

Fünfunddreissigster Brief.

Der Inhalt meines letzten Briefes dürfte Ihnen einige Aufklärung verschafft haben über die allgemeinen Principien, auf welchen die Kunst des Ackerbaues beruht; es bleibt mir jetzt noch übrig, Ihre Aufmerksamkeit auf einige besondere Verhältnisse zu lenken, welche mir vorzugsweise geeignet erscheinen, auf eine überzeugende Weise darzuthun, wie innig der Zusammenhang zwischen Agricultur und Chemie, und wie unmöglich es ist, in dieser wichtigsten aller Künste Fortschritte zu machen, ohne mit den Principien der Chemie vertraut zu sein.

Alle Culturpflanzen bedürfen der Alkalien, der alkalischen Erden, eine jede in einem gewissen Verhältniss; die Getreidearten gedeihen nicht, wenn in dem Boden Kieselsäure in löslichem Zustande mangelt. Die in der Natur vorkommenden Silicate unterscheiden sich durch die grössere oder geringere Verwitterbarkeit, durch den ungleichen Widerstand, den ihre Bestandtheile der auflösenden Kraft der atmosphärischen Agentien entgegensetzen, sehr wesentlich von einander. Der Granit von Corsica zerfällt zu Pulver in einer Zeit, wo der polirte Granit der Bergstrasse seinen Glanz noch nicht verliert.

Es giebt Bodenarten, die an leicht verwitterbaren Silicaten so reich sind, dass nach einem oder zwei Jahren so viel kieselsaures Kali löslich und assimilirbar geworden ist, als die Halme und Blätter einer ganzen Ernte Weizen bedürfen. In Ungarn sind grosse Strecken Landes nicht selten, wo seit Menschengedenken auf einem und demselben Felde Weizen und Tabak abwechselnd gebaut werden, ohne dass dieses Land jemals etwas von den Mineralbestandtheilen zurück empfing, die mit den Blättern und Korn hinweggenommen wurden. Es giebt Felder, in denen erst nach Verlauf von zwei, von drei oder mehr Jahren die für eine Ernte Weizen nöthige Quantität kieselsaures Kali zur Aufschliessung gelangt.

Brache heisst nun im weitesten Sinne diejenige Periode der Cultur, wo in dem Boden, dem Einfluss der Witterung überlassen, gewisse Bestandtheile verbreitbar und für die Pflanzenwurzeln aufnehmbar werden, die es vorher nicht, oder in geringerem Grade waren. Im engeren Sinne bezieht sich das Brachliegen stets nur auf die Intervalle in der Cultur der Getreidepflanzen; für diese ist ein Magazin von löslicher Kieselerde, neben den Alkalien eine Hauptbedingung ihres Gedeihens, und wenn wir auf dem nämlichen Felde Kartoffeln oder Rüben bauen, durch welche die aufgeschlossene Kieselerde nicht entführt wird, so muss es für die darauf folgende Weizenpflanze diese Bedingung behalten.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass die mechanische Bearbeitung des Feldes das einfachste und wohlfeilste Mittel ist, um die im Boden enthaltenen Nahrungsstoffe den Pflanzen allerorts zugänglich zu machen. Giebt es nun, kann man fragen, ausser den mechanischen nicht noch andere Mittel, welche dazu dienen können, den Boden aufzuschliessen und die Aufnahme seiner Bestandtheile in den Organismus der Pflanzen vorzubereiten? Diese Mittel giebt es

allerdings, und unter ihnen ist vorzüglich der gebrannte Kalk in England seit einem Jahrhundert in einem grossen Massstab in Gebrauch; es würde sehr schwer sein, um ein einfacheres und dem Zweck entsprechenderes aufzufinden. Um aber eine richtige Ansicht über die Wirkung des Kalkes auf die Ackerkrume zu gewinnen, ist es nöthig, sich an die Prozesse zu erinnern, welche der Chemiker zur Hülfe nimmt, um in einer gegebenen kurzen Zeit ein Mineral aufzuschliessen, seine Bestandtheile in den auflöselichen Zustand zu versetzen.

Der aufs feinste gepulverte Feldspath z. B. bedarf für sich einer wochen- oder monatelangen Behandlung mit einer Säure, um ihn aufzulösen - mischen wir ihn aber mit Kalk und setzen ihn einer mässigstarken Glühhitze aus, so geht der Kalk eine chemische Verbindung mit den Bestandtheilen des Feldspathes ein. Ein Theil des im Feldspath gebundenen Alkalis (Kali) wird in Freiheit gesetzt, und das bloss Uebergiessen mit einer Säure reicht jetzt schon in der Kälte hin, nicht nur um den Kalk, sondern auch die anderen Bestandtheile des Feldspathes in der Säure zu lösen. Von der Kieselerde wird soviel von der Säure aufgenommen, dass die letztere zu einer durchscheinenden Gallerte geseht.

Aehnlich nun wie der Kalk zum Feldspath beim Brennen, verhält sich der gelöschte Kalk zu den meisten alkalischen Thonerde-Silicaten, wenn sie im feuchten Zustande längere Zeit mit einander in Berührung bleiben. Zwei Mischungen, die eine von gewöhnlichem Töpferthon oder Pfeifenerde mit Wasser, die andere von Kalkmilch, werden beim Zusammenschütten augenblicklich dicker. Ueberlässt man sie monatelang in diesem Zustande sich selbst, so gelatinirt jetzt der mit Kalkbrei gemischte Thon, wenn man ihn mit einer Säure zusammenbringt; diese Eigenschaft ging ihm vor der Berührung mit Kalk beinahe völlig ab. Der Thon wird, indem der Kalk eine Verbindung mit seinen Bestandtheilen eingeht, aufgeschlossen, und was noch merkwürdiger ist, der grösste Theil der darin enthaltenen Alkalien wird in Freiheit gesetzt. Diese schönen Beobachtungen sind zuerst von Fuchs in München gemacht worden; sie haben nicht allein zu Aufschlüssen über die Natur und Eigenschaften der hydraulischen Kalke geführt, sondern was weit wichtiger gehalten werden muss, sie haben die Wirkungen des ätzenden gelöschten Kalkes auf die Ackerkrume erklärt und der Agricultur ein unschätzbares Mittel geliefert, um den Boden aufzuschliessen und die den Pflanzen unentbehrlichen Alkalien in Freiheit zu setzen.

Im October haben die Felder in Yorkshire und Herefordshire das Ansehen, wie wenn sie mit Schnee bedeckt wären. Ganze Quadratmeilen sieht man mit gelöschtem oder an der Luft zerfallenem Kalk bedeckt, der in den feuchten Wintermonaten seinen wohlthätigen Einfluss auf den dortigen steifen Thonboden ausübt.

Im Sinne der jetzt verlassenenen Humustheorie sollte man denken, dass der gebrannte Kalk eine nachtheilige Wirkung auf den Boden ausüben müsste, weil die darin enthaltenen organischen Materien durch den Kalk zerstört, weil sie unfähig

dadurch gemacht werden, einer neuen Vegetation Humus abzugeben; allein es tritt ganz das Gegentheil ein, die Fruchtbarkeit des Bodens für Cerealien findet sich durch den Kalk gesteigert. Die Cerealien bedürfen der Alkalien, der löslichen kieselsauren Salze, welche durch die Wirkung des Kalkes für die Pflanze assimilirbar gemacht werden. Ist nebenbei noch eine verwesende Materie vorhanden, welche Kohlensäure liefert, so wird ihre Entwicklung befördert; allein nothwendig ist sie nicht. Geben wir dem Boden Ammoniak und die den Getreidepflanzen unentbehrlichen phosphorsauren Salze, im Fall sie ihm fehlen, so haben wir alle Bedingungen zu einer reichlichen Ernte erfüllt; denn die Atmosphäre ist ein ganz unerschöpfliches Magazin an Kohlensäure. Einen nicht minder günstigen Einfluss auf die Fruchtbarkeit des Thonbodens übt in manchen Gegenden das blosse Brennen desselben aus.

Die Beobachtung des merkwürdigen Wechsels in seinen Eigenschaften, welche der Thon durch Brennen erfährt, ist noch nicht alt; man hat sie zuerst in der Mineralanalyse an manchen Thonsilicaten gemacht. Viele derselben, welche im natürlichen Zustande von Säuren nicht angegriffen werden, erlangen eine vollkommene Löslichkeit, wenn man sie vorher zum Glühen und Schmelzen erhitzt. Zu diesen gehört der Töpfer- oder Pfeifenthon, der Lehm und die verschiedenen in der Ackerkrume vorhandenen Modificationen des Thons. Im natürlichen Zustande kann man sie z. B. mit concentrirter Schwefelsäure Stunden lang kochen, ohne dass sich etwas bemerklich auflöst; wird der Thon (wie der Pfeifenthon in manchen Alaunfabriken) aber schwach gebrannt, so löst er sich mit der grössten Leichtigkeit in der Säure; die darin enthaltene Kieselerde wird als Kieselgallerte im löslichen Zustand abgeschieden.

Der gewöhnliche Töpferthon gehört zu den sterilsten Bodenarten, obwohl er in seiner Zusammensetzung alle Bedingungen des üppigsten Gedeihens der meisten Pflanzen enthält, aber ihr blosses Vorhandensein reicht nicht hin, um einer Pflanze zu nützen. Der Boden muss der Luft, dem Sauerstoff, der Kohlensäure zugänglich, er muss für diese Hauptbedingungen der freudigen Entwicklung der Wurzel durchdringlich, seine Bestandtheile müssen in einem Zustand der Verbindung darin enthalten sein, der sie fähig macht, in die Pflanze überzugehen. Alle diese Eigenschaften fehlen dem plastischen Thon, sie werden ihm aber gegeben durch eine schwache Calcination*.

Die grosse Verschiedenheit in dem Verhalten des gebrannten und ungebrannten Thons zeigt sich in feuchten Gegenden an den mit Ziegeln aufgeführten Gebäuden. In den flandrischen Städten, wo fast alle Gebäude aus Backsteinen bestehen, bemerkt man an der Oberfläche der Mauern schon nach wenigen Tagen

* Ich sah in Hardwik Court bei Gloucester den Garten des Herrn Baker, der, aus einem steifen Thon bestehend, aus dem Zustand der höchsten Sterilität in den der grössten Fruchtbarkeit durch blosses Brennen übergang. Die Operation war bis zu einer Tiefe von drei Fass vorgenommen worden - ein nicht sehr wohlfeiles Verfahren, allein der Zweck wurde erreicht.

Auswitterungen von Salzen, welche sie wie mit einem weissen Filze überziehen. Werden diese Salze durch Regen abgewaschen, so kommen sie sehr bald wieder zum Vorschein, und dies beobachtet man selbst an Mauern, welche, wie die Thore der Festung Lille, schon Jahrhunderte lang stehen. Es sind dies kohlen-saure und schwefelsaure Salze mit alkalischen Basen, welche bekanntlich in der Vegetation eine sehr wichtige Rolle spielen. Auffallend ist der Einfluss des Kalkes auf diese Salzauswitterungen; sie kommen nämlich zuerst an den Stellen zum Vorschein, wo sich Mörtel und Stein berühren.

Es ist klar, dass in Mischungen von Thon mit Kalk sich alle Bedingungen der Aufschliessung des Thonsilicates, des Löslichwerdens der kohlen-sauren Alkalien vereinigt finden. Der in kohlen-saurem Wasser sich lösende Kalk wirkt wie Kalkmilch auf den Thon ein, und hieraus erklärt sich der günstige Einfluss, den das Ueberfahren mit Mergel (womit man alle an Kalk reichen Thone bezeichnet) auf die meisten Bodenarten ausübt. Es giebt Mergelboden, welcher an Fruchtbarkeit für alle Pflanzengattungen alle anderen Bodenarten übertrifft. Noch weit, wirksamer muss sich der Mergel in gebranntem Zustande zeigen, so wie die Mineralien, die ihm ähnlich zusammengesetzt sind: hierher gehören bekanntlich die Kalksteine, welche zur Bereitung des hydraulischen Kalkes sich eignen; durch sie werden dem Boden nicht allein die den Pflanzen nützlichen alkalischen Basen, sondern auch Kieselerde in dem zur Aufnahme fähigen Zustande zugeführt.

Die Braun- und Steinkohlenaschen sind als vortreffliche Mittel zur Verbesserung des Bodens an vielen Orten im Gebrauch; man erkennt diejenigen, welche ganz besonders diesen Zweck erfüllen, an ihrer Eigenschaft mit Säuren zu gelatiniren, oder, mit Kalkbrei gemischt, nach einiger Zeit, wie der hydraulische Kalk, fest und steinhart zu werden.

Die mechanischen Operationen des Feldbaues, die Anwendung des Kalkes und das Brennen des Thones vereinigen sich, wie man sieht, zur Erläuterung eines und desselben wissenschaftlichen Principes; es sind Mittel, um die Verwitterung der alkalischen Thonsilicate zu beschleunigen, um die Pflanzen beim Beginn einer neuen Vegetation mit gewissen ihnen unentbehrlichen Nahrungsstoffen zu versehen.