

vitriolisirten Weinssteins scheint zu sein, daß er die Zersetzung des Wassers befördert wie Sennebier bemerkt hat (1).

---

Zweiter Abschnitt.

Von den Bestandtheilen eines fruchtbaren Bodens, und der Art die Fruchtbarkeit desselben zu beurtheilen.

---

Der fruchtbarste Boden ist der, welcher die größte Menge von Nahrung für die Pflanzen enthält, welche zum Unterhalt der Menschen und nützlicher Thiere dienen, und sie ihnen mit der gehörigen Oekonomie mittheilt.

Das erste wesentliche Erforderniß zu einem fruchtbaren Boden ist daher, daß er eine hinreichende Menge der drei oder vier einfachen Erden, und des auflöblichen Kohlen

(1) Sennebier sur l'influence de la lumiere  
p. 130.

lenstoffes enthalte. Andere Erfordernisse sind, daß das Verhältniß einer jeden und allgemeinen Textur des Bodens von der Art sei, daß er so viel Wasser, als zum Wachsthum nöthig ist, und nicht mehr, aufnehmen und bei sich behalten kann.

Wir haben schon gesehen, daß die Kraft des Wassers an sich zu halten in den einfachen Erden sehr verschieden ist; daher die Verhältnisse in welchen sie zur Fruchtbarkeit des Bodens gemischt seyn sollten, in den Klimaten und Ländern verschieden seyn müssen, die in Hinsicht der Feuchtigkeit beträchtlich von einander abweichen; in den trockenen müssen es die seyn, welche das Wasser am stärksten anziehen; in nassen die, welche es leicht durch, oder verdunsten lassen.

Dieselbe Bemerkung erstreckt sich auch auf die Lage. Ländereien in der Ebene, sollten so zugerichtet sey, daß sie Wasser

weniger an sich halten, als die, welche an Hügeln liegen, wie leicht begreiflich ist.

Eben so sollte Land das einen Untergrund hat der das Wasser nicht gut durchläßt, anders zugerichtet seyn, als ein anderes, das einen durchlässigen Untergrund hat. Auch die Jahreszeit in welcher der Regen am häufigsten fällt, verdient beobachtet zu werden. Diese Umstände müssen ohne Zweifel die Schlüsse abändern, die aus den Versuchen gezogen werden können, die ich jetzt erzählen werde.

#### Zerlegung eines fruchtbaren Bodens in einem sehr regnigten Klima.

Herr Giobert hat dem Publikum die Untersuchung eines fruchtbaren Bodens in der Nachbarschaft von Turin vorgelegt, auf welchem jährlich über 40 Zoll Regen auf den Quadratfuß fällt. Er fand daß 1 Pf. desselben 20 bis 30 Gran Extractivstoff enthielt, welcher mit Flamme brannte und das  
her

her in Wasser auflöbliche Kohle war; 26 Pf. desselben enthielten 1808 Gran Wasser. Die einfachen Erden standen in folgenden Verhältniß im Centner (1).

Kieselerde = 77 bis 79

Thonerde = 9 = 14

Kalkerde = 5 = 12.

Daher müßte ein Pfund enthalten :

Kohlenstoff = 25 Gran

Wasser = 70 =

Kieselerde = 4362 bis 4475 =

Thonerde = 509 = 794 =

Kalkerde = 283 = 679 =

Auch fand er einen großen Theil Luft darinn (ohngefähr 19 Gran) von welcher  $\frac{1}{3}$  fixe, und die übrige schwere brennbare Luft war, aber kein flüchtiges Laugensalz.

Das Gewicht eines Kubikfußes dieses Erdreichs ist so wenig angegeben, als das eigenthümliche Gewicht desselben; daher läßt sich

(1) Encycloped. Art. Vegetation.

sich auch die Textur und Quantität eines jeden Bestandtheils nicht mit Gewißheit angeben; allein weil es nothwendig einigermaßen locker seyn muß, und aus dem Gewichte von gutem Erdreich, das Fabroni fand (1), schiesse ich, daß das eigenthümliche Gewicht nicht über 1,58 betragen kann, und alsdann würde ein Kubikfuß ohngefähr 100 Pf. Civilgewicht wiegen.

In weniger fruchtbaren Boden fand Hr. Giobert das Verhältniß von

Kieselerde	=	48 bis 80
Thonerde	=	7 = 22
Kalkerde	=	6 = 11

Daher enthielt ein Apothekersfund:

Kieselerde	=	2716 bis 4528
Thonerde	=	396 = 1245
Kalkerde	=	339 = 622

100 Gran für Feuchtigkeit gerechnet, da sowohl die Kalk als Thonerde das Verhältniß in fruchtbareren Boden übertrifft.

Das

(1) Youngs Annals T. 8.

Das eigenthümliche Gewicht dieser Boden ist nicht angegeben, aber wahrscheinlich übertrifft es oder ist geringer als die fruchtbaren Boden.

Im unfruchtbaren Boden.

Kieselerde	=	42	bis	88
Thonerde	=	20	=	30
Kalk	=	4	=	20

Daher enthielt ein Apothekersfund 120 Gran Feuchtigkeit eingeschlossen:

Kieselerde	=	2368	bis	4963
Thonerde	=	1128	=	1692
Kalkerde	=	225	=	620

Das eigenthümliche Gewicht ist nicht angegeben, allein es ist entweder weit über oder weit unter den vorigen, weil sie entweder zu dicht oder zu locker sind, Herr Fabroni fand, daß des unfruchtbaren Sandlandes 2,21.

Auch bemerke man, daß wenn das Verhältniß des Wassers von dem hier angenommenen abweicht, die Angabe nach Apothekerpfunden auch unrichtig ist, aber leicht berichtigt werden kann.

Untersuchung eines fruchtbaren Bodens  
wo der Fall des Regens 24 Pf.  
beträgt.

Bergmann fand, daß fruchtbarer, in einer Ebenen liegender Boden, wo der Regensfall 15 schwedische, oder 23,9 englische Zoll beträgt vier Theile Thon, zwei Theile Kiesel sand, zwei Theile Kalkerde und einen Theil Bittererde — im ganzen zehn Theile enthielt; da aber die letzte Erde nicht wirklich nothwendig ist, so kann sie der Kalkerde zugerechnet werden.

Die Bestandtheile des Thons führt er nicht ausdrücklich an; allein wir können sie annehmen, wie sie gewöhnlich vorkommt, als enthaltend 66 P. C. feinen Kies

Kieselsand und 34 reine Thonerde, folglich enthalten 0,40 beinahe 14 Theile reine Thonerde, und 0,26 feinen Kieselsand.

Der Kieselsand welchen Bergmann erwähnt, ist was man Kieß nennt (er besteht aus Steinchen von der Größe einer Erbse oder weniger bis zu der einer Nuß) wie er selbst es erklärt; er beträgt 30 P. C.

Hiernach bestimmt sich das Verhältniß so:

Grobkörnige Kieselerde	=	=	30	
Feinere	=	=	26	
				56 Theile
Thonerde	=	=	14	s
Kalkerde	=	=	30	s
				100 Theile

Der Nutzen des Kießes ist, das Land locker und offen zu erhalten, ein Umstand, der, wie ich vorhin erwähnte unumgänglich nothwendig ist.

Das

Das eigenthümliche Gewicht ist nicht angegeben; allein ich glaube daß es nicht viel über 1,600 beträgt; denn Muschensbrock fand das die Gartenerde 1,630. Der Kohlenstoff war Bergmann nicht bekannt.

Das Verhältniß in einem Apothekerspfunde, angenommen daß das Quantum von Wasser und Kohle nicht über 100 Gran beträgt, steht mit Weglassung der Bruchtheile so:

Kieß	"	1698.
Feiner Sand	"	1471.
		<hr/>
		3169.
Thonerde	"	792.
Kalkerde	"	1698.
		<hr/>

Hier sehen wir das Verhältniß des Kalkes viel größer, als in dem Boden von Turin, wo der Regenfall größer ist; denn in den trocknen Klimaten ist es nothwendig, den Regen anzuhalten, und der Thon, wenn er mehr vorhanden wäre, würde ihn zu lange  
und

und zu viel davon anhalten, und geht außerdem nur sparsam in die Mischung der Pflanzen.

Die folgenden Versuche wurden von Tillet in Paris gemacht, wo der Regenfall im Durchschnitt zwanzig Zoll beträgt.

Er füllte eine Anzahl Töpfe von 12 Zoll Durchmesser oben, und 10 unten, und 7 bis 8 Zoll tief, mit Mischungen verschiedener Erden; es scheint auch, daß sie so porös waren, daß sie Flüssigkeit einsogen und am Boden durchlöchert waren; diese grub er bis an den Rand in einen Garten ein, säte in jedem derselben einige Weizenkörner und überließ sie dann der Natur,

#### Fruchtbare Mischungen.

Die erste Mischung welche er fruchtbar fand, bestand aus  $\frac{3}{8}$  Töpferthon von Gentilly = 0,375 —  $\frac{1}{8}$  Abfall von Kalkstein, und  $\frac{2}{8}$  Flußsand = 0,25. Hierinn wuchs  
Korn

Korn drei Jahre lang, so lange nemlich der Versuch dauerte, sehr gut.

Da Töpfer Thon keine reine Thonerde ist, und Tillet das Verhältniß des reinen Thons gegen die Kiesel-erde nicht anführt, so muß ich diesen Mangel ersetzen, und annehmen, daß dieser Thon beinahe die Hälfte seines Gewichts an reinen Thon enthielt, da diese Art von Thon von Töpfern gebraucht wird, und der von Gentilly für einen der Besten gehalten wird. Thon und Kalkstein waren gepulvert damit sie sich durch die Mischung genau mit einander verbinden mögten. Hiernach stehen die Verhältnisse in hundert Theilen so:

Grobe Kiesel-erde	=	25.
Feine Kiesel-erde	=	21.
		<hr/>
		46
Thonerde	=	16,5
Kalk-erde	=	37,5
		<hr/>
		100.

Im Apotheker Pfund steht das Verhältniß, wenn für Wasser u. s. w. 100 Gran gerechnet wird:

Grober Sand	=	1415	
Feine Kieselerde	=	1188	
			<hr/>
		2603	
Thon	=	934	
Kalkerde	=	2122	
			<hr/>
		5659.	

Die zweite. Diese enthielt  $\frac{2}{3}$  Töpferthon,  $\frac{1}{3}$  Abfall von Kalkstein und  $\frac{1}{3}$  groben Sand. Diese Verhältnisse sind nach Hunderttheilen:

Grober Sand	=	37,5	
Feine Kieselerde	=	14	
			<hr/>
		51,5	
Thonerde	=	11	
Kalkerde	=	37,5	
			<hr/>
		100.	

Im Apotheker Pfund, betragen die Quantitäten der drei Erden, wenn für Wasser 100 Gran angenommen wird:

Grober Sand	=	2122	
Feiner	"	792	
			<hr/>
			2914

Thon	"	"	622
Kalkerde	"	"	2122
			<hr/>
			5658.

Hieraus sehen wir, daß in trocknen Ländern, wo der Regenfall nur 20 Zoll ist der Boden, um fruchtbar zu seyn, dichter seyn, mehr Kalkerde und weniger Kieselerde enthalten muß. Daher ist in dem Klima von Turin, wo der Regenfall über 40 Zoll beträgt, das Verhältniß der Kieselerde 77 bis 80 Procent und das der Kalkerde 9 bis 14, damit dieser übermäßige Regen leichter wieder verdunsten kann. Im Klima von Upsal, wo der Regen 24 Zoll beträgt, ist das Verhältniß der Kieselerde nur 56 P. C., aber das des Kalks ist 30; und

und im Klima von Paris das noch trockner ist, beträgt der Antheil der Kieselederde nur 46 bis 57 P. C. und der des Kalkes 37,5. Und hieraus können wir die Nothwendigkeit lernen, uns mit der mittlern Quantität des Regens bekannt zu machen, um daraus die gehörige Beschaffenheit eines fruchtbaren Bodens nach festen Grundsätzen zu bestimmen.

In den beiden letzten Mischungen sind die Verhältnisse beträchtlich verschieden: die erste kann als ein Modell für schwere Boden und die zweite für leichtere dienen. In diesen und den folgenden Versuchen scheint der Kohlenstoff aus der umgebenden Gartenerde gezogen zu seyn, welche mit dem Topfe durch die darinn befindlichen Löcher Zusammenhang hatte.

## Unfruchtbare Mischungen.

### Die Erste.

Tillet mischte in seinen 7ten und 8ten Versuch  $\frac{1}{3}$  Theile Eöpfertthon, mit  $\frac{1}{3}$  Abfall von Kalkstein und  $\frac{2}{3}$  feinen Sand; der einzige Unterschied zwischen dieser Mischung und der des ersten Versuchs war bloß, daß im ersten Versuch grober Sand gebraucht wurde, und in diesem feiner. Der erste war im höchsten Grade fruchtbar; aber im letztern wuchs Korn freilich im ersten Jahre, im andern hingegen kümmerete es und blieb im dritten ganz aus — die Verhältnisse sind schon angegeben. Hier haben wir einen deutlichen Beweis von der Nothwendigkeit einer offenen Textur des Bodens, ohne welchem die besten Verhältnisse unnütz sind.

### Die Zweite.

Zum dreizehnten Versuch nahm er eine Mischung von  $\frac{2}{3}$  Eöpfertthon  $\frac{1}{3}$  groben Sand und  $\frac{2}{3}$  Mergel. Das Korn wuchs im ersten

sten Jahre gut, im zweiten kaum merklich, und im dritten verfaulte es. Die Bestandtheile des Mergels sind nicht angegeben; aber wir wollen annehmen, daß er 70 im Hundert Kalkerde und 30 Thon enthielt, wovon die Hälfte reine Thonerde war, welches eine der besten Mergelarten gewesen seyn würde; also würde das Verhältniß der Mischung in hundert Theilen folgende seyn:

Kieselerde	=	50	+	14	=	64
Thonerde	=	11	+	8	=	19
Kalkerde	=	=	=	=	=	17
						100.

Im Apotheker Pfund, sind die Verhältnisse, wenn man für Wasser u. s. w. 100 Gran annimt:

Kieselerde	=	=	=	3622.
Thonerde	=	=	=	1075.
Kalkerde	=	=	=	962.
				5659.

Die Unfruchtbarkeit dieser Mischung scheint aus dem Mangel an Kalkerde zu entspringen. Wenn wir den Mergel noch schlechter annehmen, so wird der Mangel noch grösser seyn. Die zurückhaltenden Kräfte der Erden für das Wasser, werden durch die Menge ausgedrückt, welche eine jede behalten kann, ohne einen Tropfen fallen zu lassen, wie oben gesagt ist; und da die Menge desselben, welche von der gemischten Masse dieser Erden zurückgehalten wird, mit der besondern Quantität einer jeden in Verhältniß steht, so sollte es scheinen, daß in fruchtbaren Boden, wo der Regenfall 20 bis 30 Zoll beträgt, diese Kraft nicht über 70 und nicht unter 50 ein Hundert seyn sollte. Die genaue Bestimmung dieses Punctes würde von grosser Wichtigkeit seyn; allein um es zu besterstelligen würde man sehr viele Versuche anstellen müssen. Um meine Meinung zu erklären, werde ich ein Beispiel geben.

— —

Von der zurückhaltenden Kraft des fruchtbaren Bodens, von Bergmann angeführt.

Dieser Boden enthält wie wir schon gesehen haben

Kieselerde = = 56.

Thonerde = = 14.

Kalkerde = = 30.

Nun ist die zurückhaltende Kraft

von 100 Theilen Kieselerde = 25

Thonerde = 250

Kalkerde = 30

Folglich ist die zurückhaltende Kraft

von 56 Theilen Kieselerde = 13

= 14 = Thonerde = 35

= 30 = Kalkerde = 15

---

63.

Die Bestandtheile eines fruchtbaren Bodens in Irland ist noch nicht bestimmt, so wenig als die jährliche Menge von Regen welche im Durchschnitt fällt; die Beantwortung der von der Akademie aufgegebenen Frage erfordert es auch eigentlich nicht,

weil sie nicht auf ein besonders Land eingeschränkt ist; aber ich glaube daß der beste Boden, dem von Upsal gleichkommt, da der Regenfall zwischen 24 und 28 Zoll seyn wird (1). Im Jahr 1792, welches besonders naß war, betrug er in Dublum  $30\frac{1}{2}$  Zoll

Ehe ich Tillets Versuche verlasse, wird es gut seyn noch einige von ihm anzuführen, die die Nothwendigkeit der Gegenwart der drei einfachen Erden in fruchtbaren Boden zu verstärken schienen.

1) In seinem 26ten Versuche sagt er uns, daß er bloß reinen Sand, wie ihn die Glasmacher gebrauchen, angewendet habe, und daß im ersten Jahre Korn sehr gut gewachsen sei, im 2ten Jahr mittelmäßig und im 3ten gar nicht. Laffenfratz wiederholte diesen Versuch in undurchlöchersten

(1) Das nämliche gilt auch wohl von unserm Vaterlande.

ten Töpfen, und fand daß es sogar im ersten Jahre gar nicht wuchs, daher war der Erfolg in Lilllets Versuchen, den Löchern im Boden der Töpfe zuzuschreiben, durch welche Wasser mit den verschiedenen Erden und Kohlenstoff imprägnirt durchgedrungen seyn muß. Wirklich wird auch Lilllets Schluß durch allgemeine Erfahrung widerlegt.

2) In seinem 28ten Versuche, zu welchem gepulverter Kalk allein gebraucht wurde, gerieth das Korn alle drei Jahre hindurch außerordentlich gut. Zu der beim 26ten Versuch angegebene Ursache, muß ich noch hinzusetzen, daß der Kalkstein dessen er sich bediente von St. Ieu war, der Thon, und folglich Kiesel- und Thonerde enthält; er ist so porös daß er  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{7}$  seines Gewichts aufnimmt, wie Brisson gezeigt hat, und daher leicht zersetzt wird. Das gröbliche Pulver, zu welchem er gestossen wurde, entsprach der nämlichen Absicht als grober Sand, und der feinere Theil konnte die Pflanzen ernähren.

3) Zum 3oten Versuch nahm er allein Löpferthon; das Korn wuchs im ersten Jahr ziemlich gut, wurde aber im zweiten vernichtet und stand im dritten am besten. Es ist schwer einen bestimmten Schluß aus diesem Versuch zu ziehen, denn es ist sichtbar, daß wenn die Textur nicht viel lockerer wäre, als die des Thons, das Korn gar nicht wachsen konnte wie der Fall in dem schon angeführten 7ten und 8ten Versuche war, wie Hassenfratz, der sie wiederholte bemerkt hat. Regenwasser konnte indessen einen geringen Theil Kalkerde zuführen, die zur Hervorbringung einer geringen Quantität Korn hinlänglich war.

Ich übergehe die Versuche mit altem Mörtel, weil augenscheinlich die drei Erden darinn enthalten waren, obgleich in unbekanntem Verhältnissen.

Das Land an Hügeln mehr Wasser zurückhalten sollte, versteht sich von selbst.