sie seyn, und ohne die sie nicht seyn können. Theile, die eine Zeit lang da sind und vergehen, wegkommen oder weggenommen werden, entweder unter eben der Gestalt, die sie vorhin hatten, oder unter einer ganz andern. Noch mehr: Theile, durch deren Beraubung man einjährige Pflanzen, zu zweyjährigen und drüber, machen kann.

Die zweyjährigen Pflanzen zeigen uns im ersten Sommer blos Blätter über der Erde, durch welche sie ausdünsten. Der Theil, der diese hervortrieb, und immer

mehr und mehrere machte, ist unter der Erde. Von vielen dieser Art, verderben die ersten Blätter den Winter über ganz, nur die auf der obersten Scheitel bleiben, wie in einer Knospe, geschlossen. Was erscheint im künftigen Frühjahr oder Sommer? — Es steigt ein schöner Stengel empor, auf dem Blüthe und Frucht vollendet wird. Man schneide ihn, wenn er nach Maasgabe um ein Drittheil oder Viertheil sich gehoben hat, ab; es kommen an seiner Stelle mehrere hervor, die, wenn man sie fortwachsen läßt, eben das verrichten, was der erstere würde gethan haben.

Laßt uns sehen, was mit den in allen Wirthschaften so bekannten Möhren, der Petersilie, dem Sellerie u. dgl. vorgehet, wenn sie im Herbste aus der Erde genommen werden. Man schneidet ihnen alles Laub ab; auch die zarten, an ihnen hängenden Fäschen; oder man läßt diese, bevor man das Ganze in die Verwahrung vor dem Froste den Winter über bringt, in freyer Luft austrocknen.

Man schneide sie im Frühjahr über ihre untere Hälfte ab, bevor man sie in die Erde steckt: sie werden ihren Stengel treiben, Blumen machen, und die von diesen befruchtete Saamen reifen. Man nehme die Stengel, wenn man will, und bringe sie in die Erde: man lege die zarte abgeschnittene Faden eben dahin, wird eins von beiden etwas machen? wird es weiter wachsen? —

Die dem Landmann oft so lästige Quecke, treibt an ihrem unterirrdischen Theil in gewissen Entfernungen von einander eine Menge Zasern unter sich, und zu ihrer Zeit einen Halm in die Höhe, der eine blühende und

dann

dann Körner tragende Aehre zu oberſt hat. Man ſchneide den Halm ab, wo und wenn man will, man bringe ihn unter Erde, wie man will, er läſst das fernere Wachsthum bleiben. Man verfahre mit den Faſern eben ſo, und es kommt gewiſs auch aus dieſen nichts. Aber nehmt nur eines Gliedes lang von dem, woran die Faſern unter der Erde waren, ſchneidet dieſe immer auch ab, und bringt ihn dann erſt wieder unter Erde; ſeht, er macht abermal Faſern, kriecht unter der Erde weiter in mehrere Glieder, und wird zu ſeiner Zeit auch Halme über der Erde mit blühenden und reifenden Aehren treiben.

Laſst uns die, nun in Europa ſo durchgängig bekannte, ſo vielfältig zu benutzende, und vielen ſo wohl ſchmeckende, Erdäpfel oder Tartuffeln (Solanum *tuberoſum*), und Erdbirnen (Helianthus *tuberoſus*) *) betrachten. Kann jemals aus dem über die Erde getriebenen beblätterten Theile was anders, als Blumen und Saamen kommen? — Aber die Ranken der erſtern machen unter der Erde Faſern, mit welchen ſie Nahrung zu ſich nehmen, und ſetzen die eſsbaren Knollen an. Dieſe treiben ſogar im Keller zum Frühjahr, wenn ihre Zeit kömmt, abermals Ranken, die Knollen und Faſern anſetzen, doch ohne einen Stengel zur Blüthe zu treiben. Nimmt man

*) An vielen Orten ſind die hier genannten angegebenen deutſchen Benennungen dieſer Pflanzen gerade umgekehrt üblich. Kömmt es auf die äuſſere Geſtalt an: ſo glaube ich, daſs ſie mehr Aehnlichkeit mit den Fruchtarten haben, von welchen man ihnen den Namen gab.

diesen Ranken die Einsaugefasern sorgfältig weg: so dauert dieser Trieb nicht länger als der Erdapfel, aus dem er kam, Nahrung hergeben kann. Die Erdbirne macht es beynahe auf die nämliche Weise; nur dass diese weit kürzere Ranken, und weit stärkere Fasern beysammen hat. Man schütze diese und den hohen Stengel vor dem geringsten Erost, sie machen doch, wenn das Blühen vorüber, und der Saame reif ist, nichts mehr.

Das Schilf aus den Teichen zu tilgen, kamen die Wirthschafter auf die Erfindung, alles was übers Wasser von diesen Pflanzen herausragte, unter Wasser abzuhauen, und so, was Wurzel heisst, in Fäulniss zu setzen. Wenn sie ihnen aber nicht zur rechten Zeit diese Verstümmelung machen, so gehen sie gewis nicht ein. Vielleicht steigt nachher sogar noch einmahl so viel in die Höhe, als vorhin da war. Das Verfahren mit dem Wintergetreide, wenn es durch die zu lange anhaltende warme Herbstwitterung zum schossen kommen will, kann uns auch einigen Unterricht hierinnen geben.

Wie erhält der Gärtner seine Zwergpommeranzenbäumchen viele Jahre in dem niedrigen, in dem schlanken Ansehen? — Theils dass er es macht, wie wir mit unsern Hündchens, wenn sie nicht gross wachsen, und fein geschlank bleiben sollen. Theils dass er ihnen zu Zeiten eine Menge Saugewerkzeuge wegnimmt, um sie mit Verfertigung neuer zu beschäftigen.

Warum. — — — Doch ich würde sehr lange nicht fertig werden, wenn ich alles hieher gehörige anführen wollte. Aber man sage mir nun, was an den vorerwähnten Pflanzen, bey so bewandten Umständen, ihr

wesent-

wesentlicher Theil oder Körper ist? Doch unstreitig dasjenige, aus dem alles andere, wenn es ihm auch abgenommen wurde, oder an und für sich eingieng, wieder erstattet, erneuert werden kann. Alles übrige ist zufällig, sind wie Gliedmassen der Thiere, oder gewisse Werkzeuge zur Einsaugung der Nahrung, zur Zeugung, zur Ausdünstung, zur Vertheidigung, zum Anhalt, wenn sie für sich zu schwach sind.

Gleichwie aber die einem Körper gegebene Gliedmassen zwar zu diesem Körper gehören, jedoch nicht der Körper selbst seyn können, so kann z. B. der Rettig, die Rübe, der Pastinack u. d. gl. nicht Wurzel oder Saugewerkzeug, und Stamm oder Körper zugleich seyn. Wer dieses schlechterdings behaupten wollte, müsste denn auch zugeben, dass der noch berindete Weidenpfahl, den ich mit dem einen Ende in die Erde bringe, und der auf diese Art, Wurzeln, Zweige, Blätter treibt, auch Wurzel sey: dass der Orangeriestamm, den man entwurzelt und entästet aus Italien kommen liess, und durch kluge Behandlung dahin brachte, dass er seine Hauptgefässe nach Nahrung ausstrecken muste, wodurch er hernach auch über sich Theile trieb, an welchen er unter dem angenehmsten Wohlgeruch sein Begattungsgeschäfte vollzog, dass dieser Stamm, sag ich, nichts anders als eine Wurzel gewesen sey, u. d. gl. m.

Die Wurzel ist nun allerdings auf allen Fall der Theil einer Pflanze, mit welchem sie die Nahrung in sich ziehet: aber ein zufälliger, unter Faser oder Fadengestalt aus den Saftgefässen des Körpers oder Stammes in und nach den Standort getriebener Aussentheil.

Die Erfahrung hat es auch den gemeinſten Landmann gelehrt, daſs nicht das, was man an den Bäumen Pfahlwurzel nennt, oder die ſtarke Wurzeln es unmittelbar ſind, durch die ſich ſein Obſtbaum nähret. Er weiſs, daſs auch ein noch ſehr junger Baum, nach dem Verſetzen ſehr ſchwerlich fortkömmt, wenn er nicht wenigſtens etwas von den feinen Zaſern, die man Tauwurzeln nennet, mit bekommen hat. Warum treibt bisweilen ein auch im Herbſt verſetzter Baum, wohl erſt im andern darauf folgenden Sommer die Blätter? ohnfehlbar, weil er den erſten mit Betreibung der wahren Wurzeln zubringen muſste. Daſs groſse Bäume viel ſchwerer im verſetzten Ort fortkommen, und alte Bäume ſich gar nicht verſetzen laſſen, hat nichts anders als den ſchwerlichen, und bey den letztern den kaum möglichen Trieb neuer wahrer Wurzeln zum Grunde.

Wer die Lage der eigentlichen ſaftführenden Gefäſſe der Pflanzen kennt, und nur die unter dem insgemein ſo genannten Wurzelwerk begriffenen, als Möhren, Peterſilie, Rüben, Rettig u. d. gl. genau unterſuchet; der wird finden, daſs ihre eigentliche Wurzeln oder Saugewerkzeuge, nur von den unter der Rinde, um das ſogegenannte Mark liegenden Spiralgefäſſen herkommen.

Vielen meiner Leſer wird das, was ich bisher von den Wurzeln, dem Stamm, oder Körper der Pflanzen vorgetragen habe, wenigſtens ſehr ſonderbar vorkommen; man wird vieles einzuwenden haben; man wird mich vielleicht gar der Neuerungsſucht beſchuldigen? Lieber, wie könnte ich, wenn ich die Natur ſelbſt um ihre Einrichtung in den Pflanzen befrage, das, was ſie

mir

mir klar antwortet, anders ſagen? — — Ich erwarte alle Einwendungen getroſt, und werde niemanden die Erwiederung ſchuldig bleiben. Und wer es nicht glaubt, wenn ich verſichere, daſs dieſe Gedanken von Wurzel und Stamm nicht ganz neu ſind, der leſe nur den vortreflichen Malpigh, *) von den Wurzeln der Pflanzen. Hätte man ihm doch lieber das, was er hiervon geſagt hat, eben ſo nachgeſchrieben, als den eingeklammerten Gedanken auf der nächſtfolgenden Seite, vom Erdboden, daſs er nehmlich den Pflanzen ſtatt des Magens diene! Hätte man das, was er kraft ſeiner ſo ſchönen Beobachtungen von den Knoll-, Zwiebel- u. d. gl. Pflanzen erinnerte, binnen den nun verfloſſenen hundert Jahren beſſer bedacht, genauer unterſucht: es würde gewiſs in dieſem Stücke nun nicht mehr ſo viele Umänderung rückſtändig ſeyn, als wirklich vorhanden iſt.

In der That, iſt etwas, das uns die in der Erde befindlichen Theile, alleſammt für Wurzel zu halten, verdächtig machen muſs; ſo ſind es die Knollen der Zwiebeln aller Art. Niemand ſtreitet den Pflanzen das Leben ab. Sie müſſen doch alſo einen Körper haben. Wo ſoll denn nun der Vogel- oder nackende Stendelwurz (Ophrys Nidus avis,) der Monotropa *Hypopitys*, — überhaupt der Stendelkräuter, (orchideae) ihrer ſeyn? — Die Narciſſe mit ihren Arten, die Hyacinthen, die Tulpen, u. d. gl. treiben aus der Zwiebel einige Blätter, einen Blumenſtengel nach oben zu; niederwärts aus dem Unterſatz eine Menge einzelner Faden. Beyde Theile gehen nach einer

*) M. Malpigh Op. Lugd. Batav. 1686. 4. pag. 154. ſqq.

einer gewiſſen Zeit ein, und es kommen aus dem Unterſatz wieder neue Faden; aber auch wohl junge Zwiebeln, dann auch aufs neue Blätter und Blumenſtengel hervor. — Die unter dem Namen Iris ſuccica allen Gärtnern bekannte Amaryllis *formoſiſſima* der Botaniker nach Linné, bringt die Blätter erſt, wenn die Blume vorüber iſt, zum Vorſchein u. a. m.

Ich will indeſſen hier beſonders bey den Zeitloſen, von deren Begattungswerkzeugen ich bereits in der vorhergehenden Abhandlung geredet, auch etwas von ihrem Körper erwähnt habe, ſtehen bleiben, weil ſie ein ungemein paſſendes Beyſpiel zur Erläuterung deſſen ſind, was ich hier von dem Grundtheile der Pflanzen geſagt habe.

Auf der 63ſten Seite hies es dort nur vermuthungsweiſe, daſs der an der alten Zwiebel im Herbſte befindliche Querunterſatz, von dem die Blume damals aufgeſchoſſen war, den künftigen Sommer neue Blumen anſetzen werde. Nachher habe ich dieſe Sache genauer unterſuchet, und die ganze Lebensgeſchichte dieſer Pflanze folgendermaſſen befunden:

Bald nachdem ſie verblühet, das iſt, ihr Begattungsgeſchäfte vollbracht hat, fängt die Fruchtanlage, vielmehr aber hernach ihre Grundlage an, in etwas aufzuſchwellen. Die aus dem Unterſatz, hauptſächlich durch die mitgetheilte Nahrung des vorhergehenden Zwiebelkörpers, getriebene häufige, einfache, Fadenwurzeln, nehmen dann ſelbſt aus dem Standort volle Nahrung ein. Da ſie mehrentheils ziemlich tief unter der Erde ſtecken, ſo kann der Froſt wenig, und bedeckt über Winters

Schnee

Schnee den Boden, gar keine Hindernifs abgeben, dafs die Nahrung und das Wachsthum aller der Theile unter der Erde, wiewohl fpärlich, doch ununterbrochen fortgehen. Daher gelangt der Körper diefer Zwiebelpflanze bis zum Frühjahr zu feiner Vollkommenheit.

Sobald alfo die Witterung diefer angenehmen Jahreszeit den Gewächfen einen freyen Trieb erlaubt, kommen auch fchon die im October des verfloffenen Herbftes noch fo fchmahlen, in der engen Blumenfcheide tief verfteckten Blätter *) aus der Erde ziemlich breit zum Vorfchein, die immer weiter zunehmen. Gräbt man in der Mitte des Mayes eine diefer Pflanzen aus: fo findet man die Zwiebel, welche das Jahr zuvor den Fruchtftengel getrieben und im Herbfte die Blüte befördert hatte, **) ganz welck und verfchrumpft; die, fo jetzo mit Blättern und den noch unten zwifchen ihnen verborgenen angefchwollenen Fruchtgehäufen verfehen ift, voller Saft, und unten noch völlig bewurzelt, nur dafs diefe nun fchon ins braune Alter fallen; an der äufserften, der alten entgegengefetzten Seite aber, gleich über der Grundlage, ein bereits getriebenes Auge, das die Blume für den Herbft enthält. Im darauf folgenden Monat Junii fteigt der Stengel mit den Früchten empor, und das Auge gewinnt von der untern äufsern Seite einen erhabenen mit Buckeln befetzten Rand.

Diefe

*) S. 4tes St. T. 4. Fig. 4 K.

**) S. Fig. 2. c. Fig. 3. G.

Diese Buckeln sind der Anfang zu den neuen Wurzeln, die alsdenn, wenn die Frucht im Reifen ist, besonders betrieben werden, indessen die von der tragbaren Pflanze anfangen einzugehen, und nach den paar Monaten von der Reife der Frucht an, bis zur Blüte gerechnet, so verderben, dass man nur kleine Ueberbleibsel gewahr wird. *)

Von der so durch einen neuen Trieb bereiteten und im Herbst zur Begattung geförderten Blume, gehen die nur erwähnten Scenen dieses Gewächses in eben der Reihe wieder fort.

Da nun der Stengel, welcher die Saamengehäuse empor brachte, damit die Saamen nach der Reifung bequem von der Natur aus einander gestreuet werden konnten, der nachher vertrocknete, und nichts mehr auf die Vegetation mit ihm anzufangen war, da dieser Stengel eben so wenig die Pflanze selbst seyn kann, als das abgeworfene Horn des Hirsches, der Körper des Thieres selbst ist; da die Fadenwurzeln auch eingingen, und doch noch ein, die Begattung weiter befördernder und betreibender Theil übrig blieb: so muss eben dieser Theil die Pflanze selbst, oder der Körper dieser Pflanze seyn, und nun und nimmermehr die Wurzel.

Dieser Umstand würde dann nun freylich neue Schwierigkeiten und Veränderungen auch in den vorhandenen Bestimmungen der Gewächse machen. Er ist aber noch nicht der einzige, der zur Berichtigung der botanischen Sprache gehört. Wenn einmal die grossen ver-

*) Ebendas. Fig. 3. G.

verpflichteten Pflanzenkündiger ihren Fleifs, ihre Aufmerkfamkeit eben fo fehr, eben fo genau auf das geheime Betragen der Gewächfe, auf ihren innern Bau, ihre innere Einrichtung richten werden, als fie bisher in Anfehung ihrer zufälligen Theile thaten: fo wird die Hülle von den Augen kommen, unter der fie bisher fo emfig fuchten, fehr oft Mifsgriffe thaten, dann ftritten und damit nicht felten nur mehr Verwirrung anrichteten, Dunkel ftatt Licht in diefer edlen Kenntnifs verbreiteten. Es wird eine ganz andere botanifche Philofophie zum Vorfchein kommen, die niemanden mehr das Recht laffen wird, die Botanik als eine blos trockne Benahmungswiffenfchaft verachten und verhöhnen zu können. Beyde Theile, die äufsere und innere Kenntnifs, find hier gleich nothwendig. Ja, es ift durchaus nicht möglich, ohne eine durch genaue und forgfältige Zergliederungen berichtigte Gewächsphyfiologie, die fogenannte reine Botanik zu ihrer möglichen Vollkommenheit zu bringen. Eines mufs man thun, und das andere nicht laffen.

Noch mufs ich etwas zum Befchlufs in Anfehung der Wurzeln erinnern. Nämlich ihre Metamorphofen, welche unter den perennirenden Pflanzen fehr gewöhnlich find. Ich habe fie hier ganz und mit gutem Bedacht übergangen; ob fie gleich gewiffermafsen auch hierher gehörten. Anderntheils aber ftehet diefe Sache mit dem innern Betrieb der Säfte und der hierzu gemachten Einrichtung der feften Theile in zu genauer Verbindung, als dafs fie ohne Erörterung diefer, begreiflich gemacht werden kann. Es mufs alfo bis dahin Anftand haben.

VI.

Etwas über die lebendige Geburten der Gewächse.

Harvey, der Erfinder des Kreislaufes unserer Säfte, sagte laut genug, dass alles Lebendige aus dem Ey entstände. Dieses hat sich durchgängig so bestätigt, dass kein wahrer und unpartheyischer Naturforscher daran Zweifeln kann. Man hat freilich noch nicht gesehen, dass sich die Polypen begatten: aber dass sie doch Eyer bey sich haben, hat nun Pallas und Ellis gefunden und deutlich beschrieben. *) Vorher sahe man blos etwas an diesem Wurm zum Vorschein kommen, das zu einem Polypen der Art wurde, und dass jede von ihnen gemachte Theilung sich zu eben dem Thier bildete u. s. w. Dies hielt man denn für ihren einzigen Fortpflanzungsweg. Da sie aber nach der gemachten Entdeckung der beiden fürtreflichen Männer mit Eyern versehen sind, die ohnstreitig den nämlichen Endzweck, wie bey andern Thieren

*) Hr. Pallas an den Armpolypen: s. dessen *Elenchus Zoophytorum.* Hag. 1766. S. 28. Und Ellis an den Seepolypen: s. dessen *Essay towards a natural history of the corallines* an mehreren Orten, vorzüglich t. XIX. tab. V. XI. u. a. m.

ren haben; warum sollte ihnen nicht auch ebenmäfsig, wie andern Thieren, das Geschäfte der Befruchtung, mithin nicht minder die darzu gehörige Werkzeuge zu Theil geworden seyn.

Die Natur hat ein unendlich weifses Wesen zu ihrem Urheber; das in die unermefsliche Mannigfaltigkeit der Dinge, die Wege zu ihrer Fortdauer, die Werkstätte ihres Betriebes, so geheim, so künstlich anlegte, dafs unser endlicher, trotz allem Dünkel, doch sehr eingeschränkte Verstand, unsre blöden Sinne, auch da, wo Sinne und Verstand zureichen, sie doch mit Mühe ausfindig machen! Wie oft ist der blofse Zufall unser Wegweiser in den Finsternissen geworden? — Wie oft stolperten wir, trunken vom Vorurtheil, über das hin, was wir so emsig, so begierig suchten, ob es gleich offenbar da lag. Man dachte ehemals nicht dran, dafs der Staub aus den Kätzchen der Weiden, welche sich so willig durch jeden in die Erde gesteckten ganz nackten Ast, durch jedes Reischen vermehren lassen, gleichwohl da seyn müsse, wenn ihre Saamenkörner, die niemand in Zweifel zieht, aufgehen sollen. Man ereiferte sich nur noch vor wenig Jahren über die, welche den Moosen Blumen, und durch die Werkzeuge dieser, befruchteten Saamen geben wollten; und doch sind sie nun auch gewifs genug erwiesen und dargestellt.

Die Grundlage zu jedem Thier, wie zu jedem Gewächs, ist der im innern der weiblichen Zeugungswerkzeuge befindliche empfängliche feine schleimige Stof, den man den Keim nennt, der keinesweges aber mit dem Keim eines Saamenkornes verwechselt werden darf.

Wenn dieser empfängliche Stof durch das männliche Befruchtungsvermögen das Erfordernifs zu seiner Belebung erhalten hat, wird er im Ey genährt und zu einer gewissen Stufe der Vollkommenheit gebildet, bevor er diese seine erste Behausung verlassen kann. Andere Thiere aber bleiben bis dahin in der Mutter, werden gleichsam in ihr ausgebrütet, und kommen in dem Grad der Vollkommenheit lebendig aus ihr heraus: bey andern hingegen kommt der im Ey befindliche empfängliche Stof, in dieser seiner Behausung, entweder schon befruchtet oder, um sogleich befruchtet zu werden, von der Mutter, und mufs hernach auf verschiedene Weise bebrütet werden, bis er so weit gedeiht und das Thierchen zu dem Grad der Vollkommenheit gekommen ist, dafs es diese Hülle durchbrechen und an das Tageslicht kommen kann. Zum Unterschied dieser beyden Arten der Auskunft aus der Mutter, hat man jene Lebendige, diese Eyer-Geburten genannt.

Zu leugnen ist es nicht, dafs jedes Saamenkorn der Gewächse mit dem Ey der Thiere richtig kann verglichen werden. Und da man Gewächse findet, die irgendwo aus sich Theile treiben, welche, sobald sie schicklich in die Erde gebracht worden, nicht mit den Lappen aufgehen, welche jeder Saamen zur ersten Nahrung für den Keim der Pflanze hat; sondern gleich Pflanzen sind: so hat man diesen, in Beziehung auf die Analogie zwischen Pflanze und Thier, auch die Benennung lebendige Geburten, lebendig gebährende Pflanzen, *Plantae viviparae* beygelegt.

Wenn lebendige Geburt im eigentlichen Verstande überhaupt so viel heist, als die Abkunft dessen, was durch

die

die Einwürkung zweyer verſchiedener Zeugungsvermögen entſtanden iſt, oder entſtehen ſoll: ſo können die ſogenannte lebendige Pflanzengeburten, nicht würkliche Geburten ſeyn; denn der männliche Befruchtungsſtof hat zu ihrer Entſtehung ſchlechterdings nicht unmittelbar zugetragen. In dieſem Betracht, ſind Geburten der Gewächſe, lediglich die vermöge der Geſchlechtstheile ihrer Blumen hervorgebrachte Saamen. — Ich will mich jedoch hierbey nicht verweilen, weil hernach, wenn ich gezeigt habe, wo und wie ſie entſtehen, für ſich ganz deutlich erhellen wird, was ſie ſind. Immittelſt mögen ſie Aftergeburten heiſsen.

Die Botaniker haben zu ihnen gemeiniglich nur dasjenige gezählt, was an nichtperennirenden Stengeln, entweder in den Blattachſeln, oder dem Fruchtſtand in Geſtalt eines Knötchens zum Vorſchein kömmt, und ſich dem Gehalt und Baue nach von den Knoſpen der Pflanze ganz unterſcheidet.

Verſchiedenen Arten von Lauch (Allium) iſt es gewöhnlich, daſs ſie auf dem oberſten Theil des Stengels, wo die Blumen in einer äuſsern gemeinſchaftlichen Hülle beyſammen ſtehen ſollen, Statt ihrer, entweder lauter kleine Zwiebelchen, oder auch mit Blumen vermengt, zum Vorſchein kommen. Wem iſt dieſes nicht vom gemeinen Knoblauch und ſeinen Mitarten bekannt?

Die von der ſchönen rothen Farbe der Blume ſogenannte Feuerlilie (Lilium *bulbiferum*) hat es in Gewohnheit, Stengel zu treiben, die faſt in jeder Achſel ihrer Blätter, einen, bisweilen auch zwey Knoten haben, nie aber alsdenn, ſo viel ich weiſs, Blumen machen.

Die kleine Natterwurz (Polygonum) bringt an dem untern Theile ihrer beblumten Spindel ebenfalls dergleichen Knötchen anſtatt der Blumen, weshalb ihr auch Linné den Beynamen lebendiggebährende (*viviparum*) beygelegt hat.

Eben ſo iſt die Rispe des knolligten Viehgraſes (Poa *bulboſa*) am öfterſten, ſtatt der Blumen mit Knöllchen beſezt, die denen genau gleichen, welche in der Erde ſind und Wurzeln, Laub und Halm treiben. Ja dieſe ſowohl als die von der vorhergehenden Pflanze beginnen ſchon in dieſem ihrem Standort ihren Blättertrieb.

Die vielgeſtaltete Marchantie (Marchantia *polymorpha*) treibt aus ihrer Oberfläche Schüſſelchen, die voller linſenförmiger Körperchen ſind, und die ſchon da Wurzeln zu bekommen anfangen; welches ſie, wenn ſie an einen ſchicklichen Ort des Erdbodens gerathen, fortſetzen und zu fruchttragenden Pflanzen erwachſen u. d. m.

Und dieſes thun gewiſs alle dieſe für lebendige Geburten angenommene Triebe. Allein, wenn die Gewächſe, an welchen ſich über dem Standort an und auf den Stengeln, ſtatt der Blumen, kleine Knoten hervorthun, lebendig gebährende ſollen genannt werden: ſo müſſen es nicht minder auch diejenigen ſeyn, welche unter der Erde oder zunächſt der Oberfläche aus den ſogenannten Wurzeln, Ranken oder Stamm, ähnliche Anſätze machen, wie z. B. der körnigte Steinbrech (Saxifraga *granulata*) das Feigwarzenkraut (Ranunculus *Ficaria*) die blaue Veilchen (Viola *Martia*) die erdfeigen Wicke (Lathyrus *tuberoſus*) die Erdäpfel,

Erd-

Erdbirnen und viele andere mehr. Ihre Entſtehung, von der ich nun reden werde, ſoll es beweiſen.

Ich habe in dem Vorhergehenden dargethan, daſs alle Theile, die ſo an der Pflanze entſtehen, von den Spiral-oder ihnen ähnlichen Gefäſsen betrieben werden. Wie könnte es auch anders ſeyn, da dieſe in dem Hauptheil den im natürlichen Zuſtand von den Wurzeln eingeſogenen Nahrungsſaft bekommen, aufwärts führen, und ihm wenigſtens die erſte Zubereitung geben. Ja, dieſe Gefäſse ſind es ſogar, die ihn in der Geſtalt zarter Fäden, als die eigentliche Saugewerkzeuge, roh aus dem Standort einziehen; wo ſie ebenfalls zu ihrer Vertheidigung ſowohl, als zu einiger Beyhülfe mit einem Häutchen und einer Menge zelligtem Gewebe umgeben ſind. Malpigh ſchon hat dies ſo deutlich geſagt und gezeigt, daſs man ſich über die bisherige wenige Achtſamkeit der Herrn Botaniker, die doch auch etwas von der Phyſiologie der Gewächſe wiſſen wollten, und gehörige Anwendung ſeiner fürtrefflichen Unterſuchungen, nicht genug verwundern kann.

Ich beſitze durch die Fäulniſs verfertigte Präparate vom unterſten Theil des Stammes verſchiedener ein- und zweyjähriger Gewächſe mit ihren Wurzeln, wovon man den Anfang und Fortgang der Spiralgefäſse in eben dieſen Werkzeugen deutlich ſieht.

Wenn nun daraus, und noch mehr aus einer mit allen ihren Wurzeln in Fernambukabſud geſtellten Pflanze, geradesweges folgt, daſs die eigentliche Wurzeln blos Verlängerungen der Spiralgefäſse nach dem Standort ſind; die lebendigen Pflanzengeburten aber, ſobald ſie

in den ſchicklichen Boden ihre Wurzeln ſchlagen: ſo folgt auch, daſs ſie dergleichen Gefäſse haben müſſen. Wo konnten ſie aber dieſe anders herbekommen, als aus der Mutterpflanze. Mithin entſtehen ſie blos durch die Spiralgefäſse.

Es iſt aber doch würklich etwas ſehr ſonderbares, daſs z. B. auf dem Blumenſtengel mancher Laucharten, bald lauter Blumen, bald Blumen und Zwiebelchen unter einander, bald lauter Zwiebelchen ſich einſtellen? — Sind etwa, nach der Hypotheſe des Einſchluſſes der Keime, dieſe als ſchon im vorhergehenden enthalten, befruchtet, und bereits im Durchgang der Gefäſse entwickelt worden? — Oder waren ſie, da ſie gewiſſermaſsen auch als Knospen angeſehen werden können, nach der Meynung vom Wandern der Pflanzenaugen, in manchen dieſer Pflanzen ſo häufig vorhanden, daſs ſie den Ausbruch der Blumen verdrängten? — Ich will einen Verſuch wagen, wenigſtens einen Lichtſtrahl auf dieſen Vorgang zu leiten, um die Sache nur einigermaſsen kenntlich zu machen.

Gott iſt in der Natur; und kein Auge der Sterblichkeit vermag es, Ihn von vorne zu ſehen! Ich will ſo viel ſagen, daſs auch der ſcharfſichtigſte Forſcher zur Kenntniſs der Urſachen natürlicher Ereigniſſe, anders nicht kommen könne, als durch eine ſorgfältige und genaue Beobachtung der Würkungen. Ich werde daher einige gewiſſe Erfahrungen voraus ſchicken, und aus dieſen hernach die Folgen zu meinem Endzweck ziehen.

Der männliche Befruchtungsſtoff nebſt ſeinen Werkzeugen und Behältniſſen, und der weibliche zu befruchtende Theil, mit ſeinen Zugängen, ſind das Haupterforderniſs

niſs zu jeder Blume. Dieſe für die Fortpflanzung ſo ſehr wichtige Theile, ſind eines Theils in ihrer jedesmaligen Entſtehung ſo äuſſerſt zart, daſs ſie bis zu ihrer Vollkommenheit unumgänglich eines Schutzes wider allerhand verderbliche Ungemächlichkeiten bedurften, die ſie betreffen konnten. Sie erhielten daher ein, zwey, drey und mehrfache Hüllen. Andern Theils ſollten aber auch dieſe Hüllen zur Beförderung des Befruchtungsgeſchäftes dienen, auch wohl nachgehends noch zum Schutz der jungen Frucht. Der ungemein mannigfaltige Bau, Einrichtung, Bewandniſs, Verhältniſſe der Geſchlechtstheile ſelbſt, erheiſcheten auch die ausnehmende Mannigfaltigkeit dieſer Hüllen nicht nur, ſondern auch bisweilen ſogar ganz zufällig ſcheinender Theile. Mit ihnen iſt ſehr häufig ſo viel Anmuth, Schönheit und Pracht verbunden, daſs dieſe Arten ſchon ſehr oft die Aufmerkſamkeit und ſonderbares Wohlgefallen der Menſchen an ſich zogen.

Zufälligerweiſe ging die Natur hiervon ab, und machte entweder aus allen oder nur aus manchen der Geſchlechtstheile ebenfalls hüllende, daſs dieſer alſo mehrere als gewöhnlich wurden. Man nannte es dann halb oder ganz volle Blumen. Sie gefielen den Augen um deſto mehr. Hierdurch wurde die Gewinnſucht angereizt, auf Mittel und Wege zu ſinnen, wie man die zu einem ſolchen gefälligen Spiel willige Pflanzen dazu bringen könne, daſs ſie das um deſto öfterer, um deſto vollkommener machen. Und wie weit treibt es hierinne nicht manche Art, wenn das Saamenkorn die Einrichtung, oder vielmehr Erforderniſſe dazu von der Mutter

erhalten hatte, und man ihr einen verbesserten Nahrungsstand anweist?

Die Nelke macht, anstatt ihrer natürlichen fünf Blumenblätter, aus den zehn Staubfäden und dem Saamenbehältniss, bisweilen ihrer so viele, dass man fast glauben sollte, es wäre jede Saamenanlage zu einen Blumenblatt geworden. Ein andermal macht die Fruchtanlage eine neue volle Blume für sich, die, wenn sie sich nicht ganz entwickelt, von den Gärtnern der Wolf genennt wird.

Wenn der volle Levkoystock in einem für ihn nahrhaften und gesunden Lande steht, und man lässt ihm wenigstens nur einige Zweige fortblühen, so wird man finden, dass, wenn die erstere äussere Menge von Blumenblättern zu welken anfängt, und diese abfallen, aus dem mittleren Knoten eine eben so volle Blume entsteht, ja öfters deren mehrere werden, die sich verästen, und diese Veränderung zum dritten und vierten, auch wohl fünftenmal wiederholen. Als ich ehemals etliche Jahre Gelegenheit hatte, in einem Gärtchen meiner Wohnung dergleichen Stöcke nach meinem Gefallen wachsen zu lassen, hab' ich die Vervielfältigung dieser Blätter oft mit Erstaunen betrachtet, zumal, wenn ich die so vielzählige Blüthenveräftungen aus einer einzigen Blume entstehen sah.

In eben dem Gärtchen vergewisserte ich mich von einigen, nur dem Vorgange nach, nicht unbekannten Umständen an den Obstbäumen, die ich kürzlich anführen will, weil sie gewissermassen zu meinem Beweis gehören, und zugleich die Liebhaber dieser gemeinnützigern

Gärt-

Gärtnerey in einem heilsamen Verfahren vergewissern können.

Man weiss, dass bisweilen ein Obstbaum, auch in seinem tragbaren Alter frech fortwächst, immer Tragholz ansezt, aber entweder nicht einmal Blumen macht, oder wenn er dieses auch thut, die beschwängerten Fruchtanlagen bald alle abwirft. Die Obstgärtner wissen hier viel von der zu starken Pfahlwurzel, oder von dem Uebermaas der andern Wurzeln zu reden, die man dem Baume nehmen müsse, um zu Blüthen und Früchten zu gelangen. Ich will zwar dem Mittel die Würkung nicht ganz absprechen; aber diese ist denn nur zufällig, und nicht allemal ganz zuverlässig.

Die eigentliche Ursache liegt in dem zu eng eingeschränkten Schaft, und man kann mit weit wenigerer Mühe, auf weit kürzerem Wege und sicherere Weise zum Endzweck der Tragbarkeit durch das sogenannte Schröpfen gelangen. Hiervon überführte mich ein in besagtem Gärtchen befindlicher, schon ziemlich erwachsener Birnbaum offenbar. Sein ansehnlicher Schaft hatte sich oben in zween gleiche Hauptheile getheilt, deren jeder hoch in die Höhe gefahren, und voller Aeste war. Ganzer zwölf Jahre hindurch, nach seiner Verpflanzung aus der Baumschule auf diese Stelle, hatte er noch nie eine einzige Blume hervorgebracht. Ich schröpfte im Frühjahr den Schaft von der einen Seite nebst dem einen seiner Hauptheile. Im darauf folgenden Frühjahr blühete dieser vortreflich und trug vollkommen reife sogenannte Markgräfchen. Dagegen aber hatte der andere ungeschröpfte Hauptheil auch nicht eine einzige Blume.

Ich machte daher an diesem sogleich eben die Operation: und das Jahr darauf war der Baum durchgängig voller Blumen, und gab eine sehr reichliche Ernte.

Desgleichen war ein Pflaumenbaum jährlich wie mit Blumen überschneiet, und doch konnte mir niemand sagen, was er für eine Art seiner Frucht reife; denn er warf nach der Blüthe alles ab, was befruchtet worden, und zur Gröfse eines Wickenkorns angeschwollen war. Sein Stamm war, wie des vorhergehenden Baumes, sehr glatt, mit einem festen Oberhäutchen umgeben, und der Umfang desselben in zu geringem Verhältnifs mit den Aesten. Ich schlofs daraus, dafs der Saft hier schwerlich fort käme, hernach aber, wenn er diese Schwierigkeit überstiegen habe, zu rasch in die Höhe gejagt werde; vielleicht auch aus eben der Ursache nicht genug zubereitet und wäfsrig wäre. Ich machte daher den Gefäfsen des Stammes, ebenfalls durch das Schröpfen, Luft. Der feine, fast unsichtbare Schröpfstrich, den ich mit der schief geführten Spitze eines sehr scharfen Messerchens blos durch das Oberhäutchen gemacht hatte, erweiterte sich bis zum Herbst über einen Zoll breit. Der Schaft hatte also um so viel in dem Umfang zugenommen; und nun genofs ich im folgenden Sommer von ihm die süfse grüne Pflaume.

Wem die so gar sichtliche Erweiterung eines Stammes binnen sehr wenig Monaten, nachdem geschröpft worden ist, nicht unbekannt ist, der wird leicht einsehen, dafs hierdurch eine grofse Veränderung auf den Trieb der in diesem Theile durchgehenden Säfte müsse verursacht werden. Die völlig gangbaren Gefäfse bekommen

Frey-

Freyheit, ſich zu erweitern, und dem Nachſatz der neuen ſteht auch das Hinderniſs des Gedränges nicht mehr im Wege. Der Trieb geht freyer und gemäſsigter durch, und die Säfte erhalten ſchon dadurch etwas mehr und beſſere Bearbeitung.

Verwundet man an einem beliebigen Orte zur rechten Zeit die Rinde eines Baumes nur flach, und verhindert nur einigermaſsen den freyen Zugang nach oben hin: ſo treiben die Spiralgefäſse ſeitwärts aus, und machen jungen Trieb. Dieſer Handgrif kömmt denjenigen, die Bäume künſtlich an Spalieren ziehen, ſehr wohl zu ſtatten. Er iſt es, durch den man die Natur gleichſam anweiſt, oder vielmehr nöthigt, die ſo regelmäſsig geordneten Knoten an den Stöcken zu machen, die zum Verkauf herum getragen werden. Und um wie viel feſter ſind dieſe Knoten, als ihre Zwiſchenräume? was wohl zu bemerken iſt.

Wenn Inſekten mit dem Legeſtachel ihre Eyer in die zarten Theile der Gewächſe einlegen, und dadurch eine, anfänglich ganz unbemerkliche, kleine Verwirrung in ihren Gefäſsen angerichtet haben, welche ſonderbare Auswüchſe kommen aus der Oberfläche zum Vorſchein u. ſ. w.

Aus dieſen und dergleichen Beyſpielen erhellet, daſs beſonders in den Pflanzen von dem veränderten Gehalt, Lage und Richtung der feſten und veränderter Einwirkung der flüſſigen Theile etwas ganz anderes heraus kommen kann, als was der Grundverordnung der Natur nach ſeyn ſollte.

Es

Es ist nur zu gewiss, dass besonders die Spiralgefässe die hauptzuführenden Kanäle der Gewächse sind, dass alle an ihnen vorkommende feste, also auch die Geschlechtstheile von ihnen entstehen. Dürfen wir uns da nun wundern, wenn sie durch die Menge, vielleicht auch den Gehalt und Eigenschaft der Nahrung, häufiger an Örten entstehen, und immer noch mehrere machen, wo es ihrer wenigere bedurfte? — Wenn sie sich aus den Bündchen und Reihen, worinne sie sich stets in beträchtlicher Anzahl beysammen befinden, los machen, ausbreiten, und lauter breite Blumenblätter bilden, oder sich dichter unter einander verflechten, und Knötchen statt der Blumen machen, wie es die Laucharten, die kleine Natterwurz, das knollige Viehgras thun? Wird es nicht eben das seyn, wenn sie es an über- oder unterirrdischen Haupttrieben thun? wie die Feuerlilie, die Tulpe, die vielgestaltete Marchantie, der Erdapfel u. dgl. m.

Sind bey so bewandten Umständen der Spiralgefässe die Wurzeln der Pflanze blos Verlängerungen derselben in zarterer Gestalt, um den Nahrungsstof aus dem Standort einzusaugen, wie ich im vorhergehenden St. erwiesen habe, und fangen diese Verlängerungen auch im Saamenkorne, wenn es aufgeht, eben da an, wo dieses mit der Mutterpflanze ihren Spiralgefässen zusammenhängt; so wird es eben das seyn, woferne der ungewöhnlich gebildete Körper aus den nämlichen Gefässen zusammengesezt ist, dass sie sich am schicklichen Ort erst nach der Nahrung da ausstrecken, wo deren Enden wegen des vorigen Zusammenhanges blos liegen, und dann, wenn sie dieser mächtig

tig ſind, auch über ſich treiben, und Stengel, Blumen und deren Folgen machen.

Wenn der Landmann den Ertrag ſeiner ſo vielfältig nutzbaren Erdäpfel verbeſſern oder vermehren will: ſo ſchneidet er nach dem Verblühen die Stengel ab, und der Saft, der zur Verfertigung der Saamen und ihrer Behältniſſe noch verwendet werden ſollte, vertheilt ſich in die unterirrdiſche Ranken; auch der Trieb der von neuem ſich entwickelnden Gefäſse geht um deſto ſtärker dahin, es entſtehen, nach Beſchaffenheit verſchiedener Nebenumſtände, an ihnen entweder mehrere dergleichen eſsbare Knollen, oder die ſchon vorhandenen, werden um deſto gröſser, bekommen nun deſto mehrere Augen.

Die Erfahrung hat es gelehrt, daſs auch die Augen mancher Bäume, wenn ſie in ihrem gehörigen Zuſtand und zur rechten Zeit in die Erde gebracht werden, Wurzeln ſchlagen. Ja, ſogar die Blätter. Und warum das nicht, da man auf Blättern ſaamenfertigende Blumen findet, und ihre Netze aus Spiralgefäſsen beſtehen. Freylich thut es nicht jede Art; und die es thut, nicht zu jeder Zeit. Es gehört eine gewiſſe Beſchaffenheit dazu und ein gewiſſer Gehalt, die nicht bey jeder Pflanze und zu jeder Zeit angetroffen werden. Darf man doch auch nicht zu jeder Jahreszeit Reiſer ſtecken, abſenken, pfropfen, kopuliren, ablactiren oder einäugeln, ſo wie dieſe künſtliche Vermehrungs- und Verbeſſerungsarten nicht bey jeder Art ſtatt finden.

Die Tulpenzwiebel macht gewöhnlichermaſsen unter der Erde ihre ſogenannte junge Brut. Ich habe aber mehrmalen geſehen, daſs ſie zu eben der Zeit, wenn ſie

dieſe

diese machte, in einer auch wohl zwey Achseln der untern Blätter Zwiebeln trieb, die der unterirrdischen Brut gleich waren. Es geschah dieses fürnämlich alsdann, wenn die Blume ganz oben vom Stengel abgenommen wurde, die Pflanze aber etwas schattig stand, damit die Strahlen der Sonne diesem Stengel und seinen Blättern nicht zu viel Gewalt thun konnten.

Wie kam es aber, dass sich diese Brut eben hier, und nicht am gewöhnlichen Orte ansezte? Hat sich etwa das vorhergebildete äusserst kleine Auge dieser Pflanze in die Blattachseln verirrt, und sich zu entwickeln Gelegenheit gefunden? —

Es ist hier nicht der Ort, wo ich mich auf die vorgegebene Präexistenz dieser Anfänge von Vervielfältigungen und auf den entgegengesezten wahren Grund, weitläuftig einlassen kann. Schon eine aufmerksame Beobachtung dessen, was bey den Körpern der Thiere vorgeht, kann uns einen Wink geben, dass eben nicht alles organische nun so ganz existiren muss, und wie es ungefähr zugehen möchte. Wenn der offene und einer guten Heilung fähige Schade unsers Körpers zu seiner Ergänzung den Anfang macht, so entstehen im Grunde desselben, von der Vereinigung der sich erneuernden Gefässchen, kleine, den Warzen ähnliche Erhebungen, aus welchen sich hernach, nach allen Seiten, neuer gefäsvoller Gehalt verbreitet. So setzen die Gefässe, aus welchen eine verlorne Krebsscheere ersetzt werden soll, ebensalls erst eine ähnliche weiche Erhebung an. Bey den Pflanzen ist es das nämliche in jeder Erneuerung.

Dass

Dafs da, wo etwas hervor wachfen foll, zuführende Gefäfse feyn müffen, verfteht fich von felbft. Sie müffen aber auch in ziemlicher Anzahl vorhanden, und zu dem Vermögen gelangt feyn, dafs fie etwas abgeben, dafs fie den Widerftand bewältigen oder das zu verrichtende Gefchäfte vollziehen können. Diefes Gefäfsfyftem der Gewächfe ift aber nicht fo durchgängig getheilt oder veräftet, wie bey den mehreften Thieren, fondern fie laufen im Schaft und Aeften gewöhnlich gleich aus. So lange demnach keine Urfache da ift, welche entweder die fchon vorfeyenden, oder die nachkommenden von ihrem geraden Schub abzuweichen nöthigt: fo wird der Theil fchnell zu einer beträchtlichen Länge fortfchiefsen, ohne irgend etwas triftiges zu machen, wie man an den fogenannten Sommerlatten oder dem Wafferholz der Obftbäume fehen kann.

Die Netze der Knoten, der Blätter von Blumen, der Hüllen von diefen und ihren verfertigten Früchten, beftehen zuforderft aus zuführenden Gefäfsen. Hier find die Abweichungen vom geraden Lauf derfelben fchon gemacht. Ihre Verbindungen unter einander verurfachen fchon, vermöge der Winkel und mancherley Richtungen, für den Gang der Säfte einen Widerftand, zugleich aber auch eine Vollfäftigkeit. Daher entftehen an den Knoten der Gräfer und grasartigen Pflanzen allemal Blätter, und bey vielen Arten auch neue Triebe.

Dafs in die Blätter ein ftarker Zug von Säften feyn müffe, erhellet aus ihrem Gefchäfte der Ausdünftung. Wie vielfältige Hinderniffe können fich aber hier nicht für diefe Entleerung ihrer Gefäfse ereignen? Die Abwei-

chung

chung von ihrem geraden Wege ist bereits da; der Zug nach diesen Aussentheilen nicht minder; der Trieb der Säfte von ihrem Hauptsammelplatz hat seinen Fortgang; und nun dürfen sich nur Hindernisse für den ferneren Betrieb derselben finden, so ist der Anfang zu einem Auge in der Achsel eines Blattes oder seines Stieles gemacht. Daher wird man diese Theile hauptsächlich hier entstehen sehen.

Steht nun vollends die Pflanze in einem sehr nahrhaften und bequemen Ort für sie, hat sie viele und gesunde Gefässe: so wird sie eine Menge Säfte einnehmen, die sie nach ihrem Umfang, nach ihrer natürlichen Anlage nicht wohl beherbergen oder verthun kann. Die noch gefügige Gefässe werden also zu ungewöhnlichen Abweichungen genötligt werden.

Nun scheint mir es aber bey diesen Geschöpfen gleichviel zu seyn, ob sich die Abweichungen in Blätter ergeben und Augen machen, woraus Schossen oder Blumen werden, oder ob sie sich unter einem hervortretenden Häutchen enthalten, dahin bearbeitete Säfte einlegen, durch welche sie in dem Zustand, sich wieder verlängern zu können, d. i. im Leben, erhalten werden, und dermaleinst den ersten Antrieb zu den Saugewerkzeugen bekommen.

Wäre es nicht eben das: so sähe ich nicht ein, wie von den Gefässchen der männlichen Geschlechtstheile, der Fruchtanlage der Nelken, des Levkoy's, der Rose u. s. w. statt dieser Theile, sich eine solche Menge Blumenblätter, ja wieder eine neue Blume bilden, wie die unfruchtbaren Knospen des vorerwähnten Birnbaumes lediglich

durch

durch das Schröpfen zu Blüthen und fruchttragenden Knospen werden konnten. — Ich habe Tulpenſtengel geſehen, die ſogleich im Frühjahr einen Schoſs in der Blattachſel mitbrachten, der noch eine Blume machte. Wird einem andern ſtarken Stengel eben dieſer Pflanze die Blume, wie ich vorhin ſagte, ganz oben entnommen: ſo wird er bey guter Ruhe und an ſchattigtem Orte, von den auf die Frucht zu verwendenden Säften, erſt ſeine Blätter anfüllen, und fleiſchigter auch gröſser machen. Der Zug bleibt nach oben zu, wo die Ausdünſtung noch immer vor ſich geht. Im obern Theile des nackenden Stengels kann nichts werden. Er trocknet gleichwohl zu ſehr aus, und die Bündchen von Spiralgefäſsen laufen hier zur Blume zerſtreut mitten inne und gleich aus. Bey dem Blatte ſind ſie ſchon auswärts gerichtet. Das Blatt iſt übermäſsig voll von eingelegten Säften; ſeine Gefäſse fangen an ſich zu verhärten; es theilt von dieſem ſeinem Vorrath den zurückführenden Gängen auch mit. Gleichwohl nehmen die Saugewerkzeuge noch friſche Nahrung ein, weil Brut gemacht werden ſoll; allein ihr Schub geht aus gedachten Urſachen oberwärts, die Gefäſse brechen in den weichern Blattachſeln durch, und machen, weil Zeit und Umſtände die Blüthe nicht mehr erlauben, anſtatt eines neuen Stengels und Blume, eine Zwiebel.

Ich könnte hier noch ſehr viele dergleichen Beyſpiele anführen, als: daſs das reiſsartige Glanzgras (Phalaris *oryzoides*) aus den Blattachſeln bald einen neuen Halm, bald blos eine kleine Rispe macht; der türkiſche Weizen ebenfalls von da zuweilen einen Stengel treibt, wo ge-

wöhnlich ein weiblicher Kolben zum Vorschein kömmt; dass der Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus *pratensis*), wenn er sich auf einen fetten Getreideacker verirrt hatte, aus den Knoten auch Blumen und Fruchtkolben machte u. s. w. wenn ich nicht zu weitläuftig zu werden besorgte.

Man kann indessen aus dem, was ich bisher gesagt habe, leicht begreifen, wie es mit den Zwiebelchen auf dem Blumenstand der Lauche, und andern mehr, zugehen müsse. Beyläufig bitte ich hier meine Leser, auf das, was ich vom Begrif der Wurzel sagte, zurück zu sehen. Wenn diese Zwiebelchen wirklich das sind, was dieser Name andeutet, und die Zwiebeln sollten noch unter den Wurzelarten stehen bleiben, welche Folge! —

Bisweilen tragen sich mit den Geschlechtstheilen und ihren Hüllen noch andere besondere widernatürliche Begebenheiten zu. Die innern Theile werden nämlich zu lauter, oft sehr verstellten äussern Geschlechtshüllen; also gerade der umgekehrte Fall von den vollen Blumen. Wo ich von dem wahren Ursprunge der männlichen Begattungswerkzeuge der Gewächse handelte, habe ich S. 48. bereits der Nelke und des Nachtschattens gedacht, deren Blumen zu lauter äussern Hüllen, oder wie man zu reden pflegte, Kelchblättern worden waren. So fand ich einst auf einer fetten Anwand das gefiederte Kammgras (Cynosurus *cristatus*), in dessen Deckfäserchen sich die meisten Gefäse der Blumen begeben, und sie zu einer Menge beträchtlicher Blättchen gemacht hatten. So brachte Herr Professor Leske von seiner Reise in die Lausitz den Iuncus *articulatus* mit, dessen Blumen auf dem

dünnen

dünnen Stiel zu lauter breitern und ſchmälern Blättern ſich umgebildet hatten. Dieſe Beyſpiele befinden ſich in meiner Sammlung getrockneter Pflanzen aufbewahrt.

Ob ich nun gleich nicht zweifle, daſs bey ſo bewandten Umſtänden eben dieſe Theile, wenn ſie, mit ihrem Träger noch verbunden, auf die Erde zu liegen kämen, Wurzeln ſchlagen würden: ſo gehören ſie doch nicht hierher, ſondern zu der Geſchichte von den vollen Blumen.

Immittelſt wird dieſs alles nicht eher klar und vollkommen deutlich werden, als bis wir mit dem Grundvermögen der Gewächſe bekannt werden, das ihr Urheber nach ſeiner unerſchöpflichen Weisheit und Güte in ſie gelegt hat.

VII.

Von den Ausdünſtungswegen der Gewächſe.

Daſs die Gewächſe wie die Thiere ausdünſten, wird niemand, der nur mit der gemeinſten Aufmerkſamkeit auf ſie Achtung giebt, in Zweifel ziehen. Es iſt ſattſam erwieſen, daſs dieſes fürnämlich durch die ſogenannten Blätter, und ich ſage ihnen ähnliche Theile, geſchieht. Genauere Nachforſchungen und angeſtellte Verſuche haben bezeugt, daſs die untere Seite oder Fläche derſelben dieſes mehr als die obere thue. Und gleichwie die Thiere durch die Oeffnungen, wodurch ſie dieſe Feuchtigkeiten aus dem Körper fortſchicken, auch wieder welche, nach den Verſuchen eines Hales, einnehmen: ſo hat eben derſelbe und Du Hamel und insbeſondere C. Bonnet in ſeinem, lediglich über den Nutzen der Blätter geſchriebenen Werke, durch vielfältige Verſuche erwieſen, daſs ſie dieſes ebenfalls thun. Daher dann der leztere in der gemein gewordenen Meynung, daſs das Waſſer die vorzüglichſte Nahrung der Pflanzen ſey, behauptet, ſie nähren ſich auf die Weiſe vermittelſt der Blätter eben ſowohl, als der Wurzeln.

Ich

Ich laſſe es hier dahin geſtellt ſeyn, ob alle dieſe fürtrefliche Männer bey den hierüber angeſtellten Verſuchen und daraus gezogenen Folgerungen ſorgfältig genüg geweſen ſind: und erinnere nur, meinem gegenwärtigen Endzwecke zufolge, daſs alle, die von der Ausdünſtung dieſer Geſchöpfe ſchrieben, zwar der darzu gehörigen Oeffnungen fleiſsig gedacht, aber nie ſo beſchrieben haben, daſs man glauben könnte, ſie hätten ſie auch geſehen. Ich will alſo durch die genauere Beſchreibung derer, die ich ſah, den Pflanzenphyſiologen nur zu einem weitern Nachdenken über dieſes Geſchäfte der zum Gewächsreich gehörigen lebendigen Körper, Gelegenheit geben.

Jedoch bin ich nicht derjenige, der ſie in ihrer Geſtalt zuerſt ſah: ſondern dieſer Vorzug gehört dem Hrn. v. Gleichen. Dieſer entdeckte nämlich, indem er ſich nach den männlichen Befruchtungswerkzeugen, zuerſt bey dem gemeinen Engelſüſsfarren (Polypodium *vulgare*) und dann der Mauerraute (Aſplenium *Ruta Muraria*) umſah, unter dem Oberhäutchen der Blätter ihrer Zweige, ſie mochten mit Früchten verſehen ſeyn oder nicht, ovale, mit einem wie körnigten Stoffe verſehene Körper, in deren Mitte eine ſchliesbare Oeffnung war, und zu welchen Gefäſse gingen. An dieſen glaubte er demnach die bisher verborgen gebliebene eigentliche männliche Befruchtungswerkzeuge der Farrenkräuter entdeckt zu haben, und hat, nebſt ihrer ſchönen Abbildung, ihre Beſchreibung, und wie ſie demnach die Be-

fruchtung der weiblichen bewürken, weitläuftig in seinem Neuesten aus dem Pflanzenreiche gegeben. *)

Ansehen, Gehalt, Einrichtung und Stellung sprechen zu sehr für die Meynung ihres Erfinders, als dass ich ihr nicht selbst gleich bey dem ersten Anblick hätte beyfällig seyn sollen. Bevor mir die Preisaufgabe von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg über die Befruchtungstheile der im verborgenen zeugenden, oder cryptogamischen Gewächse des Linné bekannt wurde, hatte ich mich hauptsächlich mit den Laub- und Lebermoosen in dieser Beziehung beschäftigt, und auf die übrige Gattungen dieser Classe nur flüchtige Blicke gethan. Sobald ich mich aber zur Bearbeitung derselben entschloss, betrachtete ich die Farrenkräuter und die ihnen vom Hrn. v. Gleichen zugeschriebene männliche Werkzeuge mit forschenden Augen. Ich sahe eben das an dem unter Wasser gesezten Häutchen, was er gesehen hatte; allein ich entdeckte ausser diesen und den länglichen Häutchen, womit ihre Zweige mehrentheils reichlich versehen sind, auch noch andere Theilchen, die bey den mehresten dieser Pflanzen nur zu der Zeit vorhanden waren, wenn sie in ihrer Entwickelung, und die Fruchtanlagen unter dem Deckhäutchen äusserst klein standen. Diese zogen demnach meine besondere Aufmerksamkeit an sich, und machten mir jene männliche Werkzeuge verdächtig; hauptsächlich darum, weil sie durch-

*) Das Neueste aus dem Reiche der Pflanzen &c. von Wilhelm Friedrich Freyherrn v. Gleichen, genannt Rufsworm 1764. S. 24. u. 30.

durchgängig stets, auch auf den nun fast veralteten und mit reifen Früchten versehenen Blättern in ein und eben dem frischen Zustand vorhanden waren; zu einer Zeit, wo man überdies keinen zu befruchtenden Nachtrieb zu hoffen hatte. Denn dieser Umstand ist gerade wider die allgemeine Regel der männlichen Geschlechtstheile der Gewächse, kraft welcher sie nach vollzogener Verrichtung sich, wie an den Thieren, in ihrer Gestalt verwandeln, erschlaffen, überdem aber verwelken, am öftersten auch dann lange vor der Reife der Frucht abfallen, und nie wieder eine Befruchtung machen.

Eine Analogie, die kein physiologischer Botaniker noch bedacht hat, aus deren Uebersicht sie in so manche und beträchtliche Irrthümer verfallen sind, und worinne das gewissere meinem Dünken nach, unwidersprechliche äussere Unterscheidungsmal zwischen Pflanze und Thier liegt; wie aus der nächsten Abhandlung erhellen soll, wo ich auch den Begriff der Naturreiche begrenzter aus einander zu setzen mir vorgenommen habe.

Ich verfiel demnach auf den Gedanken, auch von den Blättern anderer Pflanzen das Oberhäutchen abzuziehen und auf die nämliche Weise zu betrachten, und fand allenthalben die nämlichen Werkzeuge, die Hr. v. Gleichen bey den Farrenkräutern entdeckt und für ihre männliche Theile angesehen hatte, an allen Blättern; sogar den Saamenlappen und solchen Theilen, welche die Botaniker für Stamm oder Stiel halten. Zu einiger Verdeutlichung meiner Antheren bey den Farrenkräutern, habe ich die erste blosse Anzeige hiervon nebst verschiedenen Zeichnungen in meiner Preisschrift eingerückt.

Hier aber will ich das, was ich bisher noch hiervon gefunden habe, weitläuftiger ausführen.

Da sich indessen nicht von allen Blättern das Oberhäutchen mit gleicher Leichtigkeit ablösen läfst, von manchen auch gar nicht; da ferner die darinne befindlichen Dinge nicht unter jedem Zustand aus mancherley Ursachen sichtbar sind: so wird es, wie mich dünkt, nöthig seyn, dafs ich erst die Behandlungs- und Beobachtungsmethode angebe, welche ich als die vortheilhafteste gefunden habe.

Hr. v. Gleichen sagt, dafs er es bey dem gemeinen Engelfüfsfarren leicht mit einer Nadel aufgehoben, bey der Mauerraute aber auf diese Weise nur zunächst den Saamendecken füglich habe bewerkstelligen können. Die Ursache lag darinne, dafs die nun altgewordene Blätter von jenem, (denn er untersuchte es im Herbst) das untere Häutchen los zu lassen anfangen, daher man es an diesem, wie im Frühjahr an den Blättern des Buchsbaums, ganz frey findet; was hingegen die Mauerraute gar nicht thut.

Wo die Trennung des Oberhäutchens allein nur möglich ist, habe ich es folgendermafsen am sichersten bewerkstelligen können. Ich schiebe ein sehr dünnes und äufserst spitziges Messerchen mit gegen mich gekehrter Schneide in schiefer Richtung blos unter das Häutchen und durchschneide es, nachdem ich einige Linien wenigstens so gefafst habe. Nachher packe ich diesen Durchschnitt mit einem Zängelchen und ziehe gelinde aufwärts. Wo hingegen dieser Theil so unabziehbar ist,

oder

oder zu viel von dem innern Gehalt mit ſich nimmt, da muſs man die Fäulniſs zu Hülfe nehmen.

Manche Oberhäutchen ſind indeſſen ſo zart und dünne, daſs ſie abgezogen wie in ein Häufchen Schleim zuſammenfallen; andere haben dagegen eine Federkraft, und rollen ſich ſogleich in einander: über das alles aber verliert das losgezogene ſeine natürliche Spannung, es runzelt ſich, und durch dieſe Vertiefungen und Erhebungen, zugleich aber auch durch die daran behangende Feuchtigkeit, wird dasjenige, was man in dieſer Abſicht an den Häutchen bemerken will, unter einer, wegen der erſtaunenden Kleinheit der Theile unumgänglich nöthigen Vergröſserung, unſcheinbar, ja gar unſichtbar. Ich bringe daher mit dem Heft des Meſſerchens einen oder zween Tropfen reines Waſſer auf einen Glasſchieber, und lege darein das zu betrachtende Häutchen, wo ſich dann alles, wenn es nur völlig unter Waſſer gebracht iſt, deutlich im natürlichen Zuſtande zeigt.

Auf die Weiſe wird man nun darinne Gänge oder Gefäſse gewahr, die ſich mit Ringen oder Vierecken verbinden, in deren Mitte eine Oeffnung oder ein dunkelerer Strich iſt.

Dergleichen Gänge oder Gefäſse findet man auf jedem Häutchen. Ich will ſie Waſſergefäſse deſſelben nennen (*vaſa lymphatica cuticulae.*) Alſo hat das obere der Blätter ſowohl, als das untere welche. Alleine ſie fehlen auch den Häutchen anderer Theile nicht; was ich aber hier gleichſam nur im Vorbeygehen berühre, weil es zu meinem gegenwärtigen Zwecke nicht gehört.

Ihre Richtung geht von der, die die Gefäſse des Netzes in den Blättern haben, mehrentheils beträchtlich ab: jedoch haben ſie auch hierinne, je nach den Arten der Pflanzen, eine mannigfaltige Verſchiedenheit. Bey andern laufen ſie grade aufwärts und haben hin und her durch Quergänge eine Verbindung unter einander. Dieſes iſt fürnämlich den Gräſern gewöhnlich und den Zwiebelgewächſen F. 5. Bey dem türkiſchen Weitzen (Zea *Mays*) iſt die grade aufſteigende Richtung jedoch gelinde geſchlängelt, die Querverbindungen hingegen nicht F. 6. In den fetten Ausländern, den Arten der Aloe u. d. gl. ſind ſie in Fünf- oder Sechsecken unter einander verbunden. In den mehreſten aber hält ihr, bald in öftern und kleinern, bald weitſchweifigern Krümmungen F. 1. 2. 3. angelegter Gang, keine genaue Ordnung.

Die Oberhäutchen der Blätter hängen jedoch bey ſehr vielen Pflanzen ſo feſte mit dem innern Gehalt zuſammen, daſs ſie im friſchen Zuſtand entweder gar nicht abziehbar ſind; oder ſie nehmen, indem man ſie abzieht, zu viel von dem Gehalt mit, als daſs man die ihnen unmittelbar zugehörige Gänge erkennen könnte. Jenes iſt hauptſächlich den Blättern der Bäume, dieſes den fetten Blättern gewöhnlich. In dieſem Falle muſs man zur Fäulniſs ſeine Zuflucht nehmen, die den weichern zelligtſaftigen Gehalt der Blätter völlig zerſtöhrt.

Dieſe Gänge bleiben nicht nur, wenn man das Häutchen gemächlich abnimmt, übrig; ſondern man kann es ſogar in der Fäulniſs bis zum zerreiſſen mit dem Pinſel behandeln, ohne daſs ſie abgehen. Ich habe unter meinen Skeleten von Blättern, Häutchen von beiden Flächen,

chen, die ich mit dem Stampfen und Reiben des Pinsels, was brav ist, hudelte, um sie ganz reine zu bringen; und ihre Gänge sind überall ganz unverlezt geblieben, zum deutlichen Erweis, dass sie aus einem festen Stoff zusammen gesezt und mit dem Häutchen selbst genau verbunden sind.

Es geschieht jedoch öfters, wenn diese Oberhäutchen von den frischen Blättern abgezogen werden, dass besonders an den Seiten ihrer Gänge, vielmal aber auch in den Zwischenräumen, etwas von ihrem Gehalt behangen bleibt, welcher unter den Vergrösserungswerkzeugen gleich kleinen Kügelchen erscheint F. 1. 4.

Diese Wassergefäfse sind nicht nur an den von der Pflanze über die Oberfläche ihres sogenannten Stammes oder Schaftes oder Astes getriebenen Ausbreitungen, die man Blätter nennt, anzutreffen, sondern auch an den Saamenlappen F. 1. 2. der Blumenhüllen F. 6. sie mögen äufsere oder innere, oder nach dem bisherigen Belieben der Botaniker zu reden, Kelch oder Krone seyn.

Ich komme nun auf die andern Werkzeuge, welche diesen Ausdünstungsleitern zugegeben sind. Nämlich die Ausdünstungsöffnungen, zu welchen sie sich ergiefsen.

Diese Oeffnungen selbst habe ich allemal länglicht gefunden: wenn sie aber geschlossen sind, haben sie auch bisweilen eine andere Form. Sie befinden sich indessen stets binnen einen Umkreis von verschiedener Gestalt, der wenigstens durch eine sehr zarte Linie bemerkt ist. Dieser Umkreis ist bald rund, wie z.B. bey dem Nelkenblatt; bald eyförmig, wie aus F. 1. 2. 3. 4. erhellet; bald ein

ver-

schobenes Viereck, wie am türkischen Korn; bald ein ordentliches Viereck, wie der buntblätterigen Aloe und ihren Mitgenossen, dem Cactus *curassavicus* u. dgl. m.

Die Hauptrichtung dieser Kreise, also auch ihrer länglichten Oefnung ist gewöhnlich von unten nach oben zu. Da aber, wo die Wasserleiter keine genaue Ordnung, wie ich vorhin angezeigt habe, in ihrem Laufe halten, da kommen auch hierinne Abweichungen vor, wie man aus den gegebenen drey ersten Figuren ersehen kann. Denn bald gehen in ein und eben dem, durch das Mikroskop betrachteten Umfange, einige etwas mehr oder weniger zur Rechten oder zur Linken von der Richtung ab. Man findet aber auch welche, die bis zur horizontalen abgewichen sind.

Als ich nun eben von den Wasserleitern redete, sagte ich: Dafs man bey dem Abzug des Oberhäutchens von frischen Blättern, bald an den Seiten der Gänge oder ihren Zwischenräumen, von dem in dem Zellengewebe eingelegten Nahrungsstof der Blätter etwas mitbekomme, das sich unter dem Mikroskop als Körner oder Kügelchen darstellt. Mit dergleichen nun findet man oft diese Kreise mehr oder minder belegt. Man wird aber alsdenn allemal finden, dafs sie nicht ganz an der äussersten Linie des Kreises anliegen, sondern von ihr, durch einen, den angesezten Gefäfsen gleichen, lichtern Streif getrennt sind, dessen innere Seite sie am dichtesten besetzen. Und da ihrer über den beyden äussersten Enden der Oefnung oft sehr wenige, auch gar keine anzutreffen sind, der Kreis aber hier am öftersten von der Rundung, wie in kleinen Absätzen, abweicht, welches alles aus

F. 3. und 4. deutlich abzunehmen ist: so bestätigt das meine Vermuthung, die ich bald anführen werde, um desto mehr. Bey vielen ist indessen von diesen Körnchen gar nichts in den Kreisen zu sehen, wie F. 1. 2. 5. 6. Sie gehören auch nicht dazu; indem sie sich nicht in ihren innersten, wie es Herrn von Gleichen geschienen, sondern auf der inwendigen Fläche nur angelegt befinden.

Die Zahl der Wassergefäfse oder Ausdünstungsleiter, welche in diese Kreise eingelassen werden, ist verschieden. Gewöhnlichermafsen sind deren viere, wie in den Abbildungen zu sehen ist, oder nur zweye, wie im Nelkenblatt. Wo indessen die Bahn jener abweichend und veränderlich ist, da kommen auch in diesem Stück Abweichungen vor, dafs bisweilen, wo gewöhnlich ihrer viere sind, nur dreye oder zweye, ja gar nur eins, wiewohl sehr selten, eingelassen ist.

Dieser Einlafs geschieht bey den mehresten nach den Seiten, oder wo der Leiter nur zween gewöhnlich sind, z. B. in der Nelke, mitten von beiden Seiten. Ich habe jedoch auch Arten angetroffen, wo sie oben und unten mit dem ovalen Kreis in Verbindung standen.

Bey manchen Pflanzen sind diese Kreise, im Verhältnifs gegen andere, sehr beträchtlich, z. B. dem gemeinen und männlichen Engelsüfsfarren, der Feuerlilie u. dgl. Betrachtet man durch eine nur mittelmäfsige Vergröfserung besonders die untere Fläche der Blätter: so erscheinen diese Werkzeuge wie erhabene Punkte, oder wie glänzende Perlchen. Ist der Abzug solcher Häutchen gut gelungen: so verrathen die Seitenschatten, welche man bey aufmerksamer Betrachtung durch starke

Ver-

Vergröſserungen inne wird, eine Erhebung des mittleren Theiles. Dann hat auch der Rand der länglichen Oeffnung eine anſehnliche mikroſkopiſche Breite. Aus dieſen Umſtänden zuſammen genommen muthmaſse ich mit Grund, daſs die beiden Lagen des Oberhäutchens in dem Kreiſe nicht feſt auf einander, wie in den Zwiſchenräumen der Leiter, liegen, ſondern gleichſam einen Behälter für die Ausdünſtungsfeuchtigkeit machen, der angefüllt erhaben iſt.

Und daſs überhaupt zwey Lagen in dem zarten Ueberzuge der Blätter vorhanden ſind, läſst ſich nicht nur aus der Gegenwart ſeiner Gefäſse, ſondern auch daraus abnehmen, daſs ich dieſe ſogar nach vorhergegangener Fäulniſs nie mit dem Hin- und Herreiben des Pinſels auch nur in die mindeſte Unordnung habe bringen können.

Ich habe ſchon vorhin etwas von der länglichten Geſtalt der in der Mitte dieſes Behälters befindlichen Ausdünſtungsöfnungen geſagt, hier will ich aber ausführlicher anzeigen, was mich meine Beobachtungen von dieſem Theil lehrten. Herr von Gleichen hatte ihr Aufthun und Schlieſsen auch bereits an den Farrenkräutern bemerkt. Wer einen kleinen Theil von dieſem Oberhäutchen, nachdem er ihn auf dem Glasſchieber in den Tropfen Waſſer untergebracht hat, genau betrachtet, wird finden, daſs die vom zurückwerfenden Spiegel des zuſammengeſezten Mikroſkops eingebrachte Lichtſtrahlen dieſen Punkt eben ſo hell erleuchten, als das auſser den Grenzen des Häutchens befindliche Waſſer. Und da man dieſes über ſeine ganze Fläche nirgend ſo findet: ſo iſt

dieſes

dieſes ein offenbarer Beweis für die Vollkommenheit dieſer Oefnung. Geſchloſſen macht ſie allemal einen dunkleren, mehr oder minder breiten Strich; offen aber laufen die beyden entgegengeſezten Enden in einen ſpizzigen Winkel zuſammen, daher ſie mehr einer Spalte gleicht, deren Seiten bey dem Eröfnen einen Bogen machen.

In den gegebenen fünf erſten Abbildungen ſieht man, daſs die ſpitzigen Winkel der Oefnungen den Rand ihrer Kreiſe nicht erreichen. Dieſes habe ich bey den mehreſten Arten gefunden. In der ſechſten aber vom türkiſchen Weizen iſt ſie dem obern und untern Winkel des viereckigen Behältniſſes ganz nahe. Die Grasarten haben es fürnämlich, daſs die Enden dieſer Spalten bis an den Rand des Kreiſes reichen, daher auch, zumal in Beziehung der Behälter, viel länger ſind, als in andern Gewächſen. Vermuthlich aus der Urſache beobachten dieſe, ſo viel ich bemerkt habe, im Schlieſsen oder Oefnen zwey Verſchiedenheiten. Sie ziehen ſich entweder in der Mitte zuſammen, und ſind an beiden Enden noch offen, wie aus F. 6. vom türkiſchen Weizen erhellet: oder die beiden Enden ſind zuſammengezogen, indem in der Mitte, ohngefähr der vierte Theil der Spalte, noch beträchtlich erweitert war, wie ich an denen vom Haferblatte geſehen habe.

Ich ſagte vorhin, daſs man die Waſſerleiter auf beiden Seiten der Blätter und ihnen gleichen Theilen der Pflanzen antreffe: mit dieſen bisher beſchriebenen Oefnungen und Kreiſen aber hat es eine ganz andere Bewandniſs. Man findet ſie zwar bey vielen ein- und

zwey-

zweyjährigen Gewächſen auf beyden Flächen, jedoch nicht durchgängig. Bey den mehreſten über der Erde perennirenden ſucht man ſie vergeblich auf der Oberfläche, und auf der den Geſchlechtstheilen zugekehrten Fläche ihrer Hüllen von der Feuerlilie konnte ich auch keine finden. Hingegen auf der Unterfläche aller der Theile fehlten ſie nie. Und alle blattloſe ſaftvolle Gewächſe der wärmern Himmelsſtriche ſind über ihr Ganzes, das der freyen Luft ausgeſezt iſt, mit dieſen Werkzeugen wie beſäet.

Ihre Menge auf einem Blatt kann man ſich leicht ausrechnen, wenn ich ſage, daſs jene der gegebenen Zeichnungen $\frac{1}{43}$ Quadrattheilchen von der angegebenen Quadratlinie iſt. Da nun z. B. in der Feuerlilie dieſes $\frac{1}{43}$ Quadrattheilchen 13 und $\frac{1}{2}$ ſolche Oefnungen hatte: ſo ſind in einer Quadratlinie deren ohngefähr 577 geweſen. Hieraus läſst ſich nun auf die erſtaunende Anzahl derſelben von allen Blättern einer Pflanze zuſammen genommen, zumal wenn ihre beyden Flächen damit verſehen ſind, der Schluſs machen.

Daſs übrigens ihre Anzahl und Gröſse je nach den verſchiedenen Arten und verſchiedenen Theilen ein und eben der Pflanze, auch verſchieden ſeyn müſſe, läſst ſich ohne weitläuftigere Erörterung, bereits aus den gegebenen Zeichnungen abnehmen. Denn wer ſieht nicht, daſs die Kreiſe in den Saamenlappen der Perilla *ocymoides* F. 1. häufiger und gröſser als in den vom Levkoy ſind. Die Geſchlechtshülle der Feuerlilie F. 4. hat ihrer wenigere, als die Blätter ihrer Stengel F. 3. u. ſ. f.

Auch

Auch nur dem nach, was ich bis hieher von den in dem Oberhäutchen der Blätter, der blattlosen Pflanzen, der Geschlechtshüllen befindlichen Wasserleitern und Oefnungen der Behälter gesagt habe, zweifle ich, dass jemand in Abrede seyn wird, dass eben hierdurch die Gewächse ihre Ausdünstung vollführen. Vielleicht lassen sich nun daraus, dass diese Oefnungen in der untern Fläche der Blätter allemal in Menge, und bey sehr vielen Pflanzen in dieser allein befindlich sind, die Gründe leichter einsehen, warum sich die Blätter, auch wenn sie verwendet werden, dennoch stets wieder die obere Fläche aufwärts kehren. Warum die von Herrn Bonnet mit Oel und dergleichen Flüssigkeiten bestrichene Blätter bald schwarz wurden? Woher das natürliche oder mit der Brause der Gieskanne nachgemachte Regenbaad den Pflanzen so wohl bekommt? denn an der Möglichkeit der Verstopfung dieser Oefnungen durch allerhand in der Luft herumirrenden feinen Theilchen, vielleicht auch einigem Nachlass der ausdünstenden Feuchtigkeit selbst ist nicht zu zweifeln. Man wird auch oft nur in einem mikroskopischen Sehbezirk verschiedene, mit einer dunkeln Masse angefüllte Oefnungen inne. Die freye Ausdünstung gehört zur Gesundheit der mehresten Gewächse eben sowohl als der Thiere.

Dass durch die beschriebenen Wege auch Feuchtigkeiten in die Theile der Gewächse gebracht werden können, ist kaum zu leugnen: aber viel Nahrung geben ihnen diese doch wohl nicht, ja wohl gar keine. Wir sind überhaupt in diesem Theil der Gewächswissenschaft noch gar zu geringverständig und zu irrthumsvoll. Möchten

 sich

ſich doch einmal diejenigen von den Lehrern der Gewächskenntniſs, welche mit allem genüglich verſehen worden, was zur Erforſchung dieſer Geſchöpfe und ihrer Unterſuchung gehört, möchten ſich doch dieſe von der übermäſsigen Benennungs- und Beſtimmungsſucht zur Begierde der phyſiſchen Kenntniſs der Gewächſe verwenden! Dann würden ſie ihre Theile eigentlicher kennen. Hierdurch würde das entſetzliche Schwankende, oft ganz Unrichtige ihrer Begriffe von denſelben wegfallen. Sie würden beſſer wiſſen, worauf ſie eigentlich zu ſehen hätten, wie ſie das Ganze und ſeine Theile mit richtigern, alſo auch unwandelbarerern Benennungen belegen ſollten, und viele Plagen würden aus der ſogenannten reinen Botanik wegfallen.

Man hat nie ſo viel von Forſtwiſſenſchaft als in unſern Zeiten geredet; und gleichwohl ſind wir noch ſo entfernt von dem innern Bau, von den unwandelbaren ewigen Geſetzen, nach welchen dieſe Gegenſtände ihre Verrichtungen vollziehen. Ob ſie alſo jetzt noch wahre Wiſſenſchaft iſt, laſſe ich dahin geſtellt ſeyn. Wollten diejenigen, welche ſich mit der Gewächskenntniſs und Erziehung auch auswärtiger Bürger dieſes Reiches beſchäftigen, die Gütigkeit haben, ſich unter der Menge von dieſen, nach den von mir jetzt zuerſt als Ausdünſtungswerkzeuge angegebenen und dargeſtellten Dingen mit phyſikaliſchen Augen umzuſehen: ſo lieſse ſich vielleicht aus ihrem mannigfaltigen Bau und Einrichtung manches Ereigniſs in der Oekonomie und Behandlung der Pflanzen genauer, richtiger und beſtimmter erkennen, als bisher geſchah.

Ver-

Verzeichniſs der Figuren von T. V.

Fig. **. Das Maas der angewandten Vergröſserungen, vermittelſt welcher jede Linie deſſelben 62mal im Durchmeſſer vergröſsert wird.

Fig. 1. $\frac{1}{43}$ Theilchen der Linie von dem Oberhäutchen der untern Fläche eines Saamenlappens der Perilla *crymoides*.

Fig. 2. Dergleichen vom Saamenlappen des Winterlevkoy (Cheiranthus *incanus*).

Fig. 3. Dergleichen vom Blatte der Feuerlilie (Lilium *bulbiferum*).

Fig. 4. Dergleichen von der Geſchlechtshülle (Krone) der Blume dieſes Gewächſes.

Fig. 5. Dergleichen von der gemeinen Zwiebel (Allium *Cepa*).

Fig. 6. Dergleichen von dem Blatte des türkiſchen Weizen (Zea *Mays*).

VIII.

Verſuch zur Beſtimmung eines zuverläſſigern Unterſcheidungsmerkmals zwiſchen Thier und Pflanze.

Es wär eine unnöthige Weitläuftigkeit, wenn ich erſt darthun wollte, was die zu dieſer Welt gehörige natürliche Körper ſind. Jedermann weiſs ja, daſs diejenigen eigentlich ſo genannt worden, die durch ſich ſelbſt und von ſelbſt entſtehen. So iſt auch das bekannt, daſs man dieſe zuſammen genommen, das Reich der Natur nennt.

Die erſtaunenswürdige Menge und Verſchiedenheit, welche man durch ſorgfältiges Nachforſchen, Beobachten und Unterſuchen bey dieſen Körpern antraf, und ein gewiſſes Gefühl von beſondern Unterſchied einer groſsen Menge Gattungen von einer andern Menge derſelben machte, daſs die Naturforſcher dies ganze Reich in drey Theile eintheilten, nehmlich das Thierreich, das Pflanzenreich und das Mineralreich. Wallerius hat zwar zu dieſen das Waſſerreich, Denſo das Feuerreich, andre das

Luft-

Luftreich u. f. hinzugethan: ob mit Grund oder nicht? brauch ich hier nicht zu beſtimmen, weil ſie auf allen Fall zu eben der Hauptabtheilung gehören, unter welche ich das Mineralreich ſtellen, und ſogleich auch verlaſſen werde.

Meine Abſicht iſt gegenwärtig fürnehmlich dahin gerichtet, den Kennzeichen, wodurch die drey erſten, von den mehreſten Naturforſchern angenommene Reiche ſich von einander unterſcheiden, eine genauere Beſtimmung zu geben, als ſie bisher bekommen haben.

Die Urtheile der Naturkundigen ſind hierinne ziemlich mannigfaltig ausgefallen. Ludwig und Linné haben indeſſen die Vorgänger der neueren gemacht. Der Ritter ſagte mit der ihm gewöhnlichen entſcheidenden Kürze, Scharfſinn und, ſo obenhin angeſehen, ausbündig ſchön: das Mineral wächſt; die Pflanze wächſt und lebt; das Thier wächſt, lebt und empfindet. Ludwig hingegen ſahe auf die Veränderlich- oder Unveränderlichkeit der Geſtalt und auf das Vermögen, ſich von einer Stelle zur andern zu bewegen. Er gab daher dem Thiere die beſtändige Form und das Vermögen, ſich von einem Ort zum andern zu bewegen zum Unterſcheidungskennzeichen von der Pflanze an, als welcher zu der beſtändigen Form, das Vermögen der Ortveränderung aus eigenen Kräften, dem Mineral aber nebſt dieſem auch die Beſtändigkeit der Form fehle.

Ich werde die Einwendungen, die dieſe beyde groſse Botaniſten wieder einander gemacht haben, bald einigermaſsen in Betracht ziehen: vor allen Dingen aber muſs ich einer Sache gedenken, die dem ſeel. Ludwig

zwar nicht entgangen ist, die man aber nachher nicht weiter genugsam beherziget hat. Sie betrift die allererste Eintheilung, in welche das gesammte Naturreich zerfällt.

Es sind nehmlich erstlich, die in demselben vorhandene, entstehende, und auf einander folgende Körper, schon in ihrem ganz kleinen oft unkennbaren Anfang das Ganze im sehr Kleinen. Ich will so viel sagen: es hat ihr ganz kleiner Grundstoff bereits die Einrichtung so vollständig erhalten, dass er nicht durch die Hinzukunft, sondern durch ein Insichnehmen anderer Theilchen, durch Bewegung, Umänderung und Zubereitung derselben vermittelst eigenem Vermögen, in bestimmten, nach jeder Art verschiedentlich angelegten und unter einander, entweder zum Umtrieb der flüssigen Theile, oder zu mancherley Werkzeugen verbundenen Gängen bewegten, umgeänderten und zubereiteten Theilchen aus sich selbst in die Länge und Breite zunimmt; oder kurz zu sagen, wächst. Es thun sich an ihnen in einem gewissen Alter Werkzeuge von zweyerley Art hervor, durch deren zusammengebrachten Gehalt, ein oder auch mehrere Körper von ein und eben der Natur und Beschaffenheit auf einmal bewirkt werden. Und diese sind die mit einem Leben begabte und durch das Geschäfte der Zeugung natürlich sich vermehrende organisirte Körper. Oder sie sind zweytens aller der vorher angeführten Eigenschaften beraubt. Sie haben keine bestimmte Gänge in sich, worinne sie die Säfte gesetzmässig nach einer in sich habenden Kraft bewegen und zubereiten; sondern, wenn sie auch zunehmen, wenn sie auch vergrössert

gröſsert werden, ſo geſchieht es nur durch den Zuſatz, durch die Anlegung gewiſſer Theilchen von auſsen. Sie ſind nicht organiſirt, ſie zeugen nicht. Dieſe ſind die lebloſen, die todten natürlichen Körper.

Demnach beſteht das geſammte Reich der Natur

1) Aus lebendigen organiſirten Körpern, wohin die Thiere und Pflanzen gehören.
2) Aus lebloſen unorganiſirten Körpern, wohin die Foſſilien, und wenn man will, das Waſſer und Feuerreich gehören.

Will man es nur bey den faſt allgemein angenommenen drey Reichen der Natur bewenden laſſen: ſo unterſcheidet ſich das Mineral ſchon ſo hinlänglich vom Thier und Gewächſe, daſs es würklich etwas ſehr überflüſsiges ſeyn würde, wenn man ſich noch nach andern Kennzeichen ihres Unterſchiedes umſehen wollte. Niemand wird ſich es einfallen laſſen, ihnen dieſe Grenze ſtreitig zu machen.

Mit der Grenze hingegen zwiſchen Thier und Pflanze iſt es etwas ganz anders. Ihre ſo vielfältig und genau beſchriebene Analogie iſt bey weitem noch nicht, auch von einem ſo genauen Forſcher und Beobachter der lebendigen Natur in ihren Geheimniſſen als Carl Bonnet würklich iſt, nicht genung erwogen, vielweniger erſchöpft worden. Wie war das indeſſen auch möglich, da ſogar die berufenen Pflanzenkundiger zur Kenntniſs des innern Baues dieſer Geſchöpfe, als auch ihres Betriebes, ihrer Verrichtungen und Lebensart, ſeit hundert Jahren wenig oder wie gar nichts hinzugethan, ja vielmehr ihre Nachfolger in Irrthümer geſtürzt haben! Irr-

thümer, woraus in den Lehren und Benennungen der äufsern Theile der Gewächse sowohl, als in den systematischen Anordnungen derselben, Fehler entstanden und beybehalten worden sind, die den Botanikern der künftigen lichtern Zeiten von dieser Seite der Naturgeschichte, viel zu schaffen machen, und zu sehr vielen Umänderungen Gelegenheit geben werden.

Sollte nun aber Linné gleichwohl nicht ganz Recht haben, wenn er sagt: die Pflanze lebt und wächst; das Thier lebt wächst und empfindet; also die Empfindung zum Unterscheidungskennzeichen zwischen Gewächs und Thier annimmt? — Fast sollte man es glauben: denn man wird ja weder dergleichen Aeufserungen noch Werkzeuge bey ihnen gewahr, die hierzu gehören.

Lafst uns erst die Einwendung des berühmten seel. Ludwig wider die Meynung des Ritters hören. Er sagt: dafs die aus den Würkungen der Körper hergeleitete Begriffe von Wachsthum, Leben und Empfinden nicht durchgängig schicklich genung könnten erläutert werden: denn Leben und Wachsthum der Gewächse bestehe nicht minder in der Bewegung der flüfsigen Theile in den festen, und die Empfindung werde ebenfalls durch die bestimmten Veränderungen der in den Gefäfsen bewegten Flüfsigkeiten erläutert. Kurz, das Leben und Empfindungsvermögen bey den natürlichen Körpern sey dem ersten Ansehen nach kaum zu unterscheiden.

Es haben allerdings die Naturforscher fast durchgängig den Gewächsen alle Empfindung öffentlich abgesprochen. Ich will mich indessen in Ansehung der Gründe, dieses Abspruches nicht in weitläuftige Vernunftschlüsse ein-

einlaſſen: Die Natur, dieſe groſse Lehrerin einer viel richtigern Philoſophie, als ſie unſer Verſtand erdenkt, mag ſelbſt durch Beyſpiele reden, denen man nicht ganz widerſprechen kann.

Daſs die Pflanzen ein Leben haben, während demſelben geſund oder krank ſind, und natürlicher oder gewaltſamer Weiſe um daſſelbe kommen, iſt nun wohl eine ausgemachte Sache. Man bringe eine vollkommen geſunde Pflanze, z. E. durch eine gänzliche Beraubung ihrer Nahrungsmittel, oder auf eine andere beliebige Weiſe, ſo um ihr Leben, daſs nichts in ihren feſten Theilen verwüſtet werde. Man laſſe die Erde einer in Blumentopf ſich wohl nährenden geſunden Pflanze, gemach austrocknen, und befeuchte weder Pflanze noch Erde ſo lange, bis ſie würklich vor Hunger umgekommen iſt; und dann verſuche man es: ob man ſie durch alles Anfeuchten und Begieſsen wieder lebendig machen kann.

Man verſezt Obſt oder andere Bäume von einerley Art, aus einerley Boden mit völligem Saft und ganz geſund ausſehenden feſten Theilen, oder, nach der beliebten Sprache, mit ganz geſunder Rinde, Baſt, Splint, Holz, Mark, mit aller Fürſicht in einerley Boden, neben einander oder nicht weit von einander. Einige gehen ein, da andre ſich ſchön zeigen und forttreiben. Manche fangen dies auch an, blühen wohl gar; erkranken aber bald nachher und ſterben ab, und weder jene, die gleich nach dem Verſetzen wegblieben, noch dieſe, wird alles Begieſsen, Wartung und Pflege wieder in das Leben oder zum Wachsthum bringen, ſo jung ſie auch ſind.

Was treibt leichter Wurzeln und nährt sich fürtreflicher, macht Augen, Blätter, Aeste u. s. w. als ein nakter glatter, im Frühjahr abgeschnittener und in feuchte Erde gesteckter Weidenast. Man nehme aber einen Theil von eben dem Ast und lasse ihn ganz gemach austrocknen, bis das in ihm enthaltene Leben mit verloschen ist; denn stecke man ihn zu jenem. Er wird nicht kommen. Und damit man nicht der Trockenheit der Gefäfse die Schuld in so ferne beymesse; als ob sie dadurch so zugerichtet würden, dafs aus ihnen keine Verlängerungen in die Erde oder Wurzel getrieben und kein Nahrungsfaft daraus angezogen werden könnte: so umwinde man das Stück mit reinem Moos, besprenge es mit Wasser täglich so vielmal als nöthig ist, damit die festen Theile gemächlich wieder feucht und geschmeidig werden. Wird er dann wieder, wie ein Räderthierchen aufleben, und wie jenes Stück, Nahrung anziehen? Man versuche es nur, und man wird sehen, dafs es nicht geschieht, sondern dafs er todt bleibt.

Von den Moosen ist es einmal gesagt und dann immer wiederhohlt worden, dafs sie nach vieler Jahre Austrocknung, wenn sie feucht gemacht und so erhalten würden, wieder aufleben und fortwachsen. Gröfser wäre das Wunder nicht, als bey den nur erwähnten Räder- oder Dachrinnenthierchen, und bey den unsterblichen Aelchen des Abt Fontana im Mutterkorn, von welchen versichert wird, dafs sie nach langer Austrocknung, wenn sie angefeuchtet worden, wieder zum Leben kommen. Ich will nicht behaupten, dafs es unter dieser Familie von Gewächsen nicht etwa einige geben könne, die ein

nehm-

nehmliches thun: das weiſs ich aber gewiſs, daſs das Wiederlebendigwerden der allermehreſten, nachdem ſie einmal todt getrocknet ſind, nichts anders iſt, als das Aufblühen der ſogenannten Roſe von Jericho. —

Wenn demnach die einmal getödteten Gewächſe und ihre abgeſtorbene Theile nicht wieder zum Umtrieb der Säfte oder zum Leben kommen, obgleich in dem Bau der Gefäſse nichts zerſtört, auch alles ſo eingerichtet und beſorgt worden iſt, daſs dieſe wieder Säfte einnehmen, befördern und die Pflanze zum Wachsthum bringen könnten, wenn ſie eine bloſse hydroſtatiſche Maſchine wäre: ſo frag ich; wie geht das zu? — Was macht es, daſs ſie das nicht thun?

Und man ſehe nur den Weinſtock im erſten Frühjahr an, wenn er noch gar keine Blätter hat, die, wie man hat behaupten wollen, den Zug der Säfte von unten nach oben zu bewürkten; er nimmt ſo viel Säfte von ſeinem Standort an, daſs davon, wo nur eine kleine Oeffnung in der Oberfläche iſt oder gemacht wird, eine Menge tropfenweiſs abflieſsen, daher ſie Thränen ſind genennt worden. Was ſetzt das Innere dieſes Gewächſes ſo in Bewegung? — Wovon lebt es ſo, wie das Murmelthier in ſeiner unterirrdiſchen Höhle auf? —

Was wendet die lebende Pflanze ſo nach dem Licht? Was öffnet ihre Blumenhülle zu ſo ungleichen Zeiten, daſs Linné durch dieſe Bemerkung einen botaniſchen Stundenzeiger machen konnte? Was ſchlieſst z. B. die Blume der Hyoſeris *minima* gegen den Mittag und öffnet ein und eben die Blume den andern Morgen wieder zur geſetzten Stunde. Was — doch ich will

nicht

nicht mehr fragen, weil schon das, was ich gesagt habe, hinreichend, wie mich dünkt, zu erkennen giebt; dass auch bey diesen Geschöpfen ausser den festen und flüssigen Theilen, noch ein Etwas anders vorhanden seyn müsse, das die Einwirkungen beyder im Gange erhält.

Ob es so etwas von einer Seele ist, wie Aristoteles schon gemeint hat, das lasse ich jetzt dahin gestellt seyn: mir liegt hier eigentlich nur an dem Empfindungsvermögen der Gewächse, ob sie eines haben oder nicht?

Um der Kürze willen berufe ich mich nur noch auf den vorhin erwähnten grossen philosophischen Naturforscher Bonnet, der in seiner Betrachtung über die Natur, Theil X. Hauptstück 30, 31. genau gezeigt hat, dass ihr Unvermögen zu empfinden, wie auch sogar ihr Mangel an Reizbarkeit noch nicht erwiesen sey. Vielmehr erhellet aus den daselbst angeführten Erfahrungen und Analogien, dass das Vorhandenseyn beyder Vermögen fast mehr Grund vor sich habe, als das Nichtvorhandenseyn.

Wer den innern Bau dieser Geschöpfe genau und richtig zu durchsuchen weiss, und nicht in Abrede ist, dass die Werkzeuge zur Empfindung und zur Reizbarkeit nicht durchgängig bey allen organisirten Körpern gerade die Einrichtung und das Ansehen, wie bey den grössern Thieren haben müssen: der wird finden, dass jener weder so einfach noch gleichförmig ist, als man insgemein geglaubt hat und noch glaubt, und dass unter den mannigfaltigen, mit guten Vergrösserungen, ja bisweilen auch nur mit blossen Augen wahrzunehmenden Dingen auch welche seyn können, die der Empfindung und Reizbarkeit fähig sind.

Kann

Kann man alſo auf das genaueſte darthun, daſs den Gewächſen insgeſamt nicht alles Empfindungsvermögen und alle Reizbarkeit mangelt; ſo iſt das hiervon genommene Kennzeichen der Unterſcheidung zwiſchen Thier und Pflanze unſicher, mithin unbrauchbar.

Vielleicht hat das vom ſeeligen Ludwig angegebene Unvermögen, ſich von einem Ort zum andern zu bewegen, mehr Grund. Dem erſten Anſcheine nach ſollte man es faſt glauben, da noch kein Gewächs iſt entdeckt worden, das ſich augenblicklich in Bewegung ſetzte, und ſeine Stelle ſtets willkührlich veränderte. Allein ſchon das benimmt dieſem Kennzeichen gleichwohl den ihm nothwendigen Werth, daſs es unter den Thieren, wie Linné dagegen bereits erinnert hat, ebenfalls welche giebt, die für ſich ſelbſt auch nicht von der Stelle können, wie zum Beyſpiel die groſse Meereichel (Lepas balanus), der Kiefenwurm (Lernaea), die gemeine Auſter (Oſtrea edulis), u. dgl. m.

Und überdem glaube ich ſehr, daſs auch bey verſchiedenen Gewächſen eine Ortsveränderung erweislich iſt, wenn man nicht bey dem ſtrengſten Begrif, ſich von Ort zu Ort aus eigenem Betrieb zu bewegen, ſtehen bleibt, ſondern zugiebt, daſs alle Handlungen der lebenden Weſen nach dem beſondern Bedürfniſs eines jeden, und überhaupt nach den Endzwecken eingerichtet ſind, die ſie hier nach den weiſen Abſichten des Urhebers der ganzen Natur zu erfüllen haben. Wie gehen nicht unter den für Thiere unwiderſprechlich anerkannten Geſchöpfen die Bewegungen vom pfeilſchnellen Lauf und Flug allmählig ſtufenweis bis zu den nur erwähnten unbeweg-

beweglichen herunter? Und auf dieser Leiter scheinen mir die Gewächse auch Stufen inne zu haben. Um dieses gehörig einzusehen, muss man mit ihrer innern Haushaltung bekannt seyn. Da aber dieser wichtige Punkt bisher ganz in Finsternis eingehüllt blieb: so ist das wenige, was mir die Mutter Natur auf mein vielfältiges langes Fragen und genaues Horchen auf ihre Stimme allein, von diesen Dingen offenbart hat, schon zuviel, weit zuviel für eine Abhandlung.

Die Herrn Botanisten haben Gewächse kriechende genannt, und das in der That gegründeter oder eigentlicher, als wenn sie die Bedeckungen oder Hüllen ihrer Geschlechtstheile in Kelch und Krone, und wer weiss was anders eintheilen, ob sie gleich schlechterdings keinen wesentlichen Unterschied unter beyden angeben können. — Ich sage in Ansehung der Bewegung der Gewächse nur noch das: wer frey von Vorurtheilen ist, und Geduld genug hat, der gebe nur auf den kriechenden Günsel (Ajuga *reptans*), den Gundermann (Glechoma *hederacea*), die Flachsseide (Cuscuta *europaea*) genau Achtung. Das letztere Gewächs verlässt sogar den Standort, von dem es sich zuerst nährte, und überzieht, gleich einem Heer Raupen, die benachbarten Sträuche und andere niedrige Bürger seines Reichs, nährt sich von ihnen, und vollendet darauf die ganze Geschichte seines organischen Lebens.

Wenn es nun Gewächse giebt, die gleichwohl nach ihrer Art auch fortkriechen und so ihre Stelle verändern; so kann diess von Ludwig angegebene Kennzeichen um desto weniger statt haben.

Es

Es ist also wohl gar kein wesentlicher Unterschied zwischen beyden Naturreichen vorhanden, sondern es gehören beyde zu einer Kette von lebenden organisirten Wesen, deren Glieder vom vorzüglichsten mit einer vernünftigen Seele, bewusten Gefühl und Bewegung begabten, bis zum letzten, das nur noch den allergeringsten Theil von allem dem hat, in unmerklichen Abstufungen fortgehen? — Ob wir diese jemals diesseits der Sterblichkeit genau herausbringen, und daraus die hinlänglich deutliche Einsicht über das Seyn und Nichtseyn des Unterschiedes zwischen Thier und Gewächs von Seiten der Empfindung, Reizbarkeit und Bewegung schöpfen dürften, steht dahin: begreifen läßt sich es aber, daß die Naturforscher es auch hierinne noch sehr weit bringen können, wenn sie fortfahren, die Natur selbst, ohne den mindesten Eigensinn oder Partheylichkeit so zu beobachten und zu befragen, wie sie beobachtet und befragt seyn will. Man sehe nur aus den seit wenigen Jahren gemachten würklich erstaunlichen Entdekkungen, daß sie gegen ihren geschmeidigen, geduldigen und aufmerksamen Liebhaber so sehr rückhältig nicht ist. Laßt uns sehen, ob wir zu diesem nicht auch jenes, bisher vergebens gesuchte, gewissere Unterscheidungsmerkmal zwischen Thier und Gewächs hinzuthun können.

Da beyde vom Menschen bis zur Monade, und von der Eiche bis zum Schimmel durchgängig aus belebten organisirten Körpern bestehen: so dünkt mir es für gewiss, daß dieses Kennzeichen in einer Eigenschaft liegen müsse, die von einer Organisation herrührt, welche beyden Theilen wesentlich ist.

Ohne

Ohne Nahrung zu ſich zu nehmen, kann keine lebendige Kreatur beſtehen. Vielleicht paſst alſo hier das um deſto füglicher, was der groſse Boerhave angegeben hat. Er ſtellt ſich die Milchgefäſse oder andere die Stelle vertretende Gänge in den Thieren, als die Nahrungswerkzeuge vor, und vergleicht ſie daher mit den Wurzeln, als den eigentlichen Nahrungswerkzeugen der Gewächſe. Er ſagt daher: Das Thier ſey ein organiſcher Körper, der ſich durch die innerliche in ihm befindliche Wurzeln ernähre; die Pflanze hingegen ſey ein organiſcher Körper, der ſeine Nahrung vermittelſt der auswendig an ihm befindlichen Wurzeln bekomme.

Wer ſieht aber nicht, daſs dieſer Vergleich auf dem gradezu angenommenen Gedanken des Malpigh gegründet iſt, wo er, nur eingeklammert, ſagt, daſs die Erde der Magen der Pflanzen ſey. Sie iſt aber nichts weniger als das, wie ich ſchon in dem Stück erinnert habe, wo ich den Begriff von den Wurzeln der Pflanzen beſtimmte, daſs ſie ihnen eben dasjenige Werkzeug ſind, wodurch die Thiere ihre Nahrungsmittel zu ſich nehmen. Und geſezt das, was die Gewächſe durch ihre Wurzeln oder eigentlichen Saugewerkzeuge von ihrem Standort einnehmen, wäre ſchon da verdaut: ſo giebt es ja auch Thiere, die ebenfalls ſo wie ſie, vermittelſt eines Saugwerkzeugs von dem Standort Nahrung in ſich ziehen und denn für ihren Körper verwenden, die ſchon einmal verdaut und zu thieriſchem Saft iſt gemacht worden. Und denn iſt doch wohl zwiſchen der erſten und zweyten Nahrung, als zwiſchen den Werkzeugen, welche

che die erste, und denen, welche die zweyte Nahrung einnehmen, ein beträchtlicher Unterschied.

Noch ist die Vermehrung der organisirten Wesen zu erwägen übrig; vielleicht dass sich hierinne etwas findet, was die Thiere von den Gewächsen unterscheidet.

Unter den leztern ist es, vollends den perennirenden, fast durchgängig gewöhnlich, dass sie sich durch Ablegen, Absenken, Reiserstecken u. d. gl. vermehren lassen. Hätte nicht die Scharfsichtigkeit eines Trembley, Bonnet, Müller entdeckt, und andere grosse Naturforscher es bestätigt, dass sich die Polypen, die Würmer der süssen Wasser, und andere dergleichen Insekten, durch Ablegen und Zerstücken, wie die Pflanzen, vermehren liessen: so würde sich hierinne nicht sogar unfüglich ein Unterschied haben abnehmen lassen.

Ueberdies aber, ist diese Vermehrungsart vielmehr künstlich als natürlich, und unter den Thieren dem allerwenigsten, unter den Gewächsen zwar mehreren, jedoch im ganzen gerechnet, ebenfalls dem geringsten Theil zur Beyhülfe zugeordnet.

Die natürlichste und allen lebendigen Creaturen dieser Welt gegebene Vermehrung ist die Zeugung. Und da von dieser keine bekannte Gattung, weder unter den Thieren noch den Gewächsen ausgeschlossen, sondern in diesem Felde voller Wunder, die ganze lebende Natur gleichsam vereinbart ist: so scheint es mir um desto geschikter, dass man sich recht umsieht, ob etwa das langgesuchte Kennzeichen in irgend einem Umstand dieses Geschäftes zu finden seyn möchte.

Nachdem der gelehrte und scharfsichtige Herr Collegienrath Pallas sogar in den einfachscheinenden Thierchen, den Polypen, Eyer entdeckt hat, so ist es schwerlich von irgend einer Gattung dieses Reichs zweifelhaft, dass sie sich nicht auf die natürliche Weise durch die Zeugung vermehre.

Dass man aber unter den Gewächsen einer sehr beträchtlichen Menge, unter dem Namen Moos, im weitläuftigen Verstande, begriffenen Arten, dieses Geschäfte gänzlich absprechen wollte, ist um desto weniger zu verwundern; da die Fortpflanzung der Gewächse durch die Zeugung sogar unter ihren grössern Gattungen, wo sie so ganz offenbar am Tage liegt, selbst grössern Pflanzenkennern nicht zu Kopfe wollte, bis sie der scharfsinnige Herr Köhlreuter im Jahr 1761 durch seine Gewächsmaulesel unwidersprechlich dessen überzeugte.

Die zur Zeugung bey den Gewächsen gehörige Theile hab ich an den Laubmoosen schon öffentlich in meinem 1782. hier herausgekommenen ersten Theile der natürlichen Geschichte von den Laubmoosen ganz klar dargethan. So ist auch meine, von der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg am 11ten März 1783, gekrönte Preisschrift herauskommen, die mit sieben und dreissig, von Herrn Capieux verfertigten Kupferplatten versehen ist. In dieser hab ich vollends die Geschlechtstheile nicht nur der Lebermoose, nämlich Jungermannien, Marchanzien, des dahin gehörigen Anthoceros, der kleinen Blasia, der Riccien, der Chara, sondern sogar der Flechten und Pilze augenscheinlich erwiesen. Und die fortgesezte mikroskopische Untersuchun-

ſuchungen dieſer ſehr feinen und oft äuſserſt kleinen Geſchöpfe des Gewächsreiches, haben mich vollends verſichert, daſs dieſe Theile, alſo auch die Fortpflanzung durch die Zeugung nicht der geringſten Art unter ihnen fehlen müſste.

Jedermann weiſs, daſs bey jeder Thierart, alſo auch bey jeder Art unter den Gewächſen, wenn ſie durch ſich und aus ſich ſelbſt Junge von ein und eben der Art natürlicherweiſe, ohne Zerſtückung oder Theilung hervorbringen oder zeugen ſoll, dazu zweyerley Geſchlechte, ein männliches und ein weibliches gehören. Und es iſt jedermann auch klar genug, daſs das äuſsere Kennzeichen dieſer beiden Geſchlechte eigentlich lediglich in gewiſſen Werkzeugen liege, vermittelſt welchen das eine die neuen organiſchen einzelnen Körper hervorbringt, jedoch nicht anders, als wenn das andere auf irgend eine Weiſe vorher mit ins Spiel gekommen iſt. Jene, die hervorbringenden, ſind die weiblichen, und dieſe, die das ihrige auch mit beytragen müſſen, ſind die männlichen Geſchlechtswerkzeuge. Jene empfangen, dieſe bewirken die Empfängniſs.

Nur das will man aber noch in Zweifel ziehen, daſs die Einwirkung der männlichen zur Empfängniſs der weiblichen durchgängig ſchlechterdings nothwendig ſey. Denn da der äuſserſt geduldige und unermüdete Beobachter Bonnet, die Blattläuſe des Fliederbaumes bis in das ſechſte Glied, ohne Geſchlechtsvermiſchung, ſich fortpflanzen geſehen, und verſchiedene Botaniſten und Naturforſcher an dem Hanf, dem türkiſchen Weizen und andern dergleichen Gewächſen Saamen gefunden, ob ſie

gleich alles so einrichteten, dass sie glauben konnten, der männliche Staub habe zu dem weiblichen Theil nicht gelangen können: so hat es allerdings einen gegründeten Anschein wider die Nothwendigkeit, von der ich rede.

Es würde zu weitläuftig seyn, die Sache hier durch Erfahrungen und richtig aus diesen gezogene Vernunftschlüsse auszumachen, dass zu jeder Empfängniss und wahren Zeugung der weiblichen Theile, die Einwürkung der männlichen schlechterdings nothwendig sey, und das, was Bonnet von den Blattläusen sah, nicht von der rechten Seite ist angesehen worden, die Pflanzenbeobachter hingegen von der Natur hintergangen wurden. Ich behalte mir es aber vor, die Sache zu einer andern Zeit ganz ausser Zweifel zu setzen.

Erwägt man alles das genau, was uns bisher noch von dem Wesen der Gewächse bekannt geworden ist; so ist ihre Vermehrung durch die Vermischung von zweyerley Geschlechten das, was sie den Thieren am nächsten bringt und genau beweist, dass sie nicht blos Maschine sind. Denn keine von den allerkünstlichsten, vom Menschen verfertigte Maschine ist je im Stande, von sich, oder mit einer zweyten in Verbindung gestellt, zu bleiben was sie war, und eine dritte, grade von eben der Art, hervorzubringen. Und dieses kann auch kein Mineral.

Was die beiderley Geschlechtsgrundstoffe betrift, so ist um diese von beiden Seiten zu viel heiliges Dunkel, unsre Unwissenheit daher zu gross, und die gewagten Muthmassungen sind zu unsicher, als dass man sich es

auch

auch nur einen Augenblick einfallen laſſen dürfte, hier nach einem Merkmal des Unterſchiedes zwiſchen Thier und Gewächs zu forſchen. Die zu der Vermiſchung oder Vereinigung dieſer Stoffe gehörigen Werkzeuge hingegen ſind viel ſichtlicher, liegen bey den mehreſten offenbar vor Augen. Laſst uns alſo dieſe ein wenig betrachten, und ſehen, ob hier nichts Gewiſſes zu unſerm Endzwecke zu finden ſey. Denn iſt hier kein gewiſſes Unterſcheidungskennzeichen vorhanden; ſo möchten wir immer vergeblich darnach ſuchen.

Die zur Zeugung gehörige beiderley Geſchlechtstheile nun befinden ſich entweder an ein und eben dem organiſchen Körper, ſie werden von den feſten Theilen ein und eben des organiſchen Körpers gebildet, und der doppelte Zeugungsſtoff aus ein und eben dem Saft eines Körpers geſondert: oder es gehören zu dem allen zwey einzelne Körper, deren einer der männliche, der andere der weibliche genennt wird. Dieſes iſt bey den Gewächſen eben ſo, wie bey den Thieren. Alſo hierinne kein Unterſchied.

Die Geſtalt dieſer Gliedmaſsen, und der Ort, wo ſie ſich am Thier oder Gewächs befinden, wie auch die Weiſe, ſie anzubringen, ſind ſo verſchieden, als es die Arten von einander ſind, und die Bequemlichkeit der Handlung nach Maasgabe des Baues und anderer Umſtände zuläſst. Alſo auch hierinne kein gewiſſes Merkmal.

Man könnte mir zwar hier einwenden, daſs gleichwohl die Geſtalt der männlichen Befruchtungstheile der Gewächſe von den bekannten thieriſchen ſehr verſchie-

den wären, und fürnämlich der männliche Befruchtungsstoff von diesen ganz anders aussehe, als von jenen, indem der Thiere ihrer bekanntlich in einer Flüssigkeit besteht, und die Naturforscher von der Pflanzen ihrem sagen, dass er die Gestalt des Pulvers habe. Man ist in beiden Stücken aus zu grosser Eilfertigkeit im Schliessen irre gegangen. Linné hat zwar, besonders in seiner sogenannten botanischen Philosophie, eine Vergleichung zwischen den Theilen im Thier- und Gewächsreich angestellt, und bey den männlichen von Saamengefässen, Hoden und dergleichen geredt, ohne die mindeste Kenntniss vom eigentlichen Bau haben zu können, da ihn weit wichtigere Dinge beschäftigten, als dass er sich mit feinen mikroskopischen Untersuchungen hätte abgeben können. Und was den sogenannten Blumenstaub betrift; da müssten diejenigen, welche die so gestaltete eigentliche männliche Werkzeuge ihren Befruchtungsstoff auswerfen gesehen haben, aber mit genauer, vorurtheilfreyer Aufmerksamkeit gesehen haben, wissen, dass das nicht Staub, sondern ebenfalls ein flüssiges Wesen ist. Diese Absonderungswerkzeuge des männlichen Befruchtungsstoffes werden zudem nicht bey allen Gewächsen von dem Ort, wo sie zur Zeit ihrer Begattung erscheinen, los: sie bleiben bey den Laub- und Lebermoosen und andern diesen zunächst stehenden Gewächsen nicht nur, sondern auch bey den Apocinum, Asclepias, Cynanchum, Orchideen, fast insgesamt, so gar nach vollzogener Verrichtung, fest sitzen. Dieses ist aus meiner natürlichen Geschichte der Laubmoose und der gekrönten Preisschrift über die Geschlechtstheile der

crypto-

cryptogamiſchen Pflanzen vielfältig zu erſehen: wo ſich auch manche genauere Aehnlichkeit zwiſchen der Geſtalt der männlichen wie auch der weiblichen Geburtsglieder von den Gewächſen und Thieren abnehmen lieſse.

Ein anderer Punkt wäre, die Entſtehung oder der Urſprung dieſer Theile. Es wäre ſehr überflüſſig, wenn ich mich hier nochmals auf das einlaſſen wollte, was man hierüber bey den Gewächſen ſich bisher hat träumen laſſen: denn ich habe ſchon S. 65 u. f., wo ich von dem Urſprunge der männlichen Begattungswerkzeuge der Pflanzen handle, gezeigt, daſs ſich die Sache ganz anders verhält.

Nun iſt alſo nichts mehr übrig, als die Dauer der Geſchlechtstheile. Laſst uns dieſe ein wenig betrachten, ob hier nicht etwa ein Umſtand ſeyn möchte, der die Bürger beider Reiche gleichwohl genau und deutlich genug unterſcheidet.

Wenn ſich die Thiere mit einander in das Geſchäfte der Begattung eingelaſſen und dieſes vollzogen haben, ſo geht in den dazu gehörigen Werkzeugen, wenigſtens in Anſehung des Anreizes, eine Veränderung vor. Dieſe wird man zuförderſt an den männlichen gewahr. Wo es ſichtbar iſt, findet man, daſs es wenigſtens auf einige Zeit nach vollbrachter Handlung erſchlafft: und bey den andern, wo es entweder nur verborgen liegt, wie bey den Vögeln, oder der Auswurf des Befruchtungsſtoffes auf eine andere Weiſe vor ſich geht, muſs man glauben, daſs es ebenfalls geſchieht, indem der Genuſs dieſer angenehmen Empfindung wenigſtens auf einige Zeit nach-

läſst. Der geileſte Sperlingshahn, wenn er ſein Weibchen gleich zwanzig- und mehrmal nach einander beträte, muſs doch jedesmal ein Eckchen von ihr hinhüpfen, bis er ſich zu dem Spiel wieder geſchickt fühlt: und der frecheſte, wohl zwanzig ſeiner Weiber tagtäglich zu beſchicken vermögende Haushahn, iſt genöthigt, zwiſchen jeder dieſer Freuden, auch am frühen Morgen, wenigſtens eine halbe Viertelſtunde inne zu halten, bevor er wieder anfängt, ſeiner nach der ihm gewöhnlichen Art zu beginnen.

In den weiblichen Zeugungstheilen kann man zwar bey vielen Thieren ſogleich nach geſchehener Vermiſchung einige Veränderungen gewahr werden: die ſtärkſten aber erſcheinen bey den mehreſten nachher, wenn das auch nur zu einiger Gröſse gediehen iſt, was der männliche Stoff in den weiblichen Werkzeugen bewirkt hatte.

Genug, der Urheber der Natur mag nun hierinne den Bau und die Anſtalten nach jeder Art Bedürfniſs und Bequemlichkeit getroffen haben, wie es ihm nach ſeiner Weisheit gut dünkte; ſo behalten doch die Thiere ſo lange ſie leben, auch ſogar, wenn ſie vor Alter zur fernern Zeugung keinen Stoff, kein Vermögen mehr haben, die dazu gehörigen Werkzeuge an ſich, und zeugen, ſo oft als ſie zeugen und zeugen können, allemal mit ein und eben den Werkzeugen.

Was geſchieht hingegen bey den Gewächſen? Bekanntlich hat man das, worauf nachgehends die Frucht folgt, mit allen den zufälligen Dingen, die Blume genannt. Da man bisher dieſe Geſchöpfe, und zwar auch

da

da nur die beträchtlichern unter ihnen, blos so beurtheilt hat, wie es bey einem und dem andern, nun so in die Augen fällt: so hat man den männlichen Werkzeugen die Benennungen Spitzen, Staubfäden, Staubbeutel, Antheren, nach dem Lateinischen gegeben. Das ganze zu der Frucht gehörige aber heist der Stempel, wegen der Aehnlichkeit bey den mehresten mit diesem Instrument, und besteht aus der Fruchtanlage, dem auf diese gesezten Griffel, und der zu oberst diesem befindlichen Narbe.

Die Einrichtung und Gestalt dieser Theile sind indessen auch bey den Gewächsen eben so verschieden, als bey den Thieren, und haben aus diesem Gesichtspunkt ebensalls eine vielfältige Analogie unter einander.

Allein, wenn die männlichen Befruchtungswerkzeuge das ihrige gethan haben: so verändern sie die Farbe, erschlassen, verwelken, und fallen entweder, wie bey den mehresten geschieht, ab, oder bleiben auch, z. B. bey den meisten Laub- und Lebermoosen, so stehen. Unterdessen welkt zwar von dem weiblichen die Narbe, wie auch der Griffel, wenn er da ist, gleichfalls. Bisweilen findet man beide Theile, wie auf dem Saamenbehältniss der Tulpe, des Mohns u. s. f. meist aber nur ein kleines Merkmal von beiden rückständig. Unterdessen fangen die Pflanzenembryonen oder Saamen, und wenn sie in einem Behältniss stecken, dieses mit ihnen an zu schwellen. Wenn nachgehends diese ihre Reife erlangt haben, so fallen sie entweder für sich, wenn sie auch in einem Behältniss eingeschlossen waren, oder mit samt diesem ab, oder werden auch, wie bey den Jungermannien,

nien, Marchantien, Anthoceros, den Boviſten, durch Schnellfäden fortgetrieben u. ſ. f.

Dieſes alles geſchehe nun aber wie es wolle: ſo fällt doch endlich bey den Gewächſen alles, was befruchtete und was befruchtet wurde, weg, ohne daſs weder ein und eben das männliche Werkzeug, noch ein und eben das weibliche Werkzeug, jemals wieder zeugte, oder wie man bey den Gewächſen zu reden pflegt, ohne daſs ein und eben die Blume jemals wieder blühete, folglich jemals wieder eine Frucht daraus werden könnte. Es werden hingegen zu jeder neuen Frucht, zu jedem neuen Saamen neue Blumen getrieben, d. i. es kommen zu jedem neuen Gewächsembryo, neue männliche und weibliche Befruchtungswerkzeuge zum Vorſchein. Und das zwar bey allen Gewächſen, die nur bisher bekannt worden ſind.

Da alſo die Thiere, wie geſagt und jedem Sehenden bekannt ſeyn muſs, ihre Zeugungswerkzeuge behalten, und diejenigen, welche eine Lebensdauer von mehrern Jahren haben, zu vielen wiederholten malen mit ein und eben den Werkzeugen die Vermehrung ihrer Art erneuern können; die Gewächſe hingegen alleſamt zu jeder Fortpflanzung ihrer Art durch die Befruchtung andere neue Werkzeuge treiben müſſen: ſo wird niemand in Abrede ſeyn können, daſs hierinne ein ganz offenbares und untrügliches Unterſcheidungskennzeichen zwiſchen Thier und Gewächs ſey. Ein Unterſcheidungskennzeichen, das um deſto richtiger iſt, weil es von Theilen abhängt, die zu einem weſentlichen Geſchäfte aller lebenden organiſirten Weſen gehören, das alſo

alle

alle haben müſſen; — und zwar zu einem Geſchäfte, das, nach aller verſtändigen Naturforſcher Geſtändniſs, die Gewächſe den Thieren am analogeſten machet.

Die Thiere ſind demnach organiſirte Körper, die ihre Zeugungswerkzeuge von beiderley Geſchlecht, nach Vollendung des natürlichen Fortpflanzungsgeſchäftes lebenswierig behalten, und mit ein und eben demſelben dieſes wiederholen können.

Die Gewächſe aber ſind organiſirte Körper, die ihre Zeugungswerkzeuge von beiderley Geſchlecht nach Vollendung des natürlichen Fortpflanzungsgeſchäftes doch endlich abwerfen, nie wieder mit ein und eben den Theilen das Geſchäfte wiederholen können, ſondern zu jeder Erneuerung deſſelben neue treiben müſſen.

Wie ſonderbar, daſs das Geſchäfte der natürlichen Fortpflanzung durch die Vermiſchung von zweyerley Geſchlechtsgrundſtoff die Thiere mit den Gewächſen fürnämlich in eine ſehr groſse Kette vereinigt; die Werkzeuge aber hierzu, ſie ſo gewiſs und deutlich gleichſam nur in zwey Reihen unterſcheiden.

Anhang.

Herr Paula Schrank hatte in ſeinen Anfangsgründen der Botanik §. 2. und in Hübners phyſikaliſchem Tagebuch S. 374. zum Unterſcheidungsmerkmal zwiſchen Thier und Pflanze die Spontaneitatem angegeben, die ohngefähr eben ſo viel, als Willkühr bedeuten ſoll.

Dieſe

Diefe feine Behauptung zu beftätigen, fucht er im erften Stück von Ufteris Annalen der Botanik S. 18. §. 7. als dem Verfolg feiner Beobachtungen für das botanifche Magazin, mein vorhin angegebenes Unterfcheidungsmerkmal zwifchen den beiden Abtheilungen der belebten Körper des Naturreiches ganz zu entkräften.

Aus mehr als einer gegründeten Urfache will ich gleich hier die hauptfächlichften feiner dawider angegebenen Einwendungen ganz kurz beleuchten.

Im vorhergehenden §. S. 13. f. führt Herr Schrank verfchiedene Gewächsarten an, wo derjenige Theil des weiblichen Gefchlechtswerkzeuges, den man den Griffel (ftilus) nennt, nicht allein nicht abgeworfen wird, fondern fogar, während der Zunahme der Frucht, Nahrung erhalte, und auch zunehme, bis er endlich blos durch die veränderte Richtung der Gefäfse, mithin lediglich mechanifch, zu vertrocknen genöthiget werde.

Auch ohne ausgebreitetere wahre phyfiologifche Gewächskenntnifs, hätte Herr Profeffor Schrank fich allein durch gute Beobachtungen von dem Ungrund diefer Urfache überzeugen und finden können: dafs das Verderben diefer Theile, nach vollzogener Verrichtung, nicht zufällig fey, fondern nothwendig fo habe kommen müffen. Wenn es aber auch wäre, hätte Er bedenken follen, dafs nicht der überragende, bey vielen Gewächfen nicht vorhandene Griffel, fondern die Narbe und Fruchtanlage das wefentliche diefer Werkzeuge find. Wo hat Er aber irgend eine Narbe, als durch welche die Befruchtung empfangen und befördert wird, nach

diefem

diesem vollbrachten Geschäfte wieder in den wahren Zustand ihres Empfängnissvermögens kommen gesehen?

Doch auch diesem sey wie ihn wolle: so wird doch Herr Schrank kein Beyspiel unter den Pflanzen aufführen können, wo nicht dieser Geschlechtstheil, nach vollbrachter Geburt, entweder mit der gebornen zugleich abgefallen wäre, oder wenigstens sich in einem völlig unvermögenden Zustande befand, je wieder zu zeugen, obgleich dem Leben des Körpers oder Stammes, dem er zugehörte, nichts abging. Mithin grade das Gegentheil vom Thier, dessen weibliche Zeugungswerkzeuge, so lange sie leben, nicht so mit samt den zu gebährenden absterben, vertrocknen, und endlich, bey noch lebendem Körper verloren gehen.

Allein zur Vollziehung des Zeugungsgeschäftes von lebenden Geschöpfen gehören, nicht allein weibliche, sondern auch männliche Werkzeuge, die also von meinem angegebenen Unterscheidungsmerkmal zwischen Thier und Pflanze nicht ausgeschlossen werden konnten. Gleichwohl gedenkt Herr Professor Schrank dieser auch nicht mit einem Worte. Auch von diesen findet man ja auf manchen Früchten noch Merkmale — aber freylich längst vertrocknet, oder wenigstens gleich den des einjährigen, nur mit einer Blume versehenen Gewächses, nach ihrer Verrichtung sogleich ausser allem Stand gesezt, sich je wieder dazu zu erholen. Und das nicht zufälligerweise, sondern nach den Gesetzen der Einrichtung dieser Geschöpfe, nach welcher nicht jedes Aestchen der vermeintlichen zusammengesezten, wie Herr Schrank mit andern will, eine Pflanze seyn kann; eben so wenig,

als

als daſs keines von den Aeſtchen, ſeine ganze Dauer hindurch, mehr als einmal blühte. — Alles Folgen aus den bisherigen irrigen, oder in der Natur der Sache ſelbſt ungegründeten Lehren von den Augen fortdauernder Gewächſe.

Um Seinen Gründen ein Gewicht mehr zu geben, beruft ſich Herr Profeſſor Schrank auch auf völlig geſchlechtsloſe Thiere und Pflanzen, die ſich nie durch die Zeugung, ſondern blos durch eine Zertheilung fortpflanzen. Allein an mir liegt die Schuld nicht, wenn Er unter dem Ihm wohlbekannten Haufen der erſtern, z. B. die ſogenannte Aufguſsthierchen, entweder ſelbſt gar nicht, oder eben ſo unvollſtändig beobachtete, als mehrere andere gethan haben. Und wie, wenn ich in einer neuen Ausgabe meiner Preisſchrift die Geſchlechtstheile und von ihrer Wirkung herrührende Saamen der Conferven, von welchen Er Seite 24. fürnämlich feſt behauptet, daſs ſie ſich nie anders, als durch die Zertheilung vermehren, ja ſogar der Tremellen zeigen werde? —

Was die Allgemeinheit der Geſchlechtstheile unter den lebendigen Geſchöpfen betrift, iſt mein angegebenes Merkmal in der Sache ſelbſt, unter gehörigen Beobachtern und Forſchern, ſicher vor der Ungültigkeit. Nicht minder auch in Anſehung des Unvermögens bey den Gewächſen, je zum zweyten mal ihr Geſchäfte zu verrichten. Die gröſsten Schwierigkeiten ſcheinen diejenigen Thiere zu machen, welche nicht mehr denn einmal zeugen. Aber auch dieſe hebt ſich unter gewiſſen, nicht grundloſen Bedingungen oder Einſchränkungen.

IX.

IX.

Vom Auswintern des Getreides *).

Wenn der mühſame Landmann von ſeiner Seite alles gethan, und ſeine Felder mit aller möglichen Richtigkeit auf das beſte beſtellt hat: ſo ſtehen ihm demohnerachtet noch mannigfaltige Unfälle bevor, die den Ertrag ſeines Fleiſses entweder ganz, oder zum Theil, ſogar dann vereiteln können, wenn er ihn gleichſam in ſeiner Scheune ſiehet. Anhaltender Regen und anhaltende Dürre, ſind beide vermögend, ſeinem Getreide, je nachdem die Art und Lage der Felder iſt, nachtheilig, auch wohl gefährlich zu werden.

Keine verwüſtende Ueberſchwemmung ſoll es zuſamt ſeinem Standort wegreiſsen, oder wenigſtens verſchlemmen: wie bald kann die Saat, wenn ſie, wie man, und nicht ganz unrecht, zu ſagen pflegt, im Milchen ſteht, d. i. wenn die Körner zum Aufgehen in völliger Bereitſchaft ſind, von einem ſtarken Froſt überfallen werden, der wenigſtens einen groſsen Theil von dieſen Ankömm-

*) S. Schriften der Leipziger ökonomiſchen Societät, Theil 6. S. 6. u. f. Dresden 1784. in 8.

Ankömmlingen tödten wird. Oder es verhindert eine kalte oder laue naſſe Witterung während der Blüthezeit das Aufthun der Staubbälge, die darinne enthaltene Staubkörner werden eben dadurch zum Austrieb des in ihnen enthaltenen Befruchtungsſtoffes genöthiget, und dann verdirbt dieſer, oder kann nicht gehörig auf die weibliche Geſchlechtstheile gebracht werden. Es bleibt daher vieles unbeſchwängert in den ſchönſten Fruchtähren, oder taub; denn trockne und zwar bewegliche Luft mit Wärme, ſind die unumgängliche Erforderniſſe zu einer guten Beſchwängerung bey den Gewächſen.

Iſt aber auch dieſe auf das beſte vollzogen: ſo macht eine nachherige dergleichen naſſe Witterung die volle, reiche Aehren für den ſchlanken langen Halm überwichtig; es muſs ſich legen; das freche Unkraut gewinnt indeſſen dabey und überflügelt oder überzieht es. Dieſes kann das Auswachſen auf dem Stengel und mannigfaltigen andern Körnerverluſt veranlaſſen. Um deſto gewiſſer betrift dieſes aber die meiſten Getreidearten, wenn ſie gehauen in anhaltendem Regen müſſen liegen bleiben. Was kann der ſogenannte Brand u. dgl. im Getreide nicht auch aufſerdem verderben? welche Verwüſtungen der Hagel anrichten, und dergleichen Unfälle mehr, wo der Landmann gar nichts zu verhindern vermag?

Der Schade, den die Wirthſchafter das Auswintern des Getreides nennen, wenn nämlich unter den Winterſaaten, die im Herbſte hofnungsvoll grünten, im Frühjahr viele verblichene kahle Plätze angetroffen werden, ſcheint zwar von eben dergleichen Geſchicke abzuhängen. Nachdem ich aber die Urſachen dieſes Ereigniſſes kürzlich

lich werde erörtert haben; so will ich deutlich darthun, dass es sehr wohl angehe, ihn gänzlich zu verhüten.

Es ist bekannt, dass das Getreide hauptsächlich alsdann auswintert, wenn es zum Frühjahr blos wird, und der aufthauende Sonnenschein mit starken Nachtfrösten abwechselt. Wenn ich nicht irre, so glaubt mancher unter den gemeinen Landleuten, der Märzschnee, dem man überhaupt viele besondere Eigenschaften zuzuschreiben pflegt, habe bisweilen die scharfe Beschaffenheit, dass er vieles von der Saat gleichsam wegätze. Einsichtsvolle Beobachter der Natur sind aber gewiss allesamt eines andern überzeugt.

Wem sollte das die Erfahrung nicht augenscheinlich gemacht haben, dass die Flüssigkeiten auftreten, und einen grössern Raum einnehmen, als sie vorhin bedurften, wenn sie gefrieren, oder durch die Kälte in einen festen Körper, zu Eis verwandelt werden. Das Zersprengen eines auch nur zur Hälfte mit Wasser angefüllten irdenen oder gläsernen Gefässes, wenn sein Inhalt zu Eis wird, ist der auffallendeste Beweis, und überhebt mich eines weitläuftigern über die nothwendige Vergrösserungsfolgen durch die Ursache des Gefrierens, und was dabey für Veränderungen vorgehen müssen.

Der bereits von der Herbstwitterung gefeuchtete, und nun vollends vom geschmolzenen Schnee im Aufthauen durchnässte Erdboden, wird also, wenn er wieder gefriert, aufgetrieben. Im gemeinen Ausdrucke sagt man: der Frost zieht ihn, oder er ist vom Frost aufgezogen. Der Anfang hierzu wird erst auf seiner obern Fläche gemacht, die sich zuerst gleichsam zu einer Rinde

verhärtet. War nun die untere Schicht so tief völlig aufgethaut, als die Wurzeln gehen: so ergreift die vom Frost fest gewordene Oberfläche die Pflanze, und hebt, durch ihr Auftreten die Wurzeln; und das um desto leichter, je zärter und minder tief sie gedrungen sind. Dieser Wirkung der nächtlichen Kälte folgen die im Frühjahr immer senkrechtern, immer mehr und mehr alles erwärmende Sonnenstrahlen gleichsam auf dem Fuse nach, und thauen alles wieder auf, was während ihrer Abwesenheit die Nacht hindurch gefroren war. Dieses Aufthauen fängt aber auch wieder von der ganz obern Fläche an, die sich sogleich wieder niedersezt, indessen eine untere Schicht noch Frost hat, und hernach ebenfalls aufgelöst wird. Hat nun bey der völligen Auflösung der gefrornen Schicht, der Pflanzenkörper vollends nicht so viel Gewicht, dass seine Wurzeln zugleich mit niedergesenkt werden: so bleiben sie in der Erhöhung, zu der sie das Auftreten der gefrornen Oberfläche des Bodens gebracht hatte. Die nächste Nacht und der darauf folgende Tag von eben der Witterung thun ein gleiches. Geschieht nun dieses vollends einige Tage hinter einander, so werden die Wurzeln gar aus ihrem Standort herausgehoben, und die Pflanze ist ohne alle Rettung verloren. Wenn sie aber auch nicht so gar weit herausgehoben wird, leidet sie doch schon sehr viel, wie ich hernach darthun werde.

Jeder aufmerksame und erfahrne Wirthschafter weiss dieses zu gut, als dass ich nöthig hätte, die bemeldete Wirkung des Frostes auf das Getreide weitläuftig zu erörtern. Vielleicht hat auch mancher schon den Schaden

erfah-

erfahren und eingesehen, warum ihm besonders versezte Bäume eingingen, wenn sie die Befestigungen an die Stangen oder Spaliere von einem Frühjahr zum andern behielten, die ihnen gegeben wurden.

Für die Witterung kann indessen, wie gesagt, niemand: also ist wohl in Ansehung des Auswinterns des Getreides nichts zu thun? — Ihre Wirkungen sind freylich unabänderlich: ob man aber ihren nachtheiligen Folgen nicht zuvor kommen könne, ist eine andere Frage. Und ich antworte: man kann ihnen allerdings sehr füglich zuvor kommen. Um dieses recht einleuchtend darzuthun, muss ich mich nothwendig auf den Betrieb und das Geschäfte der Wurzeln in so weit umständlich einlassen, als zu meinem Erweis erforderlich ist.

Was den Thieren die Werkzeuge sind, vermittelst welchen sie die Nahrung zu sich nehmen, das sind den Gewächsen die Wurzeln. Bey Thieren, die von festen Nahrungsmitteln leben, nennt man sie den Mund, Fresswerkzeuge: die hingegen, welche zu ihrem Unterhalt blos den Saft anderer Körper brauchen, haben dazu verschiedentlich gestaltete Saugewerkzeuge erhalten. Von dieser Art sind auch die Wurzeln der Gewächse: und wie mich dünkt, fängt eben hier gewissermassen die Gränze zwischen Thier und Pflanze an.

Diese Werkzeuge der Gewächse mögen nun an ihnen entstehen, wo sie wollen; so sind sie die Verlängerungen der Hauptgefässe, oder derjenigen Gänge, welche den Nahrungssaft führen Dies einigermassen verständlicher zu machen, muss ich anzeigen, dass den Gewächsen eben so, wie den Thieren, gewisse absonderliche

derliche Gefäſse gegeben ſind, in welchen ſie den eingeſogenen Saft, nach ihrer Art, betreiben, zubereiten, allen Theilen zuführen und anſetzen: mithin Nahrung und Wachsthum nur durch ſie und von ihnen herkömmt.

Der erſte Anſatz zur Wurzel befindet ſich an jedem Saamenkorn da, wo der eigentliche Gehalt derſelben, mit dieſen zuführenden Gängen ſeiner Mutterpflanze zuſammen hing, als durch welche er bis zu ſeiner völligen Reife genährt wurde. Aeuſſerlich iſt dieſer Ort oft ſichtlich, entweder blos durch eine Vertiefung oder Wulſt, oder zugleich auch durch eine Farbe bezeichnet. Dies iſt der Nabel, den die Botaniker hilum, ſo wie die innere, dieſem zunächſt liegende kleine keilförmige Hervorragung, roſtellum, das Schnäbelchen, genannt haben.

Da hier die Rede von den Saatpflanzen iſt: ſo wird es nothwendig ſeyn, den erſten Trieb derſelben einigermaſsen zu betrachten.

Durch dieſen Theil des Saamens hatten die Saamenlappen der aufgehenden Pflänzchen ihre Nahrung bekommen. Sobald der in ihnen ſo eingebrachte Vorrath durch gehörige Feuchtigkeit und Wärme aufgelöſt, in Bewegung kömmt, tritt er in flüſſiger Geſtalt natürlicherweiſe vor allen Dingen hier ein. Das unterſte Ende des Schnäbelchens gewinnt von dieſem Antrieb wie eine dünne durchſichtige Blaſe, die man an der Spitze jedes andern eigentlichen Würzelchens durch gute Vergröſserungsgläſer finden kann. Dieſer ganze Theil des Saamens verlängert ſich, zumal in der Erde, immer mehr und mehr: anfänglich blos durch die aus den Saamenlappen herunter tretende Nahrungsſäfte, in welchem Zuſtand es

noch

noch keine von dem Standort in ſich ziehen kann. Hierinne liegt die Urſache des Verderbens, wenn ein ſtarker Froſt die Saat im Milchen trift.

Wenn nun der Saame, wie es ſeyn ſoll, gut untergebracht iſt: ſo giebt ihm die überliegende Erde, vermöge ihrer Schwere, einigen Widerhalt, durch den der Trieb des Würzelchens genöthiget wird, mehr in die Tiefe zu dringen, und ſich um deſto feſter oder genauer an den mit der zukünftigen Nahrung beſchwängerten Körper der Länge nach anzuſetzen, und indem es ſich in ſeinen Zwiſchenräumen durchdrängt, ſich mit ihm zu vereinigen.

Die angehende Wurzeln jeder Pflanze ſind anfänglich nur einfach. Dieſes bleiben aber die Mehreſten nicht lange, ſondern vervielfältigen ſich ſehr bald durch Veräſtungen; zumal diejenigen, welche man Zaſerwurzeln zu nennen pflegt. Nicht allein aber zieht das gedachte blaſenartige Ende jedes Würzelchens den Nahrungsſaft ein, ſondern es kommen auch der Länge nach ſolche kurze zarte Austriebe zum Vorſchein, deren Gegenwart man aus den Erdgrümchen abnehmen kann, die an dieſen Würzelchen behängen bleiben, wenn die Pflanze ausgehoben und nicht ausgezogen wird. Will man ſie aber gehörig betrachten: ſo muſs man ein gutes Vergröſserungsglas zur Hand nehmen. Ihre Zartheit iſt ſo ungemein, daſs ſie, auſser der Feuchtigkeit, faſt augenblicklich vertrocknen. Indem ſich nun auch von dieſen jedes an ein Grümchen des Zwiſchenraumes, wo der Hauptſtamm durchdringt, feſt anſetzt, wird die Verbindung der Wurzel mit dem Standort um deſto feſter.

Daſs aber eine feſte Verbindung, oder unmittelbarer genauer Anſatz dieſer Saugewerkzeuge mit dem Körper, aus dem ſie die Nahrung einziehen ſollen, durchaus nothwendig ſey, braucht faſt keines Beweiſes, indem uns die tägliche gemeinſte Erfahrungen hiervon deutlich genug überzeugen. Es kann ja kein Menſch, wenn ihm das Vermögen fehlte, ſich mit dem Munde der zu genieſſenden Nahrung ſo zu nähern, daſs er ſie mit den Lippen zu faſſen im Stande iſt, nicht einen Biſſen Brod zu ſich nehmen, wenn er auch nur um einen Achtelzoll von dieſem entfernt bleiben müſste; und wenn es etwas auszuſaugen giebt, wird jeder wiſſen, wie feſt die Lippen aufgeſezt und angefügt werden müſſen. So müſste die Hausfliege das Stückchen Zucker, oder etwas anders, wovon ſie ſich zu nähren hat, ungenoſſen laſſen, wenn ihr auch nur der zehnte Theil einer Linie zum feſten Aufſatz ihres Saugerüſſels fehlte. Ueberhaupt gehört zum Saugen eine ſo vollkommen genaue und feſte Auflage, oder Anfügung der Theile, durch die der Transport aus einem in das andere übergehen ſoll, daſs nicht die mindeſte Luft dazwiſchen durch kann.

Nun haben aber die Gewächſe das Vermögen nicht, ſich dem Nahrungsgegenſtand, wenn er entfernt wird, mit ſo behender Willkührlichkeit zu nähern, wie die Thiere; auch fehlt es ihnen an Werkzeugen, vermittelſt welchen ſie ihn an ſich zu nehmen und zu befeſtigen vermöchten: wem könnte es alſo undeutlich ſeyn, daſs ihr nährender Stoff genau mit den Theilen verbunden ſeyn müſſe, durch die ſie den Saft zu ihrer Nahrung in ſich ziehen.

Es

Es ist jedoch ein blofses Berühren, Anliegen ihrer Saugewerkzeuge oder Wurzeln an selbigem nicht hinlänglich. Man ziehe oder hebe vielmehr eine Pflanze mit aller Sorgfalt aus ihrem Standort, und spühle ihr vollends auf das allerbehutsamste die Grümchen Erde von den Zäserchen ab, setze sie unverzüglich wieder in eben den Boden mit aller möglichen Sorgfalt, um die Erde mit allen ihren Punkten in Berührung zu bringen; und dennoch werden Blätter und weiche Aeste einige Zeit lang wenigstens hängig oder welkig, schlaff seyn, was die Gärtner mit trauren ausdrücken, zumal, wenn die äussere Luft eine vermehrte Ausdünstung bewirkt. Denn die vorige Richtung der Zäserchen wurde doch verändert, zudem hatten sie sich noch nicht gänzlich mit ihren feinsten Theilchen an die Nahrungsbröckchen der Erde befestiget.

Hieraus, dünkt mich, siehet man nun, wie der Getreidepflanze auch nur ein einziger Frostzug schon zum Nachtheil seyn kann, wenn ihm unmittelbar die aufthauende Sonnenstrahlen folgen. Und um wie viel mehr, wenn dieses zu wiederholtenmalen geschieht. Diese Ursache ist indessen auch nicht die einzige, sondern die also vermehrte Ausdünstung den Tag über, trägt das ihrige ebenfalls bey, indem es der Pflanze aus nur erwähnter Hauptursache, am gehörigen Nachschub des Saftes fehlt. Ueberdem mangelt es ihr auch an einer eigenen sonderlichen Schwere, wodurch sie wieder in die durch den Frost aufgelockerte Erde niedergedrückt werden könnte. Die Wiederholung einer solchen Umänderung läfst ihr nicht Zeit, sich mit ihren Saugewerkzeugen wieder ge-

nauer mit der Erde zu vereinigen. Sie muſs krank werden: und kaum wird ſie etwas von dem Tode und gänzlichen Untergange retten, als eine Laſt Schnee, die über ſie herfällt, wenigſtens einige Tage liegen bleibt, und dann gemächlich, ohne ſtarken Regen, oder ſehr warmen Sonnenſchein, ſich gleichſam verliert.

Wenn aber auch das Frühjahr mit dergleichen Witterung und ihren nachtheiligen Folgen für die Winterſaat eintritt: ſo wird man doch nie finden, daſs dieſes Verderben auf einem Acker, Pflanze für Pflanze betroffen habe. Was rettete alſo die übrig gebliebenen, da doch die verderbliche Urſache allgemein war?

Ohnſtreitig waren ihre Körner vermittelſt der Ege tiefer als die andern untergebracht worden. Beſchwert alſo von dem über ihnen liegenden Erdreich, hatten die Wurzeln um deſto tiefer gewuchert und ſich um deſto feſter angeſezt, als daſs ſie der Froſt von ihrer Vereinigung ganz losgewältigen konnte. Und eben hierinne liegt eines Theils des Landmannes Vermögen, zu verhüten, daſs ſeine Herbſtſaat nicht auswintert.

Er wird alſo wohl thun, wenn er bey Beſtellung ſeiner Felder zu dieſer Saat darauf bedacht iſt, ſie ſo zuzurichten, daſs die Wurzeln auch tief genug dringen können, und dann den ausgeſtreuten Saamen vermittelſt der Ege gehörig unter zu bringen oder gut zu bedecken: dieſes gewährt ihm zugleich auch Sicherheit vor den Räubereyen der Vögel, Mäuſe u. dgl. Gleichwohl kann auch ſo immer noch vieles nicht nur für dieſe Thiere flach liegen bleiben, ſondern das auch den nachtheiligen Folgen gedachter Witterung unterworfen iſt.

Das

Das allgemeinste und sicherste Verwahrungsmittel wider die erwähnte unverhinderliche Ursachen und Wirkungen der Frühjahrswitterung zum Nachtheil des Getreides ist demnach wohl eine zeitige Bestellung der Wintersaaten, denn so wuchern die aufgegangene Pflanzen mächtiger und tiefer mit ihren Wurzeln, als dass ihnen hernach im Frühjahr die Abänderungen vom Frost und Sonnenschein schaden könnten.

Das 1783 verflossene Wirthschaftsjahr war ein deutlicher, gleichsam redender Beweis hiervon. Die Nachtfröste dauerten weit ins Frühjahr hinein, ohne Bedekkung von Schnee, und den Tag über fürtreflicher Sonnenschein, das uns alles für den Wohlstand der Wintersaaten fürchten liess, und dennoch hatten sie gar nicht davon gelitten.

Was war die Ursache? gewiss keine andere, als dass die Pflanzen durch die eben so lange in den Winter hinein anhaltende Herbstwitterung um desto mehrere und tiefere Wurzeln hatten schlagen können. Und ich glaube, wenn dieses nicht geschehen wäre, die anhaltende Dürre des Sommers hätte äusserst üble Folgen für den Ertrag dieser Feldfrüchte gehabt.

In unserem niedern Landesstrich stand das Getreide im Frühjahr sehr schön: die aber aus dem untern sächsischen Gebirge zu uns kamen, versicherten einhellig, dass der Getreidestand bey ihnen gleichwohl noch vorzüglicher sey. Ohnstreitig blos daher, weil der dortige Landmann sich wegen der gewöhnlich zeitiger einfallenden

Kälte, ſo zeitig, als nur immer ſeyn kann, ſeine Einſaat macht.

Vielleicht, daſs man dieſer Behauptung das Ueberwachſen entgegen ſetzen möchte, zumal wenn die Herbſtwitterung ſchön und lang anhaltend iſt. Litte die gegenwärtige Abhandlung die nothwendige Weitläuftigkeit, bey der noch obwaltenden beträchtlichen Finſterniſs um die gründliche phyſiologiſche Kenntniſs der Gewächſe: ſo könnte ich es aus unwiderſprechlichen Gründen erweiſen, wie man durch die wirthſchaftliche Handlung, die man ſchröpfen nennt, nicht allein dieſs Beſorgniſs tilgt, ſondern ſogar eine Kornerſparniſs bey der Ausſaat veranlaſst. Es mag alſo hier nur bey ein paar Erfahrungen ſein Bewandniſs haben.

Ein Freund, der ſich verſchiedene Jahre in Turin aufgehalten und auch in der dortigen Landwirthſchaft umgeſehen hat, erzählte mir unter andern: Man ſäe dort alles Wintergetreide ſo zeitig, als nur möglich, aber bey weitem nicht ſo dichte, als hier: und das zwar darum, es zum Futter für das Vieh den Herbſt über zu ſchröpfen, wobey es ſich ausnehmend beſtocke.

Ein hieſiger Wirthſchafter hatte unter den mannigfaltigen Saamen, deſſen junge Pflanzen er zum Futter für ſein Vieh, als Gemang beſtimmt hatte, zufälligerweiſe auch einen Theil Winterkorn genommen. Er benutzte den ganzen Sommer über, bis im Herbſt, das Beet zur beſtimmten Abſicht. Im nachfolgenden Frühjahr

jahr wurde er gewahr, daſs ſich die Kornpflanzen auſserordentlich beſtockt hatten, und überlieſs deshalb alles der Natur. Ich habe an dieſen Stöcken ſelbſt zu dreyſsig und mehreren Hälmen mit vollen nachgehends überwichtigen Aehren gezählt.

Hieraus erhellet alſo deutlich, wie der Landwirthſchafter durch eine möglich zeitige Beſtellung ſeiner Winterſaat, ihr Auswintern nicht allein am ſicherſten verhindern, ſondern auch, wegen der ſtärkern Beſtockung ihrer Pflanzen, ſogar eine Erſparniſs an den auszuſtreuenden Körnern machen könne.

X.

Ueber das Bemoosen der Bäume, in wie weit es ihnen schädlich ist.

(Eine Vorlesung in der allgemeinen Versammlung der Leipziger ökonomischen Gesellschaft. Jubilate-Messe 1783.)

Als die hiesigen Mitglieder der ökonomischen Gesellschaft bey dem Herrn Generallieutenant Grafen Vitzthum von Eckstädt gegen das Frühjahr zusammen kamen, brachte mich die Jahreszeit auf den Gedanken der Bemoosung der Bäume; und ich war damals schon Willens, meine Meinung hierüber in einem kleinen Aufsatze vorzutragen. Gewisse dringende Arbeiten aber hinderten mich an der Erfüllung meines Vorhabens, und ich versprach, es bey gegenwärtiger Gelegenheit zu thun. Beynahe sollte ich indessen bey mir anstehen, eine Versammlung von so verehrungs-, so hochachtungs- und einsichtsvollen Männern, als ich hier gegenwärtig sehe, auch nur den geringsten Theil der Zeit über von Gegenständen zu unterhalten, die so unangesehen, so geringschätzig, vielleicht in vieler Augen sogar verhaßt sind.

Wer

Wer ſieht dieſe Gewächſe gerne irgend in ſeinem nach der Natur oder Kunſt angelegten Garten an ſeinen Bäumen, auf ſeinen Wieſen und Graſeplätzen? Sie haben zudem weder im Ganzen, noch in ihren Blüthen etwas anzügliches für unſere bloſse Augen, nichts für den Geſchmack und Nahrung des Menſchen, nicht einmal des Viehes! Man ſiehet die Bäume mehrentheils kranken, die am häufigſten von ihnen beſetzt ſind; der Boden, wo ſie in Menge vorhanden ſind, ſcheint unfruchtbar. Da ſie alſo dieſe Gebrechen des Bodens und der Pflanzen, wie man gemeiniglich glaubt, verurſachen; da ſie zudem für unſere Sinne nichts anzügliches haben: ſo thut man doch wohl Recht, wenn man ſie mit geringſchätzigen Augen anſieht? wenn man ſie haſst? wenn man ſie überall gleich wegkratzt, und, wo es nur möglich wäre, ſie gänzlich zu tilgen und auszurotten trachtet?

Könnte und wollte ich mich hier auf das Ganze einlaſſen: ſo ſollte mir es nicht ſchwer fallen, handgreiflich darzuthun, wie Unrecht man hierinne dieſen Geſchöpfen, gröſstentheils wenigſtens, thut. Sollte der Werkmeiſter, deſſen göttlich tiefe Weisheit und unbegreifliche Güte ſich jedem, der als Menſch dieſes ſo unerforſchlich mannigfaltige Werk ſeiner Hände, die prächtige Natur, auch nur nach der Oberfläche der Dinge betrachtet, ſo deutlich zu erkennen giebt, ſollte dieſer Gott ſo viele Arten von Mooſen zum Verderben der Mitbürger des Naturreiches und zur Plage der Menſchen gemacht haben? — Und um dieſes Verderben, dieſe Plage zu vergröſsern, ſie eben mit der erſtaunlichen Menge von Saamen

men und ihrer Verbreitungsfähigkeit, die sie besitzen, versehen haben? —

Schon dieses räumt sich mit einer wirklich geläuterten Vernunft nicht zusammen. Und wären sie, diese unangesehenen Moose nicht, wie viele Wälder würden nicht seyn, das nicht seyn, auch nicht so seyn, was sie sind und wie sie sind. Wie viele für Menschen und Vieh gedeihliche Kräuter würden wir entbehren müssen? Viele Berge und Felsen würden nicht zu so nutzbaren Weiden, und viele Sümpfe und Moräste zu den schönen ergiebigen Wiesen gediehen seyn, als sie es nun sind. — Kurz, eine Menge andere Vortheile in der Oekonomie würden uns, wie der ehemalige fürtrefliche Naturforscher Gleditsch bereits weitläuftig dargethan hat, fehlen, wenn die Moose nicht wären. Und was ihre Schönheit betrift: so übertreffen sie hierinne in Wahrheit viele der gröfsern Pflanzen um so viel mehr, da, wie bekannt, der göttliche Werkmeister der Natur in das Kleinere, nur mit gewafneten Augen recht zu betrachtende, mehrentheils weit mehr Kunst, weit mehr Schönheit, als in das Gröfsere gelegt hat; ohnstreitig um dem Weisen auch hierinne eine deutliche Anzeige zu geben, wie sehr schön vollends das seyn werde, was kein sterbliches Auge jetzt irgend auf eine Weise zu sehen und zu betrachten vermag.

Wie indessen in der hiesigen endlichen und verweslichen Natur nichts so schön, nichts so gut und nützlich ist, das nicht auch zu schädlichen Folgen Gelegenheit geben könnte: so würde es ganz ungeräumt seyn, wenn man die Moose durchgängig ganz und gar hiervon ausnehmen

nehmen wollte. Ob sie aber überhaupt an den Bäumen, insbesondere den Obstbäumen, Selbstschuldner der übeln Umstände sind, in welchen man diese von ihnen besezten Bäume antrift, oder ob sie es nicht sind? und wenn sie einige Schuld daran haben sollten, in wie ferne man sie ihnen beymessen kann? ist es, was ich gegenwärtig darzuthun suchen werde.

Der Mensch hat vor allen lebenden sichtbaren Geschöpfen eine vernünftige Seele erhalten: und Kraft dieser hohen Gabe ist es ihm Pflicht, alle Vorfälle in dem Leitfaden zur Erkenntniss eines höchst weisen, gütigen und allmächtigen Wesens, dem allen offenen Zeugniss wider die Leugner oder Verächter eines anbetungswürdigen Gottes, in der Natur genau Achtung zu geben, sie zu betrachten, und diese Vorfallenheiten, so viel nur möglich, richtig zu beurtheilen.

Das erste, was in Ansehung der Bemoosung der Bäume, um der Deutlichkeit willen, vor allen Dingen nöthig seyn wird, ist, dass ich den noch immer schwankenden Begriff Moos einigermassen aus einander setze. Man hat ehemals unter dieser Benennung alles dasjenige angedeutet, was sich auf der Erde, auf den nackten Felsen, den Dächern, Mauern, an den Bäumen, im Wasser und Sümpfen von kleinen oder sonderbaren Pflanzen befand, an welchen man oft keine Wurzel, keine Blüthen, nichts von Früchten gewahr werden konnte. Und wenn man auch bisweilen kleine Knöpfchen, voll von äusserst feinem, dem Staub gleichen Pulver, Schüsselchen und dergleichen vom Pflänzchen selbst unterschiedene Theile sah, doch nicht wusste, was man daraus machen sollte; weil sie

gar

gar keine Uebereinkunft mit den Befruchtungstheilen oder Früchten anderer Pflanzen zu haben schienen. Dieses ist auch noch der gemeine Begrif, indem sogar die Gewächsforscher seit nicht so gar langer Zeit erst einzusehen angefangen haben, dass er viel zu weitschweifig genommen sey. Linné theilte sie daher in Moose, Aftermoose und Flechten ein.

Eigentliche Moose sind diejenigen, die einen Stamm, Veräftungen und Laub, gleich andern Pflanzen, haben.

Aftermoose hingegen, die zwar aus einer Art von Laub bestehen, aber nicht so wie andere Pflanzen veräftet sind, und auch gemeiniglich keinen dergleichen Stamm haben, sondern ihr Ansehen ist gleich einem mehr oder weniger getheilten Blatt, oder der Gehalt von Blättern ist wie schwammig. Diese werden gemeiniglich Leber- und Lungenmoose genannt.

Endlich gehören die Flechten gleichsam auch unter die Aftermoose. Weil sich aber ihrer viele nur wie ein etwas erhabener Schurf, bisweilen auf der Erde, mehrentheils aber an der Rinde der Bäume, nach und nach ausbreiteten, daher das Ansehen eines gewissen Ausschlages am thierischen Körper hatten: so nannte man sie Flechten.

Eine etwas eigentlichere und der Natur der Sache angemessenere Eintheilung würde seyn, dass man die mit offenbar stäubenden Behältnissen versehene, eigentlich Moos nennte, und sie in Laub- und Lebermoose eintheilte; die übrigen aber Lungenpflanzen und Flechten nennte.

Wie-

Wiewohl ſich viele dieſer Pflanzen lediglich auf der Erde aufhalten, und urſprünglich aus ihr die Nahrung zu ſich nehmen: ſo halten ſich ihrer doch mehrere, zumal von den Flechten und Lungenpflanzen, auf unwirthbaren Felſen und Steinen, Dächern, Bäumen, Sträuchern auf. Da man nun im leztern Fall, diejenigen nämlich, welche ſich an der Oberfläche der Baumgewächſe angeſezt hatten und da lebten, in Verdacht nahm, daſs ſie ihre Nahrung aus der Rinde, wo ſie ſich befanden, einſaugen: ſo zählte man ſie unter die Schmarotzer, oder ſolche Pflanzen, die, wie unſer Miſtel (Viſcum *album*), das Frauenhaar (Cuſcuta *europaea*) u. a. m. ihre Nahrung von dem zubereiteten Saft anderer Gewächſe in ſich ziehen. Wie weit aber dieſes von den Mooſen und andern dahin gerechneten Pflanzen, gegründet ſey, wird nachgehends von ſelbſt erhellen.

Die Gattung und Art derſelben mag indeſſen ſeyn, welche es will: ſo haben ſie alleſamt, wie die andern Gewächſe, ihre Begattungswerkzeuge beiderley Geſchlechts. Sie zeugen alſo und vermehren ſich, gleich andern Gewächſen, durch ihren eigenen Saamen.

Dieſer Saame hat aber das beſondere, daſs er von allen Gattungen und Arten dem feinſten Staube gleich iſt. Er bedarf alſo der Flugwerkzeuge nicht, die der weiſe Schöpfer vielen Saamen der anerkannten heilſamſten Gewächsarten gab, um ſich weit umher ausbreiten zu können. Er iſt ſo fein und ſo leicht, daſs ihn die trockene Luft wie weit mit ſich fort führt. Ich ſage, die trockene Luft; denn die Saamenbehälter faſt aller bekamen von der Hand ihres Stifters die Einrichtung, daſs ſie ſich, auch

nur bey feuchter Luft entweder nicht aufthun, oder wenn sie sich auch schon geöfnet hätten, doch wieder so verschliefsen können, dafs die Auskunft der Saamen nicht möglich ist.

Da nun dieser Saame so äufserst klein und fein ist, dafs auch das schärfste, aber unbewafnete Auge nicht vermögend ist, ein einzelnes seiner Körnchen zu entdekken; da diesemnach seine Schwere so äufserst gering seyn mufs: so ist daraus offenbar, dafs ihn die Luft, gleich Sonnenstäubchen, überall mit sich führt; dafs er in der geringsten Unebenheit der Oberfläche eines Körpers einen Raum findet, wo er sich, gleich dem Staube, verhalten kann.

Wem ist es aber nicht sogleich einleuchtend, dafs ein so erstaunlich kleiner Saame sehr leicht ganz ausgetrocknet und zum Aufgehen völlig untauglich gemacht, auch von einem neuen Stofs der Luft wieder weiter geführt werden kann? Und in wie weniger Zeit mufs nicht vollends die offene Sonne dem ungemein kleinen Ankömmling in diesen Sämchen, durch ihre Wärme und Austrocknung das Garaus machen.

In allem diesen liegt auch die Ursache, warum man selten einen im ganz freyen einzeln stehenden Baum sonderlich bemoost antreffen wird; und warum die Bemoosung der Bäume fürnämlich die Mitternachtseite hält. So läfst sich auch daraus abnehmen, warum sich in stets beschatteten und feuchten Orten die mehresten Moose aufhalten oder zum Vorschein kommen.

Der kleine geringe Saame der Moose kann also in jedem kleinen Ritzchen, jedem vertieften Pünktchen der

Rinde

Rinde behangen bleiben. Nicht allein aber wird dieſer Saame in den mehr oder minder ſtarken Bewegungen der Luft herum getrieben, ſondern auch der ihm gleich leichte und feine Erdſtaub. Beide können folglich in ein und eben der Unebenheit zuſammen kommen.

Bleibt er da von dem Verderben der Austrocknung befreyt, und erhält wenigſtens nur ſo viel Feuchtigkeit, als zu ſeinem Aufgehen erforderlich iſt; ſo kommt ſein durch die Befruchtung erhaltenes Lebensvermögen in Bewegung, und der ungemein kleine Embryo beginnt ſeine von dieſem abhangende Würkungen. Er treibt, wie alle Gewächſe, in dieſem Zeitpunkt ihres Daſeyns, erſt das Würzelchen; oder er ſtreckt ſein zartes Saugewerkzeug erſt nach Nahrung aus, und gelangt nachher, bey günſtigen Umſtänden, zu ſeinem vollkommenen Wachsthum.

Die Pflanzen dieſer Art reifen nicht nur, wie am gewöhnlichſten die andern, ihre Saamen im Herbſt, ſondern auch ſehr viele zum Frühjahr. Dieſe leztere Jahreszeit aber iſt beſonders den Stürmen unterworfen. Folgt nun den hellen ſtürmiſchen Frühlingstagen ein anhaltendes ſanftes Regenwetter: ſo kann der aufmerkſame Beobachter oft ganze Schäfte, auch junger glatter Bäume, mit einem Grün um und um belegt ſehen, das lediglich von den aufgehenden Mooſen herkam, weil zugleich mit ihren Saamen auch die umhergetriebene Flugerde vom ſanften Regen gleichſam angeklebt wurde, welche aber der darauf folgende immer wärmere Sonnenſchein, zumal von der Morgen- und Mittagsſeite,

gänzlich und desto leichter verdirbt, weil sie wegen der glättern Rinde weder Anhalt, noch Nahrung genug bekommen können.

Man sieht also, dass eine runzlichte, schäbige und rissige Rinde, nebst nur erwähnter günstigen Witterung und Richtung, dem Bemoosen der Bäume um desto beförderlicher seyn müsse, je mehr Flugerde sich in diesen ihren Vertiefungen erhalten kann.

Daher kömmt es denn, dass man alte schäbige Bäume mit den mehresten Moosen behaftet antrift.

Es verhält sich auch mit der Oberfläche der Gewächse auf eine ähnliche Weise, wie mit der des Menschen und aller Thiere, dass sie durch das Alter uneben, runzlicht, und bey diesen besonders rissig wird. Wie aber der Menschen und Thiere Alter nicht auf die Zahl ihrer Jahre ankömmt, sondern bekanntlich unter den Menschen, dem äusserlichen Ansehen nach, siebzigjährige Jünglinge, oder wenigstens junge Männer, aber auch zwanzig-, dreysig-, höchstens vierzigjährige Greise sind; ein elend gefüttertes, und von seinem zweyten, wo nicht ersten Lebensjahr an, erbärmlich im Dienste geplagtes Pferd, längstens in der Hälfte seiner Pferdejahre, viel dürftiger ist und älter aussieht, als ein gemächlich gebrauchtes und gut gefüttertes Ross kaum, wenn es das hohe Pferdealter von fünf und zwanzig und einigen mehrern Jahren hat: so giebt es auch unter den perennirenden Gewächsen, oder den Obstbäumen, auf die ich mich hier eigentlich einschränke, junge schäbige Krüpel, ob sie gleich von einer guten Art abstammen, und schöne, glatte, bejahrte Stämme, je nachdem der

Boden,

Boden, von dem sie sich nähren sollen, und die Lage ihres Standortes beschaffen ist.

Um nicht zu weitläuftig zu werden, will ich mich hier nicht dabey aufhalten, woher die vorzeitige Veraltung der Obst- und anderer Bäume herkommt; vielleicht, dass ich mir ein andermal Gelegenheit nehme, ausführlich davon zu reden. Weil man indessen diese oft am häufigsten mit Pflanzen besezt angetroffen hat, die unter dem allgemeinen Namen Moos angezeigt werden: so gab dieses zu der Meinung Gelegenheit, dass eben die von der Art des Baumes entfremdete Pflanzen, die Ursache von dem mindern Wuchs, Kränklichkeit und vorzeitigem Alter des Baumes sey, weil sie ihm durch ihre Wurzeln den Saft benehmen, den er aus dem Standort zu seinem eigenen Bedürfniss eingesogen hatte.

Wenn dieses sich so verhalten sollte, dass die Laub- und Lebermoose, Lungenpflanzen und Flechten sich von dem Safte des Baumes nähren, an dem sie sich befinden: so müssten ihre Wurzeln wenigstens bis in die feinen Gefässe seiner Rinde dringen.

Zu läugnen ist es zwar nicht, dass deren welche sind, die mit dem obern Häutchen eine so feste Verbindung haben, dass man sie kaum, ohne Verletzung desselben, ablösen kann. Ja es giebt sogar welche zu diesen Gewächsen gerechnete, die das Oberhäutchen zersprengen, also aus der Rinde selbst zu kommen scheinen, daher sie Einige unterhäutige Flechten (Lichenes subcutaneos) genannt haben, von den neueren aber zu Kugelpflanzen (Sphaeriae) gemacht worden sind. Deren sind aber in der That, zumal wenn man das Aechte von dem

Unächten abzurechnen weiſs, eben nicht ſo gar viele. Daher es denn um deſto weniger zu läugnen iſt, daſs dieſe leztern beſonders, in wie ferne ſie wirkliche fremde Bewohner ganz friſcher lebendiger Bäume und deren Aeſte ſind, ſie allerdings nicht nachtheilfrey ſeyn könnten.

Es iſt indeſſen eine ganz andere Frage, ob die an den Bäumen unter dem allgemeinen Namen Moos befindliche Gewächſe, die Grundurſache vom Erkranken des Baumes ſind? oder, ob dieſe Bäume nicht würden krank geworden ſeyn, wenn die Mooſe auch nicht zu ihrem Aufenthalt an ihnen gelangt wären? und eine ganz andere, ob ſie ſeiner bereits vorhandenen Krankheit oder Gebrechen ferneren Vorſchub thun? Hierzu ſetze ich noch: ob, wenn dieſes iſt, ſie es durch ſich ſelbſt, oder vielleicht nur zufälligerweiſe thun?

Dieſes gehörig auseinander zu ſetzen und zu erörtern, muſs ich nun erſt von den Wurzeln dieſer Gewächſe reden, und einen gewiſſen Umſtand erwähnen, der ſich bey ihnen mehrentheils ereignet. Sie haben allerdings dieſe Werkzeuge faſt alle, und zwar meiſtens in ſo groſſem Ueberfluſs, als man es ſich kaum von ihrer Gröſse vorſtellen ſollte. So ſtark und feſte aber ſind ſie nicht, daſs ſie in die Rinde der Bäume eindringen ſollten: oder vielmehr, der Trieb dieſer Pflanzen iſt ſo gewaltig nicht, daſs ſie mit dieſen ihren Saugewerkzeugen in viel feſtere Körper, als ſie ſind, hinein zu kommen vermöchten. Verſchiedene von den Mooſen, die ſich an den Bäumen aufhalten, leben auch auf den dürren feſten Steinen und Felſen. Dieſe Felſen, dieſe Steine haben keine ſaftführende

rende Adern, von welchen sie sich nähren könnten. Und wenn sie diese auch hätten, wer wollte doch glauben, dass sie ihre Festigkeit zu bewältigen im Stande wären, da dem grössten Baume das Vermögen fehlt, seine zarte Saugefasern in das Feste des Gesteines hinein zu zwingen.

Wie leben, wie erhalten sich denn aber diese Gewächse auf einem für alle Bürger dieses Reiches so unwirthbaren Standort, als der nackte Stein, der ganz entblösste Fels ist? — Ich habe vorhin dargethan, dass ihre staubfeinen Saamen zugleich mit der feinsten Flugerde in die mehr oder minder beträchtlichen Vertiefungen durch den Wind eingebracht werden, und so bey günstiger Lage und günstiger Witterung aufgehen.

Die Blätter aller Laubmoose hängen nicht vermittelst eines Stielchens, wie z. B. die Blätter der Obst- oder anderer Baumarten, mit dem Theil, worauf sie sich befinden, zusammen, sondern sie sitzen mit dem untern breiten Theile am Stamm und Aesten, wenn er in welche vertheilt ist, an. Die fetten Lebermoose haben eine unebene Fläche; der Rand ihrer Ausbreitung ist erhaben, und wie mit kleinen Härchen besezt. Noch mehrere solche Härchen befinden sich auf den lockern Lungenmoosen; ja ihre ganze Oberfläche ist wie mit einer feinen Wolle belegt, daher eben die Verwandlung vieler von unangenehm weisslichter, aschgrauer, brauner Farbe, in Grün entsteht, wenn sie nass werden. Ueberdies wird man selten ein Moospflänzchen ganz allein antreffen; mehrentheils sind ihrer schon vom Anfange mehrere beysammen. Und was die Laubmoose besonders anbetrift, so ist auch der Stamm der mehresten mit Blättern besezt.

Aus allen diefen Umftänden erhellet, wie leichte die in der Luft herumgetriebene feine Erde fich an und unter diefen Pflanzen verhalten kann, die ein fanfter Regen befeftiget; nachmalige Winde wieder andere herzubringen, die durch den darauf folgenden Regen abermals befeftiget wird u. f. f. Nimmt man hierzu die noch von neuem hinzukommende und aufgehende Saamen, wie denn oft in ein und eben dem kleinen Rafen auch mehrere Arten unter einander gefunden werden: fo fieht man, wie durch dergleichen Abänderungen, nach und nach der fefte, von Gewächfen unbewohnbare Fels, zu einem auch von weit gröfsern und beträchtlichern befezten Platz werden kann, als die Moofe find. Wer fich von dem erften Anfang diefer Berafung der Gefteine, eines Felfens, überzeugen will, der mache nur ein kaum anderthalb Zoll im Durchmeffer betragendes Häufchen Moos von daher ab: fo wird er die verhältnifsmäfsige Menge Erde offenbar fehen, die fich zwifchen diefen Pflänzchen gefammelt hat, und fie an den von ihren Wurzeln undurchdringlichen Körper befeftigte.

Eben diefes gefchieht auch dann, wenn die Moofe an den Bäumen anfitzen. Dafs aber ihre Saamen fich nebft der Flugerde an ihren Stämmen und deren Vertheilungen verhalten können, müffen doch erft Unebenheiten, die Vertiefungen und Ritze oder Spalten in der Oberfläche der Rinde vorhanden feyn. Gleichwohl aber fcheint es nicht, als ob die Bemoofung der Bäume, auch bey günftiger Witterung, allein hiervon abhänge. Der

fo

so zarte als leichte Saame dieser Pflanzen fliegt allenthalben herum: und doch wird man in ein und eben dem Garten alte schupige Bäume finden, die über ihre ganze Oberfläche frey von diesen Gästen sind; da hingegen andere, und vielleicht viel jüngere, minder runzlichte oder schupige, deren mehrere beherbergen. Schon dieses läßt uns mit Grund vermuthen, daß Bäume, an denen die sogenannten Moospflanzen behaften sollen, bereits eine kränkliche Anlage in ihren flüssigen und festen Theilen haben müssen: oder daß der Zustand der Rinde und ihre Ausdünstungen so eingerichtet sind, daß sie dem Aufgehen der Moossaamen Vorschub thun.

Und wenn dieses auch nicht wäre: so ist doch nichts gewisser, als daß sich die Moose an den Bäumen keinesweges von ihrem Saft ernähren, und also ihre Wirthe, für die gütige Herberge, so übel belohnen. Vielleicht thun sie ihnen gar mehr Güte, als man bisher geglaubt hat.

Keine unter dem Namen Moos insgemein verstandene Pflanze, die sich an den Bäumen aufhält, hat, gegen ihren Standort gehalten, eine so gar beträchtliche Grösse. Um desto leichter wäre sie also von dem Baume stets in einem saftvollen Zustande zu erhalten, wenn dieser sie von seinen Säften versorgen und ernähren müsste. Man besehe aber diese Moose und befühle sie am ersten, zweyten, oder höchstens dritten trockenen Tage: so wird man aus ihrem dürren Zustand, wenn man anders vorurtheillos ist, mit Ueberzeugung abneh-

men, daſs ſich dieſe Pflänzchen vom Baume nicht ſo nähren und ihn ſaftlos machen, als man ſie bisher im übeln Verdacht hatte; folglich hierdurch keinem Baume auch nur den geringſten Schaden zufügen.

Ja die Laubmooſe beſonders, ſind, wie ich glaube, und aus Ueberzeugung glaube, als eine wohlthätige Anordnung Gottes auch zum Beſten der Bäume anzuſehen; nämlich, ihnen von der Krankheit, die ſie ſo vorzeitig alt machte, zu helfen.

Daſs die Mooſe die mitternächtliche Seite der Bäume wider die brennende Kälte im Winter ſchützen, haben bereits andere mit gutem Grund erwieſen. Man weiſs, daſs ſich aus der Stärke und Schwäche der Zirkel eines quer durchſchnittenen Stammes, auf die feucht und trokkene Jahre ſchlieſsen läſst; daſs man ſogar aus dieſen Zirkeln am unbewegt noch ſtehenden Stock, die Himmelsgegenden richtig abnehmen kann. Die höchſten Grade der Hitze und die höchſten Grade der Kälte haben einerley Würkung. Wenn wir nun die in ihrer Jugend veraltete und bemooſte Obſtbäume unterſuchen, und auf ihren Standort genau Achtung geben: ſo werden wir finden, daſs ſie ſich nicht gehörig genährt hatten, entweder weil ſie auf einen Platz zu ſtehen kamen, wo ſie nicht ſo viel oder ſo zuträgliche Nahrung für ſich fanden, als ſie vorhin hatten; oder, im Fall auch keine Ortsveränderung vorgenommen worden, nicht mehr hinlänglich nähren konnten. Der freye Zugang der Luft hält erſt den häutigen Ueberzug an. Weil der Saft

aus

aus Mangel an und für ſich oder ſeiner Nahrhaftigkeit, nicht ſo lebhaft betrieben werden konnte: ſo blieben die für ihn beſtimmten Gefäſse um deſto enger, verhärteten ſich um deſto eher zu Holz. Dieſes muſste den jungen Stamm krank machen. Ohne ſich ſonderlich verdicken, und das äuſsere Häutchen jugendlich glatt halten zu können, wurde es vielmehr von Hitze und Froſt und allen Arten von widrigen Winden aufgezogen und uneben. Die Mooſe legen ſich ein, und der kranke Zuſtand des Baumes gab ihrem Aufgehen um deſto mehr Vorſchub.

Hätten ſie ihn ganz um und um dichte überziehen können: ſo wäre es beſſer für ihn, oder vielmehr für ſeine Gefäſse geweſen. Sie würden ihn vor der dieſem Wuchs beſonders ſchädlichen Hitze, Kälte und ſchalen Winden beſchützt und ſanfte gehalten haben, daſs der ſchon miſsliche Trieb, und verſchiedene davon abhängende innere und äuſsere Geſchäfte der Gewächſe, doch ſo immer befördert und verbeſſert werden konnten. Und ich glaube, daſs diejenigen, die in ihren Gärten das Uebel bemerken, daſs ihre junge verpflanzte Bäume gerne, wie man zu ſagen pflegt, verputten und bemooſen, beſſer thäten, wenn ſie den ganzen Schaft derſelben, beſonders zum Frühjahr, mit Laubmoos umbänden.

Wie mich dünkt, giebt uns hierzu das Verfahren der Kunſtgärtner eine deutliche Anweiſung, wenn ſie in den Treibhäuſern im Winter Obſt erzielen wollen, wo die Schäfte vom Regen nicht befeuchtet werden: oder wenn ſie kranke, ja von Aeſten und Wurzeln entnommene

mene Orangerieſtämme in ein ſo genanntes Lazareth bringen. Sie umwinden den Schaft mit Laubmoos, gieſſen dieſes bisweilen an, damit die in der Rinde und unter derſelben gelegene Gefäſse um deſto gemächlicher gehalten, damit die Bewegung der Säfte nicht durch zu viel Wärme oder Kälte unterbrochen, ſondern vielmehr befördert werde.

Es macht alſo das Moos die Bäume nicht krank, und iſt ihnen nicht anders nachtheilig, als wenn ſie durch ihre Wohlthat nicht zu verbeſſern ſind, und ſich die Erde, durch den zu langen Aufenhalt, zu ſehr zwiſchen denſelben anhäuft, wodurch allerdings hernach, bey anhaltender feuchten Witterung, leicht eine Fäulniſs entſtehen kann.

XI.

XI.

Beantwortung über die Bewässerungen mit Quellwasser, und der Ursache des Mehlthaues im Getreide.

Herr Arthur Young in England, hat die hiesige ökonomische Societät um die Beantwortung folgender zwey Fragen ersucht:

1) Ob das Quellwasser, wie es unmittelbar aus der Erde entspringt, oder wenn selbiges auf einige Weite durch verschiedene Kanäle geführet worden, zur Bewässerung der Ländereyen dienlich sey?

2) Ob man hier zu Lande bemerkt habe, dass der Mehlthau (Rubigo) *) von späten Fröften im Frühjahr herrühre.

Beide Fragen, wie auch der Nachsatz der erstern: ob in den vorgefundenen Fällen des Dienstes vom Quellwasser

*) Soll eigentlich in unserer Sprache Rost heissen, wenn es die Blätter des Getreides betrift; und Russ, in den Aehren oder Rispen, wie mich dünkt.

waſſer auf die Bewäſſerung, dieſes von kalkigem oder vitrioliſchem Boden ausgefloſſen? ſcheinen eine bloſse aus der Erfahrung hergenommene Beantwortung zu erheiſchen; da hingegen der Nachſatz der zweyten Frage: ob ſich begreifen laſſe, daſs aus einer ſo allgemeinen Urſache nur hin und wieder an beſondern Orten, der Erfahrung nach, ſolche Mehlthaue entſtehen könnten? ganz andere Beweiſe erfordert.

Nun iſt zwar der Erfahrung das alte Recht der beſten Lehrmeiſterin nicht abzuſprechen; ſie iſt ſogar an und für ſich die richtigſte und die Quelle aller unſerer phyſikaliſchen Kenntniſſe; aber wie oft finden wir uns nicht, beſonders in natürlichen Dingen, von ihr wie getäuſcht, weil wir ſie nicht mit genugſamer Vorſicht, Genauigkeit, Wiſſenſchaft und Einſicht in den Gegenſtand ſelbſt machten, und bey allen dem fürnämlich unſern Verſtand wirken lieſsen, ohne uns die gehörige Zeit zu einem reifen entſcheidenden Ausſpruch zu nehmen. Die Natur hat einen göttlichen Werkmeiſter zum Urheber, deſſen unermeſsliche Weisheit ihre Triebfedern ſo tief legte, und mit ſo viel verführeriſcher Kunſt für unſere blöde Sinne verknüpfte, daſs es unmöglich iſt, ſie blos durch einige einſeitige Erfahrungen richtig zu ergründen, vielweniger nach gewiſſen Erſcheinungen auszudenken.

Es würde alſo zu einer gründlichen Vergewiſſerung nicht hinlänglich ſeyn, wenn ich, beſonders die erſte Frage, blos mit den Beobachtungen und Erfahrungen beantwortete, die ich, während meinem zwanzigjährigen Aufenthalt am Fuſse unſerer meiſsniſchen Erzgebirge, gemacht habe, wo Quellen in Menge und von verſchie-

ſchiedenem Gehalt anzutreffen ſind. Am wenigſten aber würde es den denkenden Geiſt ſattſam befriedigen, dem dieſe Beantwortung, zur Ausarbeitung eines Werkes über den praktiſchen Landbau, nützen ſoll, worinne er einige in England hierinne noch ſehr ſtreitige Punkte abzuthun Willens iſt. Wenn ſie demnach ſo, wie ſie Herr Young wünſcht und von unſerer ökonomiſchen Geſellſchaft ohnſtreitig erwartet, ausfallen ſoll: ſo werde ich wohl um etwas umſtändlicher ſeyn müſſen.

In Anſehung der erſten Frage, kömmt es hauptſächlich darauf an, daſs man wiſſe, was eigentlich die Pflanzen nährt, und wie es mit dieſer Nahrung zugehet. Denn ſobald als dieſes erwieſen iſt: ſo folgt daraus unmittelbar, daſs der Zuſtand der Quellwaſſer der vortheilhafteſte zur Erzielung der verlangten Gewächſe ſeyn wird, der ihnen die mehreſten ſolcher Nahrungstheilchen und auf die erforderliche Weiſe gewähren kann.

Es iſt wohl zu merken, daſs ich ſage: eigentlich nährt; denn bey den Pflanzen iſt eben ſo, wie bey den Thieren, ein anderes die nährenden Theilchen, welche den vorher vorhandenen eigenthümlichen Beſtandtheilen des Körpers zugeſetzt und mit ihnen verähnlichet werden, auch wenn welche verloren gingen, dieſe wieder zu erſetzen; ein anderes, die Bedingniſſe, unter welchen der nährende Stoff in den Körper gebracht, darinne ſo bewirkt und zubereitet werden kann, daſs ſeine Theilchen eines ſchicklichen, gehörigen Anſatzes, oder Erſatzes fähig ſind. Wie viel gewinnt nicht jede lebendige Kreatur in der freyen Luft, bey einem ihr angemeſſenen Grade von Wärme, an innerem Gehalt und äuſserem Anſehen?

ſehen? Wie ungemein nimmt nicht unſer Maſtvieh zu, ſowohl durch die Reinlichkeit ſeines Behältniſſes, als der Oberfläche ſeines Körpers, durch ſtriegeln, waſchen, baden, ohne daſs es ſich Jemand wird einfallen laſſen, im Ernſte zu behaupten, daſs die freye Luft, der reinliche Stall, der Striegel, das Waſſer, womit gewaſchen, oder worinne gebadet wird, eigentliche Nahrung ſey. Iſt doch ſelbſt der Wein und Branntewein, bey deren häuſigem Genuſſe mancher Menſch, auch nach dem Umfange ſeines Volums, dem Bachus ähnlich wird, nicht das, wovon ſo viel in dieſem Körper angeſetzet wird, oder nicht die Nahrung ſelbſt.

Herr D. Prieſtley ſagt, daſs das Brennbare die Pflanzen entweder gänzlich nähre, oder doch viel zu ihrer Nahrung beytrage; unter welchem Beytrag weſentliche Nahrung verſtanden zu ſeyn ſcheint. Und da in dem Quellwaſſer die mehreſte phlogiſtiſirte Luft bey ſeinem Urſprung vorhanden iſt: ſo ſoll dem zu Folge dieſes, unmittelbar aus der Quelle abgeleitet, den gröſsern Vortheil in der Bewäſſerung der Ländereyen gewähren. Die Haupturſache hat er aus ſeinem, mit dem Weiderich (Epilobium hirſutum), der Wallwurz (Symphytum officinale), und verſchiedenen andern, jedoch lauter Sumpfgewächſen, angeſtellten Verſuchen hergenommen; indem er fand, daſs dieſe Pflanzen in Gläſern, die er über ſie ſtellte, und mit entzündbarer Luft anfüllte, meiſt ſehr gut fortwuchſen, das Ueberbleibſel von der entzündlichen Luft aber unter dem Glaſe in phlogiſtiſche und manchmal in eine Art von Luft verwandelte, die ſo gut, oder eher noch beſſer iſt, als gemeine Luft.

Von

Von der Richtigkeit dieſer Folgerung, als worauf ſich die zweyte gründet, will ich nichts ſagen. Wer die Tauſende von bereits entdeckten Pflanzen bedenkt, und weiſs, daſs alle in den Sümpfen wohnende, oder lebende, eine ſehr kleine Anzahl von denſelben ausmachen, gleichwohl aber Herr D. Prieſtley auch nicht einmal mit dieſen allen ſeine Verſuche vorgenommen hat, der muſs es gleich fühlen, ob ein ſolcher allgemeiner Ausſpruch über die ganze Bürgerſchaft des Pflanzenreiches gültig ſeyn könne.

Von den Vorſpiegelungen, die ihm und mehrern andern bey ihren Verſuchen und Beobachtungen mit den Luftgattungen auf die Pflanzen, von der Natur gemacht worden ſind, muſs ich auch ſchweigen, weil ich mich bey deren deutlichen Erörterung, auf den ganzen mannigfaltigen innern Bau und Einrichtung dieſer Geſchöpfe und den Betrieb ihrer feſten und flüſſigen Theile einzulaſſen, genöthiget wäre; dieſes aber, wegen der bisherigen groſsen Irrthümer in der phyſikaliſchen Gewächslehre viel zu weitläuftig ausfallen, und ohne die Verfertigung eines ganzen Werkes, dennoch in vielen Stellen dunkel bleiben würde.

Dieſes einzige will ich nur, wie im Vorbeygehen, erinnern, daſs die Pflanzen in ihrem natürlichen geſunden Zuſtand durch ihre Oberfläche gar nicht ſo viel einſaugen, als man bisher vorgegeben hat, alſo faſt gar nichts durch dieſen Weg zu ihrer Nahrung einnehmen; auch die zur Verfertigung ihres Hauptſaftes bey ihnen eben ſo, wie bey den Thieren, nothwendige Luft nicht.

Bevor ich indeſſen auf die Bewäſſerung mit dem Quellwaſſer, und die dahin gehörigen Erfahrungen komme, muſs ich erſt eine kurze Betrachtung anſtellen, die ihren Grund in einer berichtigtern Wiſſenſchaft hat. Schon die ſinnliche Unterſuchung und Betrachtung der lebendigen Geſchöpfe unſerer Erde giebt es zwar, daſs das körperliche Weſen aller, nicht aus einem, ſondern aus mannigfaltigen Grundtheilchen beſtehet. Die Chemiker aber haben in jedem noch ſo trocknem Theile der Thiere und Pflanzen durch ihre Kunſtgriffe nicht nur das Brennbare, ſondern auch Luft, Waſſer und Erde gefunden, und zwar nach der Art, nach den Theilen ein und eben deſſelben Körpers, in verſchiedenen Verhältniſſen und Verbindungen unter einander. Dieſer Gehalt nun wird ja aus den im Körper bearbeiteten und zubereiteten Säften, ſo lange ſein Leben dauert, unterhalten, und vermehrt, als worinne der Begrif vom Nähren und Wachſen oder Zunehmen liegt. Folglich muſs der Grundſtoff zu dieſen ſämmtlichen Theilen in den Säften ſeyn. Das, ſo aus dieſen auf die Beſtandtheile verwendete, muſs auch wieder erſezet werden, welches durch die fortgeſezte Einnahme hierzu gehöriger Materialien geſchiehet. Folgt nun hieraus nicht unwiderſprechlich, daſs zu den eigentlichen Nahrungsmitteln, auch der Gewächſe, nicht nur das Endzündliche, das Brennbare, ſondern ein Gemiſche und innige Verknüpfung von allen vier ſogenannten Elementen gehöret?

Wie unendlich vielfältig ſind aber überhaupt die den Gattungen und Arten belebter Körper eigene Miſchungen und Verbindungen der Grundtheilchen unter einander; wie mannigfaltig ſogar in den verſchiedenen Theilen

len

len ein und eben deſſelben Körpers; und immer wieder verſchieden nach ihren Arten, nach ihrem Geſchlecht, ja ſogar nach dem Standort, der Nahrung, die ſie einnehmen, und was dergleichen mehr iſt, woraus das Daſeyn ihres unendlich weiſen und allmächtigen Werkmeiſters ſo gar deutlich erhellet.

Hieraus folget, wie mich dünkt, ganz natürlich die groſse Verſchiedenheit der Nahrungsmittel, in Anſehung ihrer Beſtandtheile, die bey den Thieren ſo offenbar in die Augen fällt, und bey den Pflanzen kaum minder iſt: und wie ſoll bey allem dem das Elementarfeuer, wie ſich Herr Young in ſeiner Anfrage ausdrückt, den Vorzug, den durchgängigen Vorzug haben?

Soll das Brennbare für Thiere und Pflanzen das ſeyn, wofür es Herr Prieſtley ſo zuverſichtlich ausgegeben hat, ſo müſſen doch diejenigen Pflanzen, welche in den Sümpfen wohnen, wo alles mit dergleichen Theilchen mehr denn irgendwo anders, erfüllet iſt, die genährteſten, die feſteſten, beſten, und auch für die Thiere die nahrhafteſten ſeyn. Man unterſuche aber nur genau den Gehalt des Wuchſes von dieſen Gewächſen; man füttere das Vieh damit, und ſehe, wie ungemein es ſich dabey ſtehen wird. Warum wählen wir denn nicht auch zu unſerm Getreidebau vorzüglich dergleichen mit brennbarer Pflanzennahrung ſo reichlich verſehene ſumpfige Felder? Wie kommt es, daſs die beträchtlichſten Wälder, und die, deren Stämme die Menge brennbarer Säfte zubereiten, welche ſich in Harz verdicken, daſs dieſe beſonders gleichwohl nie anders, als auf Bergen, oder wenigſtens erhöheten Orten, ſich befinden, und im nahrungsvollen ſumpfigen Boden wenigſtens gar nicht gut

fortkommen? Ich könnte wohl hundert und mehrere dergleichen aus der Oekonomie der Gewächse genommene Fragen aufwerfen, deren Beantwortung allemal nicht nur wider den gänzlichen, sondern auch den durchgängigen vorzüglichen Beytrag des Elementarfeuers zur Nahrung der Pflanzen ist.

Hier könnte ich nun gleich zur Entscheidung des Vorzuges vom ursprünglichen oder geleiteten Quellwasser zur Bewässerung der Ländereyen schreiten. Weil aber die Theorie des Herrn Priestley zu einigen Irrungen auch im Feldbau, in England Gelegenheit gegeben hat: so will ich nur noch den von Herrn Young angeführten daraus gefolgerten Schluss auf das Sommerbrachen in etwas beleuchten, und aus den Vordersätzen ein paar Folgerungen ziehen.

Wenn das Brennbare die Nahrung der Pflanzen ist, und die Sonnenstrahlen brennbare Ausflüsse sind: so folgt daraus: 1) Dass die Pflanzen gegen das Ende des Sommers und zum Anfange des Herbstes weit stärker als im Frühjahr treiben und wachsen. 2) Dass in den heissesten Erdstrichen der ergiebigste Feldbau, der fürtreflichste Wiesenwachs seyn müsse.

Die Nahrung muss doch erst in der Pflanze bearbeitet, und ihrer Art gemäss zubereitet werden. Nun bekam ja der Boden, aus dem die Pflanzen Nahrung nehmen, nach der Lage unsers Erdstriches, den Sommer hindurch den mehresten Nahrungsstoff von diesen brennbaren Ausflüssen der Sonne und des Lichtes; und vollends unter dem Wendezirkel. — Aber was sagen die Reisebeschreiber von dem Wiesenwachs und Ergiebigkeit der Felder dieser heissen Länder? Und wie wenig

ver

vermögen die anhaltend ſchönen Herbſttage bey uns auf das Wachsthum, als die Folge der Nahrung der Gewächſe; da ſie hingegen im Frühjahr, nachdem ſie kaum die kalte Bedeckung des Winters verloren haben, mit ſo viel Gewalt treiben. Welche wunderthätige Güte hat nicht ein einziger ſanfter Regen! Welcher Unterſchied von Ergiebigkeit ſowohl der Futtergewächſe als Saaten und allerhand heilſamſten Pflanzen, iſt nicht zwiſchen einem blos Thon-, Kreide-, Sandberg, oder einer dergleichen Fläche, wenn es ihnen gleich nicht an Feuchtigkeit fehlt, ob ſie einen noch ſo reichlichen Genuſs von brennbaren Ausflüſſen der Sonne und des Lichtes erhalten, auch nichts das Einſaugen der brennbaren Theilchen hindert, und einem eben dergleichen Berg oder Fläche, wenn ſie nur eine reichliche Viertelelle gute Dammerde bedeckt!

Das Gehältige dieſer Dammerde zur Ernährung der Gewächſe, machen nichts anders, denn die darinne befindliche, entweder in ihr ſelbſt fürnämlich durch die Fäulniſs erzeugte, oder anderswo ſo aufgelöſste, und dahin aus der Luft durch Regen, Schnee und Wind niedergeſchlagene, mannigfaltige Beſtandtheilchen von Thieren und Pflanzen. Indem ſich nachher dieſe mit dem Waſſer vermiſchen, können ſie von den Pflanzen vermittelſt ihrer Wurzeln eingeſogen, und dann in ihnen zu ihrer eigenthümlichen Nahrung bereitet werden. Die Pflanzen nehmen ihren Nahrungsſtoff durch die Wurzeln oder Saugewerkzeuge, und ſchlechterdings nicht durch ihre Oberfläche in ihrem völlig geſunden Zuſtande ein.

Wer ſich die vom Anfang beſtimmte Maſſe unſers Weltkörpers gehörig vorſtellt, und dabey die Vermehrungen und Umänderungen, beſonders der auf ihm lebenden und zeugenden Körper bedenkt; wer mit den Augen des Leibes und des Verſtandes betrachtet, daſs jene ungeheure Maſſe nicht aus einem, ſondern mehreren Grundtheilen beſtehet, mithin auch die von ihr hergenommene und in gewiſſe Geſtalten ſich bildende Körper aus mehreren Grundtheilchen beſtehen müſſen; wer ferner weiſs, daſs alle Nahrung der Thiere entweder unmittelbar oder mittelbar aus dem Gewächsreich herkömmt, alſo die Auflöſungen und Zerſtöhrungen der thieriſchen Körper zur Erhaltung und zu der Umbildung von der beſtimmten Maſſe gehören müſſen: der wird in dieſem nothwendigen, von der höchſten Weisheit ſelbſt geordneten Umkreis der Materie dieſer Welt den zureichenden Grund finden, daſs die Pflanzen unmöglich allein vom Brennbaren, man mag es auch in einem Verſtande nehmen, wie man will, ſondern aus den Auflöſungen der Körper in ihre Grundtheilchen und äuſserſt mannigfaltigen Vereinigungen und Verbindungen dieſer, ihre Nahrung, und das unter ſehr mannigfaltigen Umſtänden bekommen.

Welche eben ſo unumſtöſsliche, als ſonderbare Folgerungen, wenn das Brennbare, das mit der Luft vermiſcht, die Montgolfieriſche Kugeln ſo hoch in die obere Regionen hebt, die einige ſelbſtſtändige Nahrung für Pflanzen und Thiere wäre! — Ich mag ihrer aber nicht gedenken, ſondern ſage nur noch: daſs die Herren Wirthſchafter in England ſehr weislich handelten, wenn ſie ſich durch des Herrn Prieſtley's Theorie von der

Nah-

Nahrung und Wachsthum der Gewächse, welche er auf Versuche mit einer Hand voll Arten von Sumpfpflanzen gründet, die er überdies, seinem eigenen Geständnisse nach, kaum vom äusserlichen Ansehen namentlich kannte, nicht von ihrer, durch treue Erfahrung bewährten Zeit zu braachen abbringen liessen. Die Aufmerksamen würden den Verlust bald inne geworden seyn.

Zu dem allen muss man auch wissen, dass es bey den Pflanzen eben so, wie bey den Thieren, nicht nur auf die vorhandene rohe Nahrung ankömmt, sondern noch manches dazu gehöret, dass sie in den Körper gehörig gelangen, und ihm, wie man wünscht, gedeihen möge.

Was nun das Quellwasser betrift, in wie ferne es unmittelbar von seinem Ursprunge aus, oder geleitet, zu Bewässerungen nützlicher ist; so wäre bereits aus dem, was ich gesagt habe, klar, dass es, wenigstens um der Menge entzündlicher Luft, als vermeintlicher Nahrung willen, die es aus seinen unterirrdischen Gängen mitbringt, ungeleitet eben keinen Vorzug verdiene. Es kömmt aber in der Bestimmung der Güte dieses wirthschaftlichen Verfahrens überhaupt vieles auf die Absicht an, die man dabey hat, oder haben sollte; wonach man sich alsdann mit der Art und Weise und der Eigenschaft des Wassers richten müsste.

Hat man bey der Bewässerung blos die Absicht, den Boden genüglich zu befeuchten, damit er entweder bey der vorseyenden oder etwa bevorstehenden Trokkenheit an dieser allemal nöthigen Flüssigkeit keinen Mangel leide: so möchte vielleicht beynahe jede Art Wasser dieses verrichten. Will man aber zugleich hierdurch den Futtergewächsen auch frische Nahrung oder

Düngung zuſchanzen, oder die im Boden zur Genüge bereit vorſeyende Nahrungstheilchen ſchicklicher auflöſen, oder denſelben wegen ſeiner Beſchaffenheit ſo zurichten, daſs die Pflanzen darinnen gemächlicher und beſſer mit ihren Saugewerkzeugen oder Wurzeln nach Nahrung zu wuchern vermögen: ſo muſs man freylich wohl auf die Eigenſchaft des Waſſers mehr Bedacht nehmen.

Ein Hauptumſtand kömmt indeſſen bey der Bewäſſerung der Wieſen noch vor, der, wenn ich nicht irre, von den Oekonomen iſt überſehen worden, und von welchem, meinem Bedünken nach, ſehr vieles von dem nutzbaren Erfolg abhängt.

Alle Futterkräuter machen aus ihrem Stocke eine gewaltige Menge Zaſerwurzeln und immer wieder neuen Nachtrieb. Hieraus entſtehet in kurzer Zeit ein undurchdringlicher Filz, deſſen Folge die Vermagerung der Wieſe ſeyn muſs, wenn nicht friſche Erde, und mit ihr gleichſam friſche Nahrung aufgeſchüttet wird, damit die friſchen Triebe, oder auch der aufgegangene Saame weiter Wurzeln und wieder Nahrung bekommen könne.

Die wohlthätige Natur hat zwar für dieſe Anſtalten bereits in der, fürnämlich durch Regen und Schnee niedergeſchlagenen Flugerde, und allerhand anderer mit der Luft herumirrender nahrhafter Theilchen, die weiſeſte Fürſorge getragen. Die nämliche, und bisher vielleicht noch unerkannte Güte, thut auch eine gehörige Bewäſſerung der Wieſen.

Zum Beweis jenes ausnehmend nutzbaren Geſchäftes der Natur, könnte ich Wieſen namhaft machen, die binnen etliche zwanzig Jahren aus niedrigen, ſumpfigen,

ſauern,

ſauern, mooſigen Wieſen, zu erhabenern, trockenern, mooslosen Wieſen, von viel edlerem Futterertrag, durch den Niederſchlag der Flugerde, geworden ſind.

Diejenige Bewäſſerung nun, durch welche mehrere dieſer Endzwecke erreicht werden, wird doch wohl die vorzüglichere ſeyn? Und man ſage mir, ob das nicht zuverläſſiger, und im gröſseren Maas von einem in offenen Kanälen geleiteten, und an den Ort ſeiner Beſtimmung gemach verbreiteten Quellwaſſer, als von dem zu hoffen iſt, das ſogleich von ſeiner Entſpringung auf die zu bewäſſernde Länderey eingelaſſen wird?

Warum die Gärtner überhaupt ihr Pflanzenwerk nicht gerne mit Quellwaſſer, oder nach ihrer Sprache, mit hartem Waſſer begieſsen, will ich nicht unterſuchen. Die Erfahrung muſs ſie doch überführt haben, daſs es entweder weit wenigere Nahrung für die Pflanzen haben müſſe, denn das andere von ihnen ſogenannte weiche Waſſer, oder daſs es ihnen gar auf irgend eine Weiſe nachtheilig iſt. Daſs das reine von allem Zuſatz freye Quellwaſſer in einer Flaſche zur wärmſten Sommerszeit, nicht wie andere Wäſſer, die verſchiedene fremde Theilchen in ſich haben, in Fäulniſs ſich verwandelt, iſt bekannt. Und ich bin es gewiſs verſichert, daſs zwiſchen zwey Pflanzen von einer Art, gleichem Alter, Gröſse, Wuchs, deren jede in einem eigenen, mit ganz magerer, nahrloſer Erde angefülltem Blumentopf geſteckt, und die eine mit Waſſer unmittelbar aus der Quelle, die andere aber ſogar auch mit Waſſer aus eben dem Quell verſorgt würde, worinne aber zuvor Theile von Thieren und Pflanzen, vermittelſt der Fäulniſs ſind aufgelöſet worden; daſs, ſage ich, zwiſchen dieſen beiden

Pflanzen sich nachmals ein Unterschied finden würde, der auch die Blinden nicht zweifeln liefs, dafs die leztere eigentliche Nahrung sattsam bekommen habe.

Bevor mich diese Erfahrung unterrichtet hatte, ging ich ehemals oft an den Ursprung der Quellen, in der Absicht, meine Pflanzensammlung dort zu bereichern; ich traf aber immer nur die wenige Arten Wassergewächse da an, und umkränzt war der Ort nie mit nahrhaften Futterkräutern, die Lage mochte auch seyn wie sie wollte. Ich habe Quellen hoch auf den Bergen, zumittelst denselben und zunächst ihrem Fufse, entspringen gesehen, und allemal gefunden, dafs ihre Bewässerungen erst da den Fluren ein ganz anderes Ansehen auf den wirthschaftlichen Ertrag geben, wo sich ihr Wasser, wenigstens in einiger Entfernung, in eine sanft abhängige Fläche weit auseinander verbreitete, und den Boden gleichsam in einer steten reinen Feuchtung erhielt.

Denn, wenn der Quell ganz gemächlich und offen dahin fliefst; so erhält das Wasser aus der Luft von der umliegenden Fläche, die es durchwandert, von dem Boden, über den es hinrieselt, eine Menge Theilchen, die nahrhafter, oder auch zu anderm Behuf für den Wohlstand der Pflanzen zuträglicher sind, als die phlogistisirte Luft, die es aus dem Eingeweide seiner thonigen, sandigen und steinigen Seigerungsschichten mitbringt.

Zum Beweis von allem diesem könnte ich mich hier auf eine Menge Beyspiele berufen, die ich beobachtet habe; ich will aber nur eines der beträchtlichsten anführen:

Zu

Zu Kronstadt in Siebenbürgen entspringt vor der sogenannten Altstadt an dem Fusse eines sanften, fruchtbaren Gebirges, aus dem einigen zu Tage ausliegenden Fels, ein wenigstens eines beträchtlichen Armes stark ergiebiger, vollkommen reiner Quell, der, ein paar Schritte von seiner Auskunft, in den sehr ansehnlichen, aber nicht tiefen Teich fällt, welchen dieser Quell allein versorgt. Seine flachen Ufer sah ich ganz frey von Schilf und andern dergleichen Wassergewächsen. Selbst das Gras um denselben war von dem andern am Fusse des ihn zum Drittheil umziehenden Berges nicht viel unterschieden. Wo aber auf der entgegen gesezten Seite vom Quell dieser sein Teich abfloss, und nachgehends die Landschaft bewässerte, sah es ganz anders aus. Am Anfange dieses natürlichen Ausganges war es zwar sehr sumpfig, und voller Rohr, Schilf, Kalmus, Weidengesträuche, Linsen und dergleichen, nachher aber kamen die vortreflichsten Triften. Mich dünkt, auch dieses sey Beweises genug, dass das geleitete Quellwasser, und zwar offen, dem unmittelbar aus dem Quell zur Bewässerung ausgelassenen vorzuziehen sey.

Wenn aber vom Boden, aus dem er entspringt, oder dem mineralischen Zusatz, den dieses Wasser mit sich führt, die Rede ist: so ist es nur zu gewiss, dass vollends eisenhaltiges Wasser viel weiter, auch sogar so geführt werden müsse, dass sein Lauf in den Hauptkanälen sehr langsam vor sich gehe, damit der Ocker, den dieses Wasser mit sich führt, soviel immer möglich, abgesezt werde, weil dieser auch den guten

Fut-

Futtergewächſen ſchlechterdings nachtheilig iſt, und die übrigen, wie man zu ſagen pflegt, verſäuert.

Die Eigenſchaft und Lage des Bodens, welcher zum Ertag der Futtergewächſe bewäſſert werden ſoll, muſs jedoch hier mit in Erwägung kommen, und der Sache ſelbſt eine genaue Beſtimmung geben.

Auf allen Fall aber bin ich gewiſs, daſs jeder Wirthſchafter, der Quellwaſſer auf ſeine Wieſen zu ihrer Bewäſſerung zu leiten genöthiget iſt, aus der Erfahrung überzeugt werden wird, daſs es weit her, und zwar in ſanftem Abfluſs, offen geleitet, nach Maasgabe der Weite und Erdſchichten, die es durchziehet, immer nutzbarer ſeyn wird.

Ich komme nun auf die zweyte Frage, wegen des Mehlthaues. Dieſer unter den Getreidearten beſonders gewöhnliche unangenehme Umſtand hat, je nach den Theilen der Pflanzen, woran er ſich äuſsert, nach ſeinem äuſsern Anſehen, andere Namen bekommen, das zu verſchiedenen Verwechſelungen Gelegenheit gegeben hat.

Es iſt überhaupt über dieſes Uebel für die Wirthſchafter bereits vieles hin und wieder geſchrieben worden: und die Meinungen der Schriftſteller über ſeinen Urſprung, und wegen des Verwahrungsmittels darwider, ſind ſehr verſchieden. Unnöthige Weitläuftigkeiten zu vermeiden, werde ich mich hierbey nicht aufhalten.

Unläugbar iſt es wohl, daſs der Mehlthau, Brand, Ruſs oder Roſt allemal ein Fehler, ein Gebrechen, ein Verderben, kurz, eine Krankheit der Pflanzen iſt.

Ich

Ich muſs es nun hier ſagen, was ich vorhin einigemal, als ich von der Nahrung der Gewächſe redete, beybringen wollte, daſs ſich alle lebende Geſchöpfe dieſer Erde, in Anſehung ihres Entſtehens, ihrer Hauptbetriebe, ihrer Hauptverwandlungen, nach gewiſſen allgemeinen Geſetzen der Natur richten, daher ſich zwiſchen den Pflanzen und Thieren eine weit genauere Analogie findet, als man bisher geglaubt hat. Hier iſt abermals eine noch nie in Erwägung gebrachte.

Das Thier erbt von den Säften ſeiner Mutter, ja ſogar ſeines Vaters, Krankheiten: es kann bey dem Anfang ſeines Werdens, oder im Keimen, eine zu vielen Krankheiten fähige Anlage bekommen, die es mit auf die Welt bringt. Aber eben dieſe Dispoſitionen, eben dieſe Krankheiten, können bey ihm auch durch äuſsere, oft zufällige Umſtände verurſachet werden. Das gemächlich erhaltene, gut genährte Thier, iſt weit mehrern Krankheiten unterworfen, erkrankt weit leichter, als das andere, in völliger Freyheit gelaſſene.

So iſt das mit Fleiſs gut genährte Getreide weit mehr dem Mehlthau, dem Brand und dergleichen unterworfen, als die übrige wildwachſende Pflanzen. Die Beobachtungen und Verſuche haben bewieſen, daſs ſich dies Verderben auf die Körper fortpflanzt, und daſs geſunde Körper damit angeſtecket werden können. Aber man hat auch nicht unrecht, wenn man dieſes gewiſſen allgemeinen Urſachen, als den ſpäten Fröſten im Frühjahr beymiſst. Ich bleibe bey dieſer allein ſtehen, als dem Hauptgegenſtand der zweyten Frage, und will ſie kürzlich in etwas aufzuklären ſuchen.

Ich

Ich habe nur der weitläuftigen und genauen Analogie der Pflanzen mit den Thieren erwähnt, und eine in Anſehung der Krankheitserbſchaft von Mutterleibe an gerügt; hier kömmt wieder eine zum Vorſchein: Die ganze belebte Natur kömmt im Frühjahr in Bewegung. Alle, beſonders in der Freyheit lebende Kreaturen wirken und treiben dem Geſchäfte ihrer Vermehrung zu. Die im Winter gehemmte Ausdünſtung wird freyer, der Umtrieb der Säfte ſchwankhafter; aber, wiſſen wir es nicht von uns, daſs wir eben darum nie leichter und unverſehener in Krankheiten verfallen, die in der Erkältung ihren Grund haben? Und welche ſonderbare Ab- und Ausſonderungen werden nicht denn in dieſen Krankheiten gemacht, wenn die Säfte von der Veränderung entlediget werden, die ihnen durch den jählingen Wechſel von Wärme und Kälte zuſtoſsen muſste!

Ich bitte, daſs man ſich über dieſen Vergleich hier nicht wundere. Bey unſerer noch obwaltenden, nur zu wenigen anatomiſchen, alſo auch gründlich phyſiologiſchen und pathologiſchen Kenntniſs der Gewächſe, kann ich es auf keine andere Weiſe in der Kürze einleuchtender und faſslicher darthun.

Nun nehmen die Pflanzen ebenfalls eine aus den verſchiedenen Beſtandtheilen gemiſchte Nahrung unter flüſſiger Geſtalt zu ſich. Dieſe betreiben ſie in unzählbaren Adern und Gängen, die weit zärter oder im Durchmeſſer geringer ſind, denn die unſrigen. Zu dieſem Betrieb trägt die durch ihre Menge von Luftröhren aufſteigende Luft ſehr viel bey. Auf dieſe Weiſe bereiten und verwandeln ſie ihre aus dem Boden eingeſo-

gene

gene Nahrung in Säfte, die jeder Art und jedem Theil ein und eben der Art insbesondere eigen sind. Sie dünsten auch eben so, wie die thierischen Körper, aus.

Nun stelle man sich vor, wenn das aus dem gut gedüngten Boden vollsäftig gewordene Getreide im vollen Betrieb dieser eingesogenen Nahrung ist, und es fällt eine Kälte ein, die die überwiegende, im vollen Zuge begriffene Menge von Säften in diesen herzelosen lebendigen Kreaturen ganz, oder wenigstens grösstentheils, ins Stocken bringt, was da für Veränderungen sowohl in den festen als flüssigen Theilen vorgehen können.

Es muss jedoch darum diese verderbliche Ursache eben so wenig an Halm vor Halm, oder Stock vor Stock haften, als eine von dergleichen allgemeinen Ursachen unter Menschen und Vieh entstandene Epidemie, Mann vor Mann, oder Stück vor Stück befällt. Nicht alle Halme ein und eben des Ackers sind von ein und eben der Stunde her; sie haben nicht einerley Stärke, einerley Festigkeit; fast jeder hat im ganz Kleinem genommen, sein Eigenthum.

Also begreife ich, wie auch von späten Nachtfrösten im Frühjahre unter den Getreidearten die Epidemie entstehen könne, die man den Mehlthau, Rost, Brand u. s. w. nennt. Aber wie ist das zu begreifen, dass man bey einer so allgemeinen Ursache die in einer Flur gelegenen Felder gleichsam nur schichten- oder strichweise damit befallen findet?

Ich werde es nicht nöthig haben, aus Gründen darzuthun, dass eine stille, kalte Luft auch für die Gewäch-

se

ſe die Schädlichkeit nicht hat, und nicht haben kann, als wie die kalten Winde; ohnſtreitig weiſs dieſes jeder aufmerkſame Wirthſchafter aus der Erfahrung. Dann weiſs man auch eben daher, daſs wir im Frühjahr wenige windloſe Tage haben, und die Luft die Nacht hindurch überhaupt mehr als am Tage in Bewegung iſt. Man weiſs ferner, daſs der Wind in dem Ocean der Luft gleichſam Ströme vorſtellt, die nicht alles auf gleiche Weiſe überſtrömen, manches auch gar nicht treffen können. Zugleich und fürnämlich muſs man aber bedenken, daſs dieſe Luftſtröme oft von ſehr entfernten Gegenden herkommen, daſs ſie die dort in der Luft befindliche Theilchen mit fortreiſsen und zu uns herbringen.

Nun ſind die Thäler der Gebirge im Frühjahr noch nicht durchwärmt; in ihrem Schatten liegt wohl gar noch Schnee und Eis. Wenigſtens die Kuppen hoher Gebirge ſind noch mit Schnee bedeckt; folglich ſind die Striche ſchnell bewegter Luft, die von dieſen Thälern, dieſen Bergen herkommen, viel kälter als andere. Hier liegt etwa von der Windſeite ein Hügel vor, der dem kältern Luftſtrome, wenigſtens auf einige Weite, eine andere Richtung giebt, oder gleich einer Inſel theilet; dort hat das Getreide eines Ackers bereits höher, als des benachbarten, geſchoſst, und ſchützt dieſen u. ſ. f.

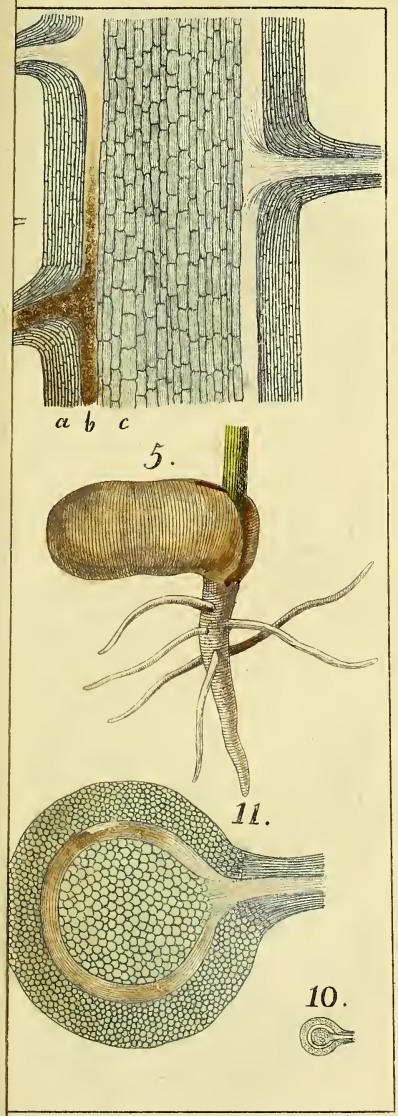
Und hieraus begreife ich ſehr deutlich, wie von der Kälte ein Acker weit mehr leiden kann, weit mehr leiden muſs, als der andere.

Tab. I.

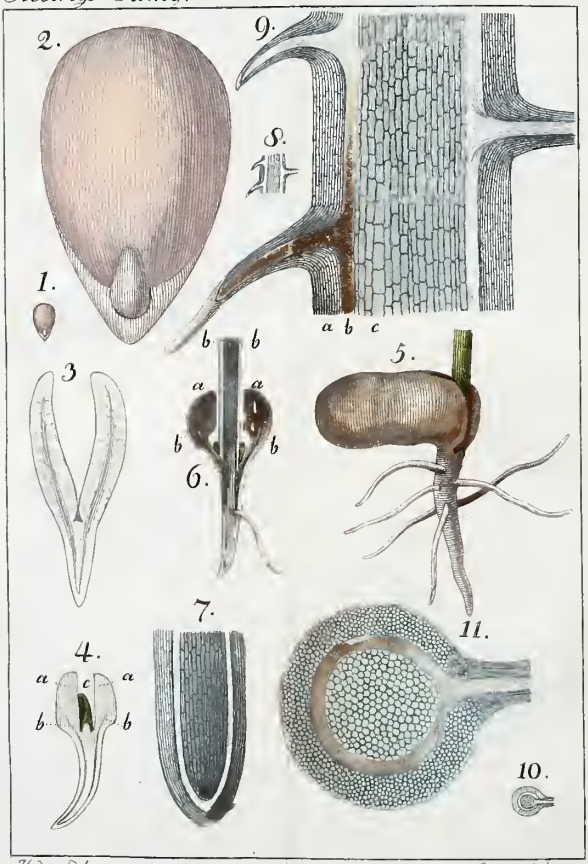
Capieux. sculps. 1793.

Hedwig Del. Capieux sculps 1793

Tab. II.



Capieux. sculps. 1790



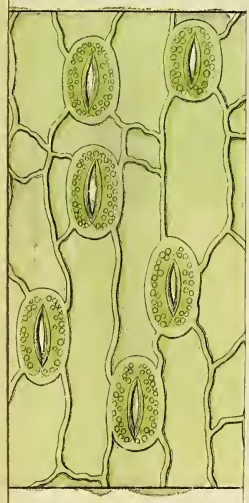
Hedwig. Del. Sapieux sculpt 1797

Hedwig del. Capieux sculps 1795

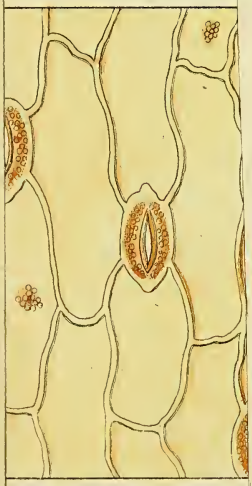
Hedwigs Samlg.

Tab. IV.

3.



4.



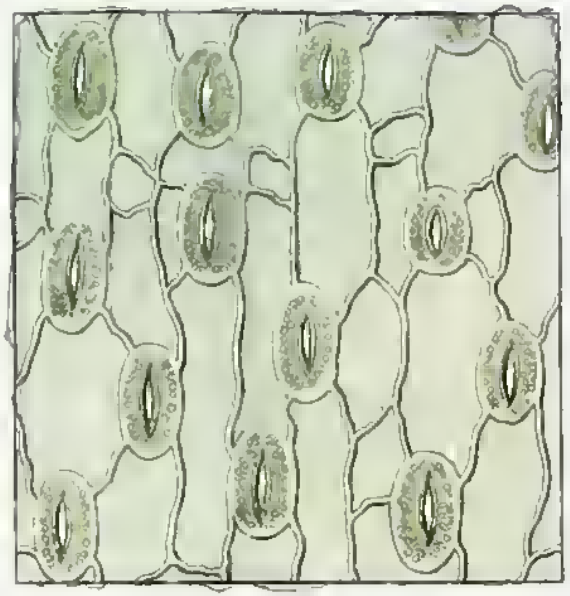
3 4

Hedwigs Samtl. 1.

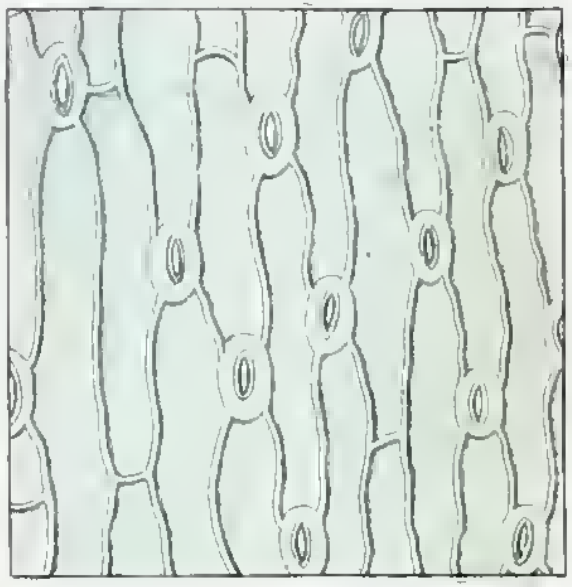
Tab. V.

1.

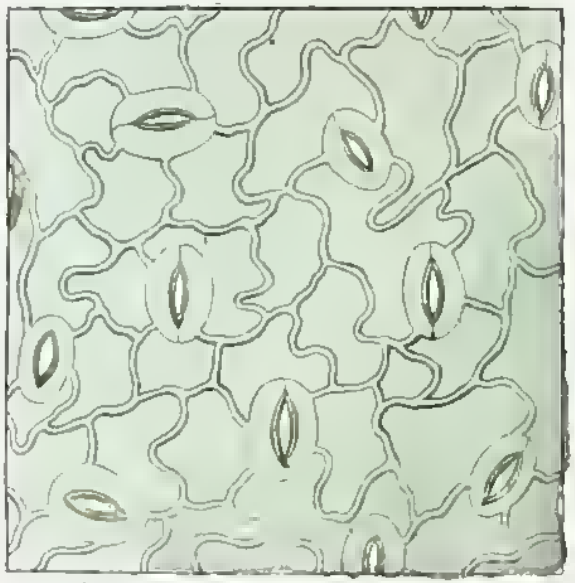
3.



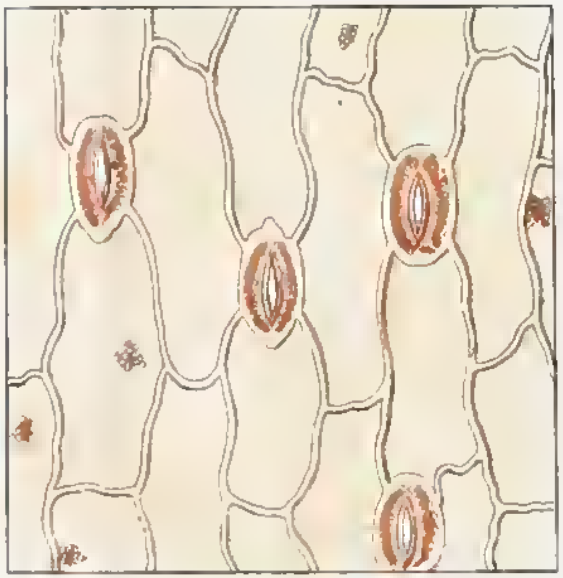
5.



2.



4.



6.