

Der Regenwurm bringt's ans Licht



Im Mittelalter hiess der Regenwurm noch 'reger Wurm'. In allen Zeitepochen aber war er für die Menschen ein vertrautes Tier. Regenwürmer sind zusammen mit den Mikroorganismen die Baumeister fruchtbarer Böden. Aristoteles nannte die Regenwürmer 'Die Eingeweide der Erde'. In Ägypten war man sich ihrer Bedeutung ebenfalls bewusst, so dass Cleopatra ein Verbot erliess, Regenwürmer ausser Landes zu bringen. Ihre Röhrensysteme und der ausgeschiedene Schleim bewirken, dass die Fruchtbarkeit nicht durch Regen und Wind zerstört wird. 1837 sprach Charles Darwin vor der 'Geologischen Gesellschaft' in London über die grosse Bedeutung der Regenwürmer für die Bildung der Ackererde. Er war einer der ersten Wissenschaftler, welche sie systematisch erforschte.

Würmer gab es 200 Millionen Jahre vor den Menschen

Erdwürmer begannen vermutlich vor über 200 Millionen Jahren zu existieren. Ihre Hauptentwicklung dürfte aber mit der Kreidezeit und der Entwicklung der Blütenpflanzen zusammenfallen. Weltweit soll es mindestens 220 Regenwurmart geben; davon kommen etwa 39 in Europa vor.

Wie wichtig ihre Tätigkeit für die Gesundheit der Pflanzen und somit auch für unsere eigene Gesundheit ist, mag man darin erkennen, dass bis heute über 3000 Bücher und Texte über sie geschrieben wurden. In der Schweiz lehrt Max Bieri an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich über sie. Auch gab es 1997 eine sehr schöne Wanderausstellung 'Regenwurm', welche verschiedene Schweizer Museen bereiste. Auf dem Markt erhält man dort günstige Wurmkomposter, die man in der Wohnung, Schule oder Keller aufstellen kann.

Unterschiedliche Arbeitsgebiete

Die Regenwürmer welche in der Schweiz heimisch sind (ich habe leider noch keine Untersuchungen in Costa Rica angestellt) kann man in drei ökologische Gruppen unterteilen. Die 1. Gruppe lebt in den obersten Erdschichten (z.B. der Kompostwurm). Die nächste Gruppe bewegt sich vor allem im oberen Wurzelbereich (z.B. Gemeiner Regenwurm). Und die 3. Gruppe bohrt Röhren bis über 3m tief in die Mineralboden-Schichten (z.B. der Tauwurm). Diese 3 und wenige andere sind die Hauptakteure in unseren Gärten, Äckern und Komposthaufen. Wir wollen sie etwas näher betrachten.

Der Tauwurm (*Lumbricus terrestris*)



Dies ist auch der grösste Regenwurm in der Schweiz und wird auch Aalwurm genannt. Er kann bis zu 30cm lang werden. Er gräbt vertikale, bis über 3m tiefe Röhren, die in Ausnahmefällen bis zu 6 m tief gehen können. Er ist da auch der einzige Wurm welcher bis an die Erdoberfläche kommt. Er tut dies nachts oder früh am Morgen, bei Tau. Dort deponiert er die bekannten Häufchen an den diversen Ausgängen seiner Wohnröhre, oder er paart sich, oder er zieht Laub und anderes Zeug in seinen Gang hinunter. Diese Röhren, welche alle mit Losung (Wurmkot) tapeziert sind, werden auch von tiefgehenden Wurzeln gerne benutzt. Die Gänge haben zudem die wichtige Aufgabe, den Wasser- und Gashaushalt in der Humusschicht zu regulieren.

Der Gemeine Regenwurm

(*Allolobophora caliginosa*)



Dieser wird auch Grauwurm, Wiesenwurm oder Feldwurm genannt und ist etwas schlanker und gräulicher als der Tauwurm. Er bewegt sich vorwiegend im Wurzelbereich. Er kommt nie freiwillig an die Erdoberfläche. Ab und zu bohrt er sich bis zu 3 m tief in den Boden.

Bis zu 1 m Tiefe pflügt er den Boden regelrecht um und ist daher von aussergewöhnlich grossem Nutzen für die Garten- und Landwirtschaft.

Seine Röhrengänge, zusammen mit denen der Tauwürmer, können eine Länge von über 1000 m pro Kubikmeter ausmachen. Das Volumen dieser Gänge kann bis zu einem Prozent des Erdvolumens betragen. Bei Regen wirken diese, vorwiegend horizontal angelegten Gänge, wie ein Schwamm. Wie beim Tauwurm sind sie mit den so wichtigen Ton-Humus-Komplexen der Wurmlösung tapeziert. Sie bilden einen hervorragenden Nährstoffspeicher, welcher vor Auswaschung geschützt ist.

Der Kompostwurm (*Eisenia foetida*)



Für diesen, wie auch den Rotwurm, haben geschäftstüchtige Wurmzüchter viele Phantasienamen erfunden. Zum Beispiel Mistwurm, Tennessee Wiggler, Roter Kalifornier oder Zebrawurm, um nur einige zu nennen. Er wird bis 14 Zentimeter lang und hat auffallende gelbe Ringe. Er kann nur überleben wenn er ausreichend Nachschub an organischem Material hat.

Dieses findet er in einem abgekühlten Kompost- oder Misthaufen oder unter einer dicken Mulchschicht. Im Gegensatz zu den anderen Würmern, welche bei einer Temperatur von ca. 10 Grad Celsius am aktivsten sind, bevorzugen diese eine Temperatur zwischen 15 und 25 Grad Celsius. Zurzeit scheint in Europa der Kompostwurm der bevorzugte Zuchtwurm zu sein, weil er sich sehr schnell vermehrt.

Dass er als Fischköder nicht brauchbar ist, wie man öfters liest muss ich bezweifeln, nachdem mir Bieri Würmer als *Eisenia foetida* identifiziert hat, welche mir eine Fischerei-Zubehör Firma als ihren Bestseller zukommen liess. Sicher jedoch ist, dass sich Abfälle mit ihnen etwa viermal so schnell kompostieren lassen. Im deutschen Rommersheim wurde 1983 die erste öffentliche Wurmkompostieranlage in Betrieb genommen.

Der Rotwurm (*Lumbricus rubellus rubellus*)



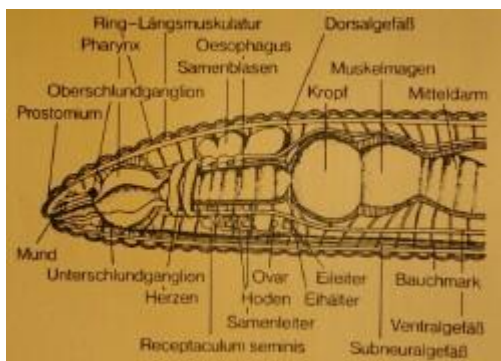
Dieser wird nur etwa 12 cm lang und gehört, wie der Kompostwurm, zu den Arten welche sich in den obersten Erdschichten und unter Kompost und Misthaufen am wohlsten fühlen. Er ist der bevorzugte Zuchtwurm in den USA. Er vermehrt sich ebenfalls sehr schnell und kann zusätzlich als Fischköder verwendet werden.

Die Rotwürmer wie auch die Kompostwürmer sind in Gebieten mit Winterfrost nur beschränkt einsetzbar. Da sie nur bis zu einer Tiefe von ca. 20 cm aktiv sind, muss in diesen Gebieten der Boden eine dicke Mulchschicht aufweisen, damit nicht der Grossteil der Würmer erfriert.

Andere Regenwurmarten

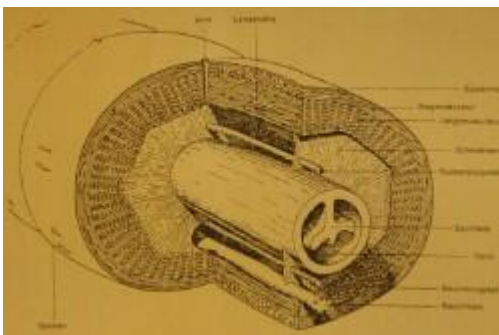
In Mineralböden gibt es in Europa auch den sogenannten Schleimwurm (*Allolobophora rosea*). Im morschen Holz des Waldes lebt der Stubbenwurm (*Dendrobaena octaedra*) und im Acker werden wir gelegentlich auf den Bläulichen Regenwurm (*Octolasion cyaneum*) stossen. Dieser wiederum sieht fast gleich aus wie der im Garten vorkommende Gartenwurm (*Allolobophora chlorotica*). (Siehe die 4 Fotos ganz unten). Je ärmer der Boden an organischem Material ist, desto länger brauchen die Würmer für ihre Entwicklung und um so grösser werden sie. In Australien gibt es Regenwürmer, die über drei Meter lang und in einigen Fällen bis 8 cm dick werden.

Ein Herz, aber keine Augen und Zähne



Regenwürmer bestehen aus 60 bis 200 gleichen Segmenten. Nur der Kopfabschnitt unterscheidet sich. Sein Blut ist rot, und er atmet über die ganze Hautfläche den im Wasser gelösten Sauerstoff ein. An der Luft erstickt er schnell, und auch in der Sonne überlebt er nur kurz. Wird ein Regenwurm halbiert, so überlebt nur sein Vorderteil, und dieser nur, wenn er lang genug ist.

Er bewegt sich mittels Muskelspannung und mit Hilfe der 4 Borstenpaare, die jedes Segment hat. Der Regenwurm besitzt statt Augen über 100 Lichtzellen, welche auf den vorderen und hinteren Segmenten verteilt sind. Spezielle Sinnesorgane für chemische Reize machen ihn zum regelrechten Feinschmecker. Er ernährt sich vorwiegend aus pflanzlicher Substanz, welche feucht und von Mikroben angedaut oder von einem pflanzenfressenden Tier verdaut sein muss.



Er saugt seine Nahrung ein, da er keine Zähne besitzt. Regenwürmer können also lebenden Pflanzen und Wurzeln nichts anhaben. In ihren Vormägen wird das Futter mit Kalzittröpfchen benetzt und geht dann in den Muskelmagen, wo es mit kleinsten Steinchen vermischt wird. So entstehen die so wichtigen Ton-Humus-Komplexe. Dann geht alles in den Darm. Dort werden wie beim Menschen die Nährstoffe durch die Darmwand aufgenommen und der Rest als Lösung hinten ausgeschieden.

Bevölkerungsexplosion im Zeitraffer

Regenwürmer sind Zwitter. Bei der Paarung legen sich zwei Würmer in entgegengesetzter Richtung aneinander. Ein Schleim hält sie zusammen, bis die Eier ausgetauscht sind. Diese werden bei günstigen Umweltbedingungen befruchtet und in einem Schleimring vom Körper abgestossen.

Sobald dieser über den Körper vorne abgestreift wird, schliesst er sich um die Eier und bildet einen sogenannten Kokon. Je nach Bodenbeschaffung, Temperatur, Wurmart und Jahreszeit variieren die Brutzeit, die Anzahl Kokons sowie die Anzahl Eier pro Kokon. Es kann pro Wurm mit einer jährlichen von 20 bis 500 Wurmern gerechnet werden. Rein rechnerisch liegen diese Zahlen noch wesentlich höher.

Die Wissenschaftler bedauern

In einer Fallstudie der Eidgenössischen Hochschule in Zürich wird bedauert, dass man die Wichtigkeit der Regenwürmer für das gesamte überirdische Leben weit unterschätzt. Das gilt speziell für unsere Ernährung. Erhard Henning schreibt, dass der Einsatz des Regenwurms zu den wichtigsten Aufgaben zählt, wenn unsere Böden noch gerettet werden sollen. Namhafte Wissenschaftler geben mit erstaunlicher Offenheit zu, dass durch die zur Zeit betriebene Landwirtschaft die Äcker weitgehend zerstört werden und dass die stoffliche Zusammensetzung der Ackerböden die biologische Qualität unserer Nahrung ungünstig beeinflusst.

Regenwürmer leisten Unglaubliches

Würde man dem Regenwurm nicht ständig den Lebensraum mit Spaten, Pflügen, Chemikalien und unverrotteter Gülle zerstören, könnte man kostenlos in den Genuss fast unglaublicher Mengen von Nähr- und Düngstoffen kommen. Durchschnittlich wiegt ein Wurm ein Gramm.

Je nach Bodenbeschaffenheit und Kultur beherbergt 1 Quadratmeter Erde 10 bis 400 Regenwürmer. Wiederum je nach Art und Boden produziert jeder dieser Würmer sein halbes bis ganzes Körpergewicht an Wurmlosung pro Tag. Franz Häni, Leiter des Landwirtschaftlichen Technikums in Zollikofen zählte auf einer Test-Hektare nach dreijähriger konstanter Bepflanzung über 300 Regenwürmer pro Quadratmeter.

Diese Würmer mit einem totalen Eigengewicht von über 3 Tonnen produzieren in einem Jahr sage und schreibe 500 bis 1000 Tonnen Wurmlosung. Das ist der beste Humus, den es überhaupt gibt. Auf ihm wächst alles. Es ist der ideale Nährstoff für alle Pflanzen. Forschungen in den USA, Australien, Deutschland, Russland und an der ETH in Zürich zeigen, dass Regenwurm Kot fünfmal reicher an für Pflanzen verfügbarem Stickstoff, siebenmal reicher an Kali, zweieinhalb mal reicher an austauschbarem Magnesium, anderthalbmal reicher an Kalzium und fünfmal reicher an Mikroben als die ihn umgebende Erde ist.

Über 220 kg Stickstoff pro Hektare gratis

Nur 1g Wurmlosung enthält um die 50 Millionen Bakterien. Diese wiederum erhöhen den CO²-Ausstoss, welcher seinerseits unerlässlich ist, um eine fruchtbare Gare bilden zu können. Eine gut gepflegte Regenwurmpopulation pflügt in 10 Jahren die ganze Oberschicht des Bodens um. Allein die jährliche Stickstoffproduktion aus 10 mg Nitrat je abgestorbenen Wurm und durch die Kotausscheidung beträgt über 220 kg pro Hektare.

Würmer tapezieren ihre Wohnungen

Mit ihren stabilen und nährstoffreichen Ausscheidungen tapezieren die Regenwürmer ihre Wohnröhren. Und ob sie stabil sind. Im Gebiet zwischen Göttingen und Kassel wurden Röhren entdeckt, die aus einer Wärmeperiode der letzten Eiszeit stammen. Die Pflanzenwurzeln lieben diese Röhren.

Auch die stärksten Regengüsse können ihnen nichts anhaben. Ein Boden der mit solchen Röhren durchlöchert ist, kann bis zu dreieinhalb mal mehr Wasser absorbieren, als ein konventionell bearbeiteter Boden. Mit der enormen Kraft der Würmer - sie können 50- bis 60-mal ihr eigenes Gewicht stemmen - bohren sie sich ununterbrochen durch das Erdreich. Damit sich der Wurm nicht verletzt, scheidet er ständig Schleim ab. Die Hälfte des von ihm produzierten Stickstoffes besteht aus Schleim und Eiweiss. Die andere Hälfte wird als Harn und Ammoniak ausgeschieden.

Der Teufelskreis unserer Ignoranz

Über 3 Milliarden Organismen leben in 1 Kubikzentimeter guter Erde. Es dauert Monate, bis sich diese in denen für sie geeigneten Erdschichten organisiert haben. Viele Organismen brauchen Sauerstoff und Licht; für andere hingegen sind gerade diese tödlich.

Einige vermehren sich alle 20 Minuten, andere weniger schnell. Viele der wichtigsten Mikroorganismen können nur in Wurzelnähe überleben. Genau hier beginnt schon der Teufelskreis unserer Ignoranz, denn durch umgraben, Pflügen und Hacken wird alles auf den Kopf gestellt. Ein grosser Teil der Organismen und Bodenlebewesen stirbt ab. Am schlimmsten ist eine solche Tortur im späten Herbst, weil zu allem Unglück noch die Kälte kommt, vor welcher ein grosser Teil der Lebewesen nicht mehr in die Tiefe retten kann.

Das so untergepflügte Material muss nun verfaulen. Fäulnis ist aber die Ursache allen Übels. Durch sie entstehen Schadstoffe, Krankheitserreger und Nährstoffmangel. Im folgenden Jahr muss also vermehrt gedüngt und gegen Krankheiten und Schädlinge gespritzt werden. Dadurch gehen noch mehr Mikroorganismen zugrunde. Der Boden ist nicht mehr in der Lage gesunde Nahrungsmittel zu produzieren. Da der Boden nicht mehr saugfähig ist, erleben wir jeden Frühling grössere Überschwemmungen und die Erde und Nährstoffe werden weggeschwemmt.

Wo leben die Würmer am Liebsten

Ausser in der Wüste und im ewigen Eis leben die Würmer fast überall, egal wie der Boden beschaffen ist. Zusammen mit den Insektenlarven, Ameisen, Spinnen, Hundertfüsslern, Läusen, Springschwänzen, Milben, Tausendfüsslern, Käfern, Bakterien, Pilzen, Algen und auch grösseren Tieren wie Schnecken, Kröten und Vögeln, bilden die Regenwürmer ein kompliziertes Netz gegenseitiger Beziehungen und Wirkungen.

Um eine hohe Wurmzahl pro Quadratmeter Boden zu erhalten, sollte dieser nie oder nur sehr kurz brach liegen. Er sollte nur bei bedecktem Himmel bearbeitet werden und keine extremen pH-Werte aufweisen. Nässe und Trockenheit soll mit Mulchen entgegengewirkt werden. Das wichtigste vor allem ist jedoch, dass immer genügend organisches Material vorhanden ist. Bei genügend Futter vermehren sich die Würmer auch in schlechten Böden und verbessern diesen ebenso schnell.

Sie bevorzugen stickstoffreiche Abfälle, welche gut durchrottet und feucht sind. Der Boden sollte möglichst wenig, und wenn, dann nur mit leichten Maschinen bearbeitet werden. Eine Ertragssteigerung wird der Lohn für diese Mühen sein. Als Beweis diene folgender wissenschaftlicher Versuch aus Holland: Bei neu eingedeichten Gebieten wurde eines mit 500 Regenwürmern der Art *Allolobophora caliginosa* pro Quadratmeter geimpft. Hier das Resultat: Beim Weizen erzielte man den doppelten Ertrag, bei Heu den vierfachen und bei Klee sogar den zehnfachen.

Regenwürmer lassen sich züchten

Da man die verschiedenen Regenwurmarten nicht kreuzen kann, müsste man eigentlich vermehren sagen. In den USA wird, wie erwähnt, mit Vorliebe der Rotwurm vermehrt, während es in Australien ganz andere Arten sind. In Deutschland, Österreich und der Schweiz scheint der Kompostwurm der bevorzugte zu sein.

Hier in Costa Rica habe ich eine Wurmzucht auf dem Bauernhof des Ex-Präsidenten von Costa Rica Rodrigo Carazo gesehen. Ich habe die Würmer aber nicht so genau untersucht.

Folgender Bericht aus Kanada soll zur Illustration dienen. Captain C.E. Misener aus Wellfleet berichtet in "Better Soil": "Auf unserem Bauernhof pflanzen wir 12 ha Himbeeren, 8 Hektaren Erdbeeren, 2 Hektaren Schwarze Johannisbeeren und 2 Hektaren Brombeeren an. Um die Fruchtbarkeit unseres Bodens zu erhalten und unsere Pflanzen widerstandsfähig zu machen, wird bei uns seit 1952 eine Wurmzucht mit über 100 Millionen Rotwürmern betrieben.

Wir vermehren diese in 2 Wurmbeeten von 1,2 m Tiefe, 1,2 m Breite und 25 m Länge. Gefüttert werden sie mit 2 Wagenladungen Stallmist, welcher mindestens einen Monat lang gerottet hat sowie Sägemehl, Spreu, Steinmehl und Holzasche. Von da an übernehmen die Würmer die Arbeit. Seit wir mit Wurmkompost düngen, hat sich der Ertrag verdreifacht, und wir erzielen die höchsten Marktpreise.

Ein neues Haustier

Unser neues Haustier der Kompostwurm, titelt Max Bieri seine Fallstudie der ETH Zürich. Vor ein paar Jahren hatte ich selbst ein paar Wurmkomposter aus Australien mit mehreren tausend Würmern in meiner Küche stehen. (leider hier in Costa Rica nicht erhältlich). Diese verwandeln die Küchenabfälle in wertvollen Wurm-Kompost. Fehlgärungen gibt es kaum.

Die überschüssigen Würmer kann man dann jeweils im Garten in die gemulchten Beete freilassen. Am liebsten haben die Würmer Zwiebelschalen, Kaffeesatz, Kartoffelschalen und Obstreste. Gewürzte Speisen und Salziges darf man nicht geben. Die überschüssige Flüssigkeit ist völlig geruchlos und tropft in eine Giesskanne. Damit kann man die Zimmerpflanzen düngen.

Verwendungsmöglichkeiten

Ausser den erwähnten Möglichkeiten kann Wurmhumus als Kopfdünger für sämtliche Pflanzen benutzt werden. Wenn man etwa 10% zur Setzlings-Erde mischt soll das Wunder wirken. überschüssige Würmer finden in Gartenbeeten, in Komposthaufen und als Start für eine neue Zucht Verwendung. Auch sind sie begehrte Angelköder und Futter für eine Forellen- oder Hühnerzucht. Wenn man Wurmhumus in die Saatrillen streut, werden die Pflanzen viel Widerstandsfähiger. Ein Auszug aus Wurmhumus endlich ist ein ausgezeichnetes Pflanzenschutzmittel.

Literatur:

- Original Titel des Artikels: Ein reger Wurm der Regenwurm, veröffentlicht in der schweizer Zeitschrift Natürlich.
- ETH Zürich: Fallstudie Der Regenwurm.
- Otto Graf: Unsere Regenwürmer, Lexikon für Freunde der Bodenbiologie.
- Walter Buch: Der Regenwurm im Garten.
- Rentner Aktiv Club: Praktische Gebrauchsanleitung zu Humusproduktion und Kompostwurmzucht.
- Fredy Vetter: Regenwurm, Führer zur Ausstellung.
- Werner Peters und Walter Waldorf: Der Regenwurm - Lumbricius terrestris L. Eine Praktikumsanleitung.
- Charles Darwin: Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer.
- The Staff of Organic Gardening Magazine: The Encyclopedia of Organic Gardening.
- Allan Windust: Worms Down under for Farm, Garden, School, Profit, and Recycling, Australian Farm and Garden Series 1995.
- Erhard Hennig: Die Rhizosphäre - Lebensraum für das Edaphon, Regenwürmer, Wurzel und Boden (Manuskript).
- Erhard Hennig: Geheimnisse der Fruchtbaren Böden.
- Eike Westermacher-Dotzler: Abundanz von Regenwürmern für den C- und N-Umsatz.

Text und Fotos von Jörn Malek.