

Achtunddreissigster Brief.

Ehe ich unternehme den Beweis zu führen, dass unser gegenwärtiges System des Feldbaues ein Raubsystem ist, will ich im voraus bemerken, dass ich nicht meine, ein jeder Landwirth handle in Beziehung auf die ihm vortheilhafteste Bestellung seiner Felder gegen die Gesetze der Logik und Vernunft; ich bin ganz im Gegentheil der Ansicht, dass unsere praktischen Landwirthe in der Erreichung dieses Zweckes sehr vernünftig und sehr logisch handeln; sie kennen im allgemeinen die Mittel, um unfruchtbare Felder fruchtbar zu machen, und ihren fruchtbaren Feldern hohe Erträge abzugewinnen, und wenden diese Mittel mit Geschick und Ueberlegung an; sie sind seit undenklicher Zeit bekannt und erprobt.

Ein Feld, welches einen hohen Kornertrag geliefert hat, empfängt durch die gehörige mechanische Bearbeitung und Düngung die Fähigkeit denselben Kornertrag zum zweiten Mal zu liefern, beide bedingen fortgesetzt die Wiederkehr derselben Ernte. Dies weiss ein Bauer, der nicht lesen und schreiben kann.

Das gegenwärtige System des Feldbaues erzielt, wie behauptet wird höhere Erträge, es erzeugt mehr Korn und Fleisch auf derselben Bodenfläche und vortheilhafter als früher; ich will dies vorläufig nicht bestreiten, und es kann sich deshalb zunächst hier nicht um einen Tadel desselben handeln, sondern um die Untersuchung der Frage, ob es vernunftgemäss ist. Wenn die hohen Erträge die Folge einer Bewirthschaftung sind, wodurch das Feld allmählich die Bedingungen seiner Fruchtbarkeit verlieren muss, wodurch es verarmt und erschöpft wird, so ist das System, obwohl es denjenigen reich machen kann, welchem die höheren Erträge zufallen, nicht vernunftgemäss.

Ich weiss, dass die grosse Mehrzahl der Landwirthe die volle Ueberzeugung hat, dass ihre Art der Bewirthschaftung ihren Feldern eine ewige Dauer der Fruchtbarkeit sichere, und wenn es mir gelingt, einige Zweifel gegen diese Zuversicht zu erwecken, so habe ich ein hohes Ziel erreicht; die einfache Erkenntniss ihres Irrthums reicht hin, ihn für immer zu beseitigen.

Ich halte es zwar nicht mehr für möglich den Feldern alle diejenigen Bedingungen ihrer Fruchtbarkeit wieder zu geben, die ihnen bereits durch die seitherige Bewirthschaftung entzogen worden sind, aber es kann durch einen vernünftigen Haushalt mit den noch vorhandenen Mitteln so viel erreicht werden, dass das, was bisher geleistet worden ist, klein dagegen erscheint.

Um zu einer klaren Einsicht in das herrschende System der Bewirthschaftung zu gelangen, dürfte es nöthig sein sich an die allgemeinsten Bedingungen des Pflanzenlebens zu erinnern.

Die Pflanzen enthalten verbrennliche und unverbrennliche Bestandtheile. Die letzteren sind die Bestandtheile der Asche, welche alle Pflanzentheile nach dem Verbrennen hinterlassen; die wesentlichsten in unsern Culturpflanzen sind Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Schwefelsäure, Kalk, Bittererde, Eisen, Kochsalz.

Es wird jetzt als eine unbestreitbare Thatsache angesehen, dass die Bestandtheile der Pflanzenaschen Nahrungsmittel, und demgemäss zur Bildung des Pflanzenkörpers und seiner Theile unentbehrlich sind. Aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak entstehen ihre verbrennlichen Elemente; sie sind als Nahrungsmittel gleich unentbehrlich.

In dem Lebensprocesse der Pflanzen bildet sich aus diesen Stoffen der Pflanzenleib, wenn die Atmosphäre und der Boden die ebengenannten Bedingungen in der angemessenen Menge und im richtigen Verhältniss gleichzeitig darzubieten vermögen.

Die atmosphärischen Elemente ernähren nicht ohne gleichzeitige Mitwirkung der Bodenbestandtheile, und die letzteren sind wirkungslos, wenn es an den ersteren fehlt; beide müssen immer zusammen sein, wenn die Pflanze wachsen soll.

Es versteht sich hiernach von selbst, dass kein einzelner der genannten Pflanzennahrungsstoffe einen Werth vorzugsweise vor dem andern hat, sie sind für das Pflanzenleben gleichwerthig. Für den Landwirth, welcher zur Erreichung seiner Zwecke dafür sorgen muss, dass seine Felder alle diese Stoffe in gehöriger Menge enthalten, sind sie hingegen ungleichwerthig, denn in dem Fall, wo einer davon im Boden fehlt, kann er nur dann auf eine Ernte rechnen, wenn er diesen fehlenden Bestandtheil dem Felde giebt; der fehlende oder mangelnde gewinnt dann einen Werth vorzugsweise, d. h. in Beziehung zu den andern, die sein Feld (wie z. B. der Kalk im Kalkboden) in grösster Menge enthält.

Alle Nahrungsmittel der Gewächse gehören dem Mineralreich an, die luftförmigen werden von den Blättern, die feuerbeständigen von den Wurzeln aufgenommen; die ersteren sind häufig Bestandtheile des Bodens, und verhalten sich dann zu den Wurzelfasern ähnlich wie zu den Blättern, d. h. sie können auch durch die Wurzeln in die Pflanzen gelangen. Die luftförmigen sind ihrer Natur nach beweglich, die feuerbeständigen sind unbeweglich, und können den Ort, wo sie sich befinden, nicht von selbst verlassen.

Ein Nahrungsstoff ist wirkungslos, wenn ein einziger der andern Nahrungsstoffe fehlt, welche Bedingungen seiner Wirksamkeit sind.

Die Futtergewächse und die Kornpflanzen bedürfen zu ihrer Entwicklung die nämlichen Bodenbestandtheile, aber in sehr ungleichen Verhältnissen. Das Gedeihen einer Futterpflanze auf einem Felde beweist, dass sie in der Luft und im Boden ein für ihre Ernährung entsprechendes Verhältniss von atmosphärischen Nahrungsstoffen und Bodenbestandtheilen vorgefunden hat. Das Nichtgedeihen

der Kornpflanze auf demselben Felde weist darauf hin, dass für sie im Boden etwas gefehlt hat. In allen Fällen des Nichtgedeihens einer Culturpflanze muss hiernach der nächste Grund im Boden, und nicht in einem Mangel an atmosphärischen Nahrungsstoffen gesucht werden, denn die Quelle, welche dem Futtergewächs diese Elemente geliefert hat, stand auch der Kornpflanze offen.

Wie wirkt nun der Boden, und in welcher Weise nehmen seine Bestandtheile Theil an der Vegetation?

Wir wollen diese Frage jetzt einer näheren Untersuchung unterziehen.

Der Ernährungsprocess ist ein Aneignungsprocess der Nahrung; eine Pflanze wächst, indem sie an Masse zunimmt, und ihre Masse vermehrt sich, indem die Bestandtheile der Nahrung zu Bestandtheilen des Pflanzenkörpers werden. Aus der Kohlensäure entsteht z. B. der Zucker, die Kieselsäure wird zu einem Bestandtheil des Stengels, das Kali ist im Saft, die Phosphorsäure, Kali, Kalk, Bittererde werden zu Bestandtheilen des Samens.

In der Wirkung eines Nahrungsstoffes hat man zu unterscheiden die Raschheit, oder Schnelligkeit, von der Dauer seiner Wirkung.

Im Allgemeinen hängt die Wirkung all von der Summe der vorhandenen wirkenden Theile, entsprechend der Menge, welche überhaupt von der Pflanze in einer Vegetationsperiode aufnehmbar ist, und aufgenommen wird; ein Mangel vermindert die Ernte, aber ein Ueberschuss erhöht sie nicht über eine gewisse Grenze hinaus. Der Ueberschuss wirkt in der nächsten Vegetationsperiode; die Dauer der Ernten richtet sich nach dem Rest, der nach jeder Vegetationsperiode im Boden bleibt; ist der Rest zehnmal grösser als eine volle Ernte bedarf, so reicht er aus für zehn volle Ernten in zehn Jahren.

Ein Körper, z. B. ein Stück Zucker, löst sich um so rascher in einer Flüssigkeit, je feiner er gepulvert ist; durch das Pulvern wird seine Oberfläche und damit die Anzahl der Theilchen vergrößert, die in einer gegebenen Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung kommen, die sie auflöst; in allen chemischen Actionen dieser Art geht die Wirkung von der Oberfläche aus; ein Nahrungsmittel, welches sich im Boden befindet, wirkt durch seine Oberfläche, was unterhalb der Oberfläche liegt, ist wirkungslos, weil es nicht auflöslich ist; je mehr in einer gegebenen Zeit von der Pflanze davon aufgenommen wird, desto wirksamer ist es in dieser Zeit. Fünfzig Pfund Knochen können je nach dem Grad ihrer Zertheilung so viel in einem Jahr wirken wie hundert, zweihundert oder dreihundert Pfund in grobem Pulver; das letztere ist nie wirkungslos, aber um zu wirken, das ist um sich aufzulösen, braucht es längere Zeit; die Wirkung ist geringer, hält aber länger an.

Um die Wirkung des Bodens und seiner Bestandtheile auf die Vegetation richtig zu verstehen, muss man fest im Auge behalten, dass die darin enthaltenen Nahrungsmittel immer wirkungsfähig, wie wohl nicht immer wirksam sind; sie sind

immer bereit in den Kreislauf zu treten, wie ein Mädchen zum Tanz, aber es gehört ein Tänzer dazu.

Acht Stoffe hat der Landwirth im Boden nöthig, wenn alle seine Pflanzen üppig gedeihen, wenn seine Felder die höchsten Erträge liefern sollen. Manche davon, aber nicht alle, sind stets und in Menge darin vorräthig, drei sind den meisten Feldern nur geliehen. Diese acht Stoffe sind gleich acht Ringen einer Kette um ein Rad; ist einer davon schwach, so reisst die Kette bald, der fehlende ist immer der Hauptring, ohne den das Rad die Maschine nicht bewegt. Die Stärke der Kette bedingt der schwächste von den Ringen.

Wir haben geglaubt, dass die Pflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung empfangen; dass die Schnelligkeit ihrer Wirkung mit ihrer Löslichkeit in nächster Beziehung stehe. Durch das Regenwasser im Verein mit der Kohlensäure würden die wirksamen Bestandtheile derselben den Pflanzenwurzeln zugeführt. Die Pflanze sei wie ein Schwamm, der zur Hälfte in der Luft, zur Hälfte im feuchten Boden stehe; was der Schwamm durch die Verdunstung in der Luft verliere, sauge er unaufhörlich wieder aus dem Boden auf. Aus den Blättern verdunste das durch die Wurzel aufgenommene Wasser, die Wurzeln empfangen das verlorene Wasser aus dem Boden wieder; was in dem Wasser gelöst sei, gehe mit den Wassertheilchen in die Wurzeln über; die Pflanze eigne sich das Gelöste im Ernährungsproceß an, der Boden und die Pflanze seien beide passiv.

Wir haben gelehrt, dass ein Nahrungsmittel in dem Boden, entfernt von jeder Wurzelfaser, die Pflanze ernähren könne, wenn sich zwischen der Faser und dem Nahrungsstoff Wassertheilchen befänden, die den selben aufzulösen vermögen. In Folge der Verdunstung durch die Blätter saugen die Wurzeln die Wassertheilchen auf, die in dieser Weise alle zusammen eine Bewegung nach der Wurzelfaser hin empfangen; mit den Wassertheilchen bewege sich der gelöste Stoff. Das Wasser, so glaubten wir, ist der Karren, der die entfernten Bodenbestandtheile in die Nähe und in unmittelbare Berührung mit der Pflanze bringt.

Wenn 4000 Pfund Körner und 10,000 Pfund Stroh 100 Pfund Kali und 50 Pfund Phosphorsäure zu ihrer Entwicklung bedürfen, und eine Hectare Feld diese 100 Pfund Kali und 50 Pfund Phosphorsäure in löslichem aufnehmbarem Zustande enthält, so reichen diese Mengen zu diesem Ernteertrag hin; enthält das Feld doppelt oder hundertmal so viel, so erwarten wir zwei oder hundert Ernten; so haben wir gelehrt.

Alles dies ist ein grosser Irrthum gewesen.

Wir haben aus der Wirkung, welche das Wasser und die Kohlensäure auf das Gestein ausüben, auf die Wirkung beider auf die Ackererde geschlossen, aber dieser Schluss ist falsch.

Es giebt in der Chemie keine wunderbarere Erscheinung, keine, welche alle menschliche Weisheit so sehr verstummen macht, wie die, welche das Verhalten eines für den Pflanzenwuchs geeigneten Acker und Gartenbodens darbietet.

Durch die einfachsten Versuche kann sich Jeder überzeugen, dass beim Durchfiltriren von Regenwasser durch Ackererde oder Gartenerde dieses Wasser keine Spur von Kali, von Kieselsäure, von Ammoniak, von Phosphorsäure auflöst, dass die Erde von allen den Pflanzennahrungstoffen, die sie enthält, kein Theilchen an das Wasser abgibt, dass das Wasser nichts davon hinwegnimmt. Der anhaltendste Regen vermag dem Felde, ausser durch mechanisches Hinwegschwemmen, keine von den Hauptbedingungen seiner Fruchtbarkeit zu entziehen.

Die Ackerkrume hält aber nicht nur fest, was von Pflanzennahrungstoffen in ihr ist, sondern ihr Vermögen den Pflanzen zu erhalten, was diese bedürfen, reicht noch viel weiter. Wenn Regen- oder ein anderes Wasser, welches Ammoniak, Kali, Phosphorsäure, Kieselsäure in aufgelöstem Zustand enthält, mit Ackererde zusammengebracht wird, so verschwinden diese Stoffe beinahe augenblicklich aus der Lösung; die Ackererde entzieht sie dem Wasser. Und nur solche Stoffe werden dem Wasser von der Ackererde vollständig entzogen, welche unentbehrliche Nahrungsmittel für die Pflanzen sind, die andern bleiben ganz oder zum grössten Theil gelöst.

Füllt man einen Trichter mit Ackererde und giesst auf diese Erde eine Auflösung von kieselsaurem Kali (Kali-Wasserglas), so lässt sich meistens in dem abfliessenden Wasser keine Spur von Kali und nur unter gewissen Umständen Kieselsäure entdecken.

Löst man frisch gefällten phosphorsauren Kalk oder phosphorsaure Bittererde in Wasser, welches mit Kohlensäure gesättigt ist, und lässt diese Lösungen in gleicher Weise durch Ackererde durchfiltriren, so enthält das abfliessende Wasser keine Phosphorsäure. Eine Auflösung von phosphorsaurem Kalk in verdünnter Schwefelsäure oder von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlsaurem Wasser verhält sich auf gleiche Weise. Die Phosphorsäure des phosphorsauren Kalks, die Phosphorsäure und das Ammoniak des Bittererdesalzes bleiben in der Erde zurück.

Die Kohle verhält sich gegen manche lösliche Salze ähnlich; sie nimmt Farbstoffe und Salze aus Flüssigkeiten in sich auf; es liegt nahe, den Grund der Wirkung beider in einerlei Ursache zu suchen; bei der Kohle ist es eine chemische Anziehung, die von der Oberfläche ausgeht, aber bei der Ackererde nehmen ihre Bestandtheile an ihrer Wirkung Theil, und sie ist deshalb in vielen Fällen eine ganz andere.

Kali und Natron stehen sich bekanntlich in ihrem chemischen Verhalten ganz ausserordentlich nahe, und auch ihre Salze haben viele Eigenschaften mit einander gemein. Chlorkalium z. B. hat dieselbe Krystallgestalt wie Kochsalz, in Geschmack und Löslichkeit sind sie wenig verschieden. Ein Ungeübter unterscheidet beide kaum, aber die Ackerkrume unterscheidet sie vollkommen.

Wenn man einer verdünnten Chlorkalium-Lösung gepulverte Ackererde zusetzt, so tritt sehr bald ein Zeitpunkt ein, wo kein Kalium mehr in Lösung bleibt. Dieselbe Menge Erde entzieht einer Kochsalzlösung von gleichem Chlorgehalt noch nicht die Hälfte Natrium. Bei dem Kalium fand mithin ein Austausch statt, bei dem Natrium nur zum Theil. Das Kali ist ein Bestandtheil aller unserer Landpflanzen, das Natron findet sich nur ausnahmsweise in den Aschen. Bei schwefelsaurem und salpetersaurem Natron wird von dem Natron nur ein Theil zurückgehalten, bei schwefelsaurem und salpetersaurem Kali bleibt alles Kali in der Erde zurück. Besonders zu diesem Zweck angestellte Versuche haben gezeigt, dass 1 Litre - 1000 Cub.-Centimeter Gartenerde (reich an Kalk) das Kali aus 2025 Cub.-Cent. kieselsaurer Kalilösung aufnehmen, welche auf 1000 Cub.-Cent. 2,78 Gramm Kieselsäure und 1,166 Gramm Kali enthielt, und es berechnet sich hieraus, dass eine Hectare Feld von derselben Beschaffenheit auf $\frac{1}{4}$ Meter (= 10 Zoll) Tiefe einer gleichen Lösung über 10,000 Pfund Kali entziehen und für den Bedarf der Pflanzen festhalten würde. Ein in gleicher Weise angestellter Versuch mit einer Auflösung von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlen-saurem Wasser zeigt, dass eine Hectare Feld 5000 Pfund von diesem Salz einer solchen Lösung entziehen würde. Ein Lehmboden (arm an Kalk) verhielt sich auf gleiche Weise.

Dies giebt einen Begriff von der mächtigen Wirkung der Ackererde, von der Stärke ihrer Anziehung gegen drei Hauptnahrungsstoffe unserer Culturpflanzen, die für sich bei ihrer grossen Löslichkeit in reinem und kohlen-saurem Wasser, besässe die Ackererde diese Eigenschaft nicht, im Boden nicht erhalten werden könnten.*

Aus gefaultem Harn, Mistjauche mit vielem Wasser verdünnt, oder Gülle, oder aus einer Auflösung von Guano in Wasser nimmt Ackererde alles darin enthaltene Ammoniak, alles Kali und alle Phosphorsäure auf,

* Diese Versuche sind so einfach und leicht auszuführen, dass sie sich zu Collegienversuchen eignen. Zu beachten dabei ist, dass sich beim Durchfiltriren leicht Canäle bilden, durch welche die vollständige Berührung der Flüssigkeit mit der Erde verhindert wird; es ist deshalb nöthig sehr verdünnte Auflösungen zu nehmen, von dem kieselsauren Kali, Chlorkalium u. s. w. 1 Theil Substanz auf 500 Wasser. Die andern, wie phosphorsaurer Kalk in kohlen-saurem Wasser, können in gesättigter Lösung verwendet werden. Meistens zeigt in dem ersten Filtrat bei letztern Salzen die Molybdänsäureprobe schon keine Phosphorsäure mehr an; beim einfachen Mischen einer Bodenart mit einer auf Kurkuma deutlich alkalisch reagirenden Lösung von kieselsaurem Kali verliert dieselbe augenblicklich diese Reaction. Was die That-sachen selbst betrifft, so wurde das Absorptionsvermögen der Ackererde im Allgemeinen zuerst von Job. Ph. Bronner, für Ammoniak von Thompson, das für Phosphorsäure und einige Kalisalze von Way beobachtet, aber weder die Pflanzenphysiologie, noch die wissenschaftliche Agricultur hatte bis dahin von diesen merkwürdigen, für die Physiologie und den Ackerbau so folgenreichen Entdeckungen der englischen Chemiker Notiz genommen.

und wenn die Menge der Erde genügte, so enthält das abfliessende Wasser keine Spuren mehr davon (Thompson, Hutstable, Way.) *

Die Eigenschaft der Ackerkrume, Ammoniak, Kali, Phosphorsäure, Kieselsäure ihren Auflösungen zu entziehen, ist begrenzt; jede Bodenart besitzt dafür eine eigene Capacität; bringt man diese Lösungen damit in Berührung, so sättigt sich die Erde mit dem gelösten Stoff, ein Ueberschuss desselben bleibt alsdann in Lösung, und kann mit den gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden. Der Sandboden absorbirt bei gleichem Volum weniger als der Mergelboden, dieser weniger als Thonboden. Die Abweichungen in der absorbirten Menge sind aber eben so gross wie die Verschiedenheiten der Bodensorten selbst. Man weiss, dass keiner dem andern gleich ist; es ist nicht unwahrscheinlich, dass gewisse Eigenthümlichkeiten in der landwirthschaftlichen Cultur mit dem ungleichen Absorptionsvermögen der verschiedenen Bodenarten für einen der genannten Stoffe in einer bestimmten Beziehung stehen, und es ist nicht unmöglich, dass wir durch die nähere Ermittlung derselben ganz neue und unerwartete Anhaltepunkte zu Beurtheilung des landwirthschaftlichen Werthes oder der Güte der Felder gewinnen.

Bemerkenswerth ist die Wirkung einer Erde auf die Lösungen, welche reich an organischen Materien ist. Ein an organischen Materien armer Thon- oder Kalkboden entzieht der Lösung von kieselsaurem Kali alles Kali und alle Kieselsäure, der an organischen Materien, an sogenanntem Humus reiche, entzieht das Kali, aber die Kieselsäure bleibt in der Flüssigkeit gelöst

* Ich kann hier einer Erfahrung nicht unerwähnt lassen, welche mir vor einigen Jahren von Herrn Dr. Marquart in Bonn mitgetheilt wurde, und welche in Beziehung auf das Absorptionsvermögen des Thons für Ammoniak merkwürdig genug ist.

Um das Kupferoxyd aus Kupferschiefer, in welchem es in der Form von Malachit und Lasur eingesprengt war, auszuziehen, kam ein Fabrikant am Rhein auf die Idee, sich hierzu des Ammoniaks zu bedienen, welches in Versuchen im Kleinen seinem Zweck entsprechende Resultate gegeben hatte. Er construirte mit einem beträchtlichen Aufwand einen Ausziehungsapparat im Grossen, der aus zwei Kesseln bestand, die durch ein sehr weites Rohr mit einander in Verbindung standen. In den einen Kessel kam die Ammoniakflüssigkeit; die Röhre war angefüllt mit dem Kupferschiefer und der zweite Kessel diente als Condensator. Der Einrichtung gemäss sollte Ammoniak und Wasserdampf durch das Rohr mit Kupfererz getrieben, sich darin condensiren, das Kupferoxyd auflösen und die Lösung in den zweiten Kessel überfliessen. Die Röhre sollte alsdann mit frischem Kupfererz gefüllt und das Ammoniak der gesättigten Lösung, durch Kochen ausgetrieben, zum zweiten Mal zum Ausziehen einer neuen Portion des Kupfererzes dienen, und da der Apparat luftdicht verschlossen war, so hoffte man, dasselbe Ammoniak ohne Verlust zum Ausziehen grosser Quantitäten Kupfererz gebrauchen zu können. Der eine der beiden Kessel diente immer abwechselnd als Condensator. Der erste Versuch gelang in so fern, als sich in dem einen Kessel wirklich eine Lösung von Kupferoxyd ansammelte; allein beim Durchtreiben durch eine zweite Portion Kupferschiefer verschwand das Ammoniak auf eine für den Fabrikanten unbegreifliche Weise, so dass das Verfahren aufgegeben werden musste. Das Verschwinden des Ammoniaks in diesen Operationen war ohne Zweifel durch dessen Absorption von dem Thon des Kupferschiefers herbeigeführt worden, und es kann diese Thatsache als ein Beweis für die mächtige Anziehung zwischen beiden angesehen werden, welche selbst durch den Einfluss einer hohen Temperatur nicht aufgehoben zu werden scheint.

zurück. Dieses Verhalten erinnert unwillkürlich an die Wirkung, welche verwesende Pflanzenüberreste im Boden auf die Entwicklung der Pflanzen ausüben, die grosse Mengen von Kieselsäure bedürfen, wie die Halmgewächse, Schilf und Schachtelhalm, welche letzteren in sogenanntem saurem Moor und Wiesenboden vorherrschen; wird dieser Boden gekalkt, so verschwinden bekanntlich diese Pflanzen und machen den besseren Futtergewächsen Platz.

Der Versuch zeigt, dass die nämliche an humosen Stoffen reiche Garten- und Walderde, welche der Lösung des kieselsauren Kali keine, Kieselsäure entzogen hat, diese Eigenschaft augenblicklich gewinnt, wenn man sie vor dem Zusammenbringen mit dem Silicat mit etwas gelöschtem Kalk mischt; es bleiben alsdann beide Bestandtheile, -Kieselsäure und Kali, in der Erde zurück.