

Ueber Darwin's Werk: Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer.

Von Dr. W. Medicus in Kaiserslautern.

Das neueste Werk des berühmten Naturforschers Darwin sollte leider auch sein letztes für immer werden. Er starb am 19. April im 73. Lebensjahre. Darwin war unbestritten der bekannteste Naturforscher dieses Jahrhunderts; die englische Nation hat das Andenken des großen Mannes geehrt durch Beisetzung seiner sterblichen Ueberreste in der Westminsterabtei neben den Gebeinen Isaac Newton's, und durch seine gründlichen Untersuchungen sowie durch die Fülle von beobachteten Thatsachen, womit er die Naturgeschichte bereichert hat, wird sein Name ewig unvergessen bleiben!

Das vorliegende Werk steht mit dem, was man darwinische Theorie oder Darwinismus nennt, in keinem Zusammenhange, desto interessanter ist es für Pflanzenbau und Landwirthschaft. Es ist eine fast rein wissenschaftliche Abhandlung, wird aber unwillkürlich zu einer Ehrenrettung des Regenwurms, um welchen allein es sich handelt, und der ja gewöhnlich als ein schädliches Thier, welches zarte Blätter und Wurzeln fresse, verfolgt wird.

Darwin zeigt nun im Gegentheil inhaltlich dieser Schrift, daß die Regenwürmer den Boden in einer ausgezeichneten Weise für das Wachsthum der Pflanzen und für Sämlinge aller Arten vorbereiten. Denn 1) sie setzen die Ackererde periodisch der Luft aus.

Jeder Landwirth und namentlich jeder Gartenbesitzer kennt mehr oder weniger die Auswurfsmassen oder Exkremente der Regenwürmer, welche man überall da antrifft, wo der Boden nicht zu sandig, kiesig oder steinig und nicht zu trocken ist, besonders auf mit Gras bewachsenen Ländereien, auf Gartenpfaden und in gepflasterten Höfen zwischen den Pflastersteinen, wo sie mehr in die Augen fallen, als auf dem Grase. Diese Exkremente bestehen aus Erde, welche der Wurm verschluckt und wieder von sich gegeben hat, durch und durch mit den Absonderungen seiner Darmwände vermischt und hiedurch klebrig gemacht, bald mehr flüssig bald fester; sie sind aus mehr oder minder zusammenhängenden Theilchen zusammengesetzt und haben in den einzelnen Theilen und im Ganzen das, was man eine wurmförmige Gestalt heißt. Die Regenwürmer verschlucken die Erde zu einem doppelten Zwecke, erstens um ihre Röhren auszuhöhlen und zweitens zu ihrer Ernährung. Sie halten sich bei Tage und für gewöhnlich in Röhren unter dem Boden auf, welche sie nur bei Nacht und auch da häufig nicht vollständig verlassen, und außerdem auch nach einem warmen Regen, von welchem letztern Umstände Darwin auffallender Weise gar nichts erwähnt, obwohl der Regenwurm von dieser ziemlich bekannten Beobachtung, die auch ich schon gemacht habe, offenbar seine deutsche Benennung erhalten hat. Darwin behauptet, nur kranke Individuen wanderten während des Tags umher und starben dann auch an der Oberfläche. Die Röhren sind gewöhnlich nicht sehr tief, und die Würmer leben in der Nähe der Erdoberfläche, aber während lange fortdauernden trockenen Wetters oder strenger Kälte bohren sie sich doch auch bis zu einer Tiefe von 3, 4, 6, ja ausnahmsweise 7 und 8 Fuß ein. Das Aushöhlen der Röhren geschieht auf zweierlei Weise: durch Wegdrängen der Erde auf allen Seiten, so lang es möglich ist, und eben durch Verschlingen. Wenn Darwin versuchsweise Regenwürmer auf lockere Ackererde in einen Topf legte, so fingen sie augenblicklich an sich einzubohren, ohne aber Erde zu verschlucken, weil die weiche Erde sich verdrängen ließ. Ein anderes Mal füllte dagegen Darwin einen Topf mit sehr feinem eisenschüssigen Sande, welcher niedergedrückt, ordentlich begossen und auf diese Art äußerst kompakt gemacht wurde. Einem großen, auf die Oberfläche gelegten Regenwurm gelang es nun stundenlang nicht, sich einzubohren, und er hatte sich nicht eher vollständig eingegraben, als bis 25 Stunden 40 Minuten verflossen waren. Dies wurde dadurch bewirkt, daß der Wurm Sand verschluckte, wie daraus offenbar hervorging, daß eine große Quantität durch den After ausgeworfen wurde, lang ehe der Körper verschwunden war. Exkrementmassen von ähnl-

licher Beschaffenheit wurden während des ganzen folgenden Tags fortwährend aus der Röhre ausgeworfen.

Die Regenwürmer verschlucken aber auch Erde als förmliches Nahrungsmittel, um die darin enthaltene nahrhafte, organische Substanz herauszuziehen. Würde Erde nur dann verschluckt, wenn die Regenwürmer ihre Röhren tiefer graben oder wenn sie neue Röhren bauen, so würden Excrementrollen nur gelegentlich ausgeworfen werden, aber an vielen Orten sind frische Excrementmassen an jedem Morgen zu sehen, und doch bohren sich die Würmer, wie oben gesagt, für gewöhnlich nicht bis zu einer großen Tiefe ein. Ferner sind Würmer zuweilen an Stellen außerordentlich häufig, wo sie nur selten oder niemals ihre sonstige Nahrung, abgestorbene oder frische Blätter erhalten, so beispielsweise, wie auch schon erwähnt, unter dem Pflaster in sorgfältig gelehrten Höfen, wohin nur gelegentlich Blätter geweht werden. Durch ihre Exkremente also, wiederholen wir schließlich, geschieht es, daß die Regenwürmer periodisch die Ackererde der Luft und ihrem anschließenden Einflusse aussetzen.

2) Die Regenwürmer sieden die Ackererde so durch, daß keine Steinchen, welche größer sind als die Bruchstücke, die sie verschlucken können, in ihr übrig bleiben; sie mischen das Ganze innig durcheinander gleich einem Gärtner, welcher seine Erde für seine ausgefuchtesten Pflanzen zubereitet. In diesem Zustande ist sie gut dazu geeignet, Feuchtigkeit zurückzuhalten und alle löslichen Substanzen zu absorbiren, ebenso auch für den Prozeß der Salpetererzeugung.

Die vegetabilische Ackererde, welche wie ein Mantel die Oberfläche des Landes bedeckt, ist, wie aus den bisherigen Auseinandersetzungen hervorgeht, schon viele Male durch den Körper der Regenwürmer hindurchgegangen. Der Humus weicht von dem Untergrunde im Ansehen durch seine dunkle Färbung und darin ab, daß Bruchstücke oder Partikelchen von Gestein, wenn dergleichen in dem Untergrunde vorhanden sind, von einer bedeutenderen Größe als diejenigen haben, welche durch den Verdauungskanal eines Wurms hindurchgehen können, in ihm fehlen. Dieses Durchsieden des Bodens wird übrigens von grabenden Thieren vieler Art, besonders Ameisen, unterstützt.

Ist nun dies Durchsieden für die Ackererde, ist es für alle Bodenarten wirklich ein Verbesserungsmittel? Ueber diese Frage hat sich im Jahrgang 1877 der Zeitschrift „Natur“ ein wissenschaftlicher Streit zwischen einem Deutsch-Russen Grimm und dem Eisenacher Hofgärtner Jäger abgespielt. Grimm hatte beobachtet, daß ein Drachenbaum (*Dracaena*) in einem Blumentopfe ungehindert gedieh, obwohl sich in der Erde desselben ein Regenwurm aufhielt und aus dieser einzelnen Beobachtung sehr weit gehende Schlüsse gezogen. Er behauptete, der Regenwurm ermögliche den Pflanzen dadurch, daß er tiefe Kanälchen gräbt, in Erdschichten einzudringen, in die sie ohne diese Mitwirkung nie gelangen würden; er fand bei dem Regenwurm im

Blumentopfe nach einiger Zeit, daß derselbe mindestens die Hälfte der im Topfe enthaltenen Erde durch sich durchfiltrirt hatte, und reichte daran die Behauptung, die Erde sei hiedurch verbessert worden. Bis daher ist gegen seine Schlußfolgerungen nichts Wesentliches einzuwenden, wenigstens entwickelte Grim m in all' diesen Stücken bereits, ohne von Darwin's Forschungen etwas zu wissen, dieselben Ansichten, welche der letztere in der gegenwärtigen Schrift aufgestellt und durch seine mit riesenhafter Ausdauer vom Jahr 1837 bis zu seinem Lebensende fortgesetzten Beobachtungen mehr oder weniger zu wissenschaftlichen Grundsätzen erhoben hat. Dessen ungeachtet machte Jäger den Einwand, daß die durch den Leib des Wurms gegangene Erde „in derselben Weise seiner werde, wie geschlämmter Thon, in welchen keine Wurzel eindringt.“ Dieser Einwand ist entschieden einseitig, und wenn er auch von manchen Bodenarten, wie eben Thon, richtig sein mag, so ist er es am Ende doch auch nur, wenn es sich um Erde in einem Blumentopf handelt, und hiezu wird wohl Niemand einfallen Thon zu nehmen. Daß die Regenwürmer auf andere Bodenarten in derselben Weise schädlich einwirkten, ist keineswegs damit bewiesen, am allerwenigsten im freien Felde und Garten. Welch' nützliche Veränderung im Gegentheile die Regenwürmer in der Beschaffenheit des Bodens hervorbringen, dafür ist kein Versuch belehrender und beweiskräftiger als der von W. Jensen, einem deutschen Anhänger Darwin's in dieser Frage, auf welchen Versuch wohl hauptsächlich Darwin's höchst bescheidene Aeußerung zu beziehen ist, daß dadurch einige seiner Beobachtungen beinahe überflüssig geworden wären. Jensen brachte nämlich zwei Würmer in ein Gefäß von 18 Zoll Durchmesser, das mit Sand gefüllt war, auf welchen Blätter gestreut wurden; dieselben wurden sehr bald bis zu einer Tiefe von 3 Zoll in die Wurmröhren gezogen. Nach ungefähr 6 Wochen war eine beinahe gleichförmige Schicht von Sand in einer Dicke von einem Centimeter dadurch in Humus umgewandelt, daß er durch den Darmkanal dieser zwei Würmer hindurchgegangen war.

Eine solche namhafte Verbesserung wird der Boden durch die Thätigkeit der Regenwürmer wenigstens überall da erfahren, wo dieselben Gelegenheit haben, Blätter als Nahrungsmittel zu verwenden.

Was hingegen sonst die Schädlichkeit der Regenwürmer in Blumentöpfen betrifft, so hat Jäger nach der allgemeinen Erfahrung vollkommen Recht, wenn er behauptet, daß in der Regel jede Pflanze im Blumentopf krank wird und dem Tode entgegen geht, wenn sich ein Regenwurm darin aufhält. Denn, sagt Jäger, wenn ein Regenwurm in einen Topf kommt, so ist das Erste, daß er das Abzugsloch verstopft. Von diesem Augenblick beginnt die Verderbniß der Erde: sie wird sauer. Nimmt die Säure zu, so nehmen die Pflanzen entweder nicht Nahrung genug auf oder aber sie saugen

schädliche Säfte ein. Nur bei Pflanzen mit dichtem Wurzelholz hat der Wurm keine Macht zu schaden.

Der günstige Fall, welchen Grimm beobachtet hat, war ein einzelter und offenbar einer von den letzteren, welche auch Jäger zugiebt.

Auffallend ist, daß Darwin bei Beschreibung der Lebensweise der Regenwürmer gar nichts von diesem Umstande erwähnt, in welchem doch fast die ganze Schädlichkeit des Regenwurmes begründet ist. Im Uebrigen sagt selbst Jäger, der nach dem Vorausgehenden kein Freund der Regenwürmer ist, von ihrer Schädlichkeit nur so viel: Im freien Garten thun sie nur Schaden, wenn sie im Uebermaß auftreten. Bei nassem Wetter ziehen sie Blätter von frisch gepflanztem Lattigalat und Blumen in ihre Löcher. Es scheint dies zu beweisen, daß sie auch zarte Pflanzentheile, also auch feine Wurzeln verzehren.

Wie mag übrigens der Instinkt des Wurmes zu erklären sein, daß er das Abzugsloch in einem Blumentopfe verstopft? Wohl am Ende dadurch, daß er eben von Natur aus gewohnt ist, in Röhren zu wohnen, die unten geschlossen sind.

3) Die Knochen todter Thiere, die härteren Theile von Insekten, die Schalen von Landschnecken, Blätter, Zweige u. s. w. werden in kurzer Zeit sämmtlich unter den sich auf ihnen anhäufenden Excrementmassen der Regenwürmer begraben und in dieser Weise in einem mehr oder weniger zersetzten Zustande in erreichbare Nähe für die Pflanzenwurzeln gebracht.

Es ist eine ziemlich bekannte Erscheinung, daß Gegenstände aller Art, welche auf der Oberfläche von begrasteten Flächen liegen bleiben, als eben Knochen, Käferflügel, Schneckenhäuser, Blätter, Zweige, größere und kleinere Steine, Geräthschaften u. s. w. nach einiger Zeit in den Boden zu versinken scheinen. Man ist geneigt dieses Versinken der Schwere der Körper zuzuschreiben, allein, aus mehrfachen Versuchen Darwin's geht hervor, daß Körper von verschiedenem Gewichte nach einiger Zeit gleich tief unter dem Boden gefunden werden, wie es z. B. mit porösen Schlacken, gebranntem Mergel, Kreide und Quarzrollsteinen der Fall war. Für den wahren Grund des scheinbaren Versinkens der Gegenstände erklärt Darwin, daß dieselben unter den erdigen Excrementen der Regenwürmer allmählig begraben werden. Er behauptet, bei seinen zahlreichen Versuchen habe er jeden Schritt in diesem Vorgange verfolgt, von der zufälligen Ablagerung einer einzigen Excrementrolle auf einen lose auf der Oberfläche liegenden Gegenstand, bis derselbe zwischen den verfilzten Wurzeln des Rasens eingeschlossen und endlich in verschiedenen Tiefen unter der Oberfläche in der Ackererde eingegraben war. Wenn dasselbe Feld nach Verlauf einiger Jahre wieder untersucht wurde, so wurden derartige Gegenstände in einer größern Tiefe als früher gefunden. Die auffallendsten Merkmale dieser Erscheinung sind aber die Geradheit und Regelmäßigkeit der von den eingeschlossenen Gegenständen ge-

bildeten Linien und deren Parallelismus mit der Oberfläche des Landes, denn, sagt Darwin, dieser Parallelismus zeigt, wie gleichmäßig die Würmer gearbeitet haben müssen. Das Resultat ist indessen, wie derselbe zugiebt, zum Theil wohl die Folge davon, daß die frischen Extremite vom Regen niedergewaschen werden. Daß auf die Geschwindigkeit des Einsinkens das spezifische Gewicht der Gegenstände keinen Einfluß hat, ist bereits gesagt worden. Auch wenn man die Beschaffenheit des Untergrundes in Betracht zieht, welcher bei verschiedenen Versuchen ein verschiedener war, so scheint das Einsinken selbst großer Gesteinsbruchstücke nicht in einer merkbaren Weise durch ihr Gewicht unterstützt worden zu sein, obschon letzteres ganz beträchtlich war.

So beobachtete Darwin auch, wie ein gepflasterter Pfad auf seinem Eigenthum in einer Reihe von Jahren ganz durch die Auswurfmassen der Regenwürmer zugedeckt und unsichtbar gemacht wurde.

Die Dicke der Erdschicht, welche die Regenwürmer so in einem Jahre aufhäufen, oder um welche die Gegenstände in den Boden sinken, berechnet Darwin als Ergebnis vieler Versuche auf durchschnittlich 0,2 oder $\frac{1}{5}$ Zoll; das Gewicht der aus einer Wurmröhre jährlich ausgeworfenen Erde auf 2–8 Loth, dies macht auf den englischen Acker (1 Hektar = $2\frac{1}{2}$ Acker) etwa $10\frac{1}{2}$ Tonnen oder 10 500 Kilogramm.

Um nun die Möglichkeit einer so außerordentlichen Thätigkeit zu begreifen, muß man auch wissen, welche ungeheure Zahl von Würmern, ungesehen von uns, unter unsern Füßen lebt. Der angeführte Hense n berechnet nach der Zahl, welche er auf einem gewissen Raume fand, daß auf einem Hektar Landes 133 000 Würmer existiren müssen. Man muß indeß beachten, daß diese Berechnung sich auf die in einem Garten gefundene Anzahl gründet, und Hense n glaubt, daß die Würmer hier zweimal so zahlreich sind, wie in Getreidefeldern. So erstaunlich das obige Resultat auch sein mag, so scheint es mir, sagt Darwin, doch nach der Anzahl von Würmern, welche ich zuweilen gesehen habe, sowie nach der großen Zahl zu urtheilen, welche täglich von Vögeln zerstört wird, ohne daß jedoch die Species ausgerottet würde, völlig glaublich zu sein.

Die nämliche Erscheinung, wie an eingesunkenen Steinen und Gegenständen aller Art, beobachten wir an untergegangenen Städten, römischen Bädern und Villen u. s. w. Bekanntlich müssen wir alle solche Bauten heutzutage aus dem Boden ausgraben, als ob sie versunken wären. Abgesehen nun von vulkanischen Ausbrüchen, wie bei Pompeji, schreibt Darwin auch diese Erscheinung, wenigstens in der Hauptsache, der Thätigkeit der Regenwürmer zu, welche mit ihren Auswurfmassen allmählig die Bauten zudeckten, indem sie Böden und Wände unterhöhlten und durchbohrten. Durch das Unterhöhlen können auch gegenwärtig noch Pflaster stellenweise einsinken, wie ja wohl schon mancher Leser dieser Zeitschrift erlebt haben wird. Ueber all' dies hat wieder Darwin sorgfältige Beobachtungen angestellt an alt-

römischen Städten und Villen auf englischem Gebiete. Die überzeugendsten Versuche waren diejenigen, wo — bei einem von einem gewissen Farrer angestellten 7 Wochen lang — beobachtet wurde, wie die Regenwürmer auf bloß gelegte antike Fußböden immer wieder ihre Exkremente ablagerten. Diese Thatsachen stehen mit dem Pflanzenbau in keinem Zusammenhang, aber sie sind von der höchsten Wichtigkeit, weil dadurch das bestätigt wird, was früher von der anderweitigen Thätigkeit der Regenwürmer behauptet worden ist.

Was Darwin in zwei weitern Kapiteln seines Werkes über die Thätigkeit der Würmer bei der sogenannten Abtragung des Landes lehrt, dient vielfach in ähnlicher Weise dazu, um seine Behauptungen über die beständige Umarbeitung des Bodens durch dieselben besser begreiflich zu machen. Abtragung oder Entblößung oder Denudation erklärt er als die Entfernung von mineralischen Substanzen, welche durch die Einwirkung der Luft, des Wassers, der Temperaturveränderungen, der Flüsse, der Meereswellen, der Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche zersetzt worden sind, auf niedriger gelegene Flächen, auf ein niedrigeres Niveau. Diese Abtragung des Landes wird nun Darwin zufolge, welcher auch über diese Erscheinung eine Reihe von Beobachtungen angestellt hat, durch das Aufwerfen von Excrementmassen seitens der Regenwürmer abermals wesentlich unterstützt: dadurch, daß neuerdings ausgeworfene Exkremente auf geneigten, mit Gras bedeckten Flächen nach unten gleiten, sowie dadurch, daß durch den Regen die feinsten Erdtheilchen von den Excrementmassen fortgewaschen werden. Umgekehrt bei trockenem Wetter zerfallen die Exkremente in Kügelchen, welche vielleicht auch schon mancher Leser beobachtet hat, ohne sich genaue Rechenschaft darüber geben zu können, und welche nun auf geneigten Flächen hinabrollen, und sogar über ebenes Land nach der vom Winde abliegenden Seite geweht werden. Durch die Abtragung des Landes und die eingreifende Thätigkeit der Regenwürmer hiebei werden Hügel, alte Wälle u. dgl. immer niedriger.

4) Die Regenwürmer ziehen eine unendliche Anzahl abgestorbener Blätter und anderer Pflanzentheile in ihre Röhren, zum Theil um dieselben damit zuzustopfen, zum Theil aber auch zur Nahrung. Die Blätter, welche zur Nahrung in die Wurmröhren gezogen worden sind, werden, nachdem sie in die feinsten Fäden zerrissen, theilweise verdaut und mit den Absonderungsflüssigkeiten des Darms und der Harnorgane gesättigt sind, mit viel Erde gemischt. Diese Erde bildet dann den dunkelgefärbten, reichen Humus, welcher beinahe überall die Oberfläche des Landes mit einer ziemlich scharf umschriebenen Schicht oder einem Mantel bedeckt.

In dieser Beziehung ist kein Versuch belehrender, als der wegen seiner großen Beweiskraft schon unter 2, angeführte von Jensen, wo zwei Regenwürmer in einem Topfe bereits nach 6 Wochen eine Schicht Sandes von 1 cm Dicke in Humus umgewandelt hatten.

5) Von einigen Personen wird angenommen, daß die Wurmröhren, welche häufig den Boden beinahe senkrecht bis zu einer Tiefe von 5 und 6 Fuß durchbohren, wesentlich zu seiner Entwässerung beitragen, trotzdem, daß die über den Mündungen der Röhren aufgehäuften zähen Excrementmassen das Regenwasser verhindern oder aufhalten, direkt in die Röhren zu dringen.

Obwohl Darwin dies nicht als seine eigene Ansicht hinzustellen wagt und an den vor den Wurmröhren aufgehäuften Excrementen ein Hinderniß für das Eindringen des abzuleitenden Regenwassers findet, so hat man doch schon seit einigen Jahren in Fachkreisen zu erklären angefangen, der Regenwurm erweise den Pflanzen einen großen Dienst damit, daß er den strengen, undurchlassenden Lehmboden mit einer Menge kleiner Kanäle wie mit Drains durchziehe, hiedurch das Eindringen der überflüssigen und deshalb schädlichen Feuchtigkeit in größere Tiefen erleichtere und somit den angerichteten Schaden ausgleiche, und man begann allmählig dem kleinen Draineur das Wort zu reden.

6) Die Röhren der Regenwürmer lassen die Luft tief in den Boden hinabdringen. Sie erleichtern auch bedeutend das Hinabdringen der Wurzeln mäßiger Größe (— auch die oben entwickelte Ansicht Grimm's —) und diese werden durch den Humus, mit welchem die Wurmröhren ausgekleidet sind, ernährt werden. Viele Samenkörner verdanken ihre Keimung dem Umstande, daß sie mit Wurmeexcrementen bedeckt wurden; andere, bis zu einer beträchtlichen Tiefe unter aufgehäuften Excrementmassen begraben, liegen schlafend dort, bis sie in irgend einer zukünftigen Zeit zufällig entblößt werden und keimen. —

Hiermit schließen wir die Mittheilungen und Auszüge aus Darwin's Werk, um noch eine Schlußbemerkung daran zu knüpfen. Es ist auffallend, daß Darwin der Theorie Pasteur's nicht gedenkt, wonach die Regenwürmer die Dauersporen des Milzbrands da, wo die Leichen milzbrand-süchtiger Thiere verscharrt sind, mit ihren Excrementen aus der Erde schaffen, und so Träger und Fortpflanzer der Ansteckung werden.*) Diese Theorie, welche meines Wissens von deutschen Fachmännern meistens verworfen wird, gewinnt offenbar an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Thätigkeit der Regenwürmer nach Darwin's ausführlicher Schilderung überdenkt, wie sie Erde verschlucken und durch sich hindurchgehen lassen. Es kommen auch so jähe Fälle von Milzbrand bei Rindvieh vor in einer Zeit, wo die Krankheit in einer Gegend gar nicht herrscht, daß man geneigt wird, zu dieser Theorie als Erklärungsmittel seine Zuflucht zu nehmen. Es wäre nur auszumitteln, ob die Dauersporen des Milzbrandes, von denen durch Versuche bereits nachgewiesen ist, daß

*) Im Aprilhefte war der ebenfalls von Pasteur angegebenen Milzbrandimpfung gedacht.

sie eine Kälte bis zu -21° ertragen können, auch durch den Rauminhalt und Darm der Regenwürmer zu gehen vermögen, ohne Schaden zu leiden. Natürlich kann über diesen Punkt in Darwin's Werk nichts enthalten sein; doch spricht er einmal über etwas Aehnliches, und die betreffende Stelle könnte eher in einem nachtheiligen, als günstigen Sinn ausgelegt werden. Sie lautet: Von einem Haufen faulender Blätter wurde die unterste, mit etwas Erde gemischte Schicht unter einer starken Vergrößerung untersucht; die Anzahl von Sporen verschiedener Form und Größe, welche dieselbe enthielt, war erstaunlich groß, und diese im Rauminhalt der Würmer zerquetscht, wird im hohen Maße dazu beigetragen haben, sie zu ernähren. Hier ist also von einem Zerquetschen der Pflanzensporen im Magen der Regenwürmer die Rede. Dieser Rauminhalt ist auch mit starken Quermuskeln umgeben, und Sandkörner und kleine Steinchen von $\frac{1}{20}$ bis etwas mehr als $\frac{1}{10}$ Zoll sind meistens darin und im Darmlum zu finden. Es ist wahrscheinlich, daß dieselben wie im größern Maßstabe bei den Hühnern, auch bei den Regenwürmern gleich Wühlsteinen zum Zermahlen ihrer Nahrung dienen.