Wir haben in dieser auszugsweisen Mittheilung nur von den Entdeckungen unserer Vorgänger gesprochen, welche wie wir die Frage vom rein chemischen Gesichtspunkt aus behandelt haben. Aber unsere Versuche und die von uns daraus gezogenen Folgerungen stehen in enger Verbindung mit den schönen Versuchen und den neu in die Wissenschaft eingeführten Ansichten Regnault's, welchem man die Feststellung der meisten Constanten verdankt, die in unseren Rechnungen gebraucht werden, und die genauesten Bestimmungen darüber, wie das Volum der Gase sich mit der Temperatur und dem Druck ändert. Die Art, wie er die von ihm gefundenen Abweichungen von dem Gay-Lussac'schen und dem Mariotte'schen Gesetz erklärt hat, diente ihm auch zur Erklärung der Unregelmäßigkeiten, welche die Dampfdichten unter den von uns in dieser Abhandlung und den vorhergehenden Abhandlungen untersuchten Umständen zeigen.

Ueber die Wirkung des Gypses auf die Vegetation des Klee's *);

von *J. v. Liebig.*

(Aus den „Naturgesetzen des Feldbaues“ von J. v. Liebig, S. 353).

Unter den neueren Untersuchungen über den Einfluss des Gypses auf den Klee sind die von Dr. Pincus in

*) In Nr. 20 der Comptes rendus der Pariser Academie der Wissenschaften vom 20. Mai 1863 veröffentlichte Herr Dehérais eine Reihe von Versuchen über die Wirkung des Gypses auf ver-

Insterburg sowohl ihrer sorgfältigen Durchführung als der Schlüsse wegen, die sich daran knüpfen, von größter Bedeutung. Auf dessen Anregung wurden von Herrn Rosenfeld auf einem in der Nähe von Lenkeningken belegenen, eine gute Ernte versprechenden Kleefelde Anfangs Mai, als die Pflanzen ungefähr einen Zoll hoch waren, drei dem Augenschein nach gleich bestockte Stücke von etwa einem Morgen nebeneinander von einem sehr großen Kleefelde ausgewählt, das mittlere ungedüngt gelassen, die beiden anderen das eine mit *Gyps*, das andere mit *Bittersalz*, beide mit einem Centner per Morgen bestreut.

Das Kleefeld war eines der in bester Cultur stehenden und fruchtbarsten in dieser Gegend, und hatte im Sommer vorher eine reiche Roggenernte geliefert.

Zwischen dem ungegypsten und den beiden anderen Stücken, welche Gyps und Bittersalz erhalten hatten, machte sich sehr bald ein Unterschied in der Farbe und dem Stande des Klee's bemerkbar, die Pflanzen auf dem gegypsten waren dunkler grün und höher. Auffallend war der Unterschied zur Zeit der Blüthe, welche bei dem ungegypsten 4 bis 5

schiedene Ackererden, aus denen sich ergibt, daß durch das Gypsen die Löslichkeit des Kali's in der Erde vermehrt wird. Ich habe über diesen Gegenstand eine Reihe von ähnlichen Versuchen angestellt, ebenso wie über die Wirkung des Kalks auf Ackererden, die im oben erwähnten, im September vorigen Jahres erschienenen Werke abgedruckt sind, und ich kann mich nur freuen, daß die eine der von mir aufgefundenen Thatsachen, die Verbreitung nämlich des Kali's im Boden durch den Gyps, durch die Versuche von Dehérain bestätigt worden ist; es scheint aber hierin nicht die ganze Wirkung des Gypses gesucht werden zu dürfen und um den weiteren Versuchen des Herrn Dehérain, sowie vielleicht von Anderen, die sich mit dieser Frage beschäftigen werden, eine bestimmtere Richtung zu geben, halte ich die weitere Verbreitung des Abschnittes meines Buches über die Wirkung des Gypses für nützlich.

J. L.

Tage früher eintrat, so dafs auf dem gegypsten kaum hier und da eine Blüthe zu sehen war, als schon rings umher das ganze Feld in voller Blüthe stand; als endlich auch die gegypsten blüthen, wurde der Klee (24. Mai) gehauen.

Von jedem der drei Versuchsstücke wurde eine Quadratruthe abgemessen und der darauf stehende Klee besonders gehauen und das Gewicht des Kleeheus bestimmt.

Auf den preufs. Morgen berechnet wurde geerntet :

	<i>Ctr. Kleeheu per Morgen</i>
ohne Dünger	21,6 Ctr.
mit Gyps	30,6 Ctr.
mit Bittersalz	32,4 Ctr.

Die genauere Untersuchung des Kleeheus ergab, dafs der Mehrertrag, der auf den mit den Sulfaten gedüngten Stücken geerntet worden war, sich nicht gleichmäfsig auf alle Theile der Kleepflanze erstreckte, sondern vorzugsweise auf die Stengel, so zwar, dafs in 100 Theilen des gedüngten Klee's mehr Stengel, weniger Blätter und noch weniger Blüthen enthalten waren wie in 100 Theilen des ungedüngten.

	<i>ungedüngt</i>	<i>mit Gyps</i>	<i>mit Bittersalz gedüngt</i>
100 Theile Kleeheu	Blüthen 17,15	11,72	12,16
	Blätter 27,45	26,22	25,28
	Stengel 55,40	61,62	63,00

oder

	<i>Blüthen</i>	<i>Blätter</i>	<i>Stengel</i>
Ungedüngt	17,15	27,45	55,40
mit Gyps	11,72	25,28	63,00
mit Bittersalz	12,16	26,22	61,62

Aus diesen Verhältnissen der verschiedenen Organe der Kleepflanze ergibt sich, dafs durch den Einfluß der schwefelsauren Salze eine sehr beträchtliche Vermehrung der Holzzellen oder wenn man will eine Streckung der Stengel auf

Kosten der Blüthen und Blätter stattgefunden hat. Das relative Verhältniß der Blüthen, Blätter und Stengel war :

		Verhältniß der <i>Blüthen</i> :	<i>Blätter</i> :	<i>Stengel</i>
<i>Kleeheu</i>	ungedüngt	100	160	323
	mit Gyps gedüngt	100	216	507
	mit Bittersalz „	100	216	538

Nach dem Gesetze der symmetrischen Entwicklung der Pflanzen kann man, ohne einen Fehler zu begehen, schließen, daß die Wurzelentwicklung abwärts in eben dem Verhältniß als die Stengelbildung zunahm, und da die Zunahme einer Pflanze an Masse im Verhältniß zu der Nahrung aufnehmenden Oberfläche steht, so erklärt sich hieraus, daß die gedüngten Stücke nicht nur eine größere Masse Stengel, sondern auch, wie beim Bittersalz, mehr Blüthen und Blätter geliefert haben, als das ungedüngte Stück. Auf den Morgen berechnet waren geerntet worden :

	ohne Düngung	mit Gyps	mit Bittersalz gedüngt
Blüthen	370,5 Pfd.	358,5 Pfd.	394,0 Pfd.
Blätter	592,9 Pfd.	773,7 Pfd.	849,5 Pfd.
Stengel	1196,6 Pfd.	1927,8 Pfd.	1996,5 Pfd.
	2160 Pfd.	3060 Pfd.	3240 Pfd.

Die Quantität der Aschenbestandtheile nahm bei den meisten nahe in dem Verhältnisse wie die Mehrerträge zu, nur bei der Phosphorsäure und Schwefelsäure zeigt sich eine sehr bemerkliche Abweichung, insofern die Menge in dem mit Sulfaten gedüngten Klee relativ und absolut größer war.

Die Asche des lufttrockenen Kleeheus betrug :

	ungedüngt	mit Gyps	mit Bittersalz gedüngt
Procente	6,95	7,96	7,94
in der ganzen Ernte	150 Pfd.	243 Pfd.	257 Pfd.
worin Schwefelsäure	2 Pfd.	8 Pfd.	6 Pfd.
ferner Phosphorsäure	11,95 Pfd.	21,55 Pfd.	21,82 Pfd.

Durch die Düngung mit Sulfaten ist die Entwicklung der Blüthen und damit auch die der Frucht gehemmt worden, und es ist ersichtlich, daß wenn auch an Stengel und Blättern durch diese Mittel ein höherer Ertrag von einer bestimmten Fläche zu erzielen wäre, dieß von der Samenerzeugung nicht gilt; denn es hätten auf einem Morgen des mit Gyps und Bittersalz gedüngten Stückes über 600 Pfund Blüthen geerntet werden müssen, wenn Blüthen, Blätter und Stengel in demselben Verhältnisse hätten stehen sollen wie beim ungedüngten Klee. Wir sehen aber trotz einer enormen Vermehrung im Gewichte der Stengel und einer nicht unbedeutenden in dem der Blätter keinen Gewinn an Blüthen und damit auch voraussichtlich nicht an Samen (*Pincus*). Diese in ihrer Art musterhaft durchgeführten Versuche bestätigen die allgemeine Regel, daß wenn äußere Ursachen der Entwicklung einzelner vor anderen Organen günstig sind und sie befördern, daß dieß, wenn die Bodenbeschaffenheit sonst gleich bleibt, nur auf Kosten der Entwicklung dieser anderen geschehen kann, und daß beim Klee wie bei dem Getreide mit der Zunahme des Strohertrags der des Samens abnimmt.

Da die Vertretung des Kalks durch Bittererde in den eben beschriebenen Versuchen eine Vermehrung des Kleeertrags zur Folge hätte, so kann man wohl mit einiger Sicherheit den Schluss daran knüpfen, daß in den Fällen, in welchen der Gyps eine günstige Wirkung auf den Klee äußert, der Grund derselben nicht in dem Kalk des Gypses gesucht werden darf, obwohl sehr häufig auf manchen Feldern die Kleecultur erst dann gelingt, wenn dieselben reichlich mit Kalkhydrat gedüngt worden sind; man weiß zudem, daß das Gypsen auch auf manchen Kalkfeldern günstig auf den Kleeertrag wirkt, und da man jetzt weiß, daß die Ackererde das Vermögen besitzt, Ammoniak aus der Luft und

dem Regenwasser aufzunehmen und zu binden und zwar in eben so hohem oder noch höherem Grade als ein Kalksalz, so bleibt als Anhaltspunkt zur Erklärung der Wirkung des Gypses nur die Schwefelsäure übrig.

Die Versuche von Pincus beweisen aber, dafs die Erträge, welche durch Düngung mit den Sulfaten erhalten wurden, in keiner Beziehung stehen zu der dem Felde zugeführten und von der Pflanze nicht aufgenommenen Schwefelsäure.

Die Schwefelsäuremengen in den zur Düngung angewendeten Sulfaten betragen der Analyse nach 30,12 Pfd. beim Bittersalz und 44,18 Pfd. beim Gyps, oder sie verhielten sich wie 6 : 8; die Schwefelsäuremengen in den beiden mit Gyps und Bittersalz erhaltenen Kleeernten verhielten sich wie 6 : 8; die Asche des gegypsten Klee's enthielt etwas über 8 Pfund, die des mit Bittersalz erhaltenen 6 Pfund. Auf dem mit Gyps gedüngten Stück fand die Kleepflanze mehr Schwefelsäure im Ganzen vor als auf dem anderen und nahm in eben dem Verhältnifs auch mehr auf; aber diese Mehraufnahme erhöhte nicht den Ernteertrag; auf dem mit Bittersalz gedüngten Stücke, welches weniger Schwefelsäure empfangen hatte, war der Ertrag an Pflanzenmasse um 8 pC. höher.

Diese Betrachtungen dürften zeigen, dafs wir über die Wirkung des Gypses noch nichts Bestimmtes wissen und es werden noch sehr viele und genaue Beobachtungen nöthig sein, ehe man eine vollständige Erklärung wird geben können.

So lange man die Ansicht hegte, dafs die Pflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung schöpfen, konnten bei der Aufsuchung des Grundes der Wirkung eines löslichen Salzes auf

den Pflanzenwuchs natürlich nur die Bestandtheile des Salzes die Erde bei allen Vorgängen der Ernährung eine ihr eigene thätige Rolle übernimmt, und es liefs sich somit denken, dafs in dem Verhalten des Gypses zur Ackererde oder der letzteren zum Gyps, zum Theil wenigstens, ein Schlüssel zur Erklärung seiner Wirkung gefunden werden könne. Eine Reihe von Versuchen, die ich über die Veränderungen, welche Gypswasser (eine gesättigte Lösung von Gyps im Wasser) in Berührung mit verschiedenen Ackererden erleidet, anstellte, haben in der That sehr auffallende Resultate geliefert, die ich hier mittheile, ohne dafs ich es wage, bestimmte Folgerungen daran zu knüpfen.

Das Gypswasser erleidet nämlich bei Berührung mit allen von mir angewendeten Erden eine solche Zersetzung, dafs, ganz den gewöhnlichen Affinitäten entgegen, ein Theil des Kalks von der Schwefelsäure getrennt wird und an die Stelle desselben Magnesia und Kali in Lösung tritt.

Die Versuche waren in folgender Weise angestellt: es wurden jedesmal 300 Grm. einer jeden Erde mit 1 Liter reinem Wasser, sodann andere 300 Grm. derselben Erde mit 1 Liter Gypswasser gemischt, und nach 24 Stunden die abfiltrirte Flüssigkeit auf ihren Gehalt an Bittererde untersucht. — Reines destillirtes Wasser nahm aus allen Erden Schwefelsäure und Chlor, Spuren von Phosphorsäure, sowie Kalk, Bittererde und Natron, zuweilen auch von Kali auf, meistens in unbestimmbar kleinen Mengen; die Alkalien sowohl wie der Kalk und die Bittererde schienen durch Vermittelung von organischen Stoffen gelöst zu werden, da die trockenen in Betracht gezogen werden; allein wir wissen jetzt, dafs Rückstände beim Erhitzen sich schwärzten und der Glührückstand mit Säuren brauste.

Aus 300 Grammen Erde löste

	1 Lit. destillirtes Wasser auf Mgr. Bittererde	1 Lit. Gypswasser auf Mgr. Bittererde
<i>Erde von Bogenhausen</i>	30,2 Mgr.	70,6 Mgr.
<i>Schleifheimer Erde</i>	81,6 "	87,8 "
<i>Untergrund Bogenhausen</i>	12,2 "	84,2 "
<i>Erde aus dem botanischen Garten</i>	45,4 "	168,6 "
<i>Erde von Bogenhausen Nr. I. *)</i>	26,6 "	101,6 "
" " " Nr. II.	38,2 "	98 "
<i>Erde vom Schornhof</i>	8,6 "	63,4 "
<i>Erde von einem Baumwollen-Feld (Alabama)</i>	1,9 "	3,8 "

Diese Zahlen geben zu erkennen, daß durch Gypsen eines Feldes die im Boden vorhandene Bittererde löslich und verbreitbar gemacht wird, und wenn der Einfluss des Gypses auf die Vegetation der Kleepflanze in der That auf einer vermehrten Zufuhr von Bittererde beruht, so ist dies von dem Gesichtspunkte aus, daß diese Vermehrung durch ein Kalksalz geschieht, sicherlich eine der sonderbarsten That- sachen, die wir kennen; durch einen besonders zu diesem Zwecke angestellten Versuch wurde ermittelt, daß bei Be- rührung der Ackererde mit der Lösung des schwefelsauren Kalks eine wirkliche Vertretung des Kalkes durch Bittererde statt hat, d. h. es tritt eine gewisse Menge Kalk aus der Lösung an die Erde, während die mit diesem Kalk verbun- dene Schwefelsäure eine äquivalente Menge Bittererde daraus aufnimmt. In einem Liter Gypswasser, welches mit 300 Grm. Erde von einem Waizenacker in Berechnung war, fanden sich folgende Mengen Schwefelsäure, Bittererde und Kalk :

*) Auf der durch Gypsdüngung erfahrungsgemäß ein höherer Er- trag an Klee erzielt wird, Nr. I. noch nicht mit Gyps gedüngt, Nr II. bereits mit Gyps gedüngt.

Das reine Gypswasser enthielt in 1 Lit.; mit Erde in Berührung

Schwefelsäure	1,170 Grm.	1,180 Grm.
Kalk	0,820 "	0,736 "
Bittererde	—	0,074 "

Durch den Einfluss des Gypses scheint übrigens neben der Bittererde noch eine gewisse Menge Kali in Lösung übergeführt zu werden.

Aus 1000 Grm. Erde von einem Waizenacker nehmen auf

3 Liter reines Wasser	3 Liter Gypswasser
Kali 24,3 Mgr.	43,6 Grm.

Man sieht, dass die Wirkung des Gypses sehr zusammengesetzt ist und dass dadurch sowohl Bittererde als Kali verbreitbar in der Erde gemacht wird. Sicher ist und dies muss man vorläufig festhalten, dass der Gyps eine chemische Action auf die Erde selbst ausübt, die sich in jede Tiefe erstreckt, und dass in Folge der chemischen und mechanischen Veränderung der Erdtheile gewisse Nährstoffe aufnahmefähig für die Kleepflanze oder zugänglich werden, die es vorher nicht waren.

In der Regel sucht man, um die Wirkung eines Düngstoffes zu erklären, den Grund in der Zusammensetzung der Pflanze aufzufinden, allein ich glaube nicht, dass dies immer ein richtiger Anhaltspunkt ist. Die Zusammensetzung der Samen der Gewächse, des Weizensamens z. B., ist so constant oder so wenig veränderlich, dass es ganz unmöglich ist, aus der Analyse desselben rückwärts einen Schluss zu machen auf den Reichthum oder den Mangel an Phosphorsäure, Stickstoff, Kali u. s. w. in dem Boden, auf welchem der Same gewachsen ist. Der Reichthum oder der Mangel an Nährstoffen in einem Felde übt einen Einfluss auf die Anzahl und Schwere der Samen, die sich bilden, aber nicht auf das relative Verhältniss seiner Elemente aus. So fand Pincus z. B. den procentischen Gehalt an Bittererde in dem unge-

düngten Klee um etwas höher, als in dem mit Sulfaten gedüngten war, aber in der ganzen Ernte betrug die Bittererdemenge verhältnißmäfsig viel mehr.

	<i>Bittererdegehalt in</i>		
	<i>ungedüngt</i>	<i>mit Gyps</i>	<i>mit Bittersalz gedüngt</i>
100 Kleeheu-Asche	5,87	5,47	5,27
in der ganzen Ernte	8,8 Pfd.	13,29 Pfd.	13,54 Pfd.

Abweichungen in dem Procentgehalte an Kali, Kalk, Bittererde wird man bei allen Pflanzen häufig wahrnehmen können, in welchen, wie beim Tabak, der Weinrebe und dem Klee, der Kalk durch Kali oder umgekehrt vertretbar ist, aber in diesem Falle entspricht der Zunahme an dem einen Körper von Kalk z. B. stets eine Abnahme an dem anderen, z. B. von Kali, und umgekehrt.

Wenn der Gyps die Eigenschaft besitzt, eine Verbreitung des Kali's im Boden zu bewirken, und diese dem Bittersalz abgeht, so sollte man denken, dafs der mit Gyps gedüngte Klee mehr Kali als der mit Bittersalz gedüngte enthalten müsse. Nach den Analysen von Pincus enthielt die

		<i>Kleeheu-Asche</i>	
		<i>mit Gyps</i>	<i>mit Bittersalz gedüngt</i>
in 100 Asche	{Kali	35,37 Pfd.	32,91 Pfd.
	{Kalk	19,17 "	20,66 "
in der ganzen Asche	{Kali	85,9 "	84,6 "
	{Kalk	46,6 "	53,2 "

Diese Zahlen zeigen, dafs in der That die Kalimenge in dem mit Kalksulfat gedüngten Klee gröfser und die Kalkmenge kleiner war als in der mit Bittersalz erzielten *höheren* Ernte.

In dem Kleeheu von dem letzteren Stück war offenbar das fehlende Kali durch Kalk und in dem mit dem Kalksalz gedüngten eine gewisse Menge Kalk durch Kali vertreten worden.

Eine Untersuchung so sorgfältig und unbefangen wie die von Pincus erscheint unter den leichtfertigen und liederlichen Untersuchungen, an denen die Landwirthschaft so überaus reich ist, wie eine grüne Oase in einer unfruchtbaren Wüste und sie ist wohl geeignet zu zeigen, wieviel an wahrer Erkenntniß der Vorgänge im Boden in Beziehung auf die Pflanzenernährung noch zu entdecken ist. (Siehe agriculturchemische und chemische Untersuchungen und Versuche, ausgeführt bei der landwirthschaftlich-chemisch-physikalischen Versuchsstation zu Insterburg von Dr. Pincus, Gumbinnen 1861.)

Kalk. — Ich hatte leider niemals Gelegenheit einen Boden zu untersuchen, auf welchen die Kalkdüngung eine günstige Wirkung ausübt, da diese weder in der Umgegend von Gießen noch von München im Gebrauche ist. Die Versuche, welche Kuhlmann im Jahr 1845 und 1846 auf Wiesen anstellte, scheinen zu zeigen, daß die Nützlichkeit des Kalkes wesentlich in einer Veränderung der Bodenbeschaffenheit beruht, die ich in den anzuführenden Fällen, aus Mangel an allen genauen Angaben über den Boden, nicht näher zu erläutern weifs.

Ernte an Heu pro Hectare

1845 und 1846 :

Durch Düngung einer Wiese mit jährlich

300 Kilogrm. gelöschtem Kalk	14263 Kilogrm.,	mehr 3000 Kilogrm.,
500 " Kreide	10706 "	weniger 556 "
ungedüngt	11263 "	

Man kann hier wohl annehmen, daß wenn der Kalk als Nährstoff eine Wirkung auf die Entwicklung der Wiesenpflanzen gehabt hätte, der kohlensaure Kalk in keinem Fall einen niedrigeren, sondern eher einen höheren Ertrag hätte liefern müssen, als die ungedüngte Wiese; es zeigt sich aber das umgekehrte Verhältniß; der kohlensaure Kalk, der nur

in Kohlensäure gelöst sich im Boden verbreiten konnte, wirkte schädlich, der ätzende Kalk hingegen günstig ein.

Unter den häufig erwähnten sächsischen Versuchen befinden sich zwei, welche bedeutungsvoll genug sind, um hier erwähnt zu werden. Der eine wurde von Herrn Träger in Oberbobritzsch, der andere von Herrn Träger in Friedersdorf angestellt; von letzterem fehlt ein vergleichender Versuch, durch den sich der Unterschied zwischen den Erträgen des mit Kalk gedüngten und eines gleichen ungedüngten Stückes erkennen ließe; ich stelle darum anstatt des letzteren einen anderen Versuch zur Seite, in welchem ein gleiches Stück Feld mit Knochenmehl gedüngt wurde.

Versuch zu Oberbobritzsch

Ertrag per Acker	Kalkdüngung		(60 Scheffel c. 110 Ctr. gebrannten Kalk)	
	ungedüngt		mit Kalk gedüngt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1851 Roggen	1453 Pfd.	3015 Pfd.	1812 Pfd.	3773 Pfd.
1853 Hafer	1528 „	1812 „	1748 „	2320 „
1852 Kartoffeln	9751 „		11021 „	
1854 Kleeheu	911 „		2902 „	

Versuch zu Friedersdorf

Ertrag per Acker	Kalkdüngung		(60 Scheffel c. 110 Ctr. gebrannten Kalk)	
	mit 1644 Pfd. Knochenmehl		mit Kalk gedüngt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1851 Roggen	990 Pfd.	3273 Pfd.	1012 Pfd.	3188 Pfd.
1853 Hafer	1250 „	2226 „	1352 „	2280 „
1852 Kartoffeln	8994 „		12357 „	
1854 Kleeheu	4614 „		4438 „	

Guano brachte in dem Jahr 1854 auf dem Felde zu Oberbobritzsch einen höheren Ertrag an Klee wie Kalk, hingegen auf dem Felde zu Friedersdorf einen niedrigeren,

616 Pfd. Guano nämlich nur 2737 Pfd. Kleeheu, Repsmehl
3288 Pfd. nur 3100 Pfd. Kleeheu hervor.

Versuche, in denen ich Kalkwasser mit verschiedenen Erden in Berührung brachte, haben ergeben, daß die Ackererde ein ähnliches Absorptionsvermögen für Kalk, wie für Kali und Ammoniak besitzt. Die Erde wurde mit Kalkwasser gemischt und stehen gelassen, bis alle Reaction völlig verschwunden war, sodann eine neue Quantität Kalkwasser der Mischung zugegeben, bis eine schwache aber deutliche alkalische Reaction bleibend wurde.

Versuche über die Menge von Kalk, welche von verschiedenen Ackererden aus Kalkwasser aufgenommen wurden.

Es nahm auf 1 Liter = 1 Kubikdecimeter :

Bogenhauser Erde . . .	2,824	Grm.	Kalk aus	2259	Grm.	Kalkwasser
Schleifsheimer Erde . .	2,397	"	"	1917	"	"
botanischer Garten-Erde	3,000	"	"	2400	"	"
Untergrund Bogenhausen	3,288	"	"	2630	"	"
Bogenhauser Waizenacker	2,471	"	"	1976	"	"
von dems. Feld nach Klee	2,471	"	"	1976	"	"
Torfpulver	6,301	"	"	5040	"	"

Die nähere Untersuchung der Veränderungen, welche die Erde durch die Aufnahme von Kalk erlitten hat, namentlich in Beziehung auf löslich gewordene Kieselsäure und Kali, ist noch nicht beendigt.