

Mitteilung aus der Reichslandwirtschaftlichen Versuchsstation Wageningen (Holland).

Einige Bemerkungen zu Dr. E. BLANCK'S Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Roterden“.¹⁾

Von

Dir. Dr. D. J. HISSINK.

A.

Die durch Säuren am leichtesten zersetzbaren Teile der Ackererde haben das grösste Absorptionsvermögen, sowohl für Wasser, wie für die wichtigsten Pflanzennährstoffe. Dies Absorptionsvermögen der Ackererde geht denn auch bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure stark zurück, falls nach der Behandlung mit Salzsäure die kolloidal abgeschiedene Kieselsäure durch Lauge entfernt wird. So fand z. B. Dr. LEOPOLD bei der Untersuchung eines Musters Geschiebelehm an dieser Versuchsstation²⁾ das hygroskopische Wasser der lufttrockenen Erde zu 93 % im durch Salzsäure zersetzbaren Silikat-Humat-Komplex gebunden; von den 6.48 % des im grauen Geschiebelehm anwesenden hygroskopischen Wassers enthielt der Komplex A (das durch Salzsäure zersetzbare Verwitterungssilikat) 6.02 %, der Komplex B (durch Schwefelsäure zersetzbar) 0.44 % und die unverwitterten Mineralfragmente 0.02 %.³⁾

¹⁾ Diese Zeitschrift 1912, 60. Bd., H. 1, S. 59—73.

²⁾ G. H. LEOPOLD, Chemische Zusammensetzung des Geschiebelehms im niederländischen Diluvium, mit besonderer Rücksicht auf das Verwitterungssilikat. Verhandlungen der zweiten internationalen Agrogeologen-Konferenz (Stockholm 1911).

³⁾ Siehe weiter J. M. VAN BEMMELN, Zeitschrift für anorgan. Chemie Bd. XLII (1904), S. 287, und die dort erwähnte Literatur (Note 2).

Man kann also den durch Salzsäure leicht zersetzbaren Silikat-Humat-Komplex, wenigstens bei den bis jetzt in dieser Hinsicht untersuchten Bodenarten, als den Hauptsitz der Hygroskopizität betrachten, wie ich schon betont habe.¹⁾

Dr. BLANCK teilt in seiner obengenannten Arbeit die Hygroskopizität einiger Roterden und roten Erden mit. Ausserdem wurde von ihm bestimmt, wieviel SiO_2 , Al_2O_3 und Fe_2O_3 in verdünnter Salzsäure²⁾ sich lösten, während die kolloidal abgeschiedene Kieselsäure durch Extraktion des unlöslichen Rückstandes mit einer 5%igen Na_2O - Na_2CO_3 -Lösung ermittelt wurde. Es lag nun nahe zu prüfen, ob Zusammenhang zwischen der Hygroskopizität und dem durch verdünnte Salzsäure zersetzbaren Silikatkomplex besteht, was in der Tat der Fall ist, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Roterde und rote Erde von:	Hygroskopizität	Summe von HCl- und Karbonat-löslicher SiO_2 , HCl-löslicher Al_2O_3 und Fe_2O_3 (Dr. BLANCK, S. 68)	Summe von HCl-löslicher Al_2O_3 und Gesamt- Fe_2O_3
Nago	5.10	10.05	10.12
St. Michele	5.23	9.25	9.70
Einlagerung von Münzenberg	5.25	11.79	14.38
Portofino	5.96	10.11	8.39
Münzenberg	6.77	11.49	19.20
Montborron	11.13	15.16	13.13
St. Marguerithe	13.56	16.36	16.83
S. Canzian	17.21	18.18	16.48

Von Dr. BLANCK wird die Hygroskopizität mit der Summe von HCl-lösl. Al_2O_3 und ges. Fe_2O_3 verglichen, welche Zahlen in der vierten Spalte der obenstehenden Tabelle aufgenommen sind. Es ist aber ohne weiteres klar, dass der Zusammenhang zwischen den Zahlen der zweiten und dritten Spalte besteht und nicht zwischen denen der zweiten und vierten Spalte.

¹⁾ Verhandlungen der zweiten Agrogeologen-Konferenz, Stockholm 1911, S. 51.

²⁾ 5 g Boden mit 150 ccm HCl Sp. G. 1.013 während einer halben Stunde auf dem Wasserbade erwärmen.

Die Arbeit von Dr. BLANCK beabsichtigte hauptsächlich den besonderen Charakter der Roterden gegenüber den roten Verwitterungsprodukten nördlicher Breiten, von ihm rote Erden genannt, zu zeigen. BLANCK meint, dass der Unterschied zwischen beiden zurückzuführen sei auf den verschiedenen Zustand der Sesquioxide bzw. der verschiedenen Bindung des Eisens in beiden Bodenarten.¹⁾ Vielleicht veranlassen die oben mitgeteilten Ansichten Herrn Dr. BLANCK zu näherer Prüfung seiner Hypothese.

B.

Die Arbeit von Dr. BLANCK gibt mir Veranlassung zu einer zweiten Bemerkung.

Auf S. 59/60 wird gesprochen über die Roterden und ihre Stellung zu den nahe verwandten Lateriten (Kursivierung von mir); auch andere Forscher betrachten die Terra rossa als dem Laterit nahe verwandt.²⁾

Die meisten Untersucher über Lateritböden (BAUER, DUBOIS, VAN BEMMELEN) nehmen an, dass der Laterit entstanden ist durch einen Verwitterungsprozess, wobei die Kieselsäure in grösserer Menge verschwunden ist, als der gewöhnlichen Tonbildung entspricht, ja selbst ganz verschwinden kann, wie dies z. B. im Laterit der Seychellen-Inseln der Fall ist. Diese Verwitterung hat also den Charakter einer Tendenz zur Umwandlung der Silikate in reine Alaunerde.

VAN BEMMELEN hat verschiedene lateritische Böden und Lateride eingehend untersucht. Es zeigte sich, dass durch Behandlung mit Lauge und auch durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure (und Lauge, um die abgeschiedene Kieselsäure zu lösen) immer ein sehr basischer Silikatkomplex in Lösung ge-

¹⁾ Dass in der Tat der Wassergehalt des Hydrogels von Fe_2O_3 abhängig ist von dem Molekularbau, den er bei der Bereitung erhalten hat, und von den Modifikationen, die er bei der Entwässerung oder durch die Zeit, durch die Einwirkung von Wasser, durch Erhitzung usw. erlitten hat, hat schon VAN BEMMELEN gezeigt (s. Zeitschr. für anorg. Chemie, Bd. XX [1899], S. 185—206; Die Isotherme des kolloidalen Eisenoxys bei 15°. Vergl. auch die von OSTWALD besorgte Neuausgabe „Die Absorption“, S. 391). S. auch „Der Wassergehalt des Eisenoxys“, Zeitschr. für anorg. Chemie, Bd. XLII (1904), S. 296—298 (Beiträge zur Kenntnis der Verwitterungsprodukte der Silikate in Ton-, vulkanischen und Laterit-Böden von J. M. VAN BEMMELEN).

²⁾ Z. B. P. VAGELER, Physikalische und chemische Vorgänge bei der Bodenbildung in den Tropen.

bracht wurde. Die Verhältniszahlen Mol. SiO_2 auf 1 Mol. Al_2O_3 wechseln zwischen 0 und ± 1 .¹⁾ Diese Analysen lehren, nach VAN BEMMELEN, dass der weit fortgeschrittene Grad der Verwitterung (also der geringe SiO_2 -Gehalt des Verwitterungssilikats), besonders des durch verdünnte Salzsäure oder verdünnte Lauge löslichen Teils, in erster Linie den Laterit charakterisiert. Das Eisenoxyd kommt erst an zweiter Stelle und sein Auftreten ist die Folge davon, dass in den meisten Fällen das ursprüngliche verwitterte Gestein reich an eisenhaltigen Silikaten gewesen ist.

Die Arbeit von Dr. BLANCK bietet nun Gelegenheit zur Prüfung der Frage, inwiefern die untersuchten Roterden und rote Erden diese nach VAN BEMMELEN für lateritische Böden charakteristische Eigenschaft besitzen; denn BLANCK hat die Zusammensetzung des durch verdünnte Salzsäure (und Lauge) löslichen Teils der Bodenproben bestimmt (diese Zeitschrift 1912, S. 68). Die Resultate sind in untenstehender Tabelle vereinigt. Von mir sind die Verhältniszahlen Mol. SiO_2 und Mol. Fe_2O_3 auf 1 Mol. Al_2O_3 berechnet.

Roterden:	Die in Lösung gebrachten Mengen in Prozenten			Zusammensetzung des durch ver- dünnte Salzsäure (und Lauge) gelösten Verwitterungssilikats. Verhältnis auf 1 Mol. Al_2O_3	
	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	Mol. SiO_2	Mol. Fe_2O_3
S. Canzian	3.55	5.17	9.46	2.54	1.71
St. Marguerithe . .	2.33	6.18	7.85	4.49	2.16
Nago	1.72	4.09	4.24	4.03	1.58
Montborron	1.53	5.48	8.15	6.08	3.42
St. Michele	0.87	3.20	5.18	6.24	3.83
Portofino	0.47	3.25	6.39	11.75	8.72
Rote Erden:					
Münzenberg	0.11	3.73	7.65	57.60	44.50
Einlagerung von Münzenberg	—	2.69	9.10	sehr gross	sehr gross

Aus den Verhältniszahlen Mol. SiO_2 auf 1 Mol. Al_2O_3 geht hervor, dass die 8 Böden nicht ein durch verdünnte Salzsäure

¹⁾ Beiträge zur Kenntnis der Verwitterungsprodukte usw., von J. M. VAN BEMMELEN; Zeitschr. für anorg. Chemie, Bd. XLII (1904), S. 273 u. f.

zersetzbare basisches Silikat enthalten; bei der Roterde von S. Canzian ist das Verhältnis noch immer 2.54. Die Verhältniszahlen für die Roterden liegen zwischen 2.54 und 11.75; für die roten Erden ist diese Zahl viel grösser. Hier zeigt sich ein sehr grosser Unterschied im Verhalten beider Bildungen.

Wie schon gesagt, sind die lateritischen Böden durch einen hohen Al_2O_3 -Gehalt des durch verdünnte Salzsäure und Lauge zersetzbaren Verwitterungssilikats charakterisiert. So fand VAN BEMMELN z. B. in einem lateritischen Boden Surinams folgende in Salzsäure von Sp. G. 1.04 (bei 60°C . während $\frac{1}{2}$ Stunde) und Lauge von Sp. G. 1.03 (bei 50°C . während 5 Minuten) lösliche Menge:

1.69 % SiO_2	12.33 % Al_2O_3	16.96 % Fe_2O_3
0.23 Mol. SiO_2	1 Mol. Al_2O_3	0.88 Mol. Fe_2O_3

Im Vergleich hiermit fällt uns sofort auf der geringe Gehalt an in verdünnter Salzsäure (und Lauge) löslicher Al_2O_3 der Roterden und vor allem der roten Erden, und der hohe Gehalt an leicht zersetzbarer SiO_2 dieser Bildungen.

Es liegt nicht in meiner Absicht, hier weiter Schlussfolgerungen zu ziehen. Nur möchte ich betonen, dass es meiner Meinung nach wünschenswert wäre, die Zusammensetzung des in den Roterden und roten Erden erhaltenen Verwitterungssilikats eingehender als bisher zu untersuchen. Hierfür kommt in erster Linie die Methode VAN BEMMELN (Zeitschr. f. anorg. Chemie, Bd. XLII, 1904, Note 3, S. 266/267) in Betracht. Weiter lenke ich die Aufmerksamkeit auf eine Arbeit von TH. SCHLOESING in den Comptes rendus (Tome 132, 1901). SCHLOESING extrahiert den Boden mit verdünnter Lauge und kommt zu der Schlussfolgerung, dass „la plupart des échantillons de terres de Madagascar étudiées contiennent, en proportions souvent considérables, soit de l'alumine libre, soit un silicate de cette base très attaquable par une dissolution diluée de soude“.

Wageningen, 17. April 1912.