

genden Versuchen die Mengenverhältnisse nicht hinreichend variirt sind. Das gilt auch von den, auſser den bisher besprochenen, von Herrn Regnault angestellten Versuchen über die Dampfspannungen zweier Gemische von Chlorkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff, das erste nach gleichen, das zweite nach Volumen gemischt, die sich verhalten wie 145 zu 60, und eines Gemisches von Alkohol und Benzin, dessen Mengenverhältnisse nicht angegeben sind. Bei den beiden ersten Gemischen nimmt das Verhältniß zwischen der Spannung des Gemischdampfes und der Summe der Dampfspannungen der einzelnen Bestandtheile mit steigender Temperatur ab, obwohl in beiden der Bestandtheil überwiegt, dessen Spannung am raschesten mit der Temperatur innerhalb der Gränzen der Beobachtung zunimmt, nämlich der Chlorkohlenstoff; bei dem letzten Gemische ist das Verhältniß constant.

Ich behalte mir vor auf alle diese Fragen zurückzukommen, wenn ich die Versuche über diesen Gegenstand wieder aufnehmen kann.

Bonn, im Juli 1866.

---

## II. *Die Sedimentär-Erscheinungen und ihr Zusammenhang mit verwandten physikalischen Verhältnissen; von Franz Schulze in Rostock.*

---

Als vor sechszehn Jahren in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> Th. Scheerer seine Beobachtungen über das Absetzen aufgeschlämmter pulverförmiger Körper in Flüssigkeiten mittheilte, waren mir die betreffenden Erscheinungen schon längst nicht mehr neu; ich hatte jedoch nur gelegentlich in meiner Abhandlung: Anleitung zur Untersuchung der Ackererden<sup>2)</sup> eine kurze No-

1) Band LXXXII, S. 419.

2) Jahrbücher der Acad. zu Eldena 1. Band S. 328 (Greifswald 1848).

tiz darüber gegeben. Veranlassung zur Beachtung des Gegenstandes bot sich mir vielfach zuerst bei dem Schlämmen von Erdgemischen, später und noch mehr bei einem auf die Verwitterung des Feldspaths bezüglichen Versuche dar; letzterer ging dahin, den Antheil von reinem und kohlen-säurehaltigem Wasser, Kalkwasser, in kohlen-säurehaltigem Wasser gelöstem kohlen-saurem Kalk, wässrigen Lösungen von Aetzammoniak und kohlen-saurem Ammoniak u. s. w. an der Zersetzung feinpulverisirten Feldspaths vergleichend zu ermitteln; das Pulver blieb längere Zeit in verschlossenen, wiederholt umgeschüttelten Flaschen mit den einzelnen Flüssigkeiten in Berührung, und zeigte in der Art wie es sich jedesmal nach dem Aufschütteln des Flascheninhaltes bei ruhigem Stehen verhielt, sehr in die Augen fallende, durch die Natur der einzelnen wässrigen Flüssigkeiten bedingte Verschiedenheiten: reines Wasser und Aetzammoniak verhielten sich ganz gleich; kaum bemerklich davon abweichend verhielt sich das Gemisch mit kohlen-säurehaltigem Wasser. Kalkwasser dagegen und nächst diesem die wässrige Lösung des kohlen-sauren Ammoniaks repräsentirten gegen jene den größten Gegensatz in Bezug auf die Sedimentirung des darin suspendirten Pulvers, so daß ich geneigt war eine durch diese Stoffe herbeigeführte stärkere chemische Zersetzung des Feldspaths zu vermuthen. Die Vermuthung erwies sich jedoch bei späterer Prüfung des Inhaltes der Flaschen als irrig; die Menge und Beschaffenheit der Zersetzungsproducte stand in keinerlei Verhältniß zu jenen Erscheinungen. Was letztere betrifft, so blieb ihnen meine Aufmerksamkeit dauernd zugewandt; erst in neuerer Zeit jedoch gewannen die darauf gerichteten Versuche diejenige Ausdehnung auf verwandte Phänomene hin, wodurch eine gewisse Erklärung der wunderbaren Sedimentirverhältnisse, wenigstens der nahe Zusammenhang mit anderen Erscheinungen, auch Aussicht auf manche praktische Verwerthung, gefunden wurde, und es der Mühe werth erschien, den Gegenstand dem Interesse der Physiker von Neuem zu empfehlen.

Die Schnelligkeit des Niederfallens fester Körper in ei-

ner Flüssigkeit geringeren specifischen Gewichtes erweist sich nur in so weit von der Differenz der beiderlei specifischen Gewichte, von der Consistenz der Flüssigkeit, von dem kubischen Inhalte des festen Körpers, von seiner Gestalt und besonders von den Gestaltungsverhältnissen der Oberfläche, welche sich in der Fallrichtung befindet, abhängig, als die Theile des festen Körpers ein gewisses Maafs der Kleinheit nicht überschreiten.

Feste Substanzen von feinsten Zertheilung, besonders solche, welche unter dem Mikroskope amorph erscheinen und das Phänomen der Brown'schen Molekularbewegung darbieten, bleiben in reinem Wasser und manchen anderen Flüssigkeiten Tage, Wochen und Monate lang suspendirt, so dafs die Flüssigkeit davon ein trübes, mindestens opalisirendes Ansehen hat. Das Hinzufügen geringer Mengen einer Lösung von Alaun, Leim, Kalk, kohlensaurem Ammoniak, verschiedenen anderen Salzen, desgleichen Säuren u. s. w. hebt zauberhaft schnell die unbekannte Ursache auf, durch welche die Senkung der festen Körpertheilchen in der Flüssigkeit verhindert wird; dieselben treten zu flockigen Aggregaten oder käsigen Gerinseln ähnlichen Massen zusammen und fallen nun mehr oder minder schnell nieder, so dafs die Flüssigkeit alsbald geklärt erscheint; an dem Niederschlage ist die Molekularbewegung verschwunden und die Theilchen zeigen sich unter dem Mikroskope zu Gruppen gehäuft. Bei Alaun, wenn er mit hartem Wasser gemischt wird, und in anderen Fällen, wo das Klärmittel gegen einzelne Bestandtheile des Flüssigkeitsgemisches chemisch reagirt, können die hierbei erzeugten Fällungen respective Coagulirungen eine combinirte Wirkung hervorbringen, auch wohl für sich allein schon ausreichen, die suspendirten Stoffe, denen sie bei ihrer Bildung begegnen, mit niederzureißen: der Erfolg ist aber keineswegs auf Fälle dieser Art beschränkt, tritt vielmehr ebenso in eklatanter Weise auch da hervor, wo Mitwirkung chemischer Action gänzlich ausgeschlossen ist. So vielseitig bekannt und auch schon von alter Zeit her zum Theil technisch aus-

gebeutet diese Thatsachen sind, so fand doch das Material der darauf bezüglichen Kenntnisse bisher weder wissenschaftlich noch praktisch die ihm gebührende Ausbeutung.

Die Versuche, worüber ich nachstehend berichte, dürften als ein Beitrag zur Lösung der Aufgabe nach beiden Seiten hin angesehen werden. Was insbesondere die praktische Nutzung betrifft, so bemerke ich gleich im Voraus, dafs, seitdem ich mich von der außerordentlichen Leistung der Leimlösung als Klärmittel überzeugt habe, Hausenblase, in Form einer jedesmal frisch bereiteten Abkochung, zu den mir bei Handhabung mancher schwer filtrirbarer Fällungen (z. B. schwefelsaurer Baryt aus essigsaurer Lösung) unentbehrlich gewordenen Hilfsmitteln analytischer Operationen gehört, da Minimalquantitäten, welche als Verunreinigung des Gemisches kaum entfernt in Betracht kommen können, — etwa zwei bis drei Tropfen der Abkochung auf hundert Kubikcentimeter des Flüssigkeitsgemisches — ausreichen. Dafs überhaupt die Filtrirbarkeit einer Flüssigkeit, welche fein vertheilte feste Körper suspendirt enthält, in nahem Verhältnifs zu der Disposition des Gemisches bei ruhigem Stehen sich zu klären steht, ist wohl jedem experimentirenden Chemiker bekannt, ebenso die Abhängigkeit beider Erscheinungen von der Beschaffenheit der Flüssigkeit, insbesondere von den in derselben gelösten Stoffen.

Ein und derselbe Niederschlag, jenachdem die Fällung vollständig oder unvollständig, jenachdem das Fällungsmittel gerade ausreichend oder im Ueberschuß zugesetzt, jenachdem die Fällung aus der einen oder der anderen Lösung geschehen war, zeigt in höchst ungleichem Grade Neigung sich abzusetzen; und überall da, wo die Sedimentirung mit flockiger oder einer Coagulirung ähnlicher Anordnung des Niederschlags geschieht, oder auf sonstige Weise das Gemisch ein äufseres Ansehen darbietet, welches seine Neigung sich zu klären ausdrückt, darf auch sicher erwartet werden, es werde die Flüssigkeit rasch und klar durchs Filter gehen. Häufig geht eine Filtration erwünscht von Statten, beim Auswaschen des Filterinhaltes aber tritt ein Moment

ein, wo das Filtrat trübe abläuft und der Niederschlag anfängt die Poren des Filters zu verstopfen. Diefs erklärt sich einfach daraus, dafs wenn die in der Flüssigkeit gelösten Stoffe, welche die Klärung bedingen, durch Auswaschung entfernt sind, das Gemisch sich ferner so verhält, als ob jener Stoff von vornherein nicht vorhanden gewesen wäre. Man kann sich, um die Auswaschung ohne solche Störung zu vollenden, damit helfen, dafs man dem Waschwasser ausreichende Minima eines Klärmittels, welches in dem concreten Falle das Versuchsergebnis nicht stört, zusetzt. Wie wenig der Filterinhalt durch solche Beimischung verunreinigt zu werden braucht, ergibt sich aus einer einfachen Betrachtung: Die Hausenblasenlösung zeigt sich noch hinreichend wirksam bei einem Gehalte an höchstens  $\frac{1}{25000}$  fester Leimsubstanz; gesetzt, das Filter mit seinem Inhalte schliesse nach dem Abtropfen der Flüssigkeit von dieser noch 2,5 Gramm (eine für die meisten quantitativ-analytischen Versuche gewifs nicht zu niedrig angenommene Menge) ein, so beträgt das Gewicht der Leimsubstanz, welche dem Filter und dessen Inhalte adhärirt, nur 0,0001 Gramm.

Beim Beginn der Versuche, welche darauf abzielten, den physikalischen Grund der Sedimentirwirkungen zu erforschen, richtete ich mein Augenmerk hauptsächlich auf eine Erscheinung, welche sich stets im Gefolge vorausgegangener Klärung trüber Flüssigkeitsgemische zeigte, nämlich das vergrößerte Volumen des nach vollendetem Sedimentiren gebildeten Bodensatzes und, damit im nächsten Zusammenhange stehend, die viel grössere Leichtigkeit, womit derselbe sich wieder aufrühren oder aufschütteln liess, gegenüber den aus reinem Wasser gebildeten Sedimenten gleich grosser Mengen derselben pulverförmigen festen Substanz. Dieser Parallelismus gab Veranlassung, die Capillaritätsverhältnisse der betreffenden Flüssigkeiten mit in das Bereich der vergleichenden Beobachtungen zu ziehen, und führte zur Auffindung der Thatsache: *dafs eine wässrige Lösung mehr oder weniger in dem Verhältnifs die Klärung*

begünstigt, wie dieselbe, in einem Capillarrohre durch Emporsaugung gehoben, bis zu einem Niveau sinkt, welches höher ist, als auf welches sie sich durch capillares Emporsteigen erhebt. Bei reinem Wasser, ebenso bei Lösungen, welche die Klärung nicht begünstigen, sind beiderlei Niveaus gleich und stimmen annähernd mit demjenigen überein, bis zu welchem eine klärende Lösung <sup>1)</sup>, wenn sie in dem Capillarrohre durch Emporsteigen gehoben wird, sinkt. Die Differenz der beiderlei Niveaus bei einer klärenden Lösung wächst im Allgemeinen mit Verminderung des Lumens der Capillarröhren.

Zu den Capillaritäts-Versuchen dienten sechs verschiedene möglichst cylindrisch-calibrische Glasröhren, deren mittlerer Durchmesser sich aus dem Gewichte des Inhaltes an Quecksilber (bei  $+10^{\circ},8$  C.) berechnete.

No. des Rohres	Rohrlänge Meter	Inhalt an Quecksilber Gramm	Berechneter Durchmesser Millimeter
1.	0,452	4,1139	0,9234
2.	0,448	2,4501	0,7158
3.	0,4475	0,9521	0,4465
4.	0,448	0,5055	0,3231
5.	0,448	0,2312	0,2199
6.	0,451	0,1484	0,1757

Sämmtliche Niveaubestimmungen geschahen kathetometrisch, und die Versuche wurden in einem Raum vorgenommen, dessen Temperatur nur wenig um das Mittel von  $+15^{\circ},8$  C. schwankte. Die Auswahl der den Versuchen unterworfenen Flüssigkeiten war durch die vorausgegangenen Beobachtungen über Sedimentirerscheinungen motivirt. Die Ungunst äußerer Verhältnisse nöthigte zu einer vorzeitigen Unterbrechung der Versuche, so daß diese theils in den mancherlei einzelnen Fällen, wo die Unwahrschein-

1) Selbstverständlich ist nur derjenige Verdünnungsgrad der klärenden, respective nicht klärenden, Lösungen gemeint, wobei nicht schon durch das specifische Gewicht und die vergrößerte Cohäsion Unterschiede in der Capillärerhebung gegenüber dem reinen Wasser bedingt sind.

lichkeit der Resultate weitere Controle wünschenswerth erscheinen liefs, nicht wiederholt sind, theils in ihrer Ausdehnung, da die Lösungen mancher anderen unorganischen und organischen Körper, mindestens auf weitere Verdünnungsgrade der beobachteten Flüssigkeiten, bei Weitem nicht den wünschenswerthen Grad von Vollständigkeit erlangt haben. Die Capillarröhren wurden nach jedem Versuche möglichst gereinigt und vor jeder einzelnen Beobachtung mit der betreffenden Flüssigkeit benetzt. Bei dem mannigfaltigen Wechsel verschiedener Lösungen jedoch, welche zu dem Versuche dienten, war die vollständige Reinigung nur schwer zu erreichen; wenn nach geschehener Reinigung auch die Capillarerhebung des reinen Wassers mit den ursprünglichen Zahlen übereinstimmt, so war dies doch bei wässrigen Lösungen, wenn die damit gefundenen Beobachtungsergebnisse gegen einander verglichen wurden, nicht selten in so wenig befriedigendem Grade der Fall, daß es der öfteren Wiederholung einer und derselben Beobachtung bedurfte, um einiger Maßen constante Zahlen zu bekommen, und auch letztere mögen vielfach noch nicht der richtige Ausdruck der Verhältnisse seyn, welche durch die Untersuchung aufgedeckt werden sollten.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Zusammenstellung der ganzen Versuchsreihe und zwar ohne Weglassung derjenigen Beobachtungsergebnisse, welche, als Ausdruck unvollkommener Reinheit der Röhren oder sonstiger Abnormitäten, weder mit den übrigen Zahlen der Reihe, noch mit den bisher bekannten allgemeinen Capillaritätsverhältnissen in klarem und einfachem Zusammenhang zu bringen sind. Die Niveauhöhen sind in Millimetern ausgedrückt, *a*) bedeutet diejenige, zu welcher sich die Flüssigkeit in dem mit dieser benetzten Capillarröhre erhebt, *b*) diejenige, auf welche sie sinkt, wenn sie durch Aufsaugen über das Capillarniveau *a* gehoben worden war.

(Hier folgt die Tabelle.)

Bezeichnung der Flüssigkeiten resp. Verdünnungsgrade	No. der Capillarröhren																	
	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.		
	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz
	a	b		a	b		a	b		a	b		a	b		a	b	
Destillirtes Wasser	30,25	30,25	0	40,0	40,5	0	65,25	65,25	0	89,75	89,75	0	134,25	134,25	0	172,25	172,25	0
desgl.	30,1	30,1	0	40,75	40,75	0	65,25	65,25	0	89,75	89,75	0	133,75	133,75	0	172,25	172,25	0
desgl.	30,1	30,1	0	40,5	40,5	0	65,25	65,25	0	90,0	90,0	0	134,25	134,25	0	172,5	172,5	0
Kohlensäure haltiges VVasser	30,25	30,25	0	36,75	57,25	20,5	43,25	63,75	20,5	58,0	94,5	36,5	117,25	129,0	11,75	161,75	169,25	7,5
Salzsäure 1 : 4,5	25,75	27,25	1,5	34,75	35,75	1,0	25,25	56,0	31,75	36,0	75,0	34,5	58,0	117,75	59,75	77,0	148,25	71,25
1 : 45	30,75	30,75	0	40,75	40,75	0	36,0	76,0	40,0	36,0	98,75	62,75	68,5	133,25	64,75	96,0	169,75	73,75
Schwefelsäure-Monohydrat	12,0	13,0	1,0	17,0	17,0	0	29,0	29,25	0,25	37,75	37,75	0	57,0	57,0	0	—	—	—
Schwefelsäurehydrat und VVasser 1 : 1	21,25	21,75	0,5	30,0	30,0	0	48,5	49,0	0,5	38,75	67,5	28,75	84,75	101,25	16,5	65,75	130,0	64,25
1 : 3	23,5	24,5	1,0	34,25	36,0	1,75	24,5	56,25	31,75	36,25	69,75	33,5	57,0	143,0	86,0	49,25	221,25	172
1 : 5	27,0	24,25	1,25	36,25	36,25	0	33,0	58,25	25,25	35,25	81,25	46,0	82,0	126,5	44,5	93,25	155,5	61,25
1 : 10	21,0	29,5	8,5	36,75	39,0	2,25	62,5	62,5	0	40,0	84,75	40,75	66,0	158,5	92,5	74,75	163,75	89,0
1 : 20	30,25	30,5	0,25	34,0	39,0	5,0	36,0	64,0	28,0	44,25	85,25	41,0	51,5	134	82,5	106,5	168	62,5
Salpetersäure																		
1, Monohydrat mit 3 Thl. VVasser	23,25	23,75	0,5	30,5	32,0	1,5	22,25	51,0	28,75	51,75	71,75	20,0	69,0	105,25	36,25	56,0	134,25	78,25
1 - - 6 - -	29,0	31,0	2,0	34,5	34,5	0	47,75	58,75	11,0	75,0	117,0	42,0	34,75	81,75	47,0	79,75	151,5	81,75
Kalkwasser																		
1 Kalkhydrat zu 1000 VVasser	20,5	30,5	10,0	34,0	39,25	5,25	47,5	64,75	17,25	68,0	88,25	20,25	106,75	145,0	38,25	170,0	170,0	0
1 - - 2000 -	25,5	30,5	5,0	33,0	40,45	7,45	62,0	70,0	8,0	85,5	88,0	2,5	89,25	166,0	76,75	104	171,25	67,25
1 - - 3000 -	30,25	31,75	1,5	36,25	41,25	5	56,75	66,75	10,0	89,25	92,25	3,0	124,0	157,25	33,25	97,75	173,5	93,75
1 - - 5000 -	30,0	30,75	0,75	37,0	45,5	7,5	58,75	64,5	5,75	76,0	88,75	12,75	93,5	132,0	38,5	104,75	170,0	65,25
1 - - 10000 -	30,25	31,25	1,0	39,75	40,25	0,5	60,25	65,75	5,5	75,0	92,0	17,0	110,0	136,75	36,75	99,25	172,25	73,0
1 - - 17000 -	26,5	29,0	2,5	39,5	39,5	0	37,25	69,0	31,75	91,75	98,75	7,0	76,25	157,57	81,5	107,25	177,23	70,5
Barytwasser																		
1 Barythydrat zu 100 VVasser	29,75	31,25	1,5	37,5	40,0	2,5	58,0	66,0	8,0	72,75	90,0	17,25	64,25	155,25	91,0	84,75	175,0	90,25
1 - - 200 -	33,75	35,25	1,5	39,25	39,25	0	61,25	66,0	4,75	76,45	135,5	58,75	88,5	133,25	44,75	168,75	174,5	5,75
1 - - 400 -	29,0	29,5	0,5	39,0	39,0	0	44,75	64,75	20,0	50,5	101,0	50,5	54,75	154,25	99,5	88,5	176,75	88,25
1 - - 800 -	21,75	31,75	10,0	28,25	40,75	12,5	61,25	66,0	4,75	76,75	98,0	21,25	110,5	169,25	58,75	102,75	173,75	71,0
1 - - 1500 -	31,75	31,75	0	26,5	40,0	13,5	47,75	68,0	20,25	83,25	90,0	6,75	76,25	135,5	59,5	94,0	174,5	80,5
1 - - 2000 -	31,75	33,0	1,25	35,5	40,5	5,0	55,5	63,5	8,0	85,5	95,0	9,5	101,75	167,0	65,25	106	172,0	66,0



Fortsetzung.

Bezeichnung der Flüssigkeiten resp. Verdünnungsgrade	No. der Capillarröhren																	
	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.		
	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz	Niveauhöhe		Differenz
	a	b		a	b		a	b		a	b		a	b		a	b	
Kalilauge (Kalihydrat) 1 : 3 Wasser	25,75	29,0	3,25	10,0	38,0	28,0	36,75	63,0	26,25	41,25	86,75	45,5	50,5	125,5	75,0	78,0	160,5	82,5
1 : 8 -	28,25	29,25	1,0	37,0	38,0	1,0	61,75	62,75	1,0	82,25	87,5	5,25	111,25	124,5	13,25	76,25	168,75	92,5
1 : 12 -	29,0	29,5	0,5	38,5	38,5	0	62,5	63,25	0,75	83,75	96,25	12,5	131,75	175,0	43,25	115,0	167,5	52,5
1 : 24 -	28,75	29,75	1,0	38,75	38,75	0	63,75	68,5	4,45	77,75	90,25	12,5	127,25	161,75	34,5	133,0	168,75	35,4
Kohlensaures Ammoniak 1 Th. Salz zu 10 Th. Wasser	30,5	31,0	0,5	40,0	41,25	1,5	59,5	65,5	6,0	91,25	91,25	0	135,0	177,0	42	167,5	197,5	30,0
Wässrige Lösung von 2fach kohlen- sauren Kalk	29,75	30,5	0,75	38,0	38	0	64,0	65	1	88,25	87,5	0,5	129,0	136	5,0	139	171,75	32,25
Gypslösung 1 Gyps zu 500 Wasser	30,0	30,5	0,5	40,5	40,5	0	64,75	64,75	0	90,75	91,75	1,0	131,5	132,0	0,5	93,0	197,0	104,0
1 - - 1000 -	31,0	32,0	1,0	40,5	41	0,5	65,25	65,5	0,25	91,25	91,5	0,25	121,25	170,25	49,0	121,25	170,25	49,0
1 - - 2000 -	30,25	30,75	0,5	39,5	39,5	0	65,5	66,5	0	91,25	91,25	0	128,5	162,5	34,0	133,0	173,75	40,75
Alaunlösung 1 Alaun zu 20 Wasser	30,25	30,25	0	36,75	57,25	20,5	43,25	63,75	20,5	58,0	94,5	36,5	117,25	129,0	11,45	161,75	169,25	7,5
1 - - 40 -	30,75	34,0	3,25	33,75	39,0	5,25	51,0	65,5	14,5	90,0	90,5	0,5	112,0	204,75	92,75	117,75	170,75	63,0
1 - - 100 -	31,5	32,5	1,0	40,75	42,25	1,5	66,0	66,0	0	78,75	91,25	12,5	137,0	137,75	0,75	139,75	172,5	32,75
1 - - 200 -	30,25	31,25	1,0	40,5	41,0	0,5	66,25	66,25	0	86,25	92,0	5,75	137,5	175,75	38,25	138,5	172,5	34,0
- - 2000 -	31,5	31,75	0,25	36,25	41,75	5,5	66,0	66,0	0	92,0	92,5	0,5	137,0	137,5	0,5	170,75	172,75	2,0
Leimlösung 1 Leim zu 250 Wasser	25,25	28,25	3,0	37,0	38,25	1,25	67,0	67,0	0	79,75	85,5	5,75	106,25	123,75	17,5	121,0	138,5	37,5
1 - - 2500 -	27,5	29,0	1,5	37,75	38,0	0,25	62,0	63,75	1,75	80,25	87,75	7,5	112,25	127,75	15,5	127,75	166,75	39,5
1 - - 25000 -	27,25	30	2,75	34,5	54,75	20,25	49,0	64,75	15,25	76,5	90,5	14,0	114,25	130,75	16,5	122,0	170,0	48,0
1 - - 50000 -	30,5	31,0	0,5	39,5	40,25	0,75	43,75	70,75	27,0	75,0	91,5	16,5	94,5	129,5	35,25	100,5	172,75	72,25

Die *zweite Versuchsreihe* bezog sich auf das Volumen, welches gleiche Mengen pulverförmiger (unlöslicher) Körper einnehmen, je nachdem sie sich aus Wasser oder einer klärenden Flüssigkeit gesenkt haben, zugleich verglichen mit der weiteren Volumenverminderung, welche sie nach vollendeter Senkung durch Zusammenrütteln erleiden, ferner verglichen mit der aus der Schwierigkeit des Umschüttelns erkennbaren Lockerheit der Sedimente. Als pulverförmige Substanz diente zu den meisten Versuchen Quarzpulver aus der Berliner Porzellanfabrik, wie es dort als Zusatz zu der Porzellanmasse verwendet wird. Dasselbe war vor dem Gebrauche gegläht, mit starker Salzsäure ausgekocht, darauf mit destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen und nochmals gegläht. Um zu sehen, ob auch bei viel weniger fein vertheilten Körpern durch sedimentirend wirkende Flüssigkeiten ähnliche Erscheinungen sich zeigen, wurde feiner Braunkohlensand (zuvor durch Auskochen mit starker Salpetersäure u. s. w. gereinigt) denselben Versuchen unterworfen. Gleiche Gewichtsmengen eines und desselben Pulvers wurden in einem graduirten (in Kubikcentimeter getheilten) Glasrohr von ungefähr 1,5 Centimeter Durchmesser mit der betreffenden Flüssigkeit geschüttelt, das Glas sodann ruhig hingestellt, bis die Sedimentirung vollendet war und das Volumen des Sedimentes sich nicht mehr verminderte; nach geschעהner Ablesung des Volumens wurde das Glas auf einer weichen Unterlage wiederholt aufgestoßen, um eine Zusammenrüttelung des Sediments zu bewirken, und die hierdurch bewirkte weitere Volumsverminderung beobachtet. Mit den hierbei beobachteten Verhältnissen parallel zeigten sich in den Sedimenten die zuvor erwähnten Unterschiede in Bezug auf die Leichtigkeit, womit durch Umschütteln des Inhaltes der Glasröhren das Sediment sich wieder aufrühren liefs. Da die Röhren nicht bis zum Rande, sondern auf eine Entfernung von 5 Centimetern von demselben mit Flüssigkeit gefüllt waren, so unterstützte die beim Aufsetzen des Daumes auf die Mündung des Rohres eingeschlossene Luft, wenn das Rohr um-

gekehrt umgeschüttelt wurde, das Aufrühren des Sedimentes. Ein annähernd vergleichender Ausdruck für die Cohäsion der sedimentirten Partikelchen gegen einander durfte darin gefunden werden, wie oft geschüttelt werden mußte, um ein vollständiges Aufrühren zu bewirken.

31 Gramm *Braunkohlensand* (trocken den Raum von 20 Kubikcentim. einnehmend) erfüllten, aus *destillirtem Wasser* ruhig niedergesenkt, den Raum von 19,8 Cubikcentim. Dieses Volumen verminderte sich durch möglichstes Zusammenrütteln auf 18,8 Cubikcentim.; es bedurfte dann eines funfzigmaligen Schüttelns, um den Sand wieder aufzurühren.

Bei Wiederholung desselben Versuchs mit Lösungen von schwefelsaurem Kali, deren Gehalt an Salz in 10 verschiedenen Versuchen zwischen 0,1 und 10 Proc. variierten, ging das Volumen des ruhig sedimentirten Sandes jedesmal auf 23 Cubikcentim. herab und verminderte sich durch Zusammenrütteln constant auf 19,5 Cubikcentim. Zum Aufrühren war ein 35maliges Umschütteln erforderlich.

Aus einer nur 0,05 Proc. schwefelsaures Kali enthaltenden Lösung senkte sich die gleiche Menge Sand bei ruhigem Stehen auf 22,3 Cubikcentim. und durch Zusammenrütteln auf 19,5 Cubikcentimeter.

In Kalkwasser zeigte sich das Volumen des Sand-Sedimentes von dem Kalkgehalt der Flüssigkeit nach folgendem Verhältniß abhängig: in concentrirtem Kalkwasser betrug es 23,8, nach dem Zusammenrütteln 20,1; in einem Gemische gleicher Raumtheile Kalkwassers und destillirten Wassers 23,5 und resp. 19,5; in dem Gemische von 1 Theil Kalkwasser und 4 Theilen destillirtem Wasser 23,4 resp. 19,4; bei 1 Theil Kalkwasser und 8 Theilen destillirtem Wasser 23,3 resp. 19,4; bei 1 Th. Kalkwasser und 16 Th. destillirtem Wasser 23,1 resp. 19,2.

Weitere Ausdehnung erfuhren die Versuche mit *Quarzpulver*:

15 Gramm *Quarzpulver* (trocken zusammengerüttelt den Raum von 10 Cubikcentim. einnehmend) erfüllten, aus destillirtem Wasser ruhig niedergesenkt, nach 24 Stunden den

Raum von 10,3, nach dem Zusammenrütteln von 9,9 Cubikcent. Hatte die Sedimentirung 2 Stunden gedauert, so war zum Aufrühren des Sedimentes ein 46maliges, nach 24 Stunden ein 30maliges Umschütteln nöthig. In gleicher Weise wurde comparativ mit derselben Quantität Quarzpulver und mit Lösungen verschiedener Concentration von schwefelsaurem Kali, Gyps, Kalk, zweifach kohlensaurem Kalk, Baryt, Salzsäure, Alaun und Leim experimentirt. Die Beobachtungsergebnisse sind nachstehend tabellarisch geordnet. Wegen der Lösungen von Eiweiß, Gummi, Rohr- und Trauben-Zucker bemerke ich jedoch, daß die hierauf bezüglichen Versuche einer spätern Revision vorbehalten bleiben, welche sich zugleich auf noch manche andere Stoffe ausdehnen soll.

Bezeichnung der Flüssigkeit	Zeitraum des Sedimentirens	Volumen des Sedimentes Cubikcentim.		Wie vielmal umgeschüttet werden mußte, um das Aufrühren des Sedimentirens zu bewirken
		nach ruhigem Stehen	nach d. Zusammenrütteln	
Destillirtes Wasser	24 Stunden	10,6	9,9	70
Schwefelsaures Kali				
do. 1 Salz 10 Wasser	24 „	12,0	10,2	5
„ 1 „ 20 „	„ „	11,9	10,2	5
„ 1 „ 100 „	„ „	12,0	10,1	
„ 1 „ 1000 „	„ „	11,9	10,1	
„ 1 „ 2000 „	„ „	12,0	10,2	
„ 1 „ 4000 „	„ „	12,0	10,2	
„ 1 „ 8000 „	„ „	11,5	10,2	
Kalkwasser 1 Kalkhydrat				
1000 Wasser	„ „	14,5	13,0	1 bis 2
do. 1 2000 Wasser	„ „	13,7	12,8	2
„ 1 4000 „	„ „	12,9	11,1	4
„ 1 8000 „	„ „	12,1	11,1	4
„ 1 16000 „	„ „	12,0	11,0	4
„ 1 20000 „	„ „	12,0	11,0	6
„ 1 32000 „	„ „	11,1	10,6	31
„ 1 64000 „	„ „	10,6	10,0	36
1 kohlens. Kalk 500 kohlensäurehaltig Wasser	12 „	12,1		15
do. 1 1000 Wasser	„ „	12,0		15
„ 1 2000 „	„ „	12,1		23
„ 1 4000 „	„ „	11,9		23
„ 1 8000 „	„ „	11,8		24

Bezeichnung der Flüssigkeit	Zeitraum des Sedimentens	Volumen des Sedimentes Cubikcentim.		Wie vielmal umgeschüttelt werden mußte, um das Aufrühren des Sedimentes zu bewirken
		nach ruhigem Stehen	nach d. Zusammenrütteln	
1 kohlen. Kalk 12000 kohlen-säurehaltig VVasser	12 Stunden	11,6		32
do. 1 16000 VVasser	» »	11,6		34
» 1 20000 »	» »	11,2		40
» 1 24000 »	» »	11,2		48
» 1 32000 »	» »	11,2		50
» 1 40000 »	» »	11,1		56
1 Barythdrat 200 VVasser	$\frac{1}{2}$ »	18,8		
1 » 200 »	24 »	14,0		
1 » 600 »	$\frac{1}{2}$ »	16,5		
1 » 600 »	24 »	13,4		
1 » 1000 »	$\frac{1}{2}$ »	16,1		
1 » 1000 »	24 »	12,7		
1 » 2000 »	$\frac{1}{2}$ »	15,3		
1 » 2000 »	24 »	12,2		
Gypslösung				
1 Gyps 500 VVasser	2 »	16		10
1 » 500 »	24 »	11,6		13
1 » 1000 »	» »	11,5		17
1 » 2000 »	» »	11,5		17
1 » 4000 »	» »	11,3		20
1 » 8000 »	» »	11,2		24
1 » 16000 »	» »	11,2		30
1 » 20000 »	» »	11,1		34
Alaunlösung				
1 Alaun 100 VVasser	1 »	12,2		
1 » 100 »	24 »	11,5		11
1 » 200 »	1 »	12,2		
1 » 200 »	24 »	12,2		12
1 » 400 »	1 »	12,4		
1 » 400 »	24 »	12,2		10
1 » 800 »	1 »	12,2		
1 » 800 »	24 »	11,9		15
1 » 1600 »	1 »	12,3		
1 » 1600 »	24 »	12,2		24
1 » 3200 »	1 »	12,3		
1 » 3200 »	24 »	12,0		9
1 » 6400 »	1 »	12,3		
1 » 6400 »	24 »	11,7		15
1 » 12800 »	1 »	11,5		
1 » 12800 »	24 »	11,0		20
1 » 25600 »	1 »	11,5		
1 » 25600 »	24 »	11,1		24

Bezeichnung der Flüssigkeit			Zeitraum des Sedimentirens	Volumen des Sedimentes Cubikcentim.		Wie vielmal umgeschüttelt werden mußte, um das Aufrühren des Sedimentes zu bewirken
				nach ruhigem Stehen	nach d. Zusammenrütteln	
Salzsäure 1 wasserfreie Säure						
		50 Wasser	24 Stunden	12,1		
do.	1	100 "	" "	12,1		
"	1	200 "	" "	12,0		
"	1	500 "	" "	12,2	10,9	
"	1	1000 "	" "	12,6	11,1	
"	1	2000 "	" "	12,4	11,1	
"	1	5000 "	" "	12,0	10,8	
"	1	10000 "	" "	11,2		
"	1	15000 "	1 "	11,6		20
"	1	15000 "	24 "	11,1		20
"	1	20000 "	" "	11,0		20
"	1	40000 "	" "	10,7		25
Kohlensäurehaltiges Wasser			6 "	11,0		48
Dasselbe			24 "	10,9		74
Hausenblasenlösung						
1 Leim	250	Wasser	24 "	13,0		
1 "	2500	"	3 "	13,5		
1 "	2500	"	17 "	13,0		2
1 "	2500	"	24 "	12,7		2
1 "	25000	"	" "	13,0		2
1 "	50000	"	14 "	13,4		2
1 "	50000	"	24 "	13,0		2
1 "	100000	"	9 "	13,0		5
1 "	100000	"	24 "	12,7		7
1 "	500000	"	" "	11,3		29
1 "	1000000	"	" "	11,3		33
Destillirtes Wasser			1 "	11,2		48
"	"	"	12 "	10,6		60
Chlorkaliumlösung 1 Chlorkalium						
	25	Wasser	1 "	12,5		
do.	1	25 "	12 "	12,3		4
"	1	100 "	1 "	12,7		6
"	1	100 "	12 "	12,7		20
"	1	1000 "	1 "	12,0		21
"	1	1000 "	12 "	11,9		18
"	1	2000 "	1 "	11,7		
"	1	2000 "	12 "	11,2		33
1 Chlornatrium	25	"	1 "	12,8		9
1 "	25	"	12 "	12,8		10
1 "	100	"	1 "	12,7		6
1 "	100	"	12 "	12,7		6
1 "	1000	"	1 "	11,9		14
1 "	1000	"	12 "	11,9		14
1 "	2000	"	1 "	11,2		32
1 "	2000	"	12 "	11,2		33

Bezeichnung der Flüssigkeit	Zeitraum des Sedimentirens	Volumen des Sedimentes Cubikcentim.		Wie vielmal umgeschüttelt werden mußte, um das Aufrühren des Sedimentes zu bewirken
		nach ruhigem Stehen	nach d. Zusammenrütteln	
<b>Glaubersalzlösung 1 schwefelsaures Natron 100 Wasser</b>				
	1 Stunde	12,2		15
do. 1 100 "	12 "	12,2		16
" 1 2000 "	12 "	11,2		32
<b>Eiweißlösung</b>				
1 Eiweiß 100 Wasser	8 "	12,9		7
1 " 1000 "	8 "	12,8		3
1 " 5000 "	8 "	12,2		8
1 " 10000 "	8 "	12,0		9
1 " 100000 "	8 "	11,0		55
<b>Gummilösung</b>				
1 Gummi 20 Wasser	4 "	10,8		56
1 " 20 "	10 "	10,5		55
1 " 20 "	24 "	10,4		90
1 " 100 "	4 "	10,6		64
1 " 100 "	10 "	10,1		70
1 " 100 "	24 "	10,3		89
1 " 1000 "	4 "	11,5		38
1 " 1000 "	10 "	11,2		26
1 " 1000 "	20 "	11,0		72
1 " 10000 "	2 "	11,3		28
1 " 10000 "	24 "	10,8		50
1 " 50000 "	2 "	10,9		37
1 " 50000 "	24 "	10,7		70
<b>Rohrzuckerlösung</b>				
1 Rohrzucker 20 Wasser	6 "	11,5		23
1 " 20 "	24 "	11,5		23
1 " 200 "	6 "	11,0		51
1 " 200 "	24 "	11,0		67
1 " 1000 "	6 "	11,2		74
1 " 1000 "	24 "	11,2		110
<b>Traubenzuckerlösung</b>				
1 Traubenzucker 20 Wasser	6 "	11,9		17
1 " 20 "	24 "	11,9		17
1 " 200 "	6 "	11,5		52
1 " 200 "	24 "	11,5		64
1 " 1000 "	6 "	11,7		74
1 " 1000 "	24 "	11,0		101

Ein vereinzelter Versuch wurde außerdem mit Kiesel-  
erde angestellt, welche aus Wasserglas durch Salzsäure  
gallertartig abgeschieden, darauf mit überschüssiger Salz-  
säure eingedampft, gegläht, mit starker Salzsäure ausge-

kocht, zuletzt mit destillirtem Wasser ausgewaschen, getrocknēt und nochmals geglūht war. 10 Cubikcentim. dieser Kieselerde trocken zusammengerūttelt wogen 6,1 Gr. Aus destillirtem Wasser ruhig sedimentirt, nahm das Quantum Kiesel-säure den Raum von 14,0 und nach dem Zusammenrūtteln 13,0 Cubikcentim. ein. Das beim Sedimentiren aus Kalkwasser verschiedenster Verdünnungsgrade resultirende Volumen zeigte sich hiervon nicht abweichend, obschon nach Maafsgabe des Kalkgehaltes der Lösung ein bedeutender Unterschied in der Klärung und Filtrirbarkeit des Gemisches beobachtet wurde. Wenn das Kalkwasser mit der Kieselerde einige Zeit in Berührung gewesen war, so war ihm durch die Kieselerde aller Kalk entzogen. Quarzpulver verhielt sich in dieser Beziehung ganz anders als die auf nassem Wege dargestellte Kieselerde; selbst bei einer Verdünnung von 50000 Theilen Wasser auf 1 Theil Kalkhydrat wurde dieser verdünnten Kalklösung durch Schütteln mit Quarzpulver nicht aller Kalk entzogen; es konnten Spuren desselben in dem Filtrate noch deutlich nachgewiesen werden, und hierdurch wurde zugleich derjenigen Auffassung der Sedimentireffecte vorgebeugt, als seyen dieselben durch eine an der Oberfläche der fein vertheilten festen Substanz stattfindende Verdichtung des gelösten Stoffes bedingt.

In wie weit aus den beschriebenen Versuchen die ursprünglich gestellte Aufgabe der Auffindung einer Erklärung für die eigentlichen Sedimentir-Erscheinungen gelöst sey, wage ich nur in soweit auszusprechen, als ich auf den auffallenden Zusammenhang der verschiedenen correspondirenden Erscheinungen hinweise, welcher erkennen läst, daß im Allgemeinen die Beweglichkeit einer Flüssigkeit an festen Oberflächen und dadurch die Verschiebbarkeit fester Partikelchen an einander, wo dieselben in der Flüssigkeit einander genähert sind, oder wo sie sich in der bewegten Flüssigkeit begegnen, durch das Vorhandensein gewisser gelöster Stoffe auf einen Grad vermindert wird, welcher eine Art Anordnung der Partikelchen zu größeren, der Niedersen-



kung minder widerstehenden und zum Eindringen in Filterporen und dergl. minder disponirten Gruppen bewirkt. Diese Betrachtung führte zu einer besonderen weiteren Versuchsreihe, den Stromlauf wässriger Lösungen gegenüber reinem Wasser durch capillare Röhren betreffend; die Ergebnisse dieser Versuche waren aber so resultatlos, daß ich mir ihre Veröffentlichung bis zu einem späteren, das ganze Thema noch von anderen Seiten beleuchtende Berichte vorbehalten muß<sup>1)</sup>. Dagegen fand ich eine gewisse Bestätigung der angedeuteten Auffassung in den zu ausgedehnter praktischer Ausbeutung einladenden Erscheinungen, welche sich auf die Mitwirkung thoniger oder anderer gröberer Erdgemische zum Sedimentiren feiner Niederschläge und zum Filtriren trüber Flüssigkeiten beziehen. Ich muß gestehen, daß gerade Wahrnehmungen solcher Art mich erst zu dieser ganzen Publication ermuthigt haben, nachdem die an bloßen Niederschlägen von schwefelsaurem Baryt, oxalsaurem Kalk u. dgl., sowie an manchen sonstigen milchich-trüben Gemischen gemachten Beobachtungen die durch Klärungsmittel erstrebten Sedimentireffecte nicht frappant genug hatten erscheinen lassen, um den Berichterstatter und dem Leser gehörige Befriedigung zu gewähren.

Vergleichen wir die verschiedenen Stoffe, welche die stärksten Sedimentireffecte geben, untereinander und mit solchen, welche in dieser Beziehung weniger oder gar nichts leisten, so läßt sich für die eine oder für die andere, weder in physikalischer noch in chemischer Beziehung, ein allgemeiner eine Collectivbeziehung gestattender Charakter vorläufig auffinden: der krystallinische Alaun steht neben dem amorphen und nach der Graham'schen Auffassung zu den colloiden Substanzen gehörige Leim; beiden entgegengesetzt aber verhält sich das dem Leim in anderen Beziehungen so nahe stehende arabische Gummi; neben Leim und Alaun gehören zu den letzten Klärmit-

1) Die in bestimmter Zeit durch dasselbe Capillarrohr und unter gleichen Bedingungen fließenden Gewichtsmengen von 1 procentiger Alaunlösung und reinem Wasser verhielten sich durchschnittlich wie 78 zu 82.

teln das Kalkwasser und das kohlensaure Ammoniak, während das Aetzammoniak sich gleich reinem Wasser verhält, Säuren dagegen als sedimentirend und klärend wirkende Substanzen sich dem Kalk- und Barytwasser anschließen. Wenn erst die Vergleichung auf eine große Zahl der verschiedensten Stoffe ausgedehnt ist, und sich vielleicht eine Scheidung in Gruppen von Substanzen entgegengesetzter Kategorien herausstellt, darf der Versuch zur Auffindung noch anderer den Stoffen jeder Abtheilung gemeinschaftlicher Merkmale gemacht werden.

Um von der praktischen Ausbeutung, wozu die zuvor erwähnte Beobachtung der Mitwirkung von Thon bei der Klärung trüber Flüssigkeiten einladen kann, ein Beispiel zu geben, will ich der Anwendung dieses Mittels zur quantitativen Bestimmung der Schwefelsäure mittelst einer titrirten Barytlösung erwähnen: nachdem die schwefelsäurehaltige Flüssigkeit mit so viel von der Barytlösung versetzt ist, bis die durch ferneren Zusatz bereitete Vermehrung des Niederschlags an schwefelsaurem Baryt anfängt undeutlich zu werden, braucht man in dem Gemische nur etwas Thon aufzurühren und ein wenig Hausenblasenlösung hinzuzufügen; der durch letztere coagulirte (*sit venia verbo!*) Thon reißt den schwefelsauren Baryt mit nieder, so daß nach kurzer Zeit die Flüssigkeit ganz klar über den Niederschlag steht und nun mit dem Zusatz der Barytlösung fortgeföhren werden kann. Hat man durch einen Vorversuch annähernd den zur vollständigen Fällung der Schwefelsäure nöthigen Verbrauch an Barytlösung gefunden, so läßt sich bei einem zweiten Versuche, indem man vor dem Zusatze der letzten Portion Barytlösung dem Gemische eine neue kleine Quantität Thon zusetzt, sehr leicht der Punkt treffen, wo nach vorausgegangenem Umröhren zuletzt ein fernerer Barytzusatz keine Fällung mehr hervorbringt, die Reaction also gerade vollendet ist. Bei Anwendung von Bolus statt eines weißen Thons markirt sich noch das feinste Wölkchen des sich bildenden schwefelsauren Baryts. — Handelt es sich um die bloße Klärung, resp. Erzielung eines klaren

Filtrates, so ist der Zusatz eines gegen die betreffende Lösung chemisch sich indifferent verhaltenden pulverförmigen Körpers, welcher für sich allein durch ein beigemischtes Klärmittel zu schnellem Sedimentiren gebracht wird, immer anzurathen und empfiehlt sich als solcher in der Regel Thon. Ist die Flüssigkeit sauer, so wird statt des Thons in seiner ursprünglichen Beschaffenheit ein solcher zu wählen seyn, welchem der in Säuren lösliche Theil durch vorausgegangene geeignete Behandlung entzogen ist. Aber auch da, wo der zu sedimentirende Stoff selbst zu weiterer Verwendung kommen soll, wird der Zusatz eines in jenem Sinne wirkenden pulverförmigen Körpers, etwa Quarzpulver, häufig anwendbar seyn, z. B. wenn es sich um quantitative Bestimmung des Sedimentes handelt. Es ist ja nur nöthig, eine gewogene Menge des Quarzpulvers zu nehmen, oder wenn das Sediment in Säure löslich ist, so kann es nach geschehener Filtration und Auswaschung von seinem Begleiter wieder getrennt werden. In das Gebiet der den Technikern bereits bekannten Ausnutzungen des durch Zusatz eines Sedimentirmittels günstig modificirten Molecularverhaltens erdiger Gemische gehört die beschleunigte Abscheidung von aufgeschlämmten thonigen Erden durch Beimischung von etwas Kalk. Wie außerordentlich gering die Menge des letzteren zu seyn braucht, ergiebt sich aus den oben mitgetheilten Zahlen: 1 Th. Kalkhydrat auf 20000 Th. Wasser ist zur Erzielung des erwünschten Effectes mehr als ausreichend, so daß, wenn z. B. 10 Centim. Thon in 100 Centim. Wasser aufgerührt sind, ein Kalkmilchquantum, welches nur  $\frac{1}{2}$  Procent Kalkhydrat ertheilt, genügen mußte. — Die lockere Anordnung des unter Mitwirkung eines Klärmittels gebildeten Sedimentes überträgt sich noch auf dessen Verhalten beim Austrocknen, so daß die in der Lockerheit der unter Ausschluß anderer mechanischer Einwirkungen getrockneten Erde ein großer Unterschied sich zeigt, je nachdem eine jener Mitwirkungen stattgefunden hatte oder nicht. Es eröffnet sich uns aus dieser Betrachtung eine höchst bedeutungsvoll erscheinende Perspective

nach dem agronomischen und geologischen Gebiete: der Agronom wird künftig bei der Beurtheilung der sogenannten physikalischen Eigenschaften des Bodens den Antheil zu bemessen veranlaßt seyn, welche die löslichen Bestandtheile der Düngungs-Meliorationsmittel an der dem Culturzwecke so wesentlich dienenden Mürbigkeit der Erdmischungen haben, und zum Verständnisse der Gesamteffecte dieser Art, wie sie in dem gemergelten oder kräftigen gedüngten Boden hervortreten, werden ihre Einzelforschungen über diese mit den Sedimentirerscheinungen zusammenhängenden Molecularwirkungen der verschiedenen löslichen Bodenbestandtheile unerläßlich erscheinen. Dafs auch dem Geologen der Gegenstand Interesse abnöthigt, bedarf keiner weiteren Ausführung für denjenigen, der auch nur ein einziges Mal auf den grofsen Unterschied der unter Mitwirkung löslicher Salze gebildeten Sedimente gegen die gleichen Stoffe, wenn sie aus reinem Wasser sich abgesetzt haben, aufmerksam geworden ist.

Schließlich lade ich jeden Leser dieses Aufsatzes, welcher bis dahin noch keine Gelegenheit hatte, Sedimentireffecte zu beobachten, zur Veranstaltung eines frappirenden Versuchs dieser Art ein: man rühre etwas Bolus oder anderen Thon in destillirtem Wasser an, vertheile das trübe Gemisch auf zwei Cylindergläser und giefse zu dem einen etwas Kalkwasser oder Hausenblase- oder Alaun-Lösung; die nach dem Umschütteln sofort eintretende flockige Gerinnung der Thonmasse, das geronnene Ansehen des Gemisches, die schnelle Niedersenkung der flockigen Gruppen und das alsbaldige Hervortreten des klaren Wassers über dem Niederschlage sind für den, der sie noch nicht gesehen hat, eine der überraschendsten physikalischen Erscheinungen.

---