

Weitere Mitteilungen über Pulvererde.

Von **P. Drost**, Marburg.

Nachdem ich im vorigen Jahresbericht die von mir angestellte Untersuchung über die Pulvererde in den ostfriesischen Marschen veröffentlicht, wurde ich von befreundeter Seite darauf aufmerksam gemacht, dass bereits vor mir von anderer Seite die genannte Bodenart untersucht worden sei. Bei der Durchsicht der betreffenden Mitteilung, auf die ich verwiesen war, stellte es sich heraus, dass schon eine ziemlich reichhaltige Literatur über die Pulvererde vorliegt, und es wird nicht ohne Interesse sein, wenn ich die Ergebnisse der bisher stattgehabten Untersuchungen kurz zusammenstelle.

1) F. Stohmann (Journal für Landwirtschaft, Jahrg. 1858, Seite 271) hat Eisenoxydul in der ihm vorliegenden Probe nicht gefunden. Im wässerigen Auszug ist weder Eisen noch Tonerde, nur schwefelsaurer Kalk und Spuren von Magnesia und Alkalien, ebenso nur Spuren von Phosphorsäure. Die Reaktion der wässerigen Lösung ist neutral. Er gibt folgende Analyse der salzsauren Lösung:

Kieselsäure	0,85 %
Tonerde und Eisenoxyd . . .	10,76 %
Kalk	0,75 %
Magnesia	1,59 %
Kali	1,10 %
Natron	0,76 %
Schwefelsäure	2,02 %
Phosphorsäure	Spuren
Mangan und Eisenoxydul . . .	Spuren.

An Kohlensäure hat er gefunden 0,59 %, an Stickstoff 0,23 %.

Stohmann empfiehlt Düngung mit Knochenmehl, und um die mechanische Beschaffenheit zu verbessern, Brennen des Bodens. Er teilt auch einen längeren Abschnitt aus Arends Ostfriesland und Jever mit (Emden 1818 Bd. 1 S. 32 ff.). Ferner verweist er auf Sprengel's Bodenkunde S. 520.

2) A. Sander, Apotheker in Norden (Journal für Landwirtschaft 1861, S. 249) hat verschiedene Proben untersucht, die teils mit Säuren aufbrausten, teils nicht. Letztere erlangten an der Luft auch bald die Eigenschaft, aufzubrausen. Die von ihm eingehender untersuchte Probe, die aus der Gegend von Uttum stammte, hatte 2,3 % Kalk, 3,3 % Schwefelsäure, 0,7 % Kohlensäure, 0,24 % Phosphorsäure und 0,23 bis 0,25 % Stickstoff. Sander findet den Grund der Unfruchtbarkeit in der Undurchlässigkeit des Bodens und empfiehlt Vermengung mit Sand oder sandiger Ackererde. Mit Versuchen, die er in dieser Richtung angestellt, hat er günstige Erfolge gehabt.

3) Wilh. Wicke, Professor in Göttingen (Journal für Landwirtschaft 1861, S. 407) hat Proben von drei Bodenarten aus der Gegend von Bederkesa untersucht, einen guten, einen weniger guten und einen unfruchtbaren Boden. Ich gebe nur die Analyse von dem letzteren, der offenbar mit der Pulvererde identisch. Nach Trocknen bei 120 ° war darin enthalten:

Organische Substanz und chemisch	
gebundenes Wasser	7,32 %
Tonerde	2,04 %
Eisenoxyd	5,22 %
Kohlensaurer Kalk	—
Kalk	0,97 %
Magnesia	0,74 %
Kali	1,62 %
Natron	0,32 %
Schwefelsäure	2,26 %
Chlor und Phosphorsäure	Spuren
Stickstoff	0,20 %
Schwefelsäure in der wässerigen Lösung	0,54 %.

Dieser Boden zeigte saure Reaktion selbst noch nach schwachem Glühen. Die saure Reaktion ist also nicht durch Humussäure, sondern, wie Wicke annimmt, durch schwefelsaure Tonerde bedingt. Die Schwefelsäure lässt sich mit Wasser nur teilweise ausziehen. Ist der Boden vorher schwach geglüht, so geht fast die gesamte Schwefelsäure mit Wasser in Lösung. Die Tonerde ist nach Wicke's Annahme als halbschwefelsaures Salz ($2 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{ SO}_3$) vorhanden. Dasselbe wird durch Wasser in neutrales wasserlösliches und drittelschwefelsaures Salz ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$) (Aluminit) zerlegt. Empfohlen wird Düngung mit Ätzkalk oder Mergel.

Derselbe Gelehrte bespricht dann noch im Journal für Landwirtschaft (1862, S. 377) die Bodenarten der oldenburger Marsch. Er

unterscheidet Knick, Wühlerde und Pulvererde. Knick reagiert schwach alkalisch, Wühlerde stark alkalisch, Pulvererde dagegen sauer. Die Unfruchtbarkeit des Knicks beruht nicht auf einem chemischen Missstande, sondern ist Folge der physikalischen Beschaffenheit. Knick enthält stets Eisenoxyd in Adern und Nestern. Die Bildung dieser Nester ist bedingt durch absterbende Pflanzenwurzeln. Ursprünglich war Knick jedenfalls eine gute Bodenart; aber durch eine längere Zeit darauf ruhende, mit einer Pflanzendecke bekleidete Schicht ist sie ungünstig beeinflusst. In jüngerem Marschlande findet sich kein Knick. Das Eisenoxyd spielt die Rolle eines den Boden hart und bindig machenden Cements.

Die Pulvererde ist keine Abart des Knicks, sondern verwandt mit Darg. Sie entsteht in sumpfigen Niederungen. Vormalig wird in dem Boden Schwefeleisen sich gefunden haben, das in stagnierenden Gewässern mit organischen Substanzen und schwefelsauren Salzen leicht entsteht. Das Schwefeleisen ist durch den Sauerstoff der Luft zu schwefelsaurem Eisenoxyd oxydiert. Gleichzeitig ist durch Einwirkung der Schwefelsäure auf die Tonerde schwefelsaure Tonerde entstanden. Beide Salze sind aber nicht als neutrale, sondern als basische, in Wasser unlösliche Salze vorhanden. Möglich ist es auch, ja sehr wahrscheinlich, dass organische Substanzen zu den gedachten Salzen in einem eigentümlichen Verhältnis stehen. Neben der sauren Beschaffenheit, die nicht oder wenigstens nicht allein durch Humussäuren bedingt ist, wirkt auch die Dichtigkeit des Bodens ungünstig auf den Pflanzenwuchs ein.

Wicke gibt dann bei dieser Mitteilung noch folgende Analyse der Pulvererde:

Unlösliche Kieselerde	67,009 %
Lösliche „	0,575 %
Tonerde	10,920 %
Eisenoxyd	6,547 %
Eisenoxydul	0,832 %
Magnesia	1,078 %
Kalk	0,646 %
Kali	2,171 %
Natron	1,642 %
Schwefelsäure	0,640 %
Kohlensäure	0,251 %
Chlor	} Spuren
Phosphorsäure	
Organische Substanzen und chemisch gebundenes Wasser	8,571 %

4) Dr. J. M. van Bemmelen zu Groningen hat zahlreiche Bodenproben aus den Niederlanden untersucht, über die er in Band 8 der landwirtschaftlichen Versuchsstationen Mitteilung macht. In Betreff der Pulvererde (Gifterde, Bettelerde, Maibold) vermutet er wie Wicke, auf den er sich beruft, dass basisch schwefelsaure Alaunerde schuld an der Unfruchtbarkeit sei. Ferner meint er, dass über der Pulvererde immer eine Torfschicht liege oder wenigstens früher gelegen habe.

5) Dr. Karl Virchow macht in den landwirtschaftlichen Jahrbüchern (1880, S. 999) Mitteilungen über das Kehdinger Moor etc. Er akzeptiert die Ansicht Wicke's in Betreff der schädlichen Einwirkung der basischen Sulfate bei der Pulvererde.

6) Dr. R. Schaller, Über Pulvererde und Knick, Mitteilung aus der Versuchs- und Kontrollstation der oldenburgischen landwirtschaftlichen Gesellschaft (Deutsche landwirtschaftliche Presse 1900 Nr. 96).

Pulvererde ist nach ihm schwefeleisenhaltiger Boden, der weder Schwefelsäure noch Salpetersäure enthält. Die Reaktion des Bodens ist alkalisch. Unter Umständen freilich können Pulvererden auch sauer sein, wenn sich nämlich Doppelt-Schwefeleisen in Schwefelsäure und Eisenvitriol zersetzt, oder wenn Schwefelwasserstoff vorhanden ist. Kohlensaurer Kalk war in einigen Proben nur in Spuren, in anderen in Mengen von 6—7 ‰. Die Entstehung der Pulvererde, resp. die ihr eigentümliche Beschaffenheit wird auf die Wirksamkeit von Bakterien zurückgeführt. Indes sind die Versuche über die Ursachen der Giftigkeit noch nicht abgeschlossen.

* * *

Es sei mir gestattet, zu vorstehenden Mitteilungen aus der Literatur noch einige Bemerkungen hinzuzufügen. Zunächst ist wohl anzunehmen, dass die Pulvererde nicht überall genau dieselbe Beschaffenheit hat, sondern dass die Zusammensetzung je nach dem Fundort wechselt, wenn auch vielleicht die Ursache der Giftigkeit überall dieselbe sein mag. Sodann aber möchte ich behaupten, dass manche von den Proben, die den Herren bei der Untersuchung vorgelegen haben, gar keine Pulvererde, sondern Knick gewesen sind, nämlich alle diejenigen Proben, welche einen irgend nennenswerten Gehalt an kohlen-saurem Kalk hatten. Nach den Äusserungen, die ich früher aus dem Munde von Landwirten gehört habe, ist gerade das Fehlen von kohlen-sauren Salzen ein charakteristisches Merkmal der Pulvererde. Man prüft in zweifelhaften Fällen mit Salzsäure und verwirft eine jede Bodenart, die beim Übergießen mit Säure kein Aufbrausen zeigt. Finden sich im Boden Muschelschalen, so hat man

gar keinen Zweifel an seiner Güte. Die hier angestellten Vegetationsversuche, über die im vorigen Jahresbericht Mitteilung gemacht ist, haben ja auch gezeigt, dass eine Düngung mit Ätzkalk oder kohlensaurem Kalk dem Boden seine Giftigkeit nimmt.

Am meisten der Beachtung wert erscheinen mir die Untersuchungen von Wicke. Ich muss Wicke darin recht geben, dass die saure Reaktion des Bodens nicht oder wenigstens nicht allein durch Humussäuren bedingt ist, wie ich bei meiner vorigen Mitteilung glaubte annehmen zu dürfen. Es verhält sich in der Tat so, dass der Boden, wenn er bis zur Zerstörung der organischen Substanz erhitzt worden ist, nach dem Anfeuchten mit Wasser immer noch sauer reagiert. Und auch das habe ich bestätigt gefunden, dass die wässrige Lösung des erhitzten Bodens einen weit grösseren Gehalt an Schwefelsäure hat, als es bei der Lösung des nicht erhitzten Bodens der Fall ist (0,94 % gegen 0,094 %). Dieser Umstand kann ja allerdings so gedeutet werden, dass basische Sulfate des Eisens und des Aluminiums im Boden sich finden, die in Wasser wenig oder gar nicht löslich sind, aber in der Hitze so zerfallen, dass sie wasserlösliche Verbindungen geben. Ob zu den gedachten Sulfaten, wie Wicke es für wahrscheinlich hält, organische Substanzen in einem eigentümlichen Verhältnis stehen, ist eine Frage, deren Lösung jedenfalls eine eingehendere Untersuchung beansprucht. Zunächst wird es von Interesse sein, durch Vegetationsversuche zu ermitteln, ob es sich tatsächlich so verhält, dass basische Eisen- und Aluminiumsulfate, wenn sie im Boden sich finden, einen nachteiligen Einfluss auf den Pflanzenwuchs ausüben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden](#)

Jahr/Year: 1903/04

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Drost P.

Artikel/Article: [Weitere Mitteilungen über Pulvercrde. 37-41](#)