Versuch über den Wachsthum

Autor(en): **J.B.P. zu O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Sammlungen von landwirthschaftlichen Dingen der Schweitzerischen Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **1 (1760)**

Heft 3

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-386514

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

XIX.

Versuch

über den Wachsthum, *

durch J. B. P. zu O.

Der Wachsthum (oder das wachsen) ist diejenige Weise, dadurch die Bäume, Stauden, Kräuter, ja alle Pflanzen insgemein ihre Nahrung und Wachsthum erhalten. **

Fast

* Wir müssen zum voraus bekennen, daß das Wort **Wachsthum**, nicht die rechten Begriffe mittheilet, was sonst durch das Lateinische Vegetatio, und Französische Vegetation verstanden werden soll; weil wir aber in unsrer teutschen Sprache des wahren Ausdrucks mangeln, und eine kurze Umschreibung dieses Begrifs hie oben folget, so wollen wir es beybehalten, oder auch uns des Worts **Vegetation** gebrauchen.

** Folgende Betrachtungen und Versuche sind eine Uebersetzung oder Auszug dessen, so sich über diese wichtige Materie in dem Dictionaire universel des Arts & Sciences, durch den Doctor **Johann Harris** verfertiget, befindet.

Fast alle neuere Naturkündiger stehen in den Gedanken, daß das Wachsthum der Pflanzen, ja selbst der Mineralien, fürnemlich dem Wasser zuzuschreiben sey, welches nicht nur allein dazu diene, daß es die nährende Theile der fruchtbaren Erde ihnen zuführe, sondern daß es selbst ihre einzige Nahrung ausmache, welche sich in das dichte cörperliche Wesen der Pflanze verändere und verwandle, und woher diese, wo nicht die ganze, dennoch die fürnehmste Nahrung, und das ganze Wachsthum hernehme. Diese Meynung hat den Beyfall grosser Philosophen erhalten, und ist sonderlich von dem berühmten Johann Woodward, dem Verfasser der natürlichen Geschichte von der Erde, einer genauen Untersuchung würdig geschätzet worden.

Vor allem aus untersuchte er alle Arten von Wasser auf das genaueste, und entdeckte selbst mit dem blossen Auge, auch in dem hellesten und zärtesten Quellwasser eine grosse Menge ausserordentlich kleiner Erdtheilchen, in anderen minder reineren Wasseren aber fande er sie grösser und auch in grösserer Menge.

Diese erdigte Materie, so in dem Wasser enthalten, schiene ihm von zwey verschiednen Arten zu seyn, davon die eine die eigentliche vegetabilische Materie sey, welche auch noch ihre verschiedene Theilchen habe, davon die einten zu der einten, andere zu der anderen Pflanzen Nahrung diene; das Wasser enthalte ferners andere nur mineralische Theilchen, welche auch von sehr verschiedener Art unter sich seyn.

Alle Wasser enthalten eine grosse Menge von den erdigten vegetabilischen Theilen. Die mineralische aber werden meistens in den Quellwasseren angetroffen, etwas weniger in dem Flußwasser, noch weniger in dem Regenwasser, obwohl auch dieses noch ziemlich viel davon in sich fasset. Dessen kann sich jedermann leicht überzeugen, wenn man eine Zeitlang gemeines Wasser in einem reinen Glase aufbehaltet, ohne es zu bewegen, und daß das Glas wohl bedecket sey, damit kein Staub eindringen könne. Denn da wird man finden, daß diese so kleine erdigte Theile, welche dem blossen Auge kaum sichtbar waren, sich vereinigen, und in grössere Theile zusammensetzen, welche denn ferners sich nach und nach vereinigend gleichsam Wolken in dem Wasser vorstellen, sodann täglich dunkeler und dichter werden, eben durch den beständigen Anwachs und Vereinigung der neu sich anhängenden Materie.

Wenn nun diese erdigte Materie, so in dem Wasser sich befindet, fürnemlich von der vegetabilischen Art wäre, so würde sie bald, indem sie sich vereinigte, das Wasser grün färben, als welches die gewöhnliche Farbe aller Gewächse ist; das Wasser wird immer dunkelfärbiger werden und sich verdicken, aber nicht zu Boden fallen, wie es geschehen muß bey den metallisch und mineralischen Theilchen, wegen ihrer besondern Schwere, so bald sie in einer gewissen Menge vorhanden sind. Aus diesem allen ist ganz vernünftig zu schliessen, daß in allen Arten von Wasser eine beträchtliche Menge der erdigten Materie sich befindet.

Um

Um aber entdecken zu können, ob das Wachsthum der Pflanzen vornemlich dem blossen Wasser, oder aber der erdigten Materie, welche das Wasser in sich fasset und mit sich führet, zuzuschreiben sey; so hat dieser berühmte Philosoph mit gröster Sorgfältigkeit, Fleiß und Genauheit allerhand Versuche angestellet, und den Erfolg davon der Königlichen Gesellschaft vorgelesen, welche denn dieselbe in ihren Philosophischen Transactionen No. 253. mitgetheilet hat.

Im Jahr 1691. nahm ich, spricht er, verschiedene Gläser, die so viel möglich, durchaus gleich waren; und nachdem ich in solche verschiedene Arten von Wasser, so ich zuvor abgewogen, gegossen, so habe ich die Oefnung des Geschirrs mit einem Stück Pergament zugebunden. In die Mitte desselben machte ein Loch, so groß genug, daß man den Stengel einer Pflanze ganz geraum dadurch stecken konnte, als welcher in das Wasser hinreichen sollte. Hierdurch wollte ich die Ausdünstung des Wassers, und daß solches auf eine andere Weise, als durch eindringen in die Pflanze sich vermindern könne, verhindern.

Ich nahm so dann verschiedene Stengel von Spitzmünze und von anderen Pflanzen, die mich alle gleich frisch, gesund und lebhaft bedünkten; ich wog sie sorgfältig ab, und brachte sie in meine auf gedachte Weise zugerüstete Gläser; nach der masse, in welcher die Pflanze das Wasser verzehrte, goß ich wieder frisches nach, von welchem ich gleichfalls das Gewichte sorgfältig anmerkte. Jedes Glas war, um sie besser zu un-

terscheiden und eine Verzeichniß über alle Umstände zu halten, mit einem besondern Buchstaben A. B. C. ꝛc. bezeichnet.

Alle diese Gläser stunden, in ihrer Ordnung, in gleichem Fenster, so daß sie gleichen Lufts, Licht und Sonne genossen, und wurden zum Versuch von dem 20. Julii bis zu dem 5. Octob. also gerade 77. Tage in dieser Stellung gelassen. Sodann nahm ich sie heraus, wog das Wasser, so in jedem Glase übrig geblieben, und auch die Pflanzen, deren Gewichte ich beyfügte diejenige von den Blättern, so während dem Versuch abgefallen; und hierdurch konnte ich berechnen wie viel eine jede Pflanze an Gewicht zugenommen, und wie viel Wasser sie verzehret hatte.

Ich befand also, daß der Stengel Spitzmünze in dem Glase A. (darinnen Quellwasser befindlich) welche den 20. Julii, da ich sie zum Versuch hineingesetzet hatte, 27. Gran gewogen, nun den 5. Octob. als ich sie heraus nahm, das Gewicht von 42. hatte, und also innerhalb 77. Tagen, um 15. Gran an Schwere zugenommen.

Die ganze Menge Wasser, so diese 77. Tag über verbrauchet worden, belief sich auf 2558. Gran; die Verhältniß also des gebrauchten Wassers, gegen die Vermehrung des Gewichts, war wie $170\frac{8}{15}$. gegen 1. und hatte jedes Gran des Wachsthums der Pflanze $170\frac{8}{15}$. verzehret. Folgende Tabelle wird im Augenblick alle wesentliche Umstände von diesen und übrigen Gläsern, womit ich meine Versuche angestellet, deutlich darlegen.

Schwere

Schwere der Pflanze als sie in das Wasser gesetzt worden.	Schwere der Pflanze als sie aus dem Wasser genommen worden.	Schwere, so die Pflanze in 77. Tagen gewonnen.	Schwere des Wassers, so auf die Pflanze verwendet worden.
27 Gran.	A. Spitzmünze. 42 Gran.	15 Gran.	Quellwasser. 2558 Gran.
$28\frac{1}{4}$ —	B. Gleiche Pflanze. $45\frac{3}{4}$ —	$17\frac{1}{2}$ —	Regenwasser. 3004 —
28 —	C. Gleiche Art. 54 —	26 —	Themswasser. 2493 —
49 —	D. Nachtschatten. 106 —	57 —	Quellwasser. 3708 —
98 —	E. Springkraut oder Cataputia minor. $101\frac{1}{2}$ —	$3\frac{1}{2}$ —	2501 —

Verhältniß des Wachsthums der Pflanze zu dem verzehrten Wasser.

Im Glas A. wie 1 zu $170\frac{8}{15}$.
— B. wie 1 zu $171\frac{23}{35}$.
— C. wie 1 zu $95\frac{23}{26}$.
— D. wie 1 zu $65\frac{3}{57}$.
— E. wie 1 zu $714\frac{4}{7}$.

Die mit D. bezeichnete Pflanze hatte verschiedene Knospen, als man sie in das Wasser setzte. Diese zeigten nach etlichen Tagen schöne Blumen, auf welche endlich Beeren folgten. Hingegen wurde der Versuch auch mit einigen anderen Pflanzen angestellet, von welchen aber der Erfolg nicht glücklich, oder doch nicht besser war, als von der Pflanze E.

Ausser diesen Gläsern hatte ich noch zwey, mit F. und G. bezeichnet, das erste mit Regen- das andere mit Quellwasser gefüllet, und diese wurden wie übrige gestellet, doch ohne Pflanzen darinn; ich wollte wissen, ob auch aus diesen etwas Wassers ausdünstete. Ich machte in das Pergament, damit sie bedecket waren, ein Loch, und steckte ein Pflöckgen hinein, welches dasselbe ausfüllete, eben als wenn es eine Pflanze wäre; welches aber nicht, wie diese, das Wasser berührte; und da ich nach 77. Tagen diese Gläser untersuchte, so fande ich nicht, daß die geringste Verminderung in dem darinn befindlichen Wasser vorgegangen

gegangen sey; obwohl ich beobachtet hatte, daß in allen Gläsern, und sonderlich nach heissem Wetter, sich kleine Tröpfgen Wasser, wie Thau, innenher an dem lären Theile des Glases, angehänget hatten.

Das Wasser in diesen zwey Gläsern, in welchen keine Pflanzen waren, hatte mehr erdigte Materie in sich als das, worinn dergleichen stunden; es fande sich ein stärkerer Satz auf dem Boden; die in dem Wasser schwebende Wölklein waren dicker; ja der Satz in den anderen schiene vielmehr herzurühren von den kleinen Blättgen, so von denjenigen Theil des Stengels abgefallen waren, der sich innert dem Glas befande, und welche sich darinn aufgelöset hatten.

Die erdigte Materie in dem Regenwasser war zärter, als die so man in dem Quellwasser beobachtete.

Das folgende Jahr wiederhohlte ich die gleichen Versuche, und bediente mich gleicher Weise, nur daß ich einzig die Münzenstengel hiezu gebrauchte. Die Gläser wurden in ein Fenster, so gegen Mittag gelegen, gesetzet, und blieben daselbst vom 2. Junii bis den 28. Julii, also 56. Tage; folgende Tabelle wird den Erfolg auch dieses Versuchs anzeigen.

Schwere der Pflanze da sie in das Wasser gesetzt wurde.	Schwere der Pflanze da sie aus dem Wasser genommen wurde.	Schwere so die Pflanze erhalten.	Schwere des Wassers, so auf die Pflanze verwendet worden.
127 Gran.	H. * Quellwasser allein. 255 Gran.	128 Gran.	14190 Gran.
110 —	I. Gleiches Wasser allein. 249 —	139 —	13140 —
76 —	K. Gleiches Wasser mit $1\frac{1}{2}$ Unze Gartenerde. 244 —	168 —	10731 —
92 —	L. Gleiches mit $1\frac{1}{2}$ Unze Misterde. 376 —	284 —	14950 —
114 —	M. Gleiches, gelind destilliert. 155 —	41 —	8803 —
81 —	N. Der Ueberbleibsel des destillierten Wassers. 176 —	95 —	4344 —

* Aus dem Hyde-Park Canal.

Verhältniß des Wachsthums der Pflanzen, gegen das eingesogene Wasser.

Im Glas H. wie 1 zu $110\frac{110}{128}$.
— I. wie 1 zu $94\frac{74}{139}$.
— K. wie 1 zu $63\frac{147}{168}$.
— L. wie 1 zu $52\frac{182}{284}$.
— M. wie 1 zu $214\frac{29}{41}$.
— N. wie 1 zu $45\frac{62}{95}$.

Die Pflanze H. war allezeit ungemein stark, und gelangte zu einer Höhe von ohngefehr zwey Schuh; sie trieb nur einen einzigen, doch beträchtlichen Seitenzweig, aber hergegen viele lange Wurzeln, aus welchen eine grosse Menge kurzer und zarter Fasern kamen; diese wurden nach und nach grösser auf den Seiten, so daß jede derselben mit ihren Fasern einer Feder ziemlich ähnlich sahen. An diesen Fasern hangete viel erdigte Materie. In dem Wasser, welches trüb und dick war, sahe man eine grüne Substanz, gleich einer feinen und dünnen Conserve.

Die Pflanze I. war eben so stark als die vorige, trieb aber keinen Seitenzweig; übrigens war das Wasser, die Wurzeln, und die grüne Substanz ohngefehr von gleicher Art, wie bey der vorigen.

Die Pflanze K. ward zwar unglücklicher weise von kleinen Insekten angegriffen, dennoch trieb sie sehr beträchtliche Seitenzweige; auch

eben

eben so viel Wurzeln, wie H. und I.; und an welche sich eben so viel erdigte Materie anhängte, wie denn auch die nemliche grüne Substanz, als bey den vorigen, zu sehen war.

Die Pflanze L. zeigte ein weit stärkeres Wachsthum als je eine der vorhergehenden. Sie trieb verschiedene Seitenäste, und eine grosse Menge Wurzeln, an welche sich viel erdigte Materie anhängte.

Die Erde, so man in diese zwey Gläser gethan hatte, fande sich ziemlich vermindert, und man sahe in denselben gleich grüne Substanz wie in den vorhergehenden.

Die Pflanze M. war sehr stark, trieb zwey Seitenäste, und viele Wurzeln, doch weniger als die in den Gläsern H. und I., und hatte sich auch erdigte Materie an selbige gehänget; das Wasser war ziemlich dick, und sahe man viele kleine erdigte Theilgen darinn schwimmen. Auf dem Boden des Glases war etwas Satzes, aber von obgedachter grünen Materie war nichts zu sehen.

Die Pflanze N. war ebenfalls kräftig, stark, trieb sechs Nebenzweige, und verschiedene Wurzeln.

Das Glas O. war mit Brunnwasser angefüllet, in welchen ich ein Quintlein Salpeter aufgelöset hatte; die Münze, so ich darein gestecket, welkte alsobald, nahm ab, und gieng in wenig Tagen zu grund, gleich zwey anderen Pflanzen, welche ich hierauf nacheinander eingesetzet hatte.

Ich

Ich warf in ein ander Glas eine Unze gute Garten-Misterde und ein Quintlein Salpeter, und in ein anders ½ Unze gemeine Asche mit ein Quintlein Salpeter, allein die Pflanzen stunden auch ab.

In andern Gläsern ließ ich verschiedene Erdarten auflösen, als von Thon, Mergel, allerhand Dünger rc. ich setzte Münze in destilliertes Münzwasser, und machte verschiedene Experimente um zu entdecken, was das Wachsthum beschleunigen, verspäten, befördern und vervollkommnen möchte.

Das Glas B. war voll Brunnenwasser, ich steckte in solches eine gläserne Röhre so 10. Zoll in der Länge, und deren Oefnung einen Sechstheil Zoll oder zwey Linien im Durchmesser hielt; diese füllete ich mit feinem und weissem Sande an; und damit ich hinderte, daß solcher heraus und in das Glas fallen möchte, so verband ich die untere Oefnung die in das Glas gesenket war, mit einem Stücklein von dünnem seidenem Stoffe. Ich sah hierauf das Wasser bis zu oberst in die Röhre steigen, und dennoch dünstete während den 56. Tagen des Versuchs nur eine geringe Menge Wassers aus, indem nur 20. Gran mangelten, obschon der Sand durchaus naß bliebe. Das Wasser hatte den Sand von unten bis oben grün gefärbet. Auf dem Boden des Glases fand sich ein grünlichter mit schwarz vermischter Satz. In dem Grund der Röhre wie auch an den Seiten, so in dem Wasser stunden, hatte sich viel von der grünen Materie angesetzet.

Andere

Andere dergleichen Röhren füllete ich an mit Baumwolle, mit ausgefaaster Leinwand, mit Hollundermark und verschiedenen anderen lockeren Substanzien. Einige davon setzte ich in lauteres Wasser, andere in solches so mit Safran, Cochenille und dergleichen geschwängert war. Ich machte also verschiedene andere Versuche, um eine mechanische Vorstellung von der Bewegung und Austheilung der Säfte in den Pflanzen und von anderen in der Vegetation vorkommenden Erscheinungen zu geben.

Im October und folgenden Monaten stellete ich wiedermahl andere Gläser Q. R. S. u. s. f. mit Pflanzen, wie die vorhergehenden. Diese nahmen aber lange nicht so zu, und stieg viel weniger Wasser darein als in der wärmeren Jahrszeit, in welcher die vorigen Versuche waren gemachet worden.

Diese Versuche geben dem berühmten Verfasser Anlaß zu verschiedenen sehr geistreichen Betrachtungen, deren er sich bedienet um viele Schwierigkeiten, so in der Philosophie vorkommen, zu erklären, und welche vieles Licht ertheilen in dem, was die Vegetation ansiehet.

Erste Betrachtung.

„Von Pflanzen einerley Art werden die kleineren minder flüßiges verzehren als die „grösseren. Von denen so von einerley „Grösse sind, wird die Verwendung der „Feuchtigkeit mit der Grösse der Pflanze in „einer gemessenen Verhältniß stehen.„

Und

Und so verzehrte die Pflanze in A. so 27. Gran woge, nur 2558. Gran an flüßigem; die in B. von 28¼. Gran, nur 3004. Gran; da hergegen die in H. deren Gewichte von 127. Gran war, 14190. verzehrte.

Das Wasser scheinet in die Gefässe der Pflanzen eben auf die Art ohngefehr zu steigen, wie in einem Seiher, (Filtre) und es ist sich nicht zu wundern, wenn schon ein grosser Seiher mehr als ein kleiner schöpfet und einziehet; und daß eine Pflanze, deren Gefässe grösser und zahlreicher sind, einen grösseren Theil des flüßigen, darinnen sie stehet, an sich ziehe, als eine die deren weniger und kleinere hat. Ich gebe diese Anmerkung eben nicht für gar zu wichtig an sich selbst; ich mache aber solche wegen dessen, so ich gleich jetzo anmerken werde, und um zu zeigen, daß ich in meinen übrigen Vergleichungen alle Aufmerksamkeit auf diesen Unterscheid gemachet habe.

Zweyte Betrachtung.

„Der gröste Theil des flüßigen, so aus dem „Glas in die Pflanze übergeht, haltet sich „in selbiger nicht lange auf, sondern gehet „durch ihre Poros und verdünstet in der „Dunstkugel (Atmosphera).„

Es ist ganz unstreitig, daß, in diesen Versuchen, alles Wasser, so verzehret worden, in die Gefässe der Pflanzen gestiegen. Die Gläser F. und G. in welche ich keine Pflanzen gesetzet hatte, und welche doch auf gleiche Weise gestellet und gerichtet waren, fanden sich nach beendigtem

Versuch

Versuch wie im Anfang desselben, ohne daß sie etwas von ihrem Gewicht verlohren hatten.

Es ist nicht weniger unlaugbar, daß der gröste Theil dieses flüßigen wieder durch die Aus- oder Durchdünstung, aus den Pflanzen sich verlohren. Das geringste Verhältniß von dem verlohrnen Wasser zu dem Wachsthum der Pflanze war wie 46. oder 50. zu 1. Sie war bey einigen wie 100. 200. ja so gar bey gewissen anderen wie 700. zu 1.

Eine solche beträchtliche Ausdünstung der Pflanzen giebt einen deutlichen Grund an die Hand, warum diejenigen Länder, da eine Menge von Bäumen sonderlich an grossen Bäumen sich findet, der Feuchtigkeit und den Regen mehr als die offenen und von Bäumen entblösseten Länder unterworfen sind. Die ungemeine Feuchtigkeit der Luft machte eine der grösten Beschwerlichkeiten derjenigen Europäer aus, welche sich zuerst in Amerika niederliessen. Feuchtigkeit, so ich den ungeheuer grossen Wäldern und Gebüchen, welche das ganze Land bedeckten, beymesse. Sint der Zeit aber, da man dieselben ausgehauen und ausgerodet, um Wohnungen zu erbauen und den Feldbau einzurichten, so hat sich die Luft allda ganz geändert, sie ist viel gesunder, und diese Himmelsgegend viel trockener und gemäßigter worden, als sie zuvor war. Was dergleichen Ausdünstungen noch ungesunder macht, ist, daß sie viele der Theilgen, welche die Pflanze, durch welche sie gehen, enthaltet, mit sich führen. Es ist zwar wahr, daß die dichtesten derselben sich nicht so leicht in die

Dunst-

Dunstkugel erheben, hergegen hängen sie sich auf der Oberfläche der Blätter, der Blumen, und der übrigen Theilen der Pflanzen an, und bilden dort das Manna, den Honigsaft, die Gummi, und andere Ausschweissungen in dem Pflanzenreich. Die zärtesten und leichtesten aber erheben sich ganz leicht in die Dunstkugel, von da sie in die Gefässe des Geruchs mittelst der Luft, so wir einathmen, getragen werden. Dieser mannigfaltige Geruch ist uns angenehm oder widerlich, gesund oder schädlich, nach der Natur der Pflanzen, von welcher diese Theilgen aufsteigen.

Da nun dieser Duft seine Grundursache hat in dem Wasser, so aus der Erde durch die Pflanzen gehet, so werden wir leicht entdecken können, warum sie sich häufiger in der Luft befinden, und warum sie mehr Geruch ausdusten, wenn die Witterung warm und feucht ist, als aber zu andern Zeiten.

Dritte Betrachtung.

„Es steiget eben so wohl ein guter Theil von „der erdigten Materie in die Pflanze, als „aber von dem Wasser.„

Deswegen fand sich zu Ende des Versuchs gar viel mehr von dieser erdigten Materie in den Gläsern F. und G. wo keine Pflanzen eingesetzet waren, als aber in denen, wo dergleichen gewesen.

Die Garten-Misterde, so in den Gläsern K. und L. aufgelöset worden, hatte sich beträchtlich vermindert, ja die erdigte und Wachsthum

bringende Materie ist so gar in die Röhren, welche mit Sand, Baumwolle u. s. f. angefüllet waren gestiegen, und zwar in solcher Menge, daß man es mit dem blossen Auge bemerken konnte. Und alle die Cörper, so in den Röhren verschlossen, und zum theil in Wasser gesetzt worden, die mit Safran, Cochenille u. d. g. gefärbt waren, fanden sich gelb, purpur u. s. f. gefärbet. Diese vegetabilische Materie nun ist auf eine ungemeine Weise tüchtig und geschickt zu dem Wachsthum der Pflanzen, mittelst ihrer sehr grossen Zärte und Leichtigkeit. Wer hievon überzeuget seyn will, der untersuche nur alle Bewegungen des Wassers, und folge ihm gleichsam in alle seine verborgene Winkel; mache auch seine Betrachtungen über die angezeigten Versuche. Man seige und filtrire dasselbe mit aller ersinnlichen Sorgfalt, und so oft man immer wolle, so wird dennoch allezeit mehr oder weniger von dieser erdigten Materie darinn übrig bleiben; man wird wohl bey jeder Durchseigung die Menge derselben vermindern, aber niemals wird man sie erschöpfen. Ich habe selbst Wasser durch etliche Bogen dickes Papier, und nachwerts durch zwölffaches feines Tuch geseiget; ich habe solches, mit gleichem Wasser, etlichemahl wiederhohlet, und nach allem diesem habe ich dennoch eine beträchtliche Menge dieser Materie bemerket; wenn nun dieselbe mit dem Wasser auf solche Weise durch so kleine und enge Oefnungen dringen kann, so wird man sich nicht wundern, daß sie auch in die Gänge und Gefässe der Pflanzen übergehe.

Ich

Ich gestehe, daß, wenn man das Wasser durchseiget und destilliert, dadurch die Menge der erdigten Materie vermindert werde, mit welcher das Wasser von Natur geschwängert ist, es bleiben aber noch allezeit so zarte und leichte Theilgen davon übrig, die eben durch diese Eigenschaft vorzüglich geschickt sind zu dem Wachsthum und zu der Nahrung der Pflanzen.

Dieses findet sich sonderlich in dem Regenwasser. Es erhebet sich nicht eine grosse Menge dieser erdigten Theile in die Atmosphere; was aber bis dahin gelanget, ist so leicht und so zart, so vollkommen aufgelöset, und in einfache Theilgen gebracht, daß es ganz geschickt ist in die Röhren und kleine Gefässe der Pflanzen einzudringen; und dieß ist die wahre Ursach, warum dieses Wasser so fruchtbar und zum Wachsthum so dienlich ist.

Ich habe in diesem dritten Artickel nur ganz einfältig gesagt, daß ein grosser Theil dieser erdigten mit dem Wasser vermischten Materie mit demselben in die Pflanze aufsteige; ich habe es mit Bedacht gethan, weil sie nicht ganz dahin gelangen kann. Die mineralischen Theile sind zu groß und zu schwer, zu rauh und zu starrig, als daß sie in die Löchlein der Wurzeln eindringen könnten; überdieses vereinigen sich viele der einfachen Theilgen, welche sonst zu der Vegetation geschickt wären, nach und nach mit einander, und bilden einige der kleinen Nebel und Klumpen, von welchen bey Anlaß der Gläsern H. K. und L. geredet habe, und welche an den äussersten Theilen der Pflanzen sich angehänget;

andere verwickeln sich mit einander, und bilden die kleinen Wolken und die grünen Cörper, welche man so oft in den faulen stehenden Wassern siehet. Nun werden diese vereinigte Theile allzu groß, als daß sie in die Poros, und in die Gefässe der Pflanzen eindringen könnten, welches sonst möglich gewesen wäre, wenn sie einzeln und gesöndert verblieben wären.

Diejenigen, welche den Feldbau kennen, werden ganz willig diesem Grundsatz Beyfall geben. Sie wissen, daß ein Grund, er mag auch noch so fett und fruchtbar seyn, nicht viel wird hervorbringen, es sey denn daß man die Theile wohl söndere und zerreisse. Dieses ist die Ursach, warum man sich so viel Mühe giebt dasselbe durch graben, durch pflügen, durch eggen, durch Zerbrechung der Erdschollen u. d. g. zuzurüsten; und auf gleiche Weise geschiehet es, daß das Meersalz, der Salpeter und andere Salze das Wachsthum der Pflanzen befördert.

Es ist mir leid, daß ich derjenigen grossen Philosophen Meynung nicht beypflichten kann, welche den Salpeter als etwas unumgänglich nöthiges für die Pflanzen halten, und die da behaupten, daß in dem vegetabilischen Reich nichts ohne denselben geschehe. Alle Versuche, die ich angestellet, haben mich des Gegentheils überzeuget; ich habe beständig gesehen, daß der Salpeter die Pflanzen zu grund gerichtet, wenn er deren Wurzeln berühret, weit gefehlt, daß er dieselben genähret habe.

Was aber der Salpeter und andere Salze hiebey ganz gewiß thun, ist; daß sie die Erde

brechen,

brechen, locker machen, die vereinigten Theile von einander absondern, und sie also geschickt machen, daß sie können von dem Wasser fort- und in die Gänge und Gefässe der Pflanzen eingeführet werden, zu dieser ihrer Bildung und Wachsthum.

Jedermann kann beobachten, wie sehr die Feuchtigkeit auf alle Salze würke, wie leicht sie schmelzen, und wie durchdringend sie mittelst derselben werden. Wenn selbige aus den Klösen, darinnen sie stecken, und aus ihren Behältnissen herausgezogen werden, so verbreiten sie sich und bilden sich neue Wege; selbst die härtesten Steine, welche einige Art von Salz in sich halten, (wie es oft geschiehet) lösen sich auf, werden zerstört, und zerfallen in Stücke, so bald sie nur der feuchten Luft ausgesetzet sind; wie viel mehr sollen denn diese Salze die Erde und den Thon auflösen, welche noch lange nicht so dicht, noch so veste als jene sind!

Der Kalch thut die gleiche Würkung, und dienet zu dem nemlichen Gebrauch. Der Pachter sagt, der Kalch dünge nicht, aber er zeitige das Erdreich. Er will so viel sagen, daß derselbe an sich selbst nichts enthalte, welches der Natur der vegetabilischen Erde theilhaft sey, und daß er keine Theilgen dargebe, welche geschickt seyn zu der Bildung und Wachsthum der Pflanzen; wohl aber, daß er die erdigten Theile tüchtig mache in die Saamen und in die Pflanzen einzudringen, indem er die Erde auflöse und von einander söndere. Durch dieses einzige trägt er zu der Nahrung und Wachsthum der Pflanzen

etwas bey; jeder kennet die Eigenschaften des Kalkes; man weis, wie geschwind und stark das Wasser solchen in eine Bewegung und Gährung setzet; eine dergleichen Bewegung und Gährung kann derselbe, wenn er mit der Erde vermischet ist, nicht erhalten, ohne diese zu öffnen, zu sönderen und aufzulösen.

Vierte Betrachtung.

„Die Pflanze wird mehr oder weniger ge„nähret, nach dem Verhältniß der grösse„ren oder kleineren Menge der erdigten „Materie, und einer solchen, welche der „Pflanze gemäß, und die in dem Wasser, „darinnen sie stehet, enthalten ist.„

Die Wahrheit dieses Satzes erhellet so deutlich aus allen Folgen der angestellten Versuchen, daß kein Zweifel deshalben übrig bleiben kann. Die Münze des Glases C. war ohngefehr von gleicher Grösse und Gewicht, wie die in A. und B.; aber da dieselbe in Flußwasser stunde, welches wahrscheinlich mehr erdigte Materie enthielte als das Quell- und das Regenwasser, in welchem die andern waren; so verzehrte sie viel weniger Wasser, und ihr Wachsthum war doppelt so stark als der anderen.

So geschahe es auch mit der Münze L. welche in dem Wasser stunde, darinn gute Mist-Gartenerde aufgelöset war; denn obschon sie anfänglich kleiner war als die No. H. und I. welche, von gleicher Art, im Wasser stunden, aber ohne einige Beymischung von Erde; so erreichte

sie

ke dennoch diese bald, ja übertraf sie endlich im Wachsthum. So daß zu Ende des Versuchs sich selbige weit grösser und schwerer befande.

Auch also war es mit der Münze N. beschaffen; im Anfang war sie kleiner als die in M.; da aber dieselbe in dem dicken, trüben, und leimichten Wasser stunde, welches auf dem Grund des Brennkolbens geblieben war, nachdem man dasjenige Wasser abgezogen hatte, so der in M. zu einer Nahrung dienete, als erhielte sie einen Zuwachs von dem doppelten Gewichte und ersten Grösse; und mehr als den zweyfachen Wachsthum der in M., welche in das destillierte Wasser gesetzet war, und dennoch hatte sie nicht die Helfte so viel Wasser verzehret.

Wenn ich im Anfang dieses Artickels die Verhältniß des Wachsthums der Pflanze nach der Menge der erdigten Materie, welche der in dem Wasser stehenden Pflanze angemessen, bestimmet habe, so ist die Ursach desselben, weil nicht alle, selbst die vegetabilische Materie, (von der mineralischen nichts zu gedenken) dienlich ist zu der Nahrung einer jeden Pflanze. Es können, und werden ohne Zweifel, einige Theile in den verschiedenen Arten von Pflanzen sich finden, welche viele Aehnlichkeit, ja Gleichheit mit einander haben, und die hiermit von gleicher Materie herrühren; es ist aber auch klar, daß alle Theile von allen Pflanzen nicht können von gleicher Materie herkommen; es ist ein so grosser Unterscheid zwischen diesen Theilen, und zwischen diesen Pflanzen, daß es gar nicht glaublich ist, daß sie alle, Cörperchen gleicher

Art, ihre Bildung und Wachsthum zu danken haben. Im Gegentheil mangelt es nicht an guten Beweisen, (wie wir bald sehen werden) daß jede Art von Pflanzen zu ihrer Bildung und Nahrung eine eigene und ganz besondere Materie nöthig habe. Was soll ich sagen? Jeder Theil einer Pflanze erfordert eine verschiedene Materie; so daß zu der Bildung jeder besondern Pflanze viele Arten von sehr verschiedenen Theilgen erfordert werden.

Wenn also das Erdreich, in welches eine Pflanze gepflanzet, oder einiger Saame ausgestreuet wird, alle oder die meisten dieser Dinge enthält, und zwar in genugsamer Menge, so werden sie wachsen und zunehmen, sonst aber kommen sie nicht fort. Wenn aber dieses Erdreich derselben zwar in sich haltet, aber nicht genugsam, so wird die Pflanze schmachten und niemahl zu ihrer natürlichen Grösse gelangen; wenn endlich anbey noch eint oder andere Eigenschaft, oder Theilgen, fehlen, so wird man einen Fehler oder Mangel an der Pflanze spüren, es sey in dem Geschmack, dem Geruch, der Farbe, oder anderer Gestalt.

Also auch, wenn schon in einem Bezirk Landes nicht alle Theilgen, so zu der Nahrung und Erzeugung besonderer Arten von Pflanzen dienlich, zu finde sind, so kann selbiger dennoch geschickt seyn zu Erzeugung vieler anderen.

Die vegetabilische Theile sind in der Erde vermischt, verborgen, eingehüllet, mit aller möglichen Verschiedenheit, Veränderung und Ungewißheit; ich habe hievon einige Begriffe mit-

mitgetheilet in der Natürlichen Geschichte der Erde p. 228. u. f. dahero sie nicht wiederholen will.

Es ist unmöglich, daß man sich einen Begriff machen könne, wie eine einzele, einförmigte, gleichartige Materie, deren ursprüngliche Bestandtheile von einerley Wesen, Beschaffenheit, Grösse, Bildung, und Schwere seyn würden, könnte Cörper bilden, welche auf alle Weise, in Ansehen aller dieser Theile, eben so ungleich sind, als die Pflanzen von verschiedenen Arten; ich will mehr sagen, wie sollte man begreifen, daß sie die so verschiedenen Theile der Pflanzen bilden könnte? Denn die einte enthaltet in ihren Adern einen harzigten, die andere einen honigartigen, diese einen gelben, jene einen rothen Saft; eine pranget mit einem angenehmen Geruch, da die andere mit einem unangenehmen beschweret; die eine labet mit ihrem süssen Geschmack, und der von einer andern ist bitter, sauer, herb u. d. g.; jene purgiert, diese verstopfet; eine andere ist gesund, und aber eine andere giftig und tödtlich. Wie sollten alle diese wunderbaren Verschiedenheiten die sich erzeigen in ihrer Beschaffenheit, Bildung, Eigenschaften, und Würkungen, können von einer durchaus gleichen Art der Materie herkommen? Man beobachte hiebey im Vorbeygang, daß dieser Grund mit gleicher Stärke wider diejenigen streite, welche setzen, daß das blosse Wasser diejenige Materie sey, aus welchem alle andere gebildet sind.

Das Springkraut, so in dem Glase E. sich befande, hatte nur einen geringen Wachsthum,

und nahm nur um $3\frac{1}{2}$. Gran in den 77. Tagen zu, in welchen damit der Versuch gemacht wurde, obwohl es 2501. Gran Wasser verzehrte; ich werde nicht behaupten, daß in dem Wasser keine angemessene und dienliche Theile, wie sie zu Nährung dieser besonderen und merkwürdigen Pflanze erfordert werden, enthalten gewesen seyn; indem es leicht seyn könnte, daß das Wasser nicht das rechte Mittel, so zu seinem Wachsthum dienlich, möchte gewesen seyn; und wir wissen, daß viele Pflanzen in demselben nicht zunehmen. Es ist wahrscheinlich, daß in einigen Pflanzen die allzugrosse Menge dieses flüßigen Dinges allzu geschwinde die erdigte Materie durch und aus den Gefässen solcher Pflanzen fortführet, als daß sie sich könnte darinn aufhalten und bleiben.

Wie dem aber immer sey, so ist dennoch wahr, daß gewisse Boden sich befinden, welche nur für gewisse Pflanzen taugen; wie man denn auch beobachtet in Engelland, daß die Kirschen in der Provinz Kent, die Aepfel in der von Herford, der Safran in der von Chambridge; der Waidt in zwey oder drey Theilen der mittägigen Provinzen, und die Wäber- oder Karten-Disteln in der von Sommerset am besten gedeyen; dieß ist eine Betrachtung, die man aller Orten und zu allen Zeiten gemachet hat; die allerältesten Schriftsteller über den Landbau reden davon, und geben Regeln an, wie man eine Auswahl unter dem verschiedenen Erdreich machen soll, so tüchtig sey für jede Art der Pflanzen, die man der Mühe werth achte zu bauen und fortzupflanzen.

Ein

Ein fernerer Beweis von dem, so ich hier fest zu setzen suche, ist daher genommen, daß ein Erdreich, welches einmahl zu Erzeugung einer gewissen Pflanze ist tauglich gewesen, nicht für immer diese Tüchtigkeit beybehaltet; es verlieret solche bisweilen gänzlich, in dem einten Boden eher, in dem andern später, wie es allen denen bewußt, welche einige Kenntniß von dergleichen Sachen haben.

Z. Ex. Wenn man auf ein Stück Landes, so hiezu tauglich, Weitzen säet, so wird die erste Ernde davon gut und reich seyn; vielleicht auch noch die zweyte und dritte, und bis das Erdreich erschöpfet ist; nach wenig Jahren aber würde dasselbe nichts mehr hervorbringen, wenn man gleiche Getreydart wieder dahin säen wollte. Man kann aber nach dem Weitzen ander Getreyde säen, als Gerste, und wenn diese nicht mehr gerathen will, Haber, vielleicht auch noch Erbsen. * Endlich aber wird solch Erdreich völlig erschöpfet, und wird unfruchtbar, indem die zum Wachsthum erforderliche Materie, so anfänglich überflüßig vorhanden war, nun durch die viele auf einander folgende Ernden vermindert ist; jede Art Getreyde ziehet diejenige Materie

* Der sehr grosse Landwirthschafter, Herr Rathsmeister Reichard in Erfurt, hat durch eine bald 100-jährige Erfahrung, so er und seine verstorbene Eltern hierüber angestellet, nicht nur diesen Satz ganz ausser Zweifel gesetzet, sondern seine Wissenschaft so weit getrieben, daß er weiß, wie in 18. und mehr Jahren je eine Art auf die andere folgen, und die Aecker so lange können genutzet werden. Siehe dessen fürtreßlichen Land- und Gartenschatz.

terie an sich, die ihr eigen, und ihrer so Nahrung als Wachsthum angemessen; vorerst wird der Weitzen wegnehmen die dieser Art eigenen Theilgen, da indessen übrige ganz ruhig bleiben; und nachdem die Erde jene hergegeben hat, so reichet sie auch dar, die so zu der Gerste dienlich, behaltet aber annoch die, welche zu übrigen Getreydarten erforderlich; die folgende Saat nimmt hinwiederum die vegetabilischen Theile des Habers und der Erbsen, bis daß endlich alle dergleichen für die Getreydarten dienlichen Theile verschwunden, und die ausgenutzte Erde nichts mehr davon darreichen kann.

Dieses Erdreich kann man wieder in einen zu Hervorbringung von dergleichen Reihe von Getreyde tüchtigen Stand setzen, wenn man selbiges mit einem neuen Vorrath von eben der Materie, die verlohren gegangen, wieder versiehet, und dieses geschiehet auf verschiedene Weise; es sey daß man den Grund lasse brach liegen, bis die Luft, der Thau, und der Regen ihm wieder mitgetheilt, was die vorigen Ernden ihm entzogen hatten; es sey auch durch das pflügen und durch das bedüngen. Alle diese verschiedenen Mittel, die Fruchtbarkeit der Erde wieder herzustellen, sind einander sehr ähnlich; um sich dessen zu überzeugen darf man nur die verschiedenen Arten des Düngers, welche das Wachsthum und die Fruchtbarkeit der Erde am meisten befördern, betrachten. Man gebrauchet sich hiezu fürnemlich der Theile von Pflanzen, oder derjenigen Thiere, die ihre Nahrung aus den Pflanzen und Thieren herholen; sonderlich des Bluts, des Harns, des Mists von dergleichen

Thie-

Thieren, der Hornspäne, des Haars, der Wolle, der calcinirten Muscheln, der Hefen von Wein und Bier, der Asche von allen Arten von Pflanzen, der Blätter, des Strohs, der Wurzeln, der Stoppeln u. s. f. welche durch das pflügen oder auf andere Weise in die Erde gebracht, sodann durch die Fäulung und Auflösung mit derselben vermischet werden. Und dieses sind die besten Arten von Dünger, als welche, weil sie selbst vegetabilische Wesen sind, zu Bildung anderer dergleichen Cörper dienen, so bald sie in Erde verwandelt sind.

Damit wir uns aber nicht einzig bey demjenigen aufhalten, was in den Feldern vorgehet, so lasset uns auch die Gärten betrachten; wir werden daselbst eine neue Bekräftigung dieses Grundsatzes finden.

Die Bäume, die Stauden-Gewächse, die Kräuter, so man darinn bauet, nehmen ab und arten aus, wenn sie so lange Zeit den gleichen Platz einnehmen, daß sie alle ihnen eigene vegetabilische Theile erschöpfen, es sey denn Sach, daß man diese Verzehrung durch neue Erde oder einen dienlichen Dünger wieder ersetze. Diese Pflanzen können eine ziemlich beträchtliche Zeit lang auf dem gleichen Platz zunehmen mittelst ihrer Wurzeln, die sich rings herum ausbreiten, und oft in einer ziemlichen Entfernung die ihnen dienliche Nahrung suchen; aber endlich gehen sie zu grund. Und diesem ihrem Verderben vorzukommen gebraucht man sich des düngens und des verpflanzens; auch beobachten die Gärtner, daß die Pflanzen, welche lange Zeit auf dem glei-

gleichen Platz gestanden, weit längere Wurzeln haben als sonsten, und von welchen sie deswegen einen Theil mit allem Fleiß abschneiden, wenn sie solche in ein frisches Erdreich verpflanzen, indem solche Wurzeln alsdann den Pflanzen zu nichts mehr dienen.

Alle diese Beweise, und viel andere, die ich anführen könnte, zeigen, daß der Wachsthum der Pflanzen nicht dem Wasser, sondern einer ganz besondern erdigten Materie zuzuschreiben sey. Denn wenn das blosse Wasser diese Bildung verursachte, so würde ganz unnöthig seyn sich des Düngers oder der Verpflanzung zu bedienen; der Regen fällt aller Orten gleich auf ein Stück Erdreich an einer Seite eines Baum- oder anderen Gartens wie an der anderen; man würde auch keinen Grund angeben können, warum ein Acker das eine Jahr Weitzen hervorbringen sollte, nicht aber in dem folgenden; indem er ja eben so von dem Regen befeuchtet wird. Ich spüre daß ich mich über diesen Artickel zu sehr aufgehalten habe, allein es ist schwer die Weitläuftigkeit über einen Artickel von so weitem Umfang auszumeiden.

Fünfte Betrachtung.

„Die Gewächse werden nicht aus dem Wasser, sondern aus einer gewissen erdigten Materie gebildet.„

Ich habe gezeiget, daß eine beträchtliche Menge von einer solchen Materie in den Regen- Quell- und Flußwassern sich befinde; daß der gröste

Theil

Theil des flüßigen Wesens, so in die Pflanzen steiget, sich nicht darinn aufhalte, sondern durch ihre Schweißlöcher durchgehe und in der Dunstkugel ausdämpfe; daß ein grosser Theil dieser erdigten Materie mit dem Wasser in die Pflanze übergehe, und daß diese mehr oder weniger zunehme, nach dem Verhältniß, da das Wasser mehr oder weniger von solcher Materie enthält; aus diesem allem können wir ganz vernünftig folgern, daß es die Erde und nicht das Wasser sey, woraus die Gewächse bestehen.

Die Pflanze E verzehrte 2501. Gran von der flüßigen Materie, und hatte dennoch nur um $3\frac{1}{2}$. Gran zugenommen.

Die Münze in L. welche noch den Nachtheil hatte kleiner als die in I. zu seyn, die aber in Wasser gesetzet wurde, darinnen etwas Erde aufgelöset worden, da hergegen die Pflanze I. in blosses Wasser gesetzet war, überwuchs diese, und wog 145. Gran mehr, also mehr als das gedoppelte.

Also auch die Pflanze K. welche noch viel kleiner war, als die in I., und die noch dazu von Insekten angegriffen war, übertraf, aus gleicher Ursach, die zweyte. Sie wog 29. Gran mehr, und hatte doch 2400. Gran Wasser weniger verzehret.

Man vergleiche auch die Pflanze N. mit der in M.; die erste, welche in das dicke und leimichte Wasser, so auf dem Grund des Brennkolbens, nachdem das Wasser, in welches die Pflanze M. gesetzet wurde, abgezogen war, über-

geblie-

geblieben, gestecket worden, unterscheidete sich gleichfalls durch ihren Wachsthum.

Die Verhältniß des Wachsthums gegen die Verzehrung der flüßigen Materie war, bey der Pflanze, so am stärksten zugenommen hatte, wie 1. zu 46.; bey andern wie 1. zu 60., zu 100., zu 200., ja bey den Springkraut wie 1. zu 714.

Die Münze B. verzehrte täglich 39. Gran, je einen Tag durch den anderen gerechnet; welches die allererste Schwere der Pflanze übertraf; und dennoch war ihr Zuwachs nur von $\frac{1}{4}$. Gran des Tags.

Die Pflanze H. verbrauchte des Tags 253. Gran, welches das doppelte ihrer ursprünglichen Schwere ausmachte, indem sie bey Anfang des Versuchs nur 127. Gran gewogen, und ihr täglicher Zuwachs war nur von $2\frac{15}{36}$. Gran.

Sechste Betrachtung.

„Das Quell- und das Regenwasser enthaltet „ohngefehr eine gleiche Menge von vegeta„bilischer Materie; das Flußwasser aber „mehr als eines von beyden gemeldten.„

Die Pflanzen in den Gläsern A. B. C. waren anfänglich beynahe von gleicher Grösse und Gewicht; am Ende des Versuchs aber hatte die Münze A. von dem Quellwasser 2558. Gran verzehrt, und 15. Gran Zuwachs erhalten.

Die in B. $17\frac{1}{2}$. von 3004. Gran Regenwasser, und die in C. 26. Gran von nur 2493. Gran Flußwasser.

Ich

Ich gründe diesen Satz nicht auf diese einzigen Versuche; ich habe deren viele andere angestellet, welche ich übergehe und die sich ziemlich den angeführten gleichen.

Die Verhältniß, welche obgemeldte Versuche dargeben, ist eine mittlere Verhältniß, und man kann keine äusserste Genauheit hierüber hoffen; ich zweifle so gar nicht, daß das Wasser, so durch den Regen herunter fällt, zu den einten Zeiten mehr als zu den anderen von der erdigten Materie in sich halte. Die Dünste so bey einer grossen Hitze aufsteigen, müssen nothwendig mehr von dergleichen Theilgen mit sich führen, als die bey einer geringeren.

Das Wasser von einer besonderen Quelle kann ebenfalls mehr oder weniger mit solchen angefüllet seyn, je nach Beschaffenheit der Grösse solcher Quelle, und der verschiedenen Lagen oder Schichten der Erde, durch welche sie fliesset. Aus der gleichen Ursache kann das Wasser des einten Flusses mehr von diesen Theilen in sich halten als das von einem anderen, ja ein gleicher Fluß führet derselben bisweilen mehr, bisweilen weniger.

Daß sich eine grosse Menge von dieser Materie in den Flüssen finde, und daß sie auf eine bewunderungswürdige Weise zu der gewöhnlichen Fruchtbarkeit der Erde beytrage, dessen haben wir einen merkwürdigen Beweis an dem Nil, Ganges und anderen Flüssen, welche alljährlich die benachbarten Ebenen überschwemmen; deren Ufer das schönste Getreyde zeigen, so nur in der Welt zu finden; und diejenigen,

so diese Länder nie gesehen, werden Mühe haben sich von der unglaublichen Ertragenheit dieser Länder, in Vergleichung deren, welche dergleichen Ueberschwemmung nicht geniessen, bereden zu lassen.

Siebende Betrachtung.

„Das Wasser dienet einzig dazu, daß es die „erdigte Materie, welche die Pflanzen bil„det, in solche einführe; aber es trägt „selbst nichts zu deren Bildung noch We„sen bey.„

Wenn die dienliche erdigte Materie mangelt, so wird der Wachsthum ausbleiben, wie viel Wasser immer in die Pflanze übergehet.

Das Springkraut E. verzehrte eben so viel Wasser als die Münze C.; indessen nahm die erstere nur wenig zu, indem sie nur $3\frac{1}{2}$. Gran Zuwachs erhielte; da hergegen die Schwere der zweyten sich um 26. Gran vermehrte.

Die Münzen in I. und K. wurden in Wasser von gleicher Art gesetzet; aber ich hatte in dem Glase K. etwas Mist-Gartenerde aufgelöset; auch hatte die erste mehr verzehret und weniger gewonnen, indem sie 13140. Gran verzehrt und nur um 139. Gran zugenommen, da hergegen die andere, bey welcher nur 10731. Gran aufgegangen waren, sich um 168. Gran am Gewicht vermehret hatte; hiemit hat die erste 2409. Gran mehr verzehret und dennoch 29. Gran weniger gewonnen.

Die

Die Münzen M. und N. waren auch in gleicher Art von Wasser gestellet; aber das in M. hatte weniger erdigte Materie als das in N., derowegen verzehrte dieselbe Pflanze 8803. Gran, und erhielte einen Zuwachs von nur 41. Gran, anstatt daß die in N., wo das Wasser mit vieler erdigten Materie geschwängert war, nur 4344. Gran verzehrte und doch um 94. Gran zunahm. Also daß der Aufwand des reineren Wassers den von dem mehr geschwängerten um 4459. Gran übertraf, und dennoch 53. Gran fehlten, daß die von selbigem ernährte Pflanze weniger schwer war, als die so ihre Nahrung von dem anderen genossen hatte.

Diese zwey letzten Beyspiele sind so schlüßig, daß ich mich derselben am öftersten bediene, obwohl alle Versuche, die ich angestellet habe, das gleiche beweisen, und also sehr unnütz seyn würde, wenn ich ferners mich damit bemühen wollte.

Es ist also überzeugend deutlich, daß das Wasser nicht diejenige Materie ist, welche die Bestandtheile der Pflanzen ausmachet. Das Wasser ist nur dasjenige wirkende Wesen, welches diese Materie in die Gefässe der Pflanzen führet, und sie in deren verschiedene Theile austheilet, um ihnen die nöthige Nahrung dadurch zuzubringen. Diese Materie ist unwirksam und an sich selbst untüchtig sich zu bewegen und sich zu erheben; sie würde also immer in dem Schoos der Erde verschlossen bleiben, wenn das Wasser, oder etwas anders wirksames von solcher Art, sie nicht würde herausholen und in die Gefässe der Pflanzen hinauf führen.

Der grosse Ueberfluß dieses flüßigen Wesens, so sich in allen Theilen der Erde findet, ist ein überzeugender Beweiß der Fürsehung, so die Kugel, welche wir bewohnen, in Ordnung erhaltet, und diese flüßige Materie, ohne welche die so edle Fortpflanzung, welche wir in den Thieren, in den Pflanzen und in den Mineralien, bewundern, gänzlich würde gehemmet seyn, austheilet.

Damit wir uns aber nur in das Pflanzenreich einschränken, so ist es offenbar, daß das Wasser, es sey in diesem Satz oder in anderen betrachtet, unumgänglich zu dem Wachsthum erfordert werde, und daß dieses ohne jenes gänzlich nicht Platz haben könnte. Nothwendigkeit, welche eben Anlaß gegeben zu den Begriffen, daß das Wasser selbst die Pflanzen nähre, und sich in die Bestandtheile derselben verwandle. Man behauptet, daß in einem Erdreich, es möge auch noch so fett und sonst im übrigen von guten Eigenschaften seyn, dennoch nichts fortkomme, wenn sich das Wasser nicht in einer gewissen Menge darinn finde; und in der That, keine Pflanze kann in einem Erdreich wachsen, dem dieses so nöthige flüßige mangelt; die Folgerung aber, welche die Philosophen daraus ziehen, ist, wie man siehet, gar nicht gegründet.

Das Wasser dienet zu dem mehr gesagten Gebrauch auf verschiedene Weise, als

1. Mittelst der Figur seiner Theilgen, welche vollkommen und mathematisch rund sind; ihre Flächen sind ganz glatt und in keinen Weg uneben;

eben; dieß ist durch viele Versuche bewiesen. Nun ist klar, daß also beschaffene Körpergen der Bewegung ganz leicht fähig sind, und mehr als alle andere; folglich auch am tüchtigsten andere Materien in Bewegung zu setzen, und mit sich fortführen zu können, wenn schon selbige nicht so wirksam noch so leicht zu bewegen sind. Denn sind die Zwischenräume der Theilgen von solcher Form, nach der Verhältniß ihrer Grösse, in Ansehung ihrer Weite, die gröste, und also auch die tüchtigste dergleichen fremde Materien an sich zu nehmen und in sich zu enthalten; und, so viel die obangeführte Versuche uns lehren, so sind die Bestandtheile des Wassers durchaus dichte, wenn man sie einzeln betrachtet; und weichen auch nicht der grösten äusseren Gewalt. Diese Eigenschaft hindert, daß ihre Figur keine Veränderung leidet, und erhaltet in ihren Zwischenräumen allezeit die gleiche Fähigkeit und die gleiche Form. Das Wasser muß also immer geschickt seyn die Materie einzunehmen und in sich zu behalten, wenn es einmahl solche eingenommen hat.

Das Wasser ist ferners geschickt die Materie fortzuführen, 2. wegen der Dünnigkeit und Zärte der Theilgen, woraus es bestehet. Wir kennen, ausser dem Feuer, kaum etwas flüßiges in der ganzen Natur, dessen ursprüngliche Bestandtheile so zart und klein seyn. Sie dringen durch solche Schweißlöcher und Zwischenräume, welche sonst weder Luft noch ein anderer flüßiger Körper durchdringen kann. Diese Eigenschaft des Wassers machet es fähig in die Röhren und Gefässe der Pflanzen einzudringen,

und die erdigte Materie allen Theilen zuzuführen, welche mittelst der dazu bestimmten Gefässen, die Theilgen, so ihnen anständig, annehmen und beybehalten, die übrigen aber durch die allgemeinen Gänge wieder fortgehen lassen.

Wir sehen fast aller Orten mechanische Beyspiele dieser Handlung der Natur; jedermann weis, wie leicht und wie geschwind die Feuchtigkeit, oder die wässerigten Theilgen in der Luft, sich in die Seile, in das Leder, in das Pergament, in die Pflanzen, in das Holz, und in andere dergleichen Körper eindringen; und dieses machet sie tüchtig zu den Hygrometren, dadurch man die verschiedenen Grade der Feuchtigkeit von der Luft, in verschiedenen Zeiten und Orten, abmessen und bestimmen kann.

Ich habe schon Gelegenheit gehabt zu bemerken, wie frey das Wasser durchgehe und die erdigte Materie mit sich führe in dem Filtrieren, Seigen, Destillationen u. s. f.

Achte Betrachtung.

„Das Wasser kann den Pflanzen in besagter „Wirkung nicht dienen, anderst als durch „Hilfe einer genugsamen Wärme. Diese „muß wirken, wenn die Vegetation geschehen soll.„

Die Pflanzen, so ich im October und in den folgenden noch kälteren Monaten in die Gläser Q. R. S. u. s. f. eingesetzet hatte, verzehrten bey weitem nicht so viel Wasser, und ihr Wachsthum war um ein merkliches geringer, als bey

denen,

denen, so in den wärmeren Monaten, Junius, Julius u. d. g. eingesetzet worden. Es ist unzweifelhaft, daß das Wasser an sich selbst nicht die Fähigkeit hat sich zu bewegen, noch zu einer solchen Höhe zu steigen, wie es bey den hochstämmigen Bäumen geschiehet. Ja man hat so gar noch keine Entdeckung gemacht, daß die Flüßigkeit des Wassers in der inneren Bewegung seiner Theilgen bestehe, was immer Gelehrte und berühmte Philosophen hievon haben denken mögen. Um alle Erscheinungen der Flüßigkeit zu erklären wird es genug seyn, zu wissen, daß die Körpergen des Wassers die Figur und Beschaffenheit haben, die sie haben. Sie sind vollkommen glatt und eben, und zugleich gänzlich rund; folglich müssen sie sich so sanft und gelinde aufeinander stützen, daß sie aller Arten von Eindruck fähig sind; und obwohl sie nicht in einer steten Bewegung stehen, so sind sie dennoch allezeit geneigt der geringsten Gewalt zu weichen und nachzugeben. Es ist wahr, daß die Theilgen des Feuers oder der Hitze eben so wenig fähig sind sich selbst zu bewegen, als die des Wassers; aber sie sind noch kleiner, noch leichter und würksamer; können also weit leichter in Bewegung gesetzet werden.

Kurz es ist gewiß, und unlaugbar, daß die Hitze auf das Wasser würket, und solches in Bewegung setzet, um die Vegetation zu bewürken; es ist aber hier nicht der Ort die Ursache seiner Bewegung, noch die Zeit, da sie anfangt, zu untersuchen.

Die Nothwendigkeit der Mitwürkung von der Wärme in der Vegetation erhellet nicht nur aus obigen Versuchen, sondern in der ganzen Natur. Wir sehen im Herbst in unsern Feldern, Wäldern, Gärten und Baumgärten, daß nach der Verhältniß, da die Kraft der Sonne abnimmt, auch deren Wirkung auf die Pflanzen sich mindert und der Wachsthum schwächer wird.

Der Mangel von der Wärme erzeiget sich vorerst an den Bäumen. Da diese über die andere Pflanzen erhoben sind, so erfordern sie auch mehrere Wärme um das Wasser, welches ihnen die Nahrung bis in den Gipfel und in die äussersten Ende der Aeste zuführen soll, so weit steigen zu machen. Auch siehet man, daß sie aus Mangel der Nahrung ihre Blätter verlieren, Sach sey denn, daß ihre starke und veste Beschaffenheit diesen Abgang verhüte, wie solches bey den immergrünen Bäumen geschiehet. Nach diesen lassen auch die Stauden ihre Blätter fallen, und endlich auch die Kräuter und andere niedrige Pflanzen, wenn die Wärme denen, so am nähesten an der Erde stehen, ihre Nahrung nicht mehr zuführen kann; und nach der masse, daß der Frühling die Wärme wieder bringet, so wachsen die Pflanzen auf das neue, erhalten ihre Nahrung und werden von neuem grün. Vorerst werden die nächst an der Erde stehenden und niedrigsten Pflanzen treiben; denn sie erfordern ehen keinen so grossen Grad der Wärme, um das mit der erdigten Materie geschwängerte Wasser bis zu ihrem Gipfel zu bringen. Sodann kommt die Reihe an die

Stau-

Staudengewächse und etwas höhere Pflanzen, und endlich an die Bäume.

Wenn die Hitze zunimmt, wenn die Pflanzen zu stark treiben, und wenn die Materie mit allzugrosser Heftigkeit in die Gänge der zarten Pflanzen geführet wird, so verursachet dieser grosse Ueberfluß von Nahrungssaft, daß sie abnehmen und gar zu grunde gehen. Auf diese folgen andere stärkere und dauerhaftere Pflanzen, welche einen höheren Grad der Wärme erfordern. Eine Einrichtung, deren die weise Natur sich bedienet, um uns so viele und verschiedene Arten der Nahrung zu verschaffen, welche allen Jahrszeiten angemessen sind.

Gleichwie jede Jahrszeit unserem Gesichtspunct andere und neue Gegenstände darstellet; also zeigen auch die verschiedenen und entfernten Climate ganz verschiedene Auftritte in der Natur und in den verschiedenen Gewächsen der Erde. Die wärmesten Länder zeugen gewöhnlich die grösten und die dickesten Bäume; und zwar in grösserer Abwechslung und Veränderung als die kältern; selbst die Pflanzen, die unter ungleichen Himmelsgegenden zu finden, erlangen eine mehrere Grösse in den mittäglich- als aber in den mitternächtigen Ländern. Was will man sagen? Es finden sich so kalte und gefrorne Länder, so keine Pflanzen von einiger beträchtlichen Grösse hervorbringen. Hievon geben uns die Beschreibungen von Grönland, Irland, und anderen kalten mitternächtigen Ländern, wo kein Baum wachset, genugsame Nachricht. Selbst die Staudengewächse sind dorten in kleiner Anzahl, schlecht und verzwerget.

In den wärmeren Gegenden, welche hohe Bäume und Pflanzen hervorbringen, beobachtet man, daß selbige abnehmen oder verspätet werden, je nachdem eine Verspätung oder Verminderung der ihnen gewöhnlichen Wärme erfolget. Wir haben einen Beweis dieser Wahrheit in letzt verwichenen Jahren, in welchen der Sommer kalt war, gesehen. Die Wärme, so wir gehabt, war genugsam um die vegetabilische Materie in die niedrigen Pflanzen zu führen, in unser Getreyde, Weitzen, Gersten, Erbsen, und dergleichen; wir hatten eine Menge von Erd = Him = Kräuselbeeren und anderen Früchten von niedrigen Pflanzen. Wir waren auch noch ziemlich mit Kirschen, Maulbeeren, Pflaumen, Haselnüssen und anderen solchen Früchten, deren Pflanzen von mehrerer Höhe, versehen; aber an Aepfeln, Birn, Welschen Nüssen, und dergleichen, die auf hohen Bäumen wachsen, litten wir einigen Mangel; selbst diese Früchte gelangten nicht zu einer solchen Schönheit, Vollkommenheit und Zeitigung, wie man es gewohnt ist in wärmeren und günstigeren Sommern. Die niederstämmige Aepfel- und Birnbäume geriethen besser, und man hat beobachtet, daß die niedrigeren Bäume von gleicher Art mehrere und bessere Früchte getragen. Auch werden die Gärtner das Wachsthum ihrer besten Fruchtbäume hemmen, und hindern, daß sie nicht allzu hohe Stämme bilden; und wir müssen bekennen, daß in gemeldten Jahren auch unsere niedrigsten Pflanzen, selbst die Boulingrin die Würkung des allgemeinen Uebels verspüret, und weder in der Menge

noch

noch in der Eigenschaft getrieben haben, wie es sonst in warmen und günstigen Jahren zu geschehen pfleget. Was denn unsere Trauben, Apricosen, die Feigen und dergleichen Früchte, so aus wärmern Ländern zu uns gebracht worden, ansiehet, so muß man sich nicht wundern, wenn sie schon in diesen Jahren durchaus fehlgeschlagen.

Wir müssen noch anmerken, daß nicht nur die Sonnen- noch auch die unterirdische Wärme zu dem Wachsthum beytrage, sondern die Wärme aller Art, jede nach seiner Kraft und Grad; dieses zeigen uns unsre Gewächs- und Glashäuser, Mistbeete u. s. f. Alle Wärme ist von gleicher Art; und aller Orten, wo sich gleiche Ursach findet, muß sich auch gleiche Würkung zeigen. Es ist in jeglichem Theil der Natur eine ganz ordentliche und geometrische Art von Handlung; je weiter wir unsere Nachforschungen hierinn treiben, je mehreren Anlaß werden wir finden ihre Wunder zu bewundern und unser fleißiges Nachdenken und emsiges Bestreben belohnet zu sehen.

XX. Ab-