

BERICHTE
DER
DEUTSCHEN
CHEMISCHEN GESELLSCHAFT.

ABDRUCK
AUS
JAHRGANG XV. HEFT 18.

BERLIN 1882.

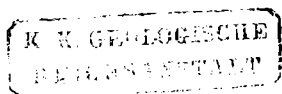
A. W. SCHADE'S BUCHDRUCKEREI (L. SCHADE)

STALLSCHREIBER-STRASSE 45/46.

**549. Albert Orth: Ueber mechanische und chemische
Bodenanalyse.**

(Vorgetragen in der Sitzung vom 27. November vom Verfasser.)

Die mechanische und chemische Analyse des Bodens haben sich mit Bezug auf die Kenntniss und das Verständniss desselben gegenseitig zu ergänzen. Die Ergebnisse beider sind in der Literatur nicht immer hinreichend aus einander gehalten, und es werden nicht selten Bestimmungen mechanisch- und chemisch-analytischer Art aneinander gereiht, welche durchaus nicht als kommensurabel aufzufassen sind. Beispielsweise ist der Begriff »Thon« im mechanisch-analytischen Sinne ein Kollektivbegriff für verschiedene chemische Substanzen, während Thon im chemischen Sinne als wasserhaltiges oder wasserfreies Thonerdesilikat nach der Förchhammer'schen Formel berechnet damit durchaus nicht verwechselt werden darf. Da in dem mechanisch abgetrennten Produkt »Thon« ausser dem Thonerdesilikat noch viele andere Substanzen vorhanden, so sind die in der Literatur dafür auf-



geführten Zahlen, wenn es sich um diesen chemischen Begriff handelt, in vielen Fällen wesentlich zu hoch (vergl. Dammer, Chem. Handwörterb., Artikel »Lehm«, »Mergel« u. a.).

Auch bei gleichen chemischen Substanzen ist der Grad der Vertheilung im Boden von Wichtigkeit. Ein Orthoklas-Körnchen von über 1 mm Körnung ist mit der gleichen Masse in unter $\frac{1}{100}$ mm Kleinheit mit Bezug auf die Aufschliessbarkeit durch die sich innig anlegenden Wurzeln oder durch anorganische Einflüsse durchaus nicht zu vergleichen.

Die mechanische Vertheilung der Bestandtheile des Bodens ist ferner namentlich für das physikalische Verhalten desselben von Bedeutung.

Die verschiedenen Körnungen der gröbereren Bodenbestandtheile sind leicht durch Rundlochsiebe nach Alex Müller's Angabe abzutrennen und werden nachstehende Abstufungen dafür von mir angewendet (5.0, 2.0, 1.0, 0.5, 0.2 mm). Die Abtrennung der feinerdigen Theile hat indessen vorauszugehen, und dieselbe geschieht ebenso wie beim feinsten Sand zweckmässig durch strömendes Wasser, je nach der Fallgeschwindigkeit der einzelnen Theile. Es werden hierbei isodiametrische Quarzkörnchen als die am wenigsten veränderlichen Bodentheile zur Vergleichung zweckmässig zu Grunde gelegt. Die Methode ermöglicht es, die Korngrenzen auf kuglige Quarztheile bezogen auch bei den feineren Gemengtheilen weiter fortzusetzen und sind von mir schon seit längerer Zeit nachstehende Grenzen angenommen worden: 0.1, 0.05, 0.02, 0.01 mm. Nach den Untersuchungen von Schöne und zahlreichen von mir in Verbindung mit Herrn Lehmann ausgeführten mikrometrischen Messungen entsprechen diese Korngrenzen annähernd genau folgenden Stromgeschwindigkeiten des zur Abtrennung benutzten Wassers: 7.0, 2.0, 0.5, 0.2 mm in der Sekunde. Die Geschwindigkeit von 0.2 mm ist die kleinste, welche mit dem Schöne'schen Schlämmapparat noch mit einiger Sicherheit bestimmt werden kann. Für viele Zwecke des praktischen Lebens ist diese Abgrenzung wesentlich zu vereinfachen. Als Grenze für Sand und feinerdige Theile kann den Anschauungen des Lebens entsprechend die Körnung von 0.05 mm angenommen werden und ist von mir dem Schöne'schen Schlämmtrichter von etwa 5 cm Maximaldurchmesser zur Erzielung der nöthigen Stromgeschwindigkeit zur Abtrennung von feinem Sand noch ein zweiter Schlämmtrichter von 2.50 cm D. des cylindrischen Raumes angereicht worden. Den gewöhnlichen Annahmen des Lebens entsprechen im Wesentlichen nachstehende Grenzen für die gröbereren Gemengtheile:

- Feiner Sand 0.05—0.2 mm,
- Mittelkörniger Sand 0.2—0.5 mm,
- Grobkörniger Sand 0.5—2.0 mm,
- Grand und Kies über 2.0 mm.

Durch Befestigung dieser verschiedenen Abtheilungen auf Papp- tafeln dem Bodenprofil entsprechend können die einzelnen Bodenarten und Profile so leicht mit einander verglichen werden.

Mit Bezug auf die Abtrennung der allerfeinsten Thon- und Eisen- theile liefert allein das Dekantirprincip entsprechende Resultate und hat hierfür Schlösing eine Methode angegeben. Ich werde mir er- lauben, der Gesellschaft über die mechanische Analyse mittelst des Dekantirens bei einer anderen Gelegenheit zu berichten. Als Beispiel einer mechanischen Analyse kann die nachstehende Uebersicht über den besseren Boden der Berliner Umgegend auf Lehmmergelgrundlage dienen.

Bodenprofil des
diluvialen Geschiebelehmmergels von Rixdorf bei Berlin.
Mechanische Analyse.

	Unter 0.01 mm	0.01—0.05 mm	0.05—0.1 mm	0.1—0.2 mm	0.2—0.5 mm	0.5—1.0 mm	Ueber 1.0 mm
Lehmiger Sand Ackerkrume (0.2 m mächtig)	10.7	9.6	12.7	44.2	15.6	4.3	3.5
Lehmiger Sand Untergrund (0.4 m)	11.1	7.4	15.2	38.9	17.3	4.6	5.5
Lehm (0.4 m)	26.9	10.3	12.3	31.3	11.6	3.7	3.6
Oberer Geschiebe- lehmmergel (1.5 m)	21.0	9.2	11.4	33.7	13.0	4.3	7.4

Für die chemische Bodenanalyse ist es seit langer Zeit üblich Lösungsmittel von verschiedener lösender Kraft nacheinander anzu- wenden (reines Wasser, kohlensäurehaltiges Wasser, Salzsäure, Schwefel- säure, Flusssäure), wie es von Emil Wolff in mehreren Fällen auch vollständig zur Ausführung gebracht ist.

Die nachstehende chemische Analyse über die einzelnen Glieder des Bodenprofils des diluvialen Geschiebelehmmergels von Rixdorf bei Berlin weicht in so fern von den meisten chemischen Analysen ab, als die Aufschliessung nur mit Flusssäure bewirkt ist, um alle Bodenbestandtheile festzustellen und als diese Bestimmung sich auch auf die Theile unter 0.01 mm Körnung bezieht, welche genetisch betreffs der Umsetzungsprocesse im Boden, praktisch mit Bezug auf Pflanzen- ernährung in ganz anderer Weise in Betracht kommen, als die gröbereren Bestandtheile. Die Analyse ist in dem von mir eingerichteten pedo- logischen Laboratorium der Preuss. geologischen Landesanstalt von Hrn. Bergingenieur Schulz ausgeführt.

Bodenprofil des diluvialen Geschiebe-Lehmmergels von Rixdorf bei Berlin.

(Aufschliessung mit Flusssäure.)

In Procenten des Gesamtbodens.

	Mächtigkeit, Meter	Al ₂ O ₃		Entsprechend Thon wasserfrei	Fe ₂ O ₃		Ca O		Mg O		K ₂ O		Na ₂ O		Si O ₂		CO ₂		P ₂ O ₅		Glüh- verlust excl. CO ₂ und Humus		Humus	
		a	b		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Humushaltiger lehmiger Sand, Ackerkrume.	0.2	4.28	1.45	3.1	1.29	0.59	1.21	0.28	0.31	0.26	1.53	0.34	0.92	0.16	86.67	6.68	0.36	0.25	0.13	nicht bestimmt	2.18	0.70	1.13	0.73
		Verhältniss 100 : 33.7				100 : 45.8		100 : 23.1		100 : 83.9		100 : 22.2		100 : 17.4		100 : 7.7		100 : 69.4				100 : 32.1		100 : 64.6
Lehmiger Sand Untergrund	0.4	4.83	1.66	3.6	1.30	0.44	0.35	0.11	0.33	0.16	1.82	0.49	1.24	0.22	88.93	8.39	—	—	0.038	0.02	0.83	0.52	—	—
		100 : 34.4				100 : 33.8		100 : 31.4		100 : 48.5		100 : 26.9		100 : 17.7		100 : 9.4		— —		100 : 52.6		100 : 62.7		— —
Lehm	0.4	8.25	5.16	11.2	3.83	2.48	0.47	0.20	0.70	0.57	2.29	0.96	1.04	0.51	80.54	16.10	—	—	0.076	0.05	3.14	2.07	—	—
		100 : 62.5				100 : 64.7		100 : 42.6		100 : 81.4		100 : 41.9		100 : 49.0		100 : 19.9		— —		100 : 65.8		100 : 65.9		— —
Oberer Geschiebe- Lehmmergel	1.5	6.17	3.51	7.6	2.53	1.49	5.65	2.41	0.91	0.56	2.42	0.87	1.43	0.30	75.68	13.09	4.20	1.56	0.070	0.06	1.30	nicht bestimmt	—	—
		100 : 56.9				100 : 59.0		100 : 42.5		100 : 61.5		100 : 35.9		100 : 21.0		100 : 17.3		100 : 37.1		100 : 85.7				— —

a bedeutet den Gesamtgehalt des Bodens,

b » » Gehalt der Theile unter 0.01 mm Körnung in Procenten des Gesamtbodens.

Durch vorstehende Analyse ist nur der Gehalt des Gesamtbodens und der feinen Theile desselben an den einzelnen chemischen Bestandtheilen festgestellt, über die verschiedenen Formen dieser Bestandtheile ist dagegen wenig ermittelt worden. Es ist die weitere Aufgabe sich anschliessender analytischer Untersuchungen, auch die verschiedenen Formen und Verbindungen, in welchen diese Bestandtheile im Boden vorkommen, zu bestimmen und sind dafür die anderen genannten Aufschlussmittel der chemischen Bodenanalyse von Wichtigkeit. Zunächst war es erforderlich, den Gesamtbestand des Bodens zu bestimmen. Die eingehende auf das Profil bezogene Analyse enthält indessen auch bereits in dieser Form die werthvollsten wissenschaftlichen und praktischen Aufschlüsse und beweist, wie sehr die wissenschaftliche Vertiefung mit den Anforderungen des praktischen Lebens hier Hand in Hand geht und wie sehr hier auf ein wirkliches Verständniss der im Boden vor sich gehenden Prozesse Werth gelegt werden muss. Aus der Analyse ist sowohl über diese Prozesse, wie über die Einflüsse der Kultur Vieles zu entnehmen und mögen die Hauptergebnisse nachstehend kurz zusammengestellt werden. Da überall die Verhältnisszahl des Gesamtgehaltes zu den in den Theilen unter 0.01 mm Körnung vorhandenen Bestandtheilen mit angegeben ist, so wird dadurch die Uebersicht über die Umbildungsprozesse und die naturgesetzlichen Beziehungen der Vertheilung wesentlich erleichtert.

1. Die Entstehung des Verwitterungsbodens (Lehm und lehmiger Sand-Untergrund) aus dem zu Grunde liegenden Geschiebemergel.

Besonders bemerkenswerth ist, dass im lehmigen Sand und Lehm unterhalb der Ackerkrume sämmtliche Carbonat-Kohlensäure verloren gegangen, wie es in der That in Norddeutschland auf Geschiebemergelgrundlage meist der Fall ist. In Beziehung dazu steht der grosse Verlust an Kalkerde gegenüber dem Lehmmergel, während der Mindergehalt an Magnesia verhältnissmässig viel geringer ist. Die geringere Löslichkeit des Magnesiumcarbonats, soweit dies überhaupt als vorhanden anzunehmen, sowie der Gehalt an Magnesiumglimmer sind darauf unzweifelhaft von Einfluss. Die Kalkerde ist im lehmigen Sand und Lehm unterhalb der Ackerkrume wesentlich als in der Form des Silikats vorhanden anzunehmen und dieselbe hat sich dem Auflösungsprocess grösstentheils noch entzogen. Bei den Versuchen im Anfange dieses Jahrhunderts, bei welchen in den Pflanzen Kalkerde gefunden war, welche man in dem zugehörigen Boden nicht angetroffen hatte, ist dieselbe offenbar der Bestimmung entgangen oder sie konnte bei den damaligen Hilfsmitteln noch weniger leicht festgestellt werden.

Von besonderer Wichtigkeit sind im Bodenprofil die Beziehungen von Thonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure, welche namentlich nach dem Verluste des Carbonates gewissen Aenderungen unterliegen. Indem

die durch den Boden bewegte Kohlensäure nach der Fortführung der Carbonate weit energischer für die Verwitterung und Lösung der Silikate wirksam wird und indem der mechanische Process der Beweglichkeit der feinen Thon- und Eisentheile im Boden zu der Natur der Bodenlösung ebenfalls in einer gewissen Beziehung steht, so sind daraus ganz wesentliche Aenderungen in dem Bestande des oberen Bodens auf Geschiebemergelgrundlage hervorgegangen. Dies ist nicht bloß aus der chemischen, sondern auch aus der mechanischen Analyse deutlich zu ersehen. Mechanische und chemische Prozesse stehen hier in einer für die Natur des oberen Bodens wichtigen Beziehung zu einander, worauf namentlich das Vorhandensein oder Fehlen von Calciumcarbonat von Einfluss ist.

Der Verlust von feinem Thon und Eisen bei der Bildung des lehmigen Sandes und die relative Zunahme an Quarzkieselsäure in demselben, ferner die Anreicherung an Thon und Eisen im Lehm stehen dazu in naher Beziehung. Die eigenthümlich staubige Beschaffenheit vieler norddeutscher aus dem Geschiebemergel hervorgegangener Bodenarten ist auf diese Weise zu erklären.

Um einen Näherungswerth für den Gehalt an Thon im chemischen Sinne zu erhalten, ist die in den Theilen unter 0.01 mm Körnung durch Flusssäure bestimmte Thonerde nach der Forchhammer'schen Formel auf wasserfreies Thonerdasilikat berechnet und die bezüglichen Zahlen sind mit angegeben. Das bezügliche Schlammprodukt enthält, abgesehen von Konkretionsbildungen fast sämmtlichen mit Schwefelsäure aufschliessbaren Thon, die Flusssäure hat zugleich ferner noch die vorhandene Feldspaththonerde mit aufgeschlossen und die Angaben für den Thon sind deshalb nur ein Näherungswerth. Dieselben beweisen aber trotzdem hinreichend, wie sehr diese Zahlen im mechanisch-analytischen Sinne von den chemisch gewonnenen abweichen.

Besondere Beachtung verdienen die Zahlen für Kali und Phosphorsäure wegen ihrer Wichtigkeit als Pflanzennährstoffe und wie gewöhnlich, so treten auch hier diejenigen für den Phosphorsäuregehalt gegenüber denjenigen für das Kali wesentlich zurück. Da die Phosphate (Apatit) in den Ursprungsgesteinen meist bereits in fein vertheilter Form vorkommen, während der kalireiche Orthoklas darin viel bedeutendere Korngrößen aufweist, so lässt sich dieser Einfluss in der Vertheilung im Boden deutlich erkennen. Es zeigt sich ferner, dass bei der Entstehung des lehmigen Sandes oberhalb des Lehmes das Kali jenem in höherem Grade erhalten geblieben ist, als die Phosphorsäure und dass der Verlust sich wesentlich auf den Gehalt der Theile unter 0.01 mm Körnung bezieht.

2. Die unter dem Einflusse der Kultur herbeigeführten Aenderungen in dem Bestande der Ackerkrume gegenüber dem sonst gleichartigen Untergrunde.

Die durch die Oxydation mit Chromsäure ermittelten organischen Stoffe setzen sich aus Resten der natürlichen und künstlich herbeigeführten Vegetation, sowie des Düngers zusammen. Sie sind nicht bloß in den feineren, sondern auch in den gröberen Gemengtheilen vertreten, in letzteren zuweilen überwiegend und betragen an Menge erheblich weniger als der Glühverlust.

Bemerkenswerth sind die Zahlen für Kalkerde, Kali, Kohlensäure und Phosphorsäure, und der ändernde, vermehrende oder vermindernde Einfluss der Kultur geht daraus deutlich hervor. Die Vergleichung der Angaben ergibt, dass in dem aus dem Lehmmergel hervorgegangenen lehmigen Sand die Ackerkrume gegenüber dem Untergrund eine Anreicherung erfahren hat an Kalkerde, Kohlensäure, Phosphorsäure, eine Verminderung dagegen an Kali. Betreffs der Vertheilung des Kalis ist zu bemerken, dass die Verhältnisszahl für die feinen Theile in dem oberen Verwitterungsboden geringer geworden ist, die Abnahme also wesentlich in der Form der feinen Theile stattgefunden hat, während in den gröberen Gemengtheilen ein immerhin erheblicher, aber nur sehr langsam zur Aufschliessung gelangender Vorrath an Kali übrig geblieben ist.

Entgegengesetzt ist aus dem Einflusse der Kultur, namentlich der Düngung, eine nicht unerhebliche Vermehrung an Kalkerde, Kohlensäure und Phosphorsäure hervorgegangen.

Die auf das gesammte Bodenprofil bezogenen analytischen Untersuchungen geben demgemäss Aufschluss

- 1) über den Bestand der geognostischen Grundlage,
- 2) über das Naturgesetz der Bodenbildung und die Entstehung der wichtigsten norddeutschen Bodenarten (zur Vergleichung verweise ich in dieser Hinsicht auf die in meiner »Geognostischen Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes,« Seite 72—89, auf die in der »Geognostisch-agronomischen Kartirung«, in den »Wandtafeln für Bodenkunde« und in »Rüdersdorf und Umgegend« (Berlin 1872—1877) dargestellten Bodenprofile),
- 3) über die naturgesetzlichen Einflüsse, welche in der Zusammensetzung des oberen Kulturbodens hervortreten.

Es ergibt sich aus den analytischen Zahlen deutlich, dass den durch Liebig so mächtig in den Vordergrund gebrachten Fragen des Ersatzes der mineralischen Pflanzennährstoffe und des Raubbaues auf dem Wege der chemischen Bodenanalyse näher getreten werden kann.

Je mehr dies Gesammtbodenbild durch Anwendung anderer analytischer Hülfsmittel im Einzelnen ausgeführt und erweitert wird, um so mehr werden sich die genannten Fragen klarer übersehen lassen und ist dies für die an den Boden geknüpften Agrikulturfragen von

hohem Werthe. Die Agrikultur hat offenbar von der eingehenderen Kenntniss und dem besseren Verständniss der Bodengrundlagen noch manche Förderung zu erwarten. Nur wird an diese vielfach nicht leichten Dinge auch mit dem vollständigen Apparat wissenschaftlicher Forschung herangetreten und das gewonnene Resultat auch richtig verwerthet, jeder kenntnisslose Dilettantismus aber vermieden werden müssen. Die Verbreitung richtiger Kenntnisse über den Grund und Boden ist für die verschiedensten Seiten des praktischen Lebens und der geographischen Wissenschaften zu wichtig, als dass sie mit Oberflächlichkeit behandelt und über das Knie gebrochen werden dürfen.

Welche nachtheilige Behandlung auch werthvolle wissenschaftliche Ergebnisse erfahren können, ergibt sich aus nachstehender Mittheilung:

Im Jahre 1878 sind in den Publikationen der preussischen geologischen Landesanstalt die nachstehenden, vom Prof. Dr. G. Berendt zu Berlin bearbeiteten Druckschriften der Oeffentlichkeit übergeben worden:

1. Eine Abhandlung über »die Umgegend von Berlin«. Allgemeine Erläuterungen zur geognostisch-agronomischen Karte über den Nordwesten Berlins;
2. Sechs Hefte Erläuterungen zu den bezüglichen Kartensektionen aus dem Nordwesten Berlins (Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markan, Rohrbeck).

In den Jahren 1879 und 1880 sind noch drei Kartensektionen mit den bezüglichen Erläuterungen aus dem NW. Berlins nachgefolgt (Oranienburg, Hennigsdorf und Spandau).

Ich habe mich über die Abhandlung und die ersten 6 Hefte Erläuterungen bereits vor der Veröffentlichung in einer bezüglichen Konferenz vom 20. Mai 1878 kritisch geäußert (Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie 1880, Vorbericht Seite LXXXVIII).

Die in den genannten Druckschriften mitgetheilten analytischen Angaben beziehen sich auf Untersuchungen, welche unter meiner Leitung im Laboratorium für Bodenkunde von den Assistenten Dr. Laufer, Dr. Dulk, Dr. Wahnschaffe und Bergingenieur Schulz in den Jahren 1875 bis 1877 ausgeführt und deren Ergebnisse von mir am 6. April 1877 an die Direktion der geologischen Landesanstalt eingereicht sind.

Durch die Bearbeitung dieses Materials sind indessen in diese Druckschriften so viele Fehler und Irrthümer übergegangen und dieselben werden damit fortlaufend verbreitet, dass ich sowohl im allgemein wissenschaftlichen Interesse, wie mit Bezug auf wichtige Fragen des praktischen Lebens verpflichtet bin, der deutschen chemischen Ge-

sellschaft eine Erklärung darüber zu geben. Schon wenige den Druckschriften entnommene Beispiele werden die Nothwendigkeit dieser Erklärung beweisen. Die geologische Leistung in diesen Arbeiten kann dabei an dieser Stelle naturgemäss nicht in Betracht kommen:

1. Zur Charakteristik des wissenschaftlichen Standpunktes der geognostisch-agronomischen Arbeiten in pflanzenphysiologischer und mineralogischer Beziehung sei zunächst bemerkt, dass auf Seite 25 und 26 der Abhandlung von Thonerde, als Material für Pflanzenernährung, von dem an andere Silikate gebundenen Thongehalt als einer reicheren oder ärmeren Quelle des Nahrungstoffes für die Pflanzen gesprochen wird.

2. Das Hauptbodenschema, in welches die eingereichten Analysen auf Seite 30 und 31 und an vielen anderen Stellen der Abhandlung hineingedrängt sind und wonach im Boden, abgesehen von organischen Stoffen, nur Quarz mit Silikaten und Karbonaten vorhanden ist, dagegen Eisenhydroxyd und andere für Pflanzenernährung in Betracht kommende Stoffe einfach herausconstruirt sind, wird dadurch zu einer Karikatur von einem Boden, worin nach dem Liebig'schen Gesetz des Minimums die Pflanze wahrscheinlich verhungern würde, sofern ein solcher Boden überhaupt existirte. Die Thaer'sche Vertheilung der Bodenbestandtheile auf Thon, Sand event. Kalk und Humus ist dem gegenüber in ihrem Sinne korrekt, die hier vorgenommene als unkorrekt zu bezeichnen.

3. Die Unkorrektheit bei dieser Bodenconstruction geht in der Abhandlung sogar so weit, dass die eingereichten Zahlen in ganz unrichtiger Weise verwendet werden, während doch die Zulässigkeit davon durch die mitgetheilten Analysen direkt widerlegt wird.

So wird in zahlreichen Fällen der Gesamthumus eines Bodens als in den feinsten Theilen vorhanden verrechnet, obwohl die viel niedrigeren Zahlen für den Glühverlust der letzteren (also organische Stoffe einschliesslich chemisch gebundenen Wasser) dies direkt als unzulässig erscheinen lassen.

4. In der Abhandlung kommen mehrfach für dasselbe Gebilde an verschiedenen Stellen ganz abweichende Zahlen vor. Ungleichwerthige Zahlen, wie diejenigen der Schwefelsäure- und Flusssäureaufschliessung werden einfach ohne Angabe über die Methode der Aufschliessung als gleichwerthig neben einander gestellt. Es ergibt sich daraus, dass für die Benutzung einer solchen Arbeit doch die grössten Inconvenienzen erwachsen müssen. Dazu kommt,

5. Dass in den Erläuterungsheften mehrfach die analytischen Angaben mit den zugehörigen Bemerkungen geändert und dadurch geradezu Fehler hineingebracht worden sind, obwohl in diesen Heften

überall mitgetheilt wird, dass die Analysen in der ursprünglich eingereichten Form in denselben zum Abdruck gebracht seien und obwohl diese Aenderungen und Zusätze durch diese Zahlen direkt widerlegt werden. Diese Aenderungen sind ausserdem in einer sprachlich ganz uncorrekten und unverständlichen Form gemacht worden.

Vorstehendes führt mich zu folgender Erklärung. Das sind nicht mehr die ursprünglichen Einzelanalysen, wie es in den Erläuterungsheften heisst: das sind die willkürlichsten Aenderungen und Zusätze, wodurch Fehler und Irrthümer in diese Arbeiten hineingebracht sind, trotzdem mitgetheilt wird, dass sie in der ursprünglich eingereichten Form zum Abdruck gebracht seien. Dies kann von wissenschaftlicher Seite nicht scharf genug gerügt werden.

Es kommt dabei noch in Betracht, dass es vom Staate publicirte Arbeiten sind, an welche ein besonders hoher Maassstab angelegt werden muss.

Weil diese Fehler und Irrthümer fortlaufend im Lande verbreitet werden und die Publikationen bei ihrer seltsam dualistischen Behandlung in den praktischen Kreisen nur verwirrend wirken und zu irrthümlichen Auffassungen Veranlassung geben, da es ferner zweifelhaft erscheinen muss, was hier noch als korrekt und vertrauenerweckend anzusehen ist, so war ich verpflichtet, dies vor einem wissenschaftlichen Forum zur Sprache zu bringen.

Ich habe dazu noch zu bemerken, dass es mir von den vorgesetzten Ministerien für Landwirthschaft, Domänen und Forsten und für öffentliche Arbeiten freigestellt ist, meine Ansetzungen auf dem bei wissenschaftlichen Controversen üblichen Wege sachlicher Erörterung zu verfolgen.

Ohne diese Verwahrung würden diese Fehler und Incorrektheiten zum Theil mir zur Last gelegt werden müssen.