NEWSLETTER

AUS DEM OSTGARTEN



Der Ostgarten hat sich in den letzten Jahren im Bewusstsein der Gemeinde und durch die Fortbildungen auch darüber hinaus gut etabliert. Inzwischen kommen immer mehr Anfragen nach Tipps und guten Ratschlägen zum Thema Garten, sodass wir uns entschlossen haben, jeden Monat einen Newsletter zu einem bestimmten Thema zu veröffentlichen. Sie können ihn entweder auf der Homepage finden oder Sie abonnieren ihn, indem Sie eine E-Mail an bildung@evangelischegemeinde-dueren.de schicken.



SEPTEMBER 2021



DER REGENWURM, FLEISSIGER HELFER IM GARTEN

Der Regenwurm ist ein Tier, das uns oft im Leben begegnet und uns trotzdem immer noch staunen lässt. Einerseits ist man verwundert über die Komplexität des kleinen Wurms, andererseits verblüfft über die Einfachheit mit der er das Leben meistert. Er besitzt weder Arme noch Beine, ist stumm, blind, taub und kann nichts, was uns bei anderen Tieren fasziniert.

Er scheint nur eine Aufgabe in seinem Leben zu haben: Fressen und Gefressenes als Dünger wieder auszuscheiden.

Er scheint ein abstruses Wunder der Natur zu sein.

Ein abstruses Wunder der Natur? So habe ich den Regenwurm früher ganz bestimmt nicht gesehen!

Ich erinnere mich noch sehr gut daran, wie ich als Kind an einem regnerischen Tag meine Oma besucht habe. Sie wohnte in Nord-Düren im Brezelnweg, einer Straße, in der damals nur wenige Häuser standen und Feld und Gärten die Straße säumten. Von der Bushaltestelle musste ich mit meiner Mutter ein Stück zu Fuß gehen, und der Gehweg und die Straße waren voller sich windender und schon toter Regenwürmer. Man konnte kaum treten, so viele waren es. Das war für mich so ein einprägsames Erlebnis, dass mein Verhältnis zu Regenwürmer für lange Zeit negativ geprägt hat. Es war gleichzeitig faszinierend und abstoßend, einerseits hatte ich Mitleid, aber andererseits überwog der Ekel. Grässlich! Selbst als ich vom Kopf her längst wusste, wie nützlich und harmlos die Tiere sind, konnte ich die negativen Gefühle nur mit Mühe beherrschen. Zu groß war der Ekel.

Erwachsen und selber einen Garten besitzend, konnte ich nur mit Handschuhen in der Erde wühlen. Als ich dann selber Kinder hatte, habe ich es mit viel Kopfarbeit geschafft, mich von diesen Gefühlen zu verabschieden. Heute kann ich darüber lachen und den Wurm ohne Probleme auf meiner Hand sich kringeln lassen und ihn in Sicherheit zu bringen, wenn ich ihn ausgrabe.

Wichtig ist, ganz viel zu wissen und Verstand und Gefühl in Einklang zu bringen.

Und was ist so Wissenswert an diesem unscheinbaren Tier?

Vielleicht zuerst einmal die



NAMENSHERKUNET:

Der im deutschsprachigen Raum übliche Name "Regenwurm" könnte auf ihre Eigenschaft bei Regen an die Erdoberfläche zu kommen ursächlich sein. Der Begriff lässt sich aber auch von "reger Wurm" ableiten.

In anderen Sprachen lautet die Bezeichnung "Erdwurm".



Die Regenwürmer - Lumbricidae - sind im Erdboden lebende, gegliederte Würmer aus der Ordnung der Wenigborster. Sie gehören innerhalb des Stammes der Ringelwürmer zur Klasse der Gürtelwürmer. Regenwürmer sind keine eigene Art. Sie bilden eine weltweit mindestens 670 Arten umfassende Tierfamilie.



Die Abgrenzung der Regenwürmer zu anderen Wurmfamilien bzw. der Zuweisung zu bestimmten Wenigborster-Familien ist in der Fachwelt uneinheitlich. Das ist auch der Grund dafür, dass die Zahlenangabe für die in Deutschland heute heimischen Regenwurm-Arten unterschiedlich ist. Sie schwankt zwischen 45 und 55 Arten. Die beiden bekanntesten heimischen Arten sind:



Der 9 bis 30 Zentimeter lange Tauwurm oder Gemeine Regenwurm (Lumbricus terrestris) und



der 6 bis 13 Zentimeter langen Kompostwurm (Eisenia fetida)



Der Tauwurm hat ein rötliches Vorderteil und ein blassgraues Hinterteil, der Kompostwurm ist rot mit geblichen Ringeln. Es gibt aber auch unpigmentierte Arten, bei denen Organe und Körperflüssigkeiten durchscheinen. Die Pigmentierung dient als Schutz vor UV-Strahlen. Daher sind Würmer, die häufiger an der Erdoberfläche anzutreffen sind, stärker gefärbt. Bei Regenwürmern besteht der Körper aus zahlreichen, meist völlig gleichförmigen Segmenten, die sich äußerlich als Körperringel abzeichnen. Ausgewachsene Regenwürmer besitzen bis zu 160 solcher Segmente. Sie wachsen, indem sie an einer bestimmten Zone am Hinterende neue Segmente bilden. Mit Ausnahme des ersten und letzten Segments befinden sich an jedem vier kaum sichtbare Borstenbündel mit je 2 Borsten, mit deren Hilfe sich die Würmer beim Kriechen am Boden und in ihren Erdröhren festhalten können. Die Borsten sitzen in Borstensäcke, die für die Bildung und Beweglichkeit verantwortlich sind.

Experiment 1:

Man legt einen Kaffeefilter in ein Glasschälchen und darauf einen Regenwurm. Hört man ganz genau hin, hört man ein leises knistern, wenn sich das Tier bewegt. Mit einer Lupe kann man die Borsten an der Unterseite erkennen. Hält man die Schale schräg, erkennt man auch wozu diese Borsten dienen. Der Regenwurm fällt nicht herunter, weil er sich damit festhält.

Experiment 2:

Wer eine Horchdose besitzt kann das Geräusch der Borsten noch deutlicher hören, wenn man ein Stück Alufolie in die Dose legt und den Wurm darauf gibt.

Geschlechtsreife Tiere besitzen im vorderen Körperdrittel einen verdickten, drüsigen Gürtel, der bei der Fortpflanzung eine Rolle spielt.

Der gemeine Regenwurm ist vorne zugespitzt und erscheint am Hinterende oft abgeplattet.





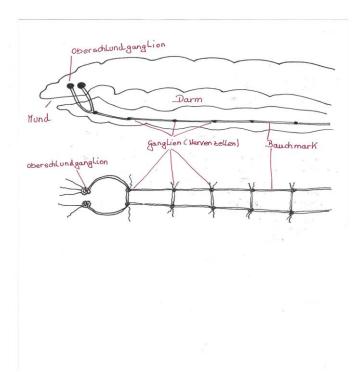
Der Regenwurm ist im Prinzip wie ein
Hautmuskelschlauch aufgebaut. Dieser besteht aus
einer einschichtigen Oberhaut (Epidermis), unter der
zunächst eine Ringmuskelschicht, angeordnet
entsprechend den Segmenten, sitzt, die von der
dickeren Längsmuskelschicht die sich durch den
ganzen Körper zieht, unterstützt wird. Die Flüssigkeit,
die sich im Inneren der Leibeshöhle befindet, verleiht
dem knochenlosen Wurm Stabilität.

Regenwürmer haben keine Lungen, aber sie atmen über die gesamte Körperoberfläche den Sauerstoff ein, der in der Feuchtigkeit auf ihrer Haut gelöst ist. Die Schleimschicht bindet den Luftsauerstoff und wird über die Oberhaut aufgenommen und in das Herz-Kreislauf-System geleitet. In umgekehrter Richtung erfolgt die Ausatmung von Kohlenstoffdioxid.

Den gesamten Körper durchziehen Blutgefäße, die sich an Bauch- und Rückenseite befinden und sich in Seitenadern und feine Kapillaren verzweigen. In den Segmenten 7 bis 11 liegen insgesamt 10 Lateralherzen (muskulöse Regionen in den Blutgefäßen, die sich zusammenziehen und so Blut pumpen). Sie pumpen das Blut im Rückengefäß zu Kopf und im Bauchgefäß Richtung After.

Regenwürmer besitzen entgegen der landläufigen Meinung ein Zentralnervensystem. Oberhalb des Schlunds liegt frei in der Leibeshöhle der größte Nervenknoten, der strickleiterförmig angelegt ist und die Funktion eines Hirns erfüllt.

Dieses Oberschlundganglion genannte "Hirn" ist für die Steuerung des Körpers zuständig.



Das als dichten Strang angelegte Bauchmark bildet sich aus zwei Nervensträngen, die den Schlund umgeben und eng miteinander verwachsen sind. Unter dem Bauchgefäß verschmelzen sie zu einem zentralen Neuralrohr, das sich durch den gesamten Körper streckt

Ebenso erstrecken sich der und Darm durch den kompletten Wurm.

Seh- und Riechorgane fehlen.



Sinnesorgane:

Regenwürmer zeigen angesichts der fehlenden primären Sinnesorgane folgende Sinnesleistungen:

- Tastsinn (Kopflappen/Borsten)
- Geschmackssinn
- Lichtwahrnehmungssinn
- Erschütterungssinn

Experiment 1: Kann ein Regenwurm fühlen?
Man benötigt eine Lupe, eine Feder und einen
Regenwurm. Legt den Regenwurm auf eine Unterlage
und berührt ihn mit der Feder. Zuckt er? Wenn ja, kann
das Tier fühlen

Experiment 2: Kann ein Regenwurm hören? Man benötigt eine Lupe, einen Regenwurm und eine Filmdose mit Steinen. Legt den Regenwurm auf eine Unterlage, klatscht in die Hände und rasselt mit der Dose. Reagiert das Tier? Wenn nein, kann der Wurm

nicht hören. Untersucht man ihn mit der Lupe, wird man feststellen, dass er auch keine Ohren besitzt. Allerdings reagiert der Regenwurm auf Vibrationen wenn man auf die Unterlage klopft.

Experiment 3: Kann der Regenwurm sehen? Man benötigt eine Lupe, einen Regenwurm, eine Schale, eine Taschenlampe.

Untersucht man den Regenwurm mit der Lupe, wird man feststellen, dass er keine Augen hat, also nicht richtig sehen kann.

Bindet man einem Menschen die Augen zu und leuchtet ihn mit einer Taschenlampe an, kann er trotzdem zwischen hell und dunkel unterscheiden. Kann das der Regenwurm vielleicht auch? Deckt eine Schale zur Hälfte so ab, dass ein dunkler und ein heller Bereich entstehen. In den hellen Teil setzt ihr den Regenwurm. Was passiert, wenn ihr das Tier mit einer Taschenlampe anleuchtet? Zieht er sich in den dunklen Teil zurück, kann er durch seine Lichtzellen zwischen hell und dunkel unterscheiden.

Die Lichtzellen befinden sich in der Epidermis, hauptsächlich am Vorder- und Hinterende.



Bewegung:

Durch das abwechselnde Strecken und Zusammenziehen ihres Körpers kriechen sie voran. Auf den ersten Blick ein simpler Vorgang. In Wirklichkeit aber ein recht komplexer Vorgang, der ein ausgefeiltes Zusammenspiel der beiden sehr unterschiedlichen Muskelarten erfordert, die abwechselnd gegensätzliche Bewegungen ausführen. Zunächst ziehen sich die Ringmuskeln an einer Stelle des Wurms zusammen, während die Längsmuskeln erschlaffen. Durch die Abschnürung des Körpers in diesem Bereich vergrößert sich die Gesamtlänge. Anschließend lockert sich die Ringmuskulatur wieder und die Längsmuskeln ziehen sich zusammen. Der Regenwurm verdickt sich und der hinter dieser Stelle liegende Körperteil wird nachgezogen. Unterstützt wird dies durch die Borsten, die sich im Boden verankern und ein Zurückgleiten verhindern. Diesen Vorgang nennt man in der Fachsprache propulsive Peristaltik: Die Fortbewegung wird dadurch möglich, dass dieser Vorgang nicht im gesamten Körper stattfindet, sondern stets nur an

einer Stelle, die wellenartig durch den Wurmkörper wandert.

Dringt der Regenwurm in den Boden ein und bohrt neue Gänge, lässt sich die Funktionsweise der kräftigen Muskulatur gegen Widerstand besonders gut beobachten. Das ausgestreckte und spitz zulaufende Vorderende wir dabei wie ein Keil in die Erde geschoben. Anschließend verdickt sich dieser Teil und der entstandene Hohlraum erweitert sich. Um den Widerstand des Bodenmaterials zu überwinden wird der Regenwurm durch den Druck der Körperflüssigkeit unterstützt. Durch weiteres abwechselndes Ausstrecken und Zusammenziehen können so selbst in härteren Erdschichten neue Gänge und Wohnröhren angelegt oder erweitert werden, die bis zu sieben Meter in die Tiefe und eine Ganglänge von bis zu 20 Metern aufweisen können. Seine Muskelleistung befähigt ihn das 50- bis 60-fache seines Körpergewichts zu stemmen.

Bewegt sich der Wurm durch bestehende Wohngänge erweisen sich die Borsten als besonders hilfreich. Da die Wände mit Schleim und Exkrementen verfestigt und daher sehr glatt sind, sorgen die Borsten für ein schnelles Vorankommen.

Experiment:

Man benötigt eine Kiste mit Erde, eine Stoppuhr, einen Regenwurm.

Legt den Wurm auf die Erde und stoppt die Zeit die er benötigt, um sich ganz in die Erde zu graben. Um genauere Ergebnisse zu erzielen wiederholt man den Versuch mit mehreren Würmern



Fortpflanzung:

Regenwürmer sind Zwitter, weisen also sowohl männliche wie weibliche Geschlechtsorgane auf. Erkennbar ist die Geschlechtsreife an einem Gürtel der sich am 27. – 35. Segments bildet. Gehen Regenwürmer aktiv auf Partnersuche spielen auch die Borsten eine wichtige Rolle. Einige haben sich zu Geschlechtsborsten entwickelt, die zur Stimulation stilettförmig angelegt sind, andere dienen als Klammerborsten, um eine enge Verbindung bei der Paarung zu gewährleisten.

Bei günstigen Witterungsverhältnissen, hauptsächlich im Frühsommer und Herbst wandern die Tiere an die Oberfläche, verlassen aber nicht zwangsläufig ihre Gänge. Mittels einer Schleimabsonderung müssen sich die beiden Würmer mehrere Stunden miteinander verbinden, sodass das 9. und 10. Segment der Bauchseite einander zugewandt sind. Die Samenzellen werden von den sich im 15. Segment befindenden Geschlechtsöffnungen abgegeben und mittels zweier Samenrinnen in die Samentaschen, einer blasenförmigen Einstülpung in der Haut des Partners, transportiert. Die Befruchtung erfolgt erst nach einigen Tagen. Dazu bildet der Wurm mit den Drüsenzellen der Gürtelzone eine Art Kokon aus Schleim, der durch Bewegung über den Körper wandert. Erreicht er das 14. Körpersegment werden beim gemeinen Regenwurm eine Eizelle abgegeben und beim 9. und 10. Segment die fremden Samenzellen dazugegeben. Der zusätzlich mit einer Eiweißschicht als Nahrung gefüllte Kokon verschließt sich, sobald er den Kopf passiert hat. Diese Eikapsel wird auch Regenwurmkokon genannt. Bei den Tauwürmern schlüpft nach 90 bis 135 Tagen ein fast vollständiger entwickelter Wurm, der seinerseits nach ein bis zwei Jahren die Geschlechtsreife erreicht. Es werden fünf bis 10 Kokons produziert.

Die Jungwürmer des Kompostwurms entwickeln sich durch die Wärme des verrottenden Pflanzenmaterials bereits nach ca. 20 Tagen. Sie paaren sich häufiger im Jahr und produzieren auch mehr Eier (bis zu 11) pro Kokon.

Würmer legen ihre Kokons an einem geschützten und frostfreien Ort in entsprechender Bodentiefe ab, sodass sie den Winter üblicherweise unbeschadet überleben. In dieser Zeit entwickeln sie sich weiter, bis im Frühjahr die Jungtiere schlüpfen.



Nahrungsaufnahme:

Der Kopf besitzt bauchseits eine Mundöffnung, die von einem, je nach Art unterschiedlich geformten Kopflappen verdeckt wird. Dieser erinnert an eine Oberlippe, kann wie eine solche verwendet werden und dient der Nahrungsaufnahme.



Nahrung:

Regenwürmer bevorzugen tote Pflanzenteile. Diese natürlichen Abfallprodukte finden sie in der Nähe ihres

Erdlochs oder aber im Boden. Pflanzenwurzeln beschädigen sie dabei nicht!
Mit der Mundöffnung saugt das Tier abgestorbene Pflanzenteile, tierische Rückstände und sogar Erde an. Anschließend wird die Nahrung von Mikroorganismen für den Regenwurm vorbereitet und zersetzt, weil er nämlich nicht selbst kauen kann



Verdauungsorgane:

Die pflanzliche Nahrung wandert über die Mundhöhle, die wie eine Art Saugpumpe fungiert, zum Schlund. Über diesem befinden sich Schlunddrüsen, die für Feuchtigkeit sorgen, damit die Darmpassage mühelos erfolgt. Der Schlund leitet über die Speiseröhre direkt in den Kropf hinein. Da nicht selten feste Partikel wie Sandkörner mit aufgenommen werden, übernimmt der Kropf die Aufgabe diese je nach Notwendigkeit weiter zu zermahlen. Es folgt der Muskelmagen, der für die Zerkleinerung übriger Nahrungsreste, die Zugabe eines Verdauungssaftes und den Transport in den Mittel- und Enddarm und verantwortlich ist. Im Mitteldarm beginnt die eigentliche Verdauungsarbeit und die gefilterten Nährstoffe werden von der Darmwand resorbiert und an das Herz-Kreislauf-System weitergeleitet. Der Dünndarm übernimmt die weitere Verdauung und durch eine Ansammlung olivbrauner Chloragozellen an der Innenwand die ähnliche Funktion einer Leber. Über das letzte Drittel des Rumpfes erstreckt sich der Enddarm, der für die Ausscheidung von festen Nahrungsresten und Abfallprodukten zuständig ist. Dies geschieht über den After, der sich am letzten Glied befindet. Diese unverdauliche, klebrige Erdpaste wird auch als Wurmhumus bezeichnet und ist ein hervorragender Dünger für alle Gartenpflanzen, da er ein Mehrfaches an Kalk, Magnesium, Phosphor und Kalium enthält.

TIPP:

Wurmhumus kann als fertiges Produkt in Düren vom Produzenten bezogen werden. Weitere Informationen unter www.superwurm.de



Regenwürmer findet man so gut wie überall auf unserem Planeten. Bis auf die Polarzonen und vegetationslosen Gebieten wie Wüsten, begegnet man den fleißigen Landarbeitern fast in allen unverdichteten Böden.

Interessant:

Je weiter man von den Polen in Richtung Äquator vorrückt, desto größer wird die Vielfalt und die Zahl der Pflanzen- und Tierarten. Zumindest oberirdisch. Aber wie sieht es aus, wenn man unter die Oberfläche blickt, in den Boden? Für Regenwürmer haben Wissenschaftler genau das getan – und ein umgekehrtes Bild gefunden: Bodenproben, die aus den tropischen Regionen stammten, wiesen demnach zahlenmäßig weniger und weniger unterschiedliche Arten aus als solche, die aus den gemäßigten Breiten stammten. Helen Phillips vom iDiv in Leipzig und ihr Team aus 140 internationalen Wissenschaftlern hat sich nun daran gemacht, die globale Verbreitung der Regenwürmer genau zu erfassen – und die Umweltbedingungen, die diese beeinflusst. Die Forscher stellten Informationen aus 6928 Standorten in 57 Ländern zusammen und prognostizierten aus den Daten auch Angaben zum Vorkommen in anderen Regionen der Erde.

Zwischen 5 und 150 Regenwürmer schlängeln sich demnach unter einem Quadratmeter Erde. Die Regenwurm-Biomasse liegt global zwischen 1 und 150 Gramm pro Quadratmeter – mit seltenen Extremen von mehr als zwei Kilogramm Wurm pro Quadratmeter. Die meisten Regenwurmarten finden sich demnach an Orten in Europa, dem Nordosten der USA und Neuseeland. In den Tropen finden sich durchschnittlich weniger Arten an einem Ort. Das bedeute aber nicht zwangsläufig, dass es in den Tropen insgesamt weniger Arten gebe, betonen die Forscher. Die Studie lege nahe, dass die Verbreitungsgebiete einzelner Arten in den Tropen kleiner sind.

In Deutschland gelten lediglich Moore und Dünenlandschaften als eher regenwurmfeindliche Lebensräume. In den Boden von Wäldern, Wiesen, Äckern und Gärten, graben die Regenwürmer bis zu 2 m tiefe Gänge. Pro Quadratmeter und darunter liegendem Boden, werden an die einhundert Regenwürmer gezählt.

Wegen ihrer empfindlichen, weichen Außenhaut sind sie stark an Schatten und Feuchtigkeit gebunden, denn trotz der fortwährenden Schleimabsonderung durch ihre Rückenporen können sie im Sonnenlicht schnell austrocknen. So kriechen die meisten Regenwurmarten normalerweise nur nachts oder bei Regenwetter aus dem Boden. Der gemeine Regenwurm erscheint aber auch tagsüber regelmäßig an der Erdoberfläche.



Verhalten bei Regen

Als Landbewohner benötigt der Regenwurm ausreichend Feuchtigkeit zum Überleben. Hartnäckig hält sich das Gerücht, dass sich die Tiere beim kleinsten Regenfall an die Erdoberfläche kämpfen, da sie sonst in ihren Gängen ertrinken würden. Dabei ist längst erwiesen, dass einige Arten bei richtigen Voraussetzungen längere Zeit im Wasser überleben können. Es gibt sogar Arten, die rein aquaristisch leben. Aber warum kommen die Tiere dann an die Oberfläche?

Pflanzenwurzeln scheiden bei der Atmung organische Säuren aus. Regnet es jedoch länger und der Boden ist gesättigt, verteilt sich diese im Erdreich. Zusätzlich oxidiert Biomasse und trägt so zu einer höheren CO2-Konzentration bei. Der Sauerstoffgehalt sinkt und reicht nicht mehr aus, um den Wurm zu versorgen. Ist die Wassertemperatur nicht zu warm und der Sauerstoffgehalt hoch genug und beständig, können Regenwürmer ohne Probleme monatelange Überschwemmungen überleben

Eine Besonderheit ist, dass Regenwürmer in der Lage sind bis zu zwei Tage in säurehaltigen Böden ohne Sauerstoff zu überleben, indem sie ihr Gehirn zum Teil mit Glykose (glykolytischer Stoffwechsel) am Leben erhalten. Bei einem Regenschauer bevorzugen die Tiere jedoch den direkten Sauerstoffaustausch und kommen deshalb an die Oberfläche.

Da Moorböden einen hohen Säuregehalt aufweisen, leben dort keine Regenwürmer.

Hinweis:

Studien der Carleton Universität in Ottawa scheinen allerdings die bisherigen Annahmen zu widerlegen. Stattdessen wird argumentiert, dass Regentropfen den

Frequenzen grabender Maulwürfe (gehören zu den natürlichen Feinden des Regenwurms) ähneln und die Würmer deshalb an die Oberfläche fliehen.



Verhalten im Wasser:

Regenwürmer sind nicht nur in der Lage Sauerstoff aus der Luft zu filtern, sondern können dies auch aus dem Wasser aufnehmen. Bedingung ist ein dauerhaft niedriger CO₂-Gehalt, da die Tiere sonst ersticken, und ein beständiger Sauerstoffgehalt.

Auch eine längere Zeit in sauerstoffgesättigtem Leitungswasser stellt für sie kein Todesurteil dar. Berichtet wird von einer Art Heilwirkung des Leitungswassers. Kranke Würmer, die man für eine Nacht in frisches Leitungswasser eintauchte, zeigten sich zusehends erholter.



Verhalten im Winter:

Im Winter zieht sich der Regenwurm in tiefere Erdschichten zurück und nimmt über Monate keine Nahrung mehr auf. Dabei verliert er ungefähr die Hälfte seines Körpergewichts, das zu 90 % aus Wasser besteht. Es werden gerne Wärme speichernde Stellen unterhalb von Baumstümpfen oder großen Steinen gewählt. Eine hohe Schneedecke wirkt ohnehin isolierend. Die Schlafhöhle wird zur thermischen Isolierung üppig mit Kot ausgekleidet. Der Regenwurm kringelt sich spiralförmig zusammen, versteckt sein Vorderteil im Zentrum der Spirale und versetzt sich bis zum Frühjahr in einen Starrezustand.



Verhalten bei Hitze

Die Körpertemperatur der Regenwürmer hängt unmittelbar von der Umgebungstemperatur ab. Bei höheren Temperaturen müssten die Tiere mehr atmen und deshalb mehr Energie aufbringen. Sie müssen also entweder mehr essen oder energiereichere Nahrung zu sich nehmen. Beides ist für Regenwürmer schwierig. Die Tiere fressen normalerweise bereits bis zum Doppelten ihres Körpergewichts täglich, das ist nur in Grenzen zu steigern. Und der Energiegehalt ihrer Hauptnahrung – pflanzliche Überreste und Kot – ist per se gering.

Am wohlsten fühlen sich die bei uns heimischen Regenwürmer bei 10 bis 14 Grad. Weichen die Temperaturen ab, zieht er sich in angenehmere klimatische Zonen zurück. (Niedrigere Temperaturen werden dabei eher toleriert als höhere). Zunächst begeben sich die Tiere in tiefere Bodenbereiche zurück, die von der veränderten Außentemperatur noch nicht betroffen sind. Der Ort liegt meist weit unterhalb ihrer üblichen Wohnröhren in einer Tiefe bis zu einem Meter. Die Ruhestätte wird mit Exkrementen ausgekleidet und stabilisiert, der Zugang mit einem Kotpropfen verschlossen. Dort wird abgewartet. Sollte keine akzeptable Wendung eintreten, fallen sie die Hitze- oder Trockenstarre. Sie rollen sich knäuelartig zusammen, oft in kleinen Gruppen oder ganzen Kolonien.

Hinweis zur Kälte-, Hitze- oder Trockenstarre:

Wie lange ein Regenwurm in diesem Überlebensmodus aushält, hängt hauptsächlich von seinem Alter ab. Junge Tiere überleben in der Regel länger, aber auch sie büßen Körpergewicht ein. Unter Umständen führt dieser Verlust aber auch bei ihnen zum Tod.

Hinweis zu Mistwürmern:

Sie verbringen ihr Leben in Mist- oder Komposthaufen und fühlen sich bei Temperaturen zwischen 20 und 25 Grad am wohlsten.



Die durchschnittliche Lebenserwartung der Regenwürmer liegt im Bereich zwischen drei und acht Jahren





Fressfeinde: Regenwürmer binden im biologischen Kreislauf eine erhebliche Menge an Proteinen in ihrem Körper. Dadurch werden sie für Fressfeinde interessant:



Vögel: Amseln, Krähen, Rotkehlchen, Drosseln, Stare und Möwen.

Säugetiere: Dachse, Füchse, Igel, Mäuse und Ratten. Eine besondere Jagdmethode zeigt der Maulwurf: Er lähmt den Wurm mit einem Biss in den Kopfbereich und legt ihn sich als Vorrat für den Winter bereit. So wurden einmal über 500 Regenwürmer in einem Maulwurfsbau gezählt.

Amphibien: Molche, Salamander und Kröten

Reptilien: Schlangen, Blindschleichen

Gliederfüßer: Tausendfüßer



Mensch: Angler, Terrarienfreunde, Klimawandel **Parasiten:** Faden- und Bandwurmarten, Fliegenlarven, Wimpern- und Geißeltierchen

Krankheiten: Über Krankheiten des Regenwurmes gibt es nur wenige Informationen. Bekannt ist vor allem eine Infektionskrankheit, die durch das Bakterium Enterobacter aerogenes ausgelöst wird. Dieses Bakterium tritt auch bei Wund- und Harnwegsinfektionen des Menschen auf und ist u.a. auch für Hirnhautentzündungen (Meningitis) sowie Gehirnabszesse verantwortlich. Beim Wurm äußert sich eine Infektion durch einen stecknadelgroßen Punkt in der Gürtelregion, der sich zu größeren Flecken ausweitet, die nach und nach den ganzen Wurmkörper überziehen. Solchermaßen infizierte Würmer werden träge, nehmen keine Nahrung mehr auf und verlieren rapide an Gewicht. Letztendlich sterben die Würmer wohl an Sauerstoffmangel, den sie über ihre angegriffene Haut nicht mehr genügend aufnehmen

Da Würmer, die sich von Küchen- und Gartenabfällen, Kuhmist und verrottendem Laub ernähren, stärker befallen sind als Wiesenwürmer, liegt die Vermutung nahe, dass die Würmer über menschliche und tierische Abfälle infiziert werden.



Schutzstrategien gegen Fressfeinde:

Regenwürmer haben im Laufe der Evolution Strategien entwickelt die es ihnen zumindest in einem gewissen Rahmen sich zu schützen oder seine Art zu erhalten:

- Durch die große Zahl an abgesetzten Regenwurmkokons wird die Erhaltung der Art gesichert.
- Die Haut sondert einen übel riechenden Schleim ab, der manchen Feinden nicht schmeckt
- Versucht ein Fressfeind den Wurm aus seinem Loch zu ziehen, kann er seinen Körper wellenweise aufpumpen, sich in der Erde mit seinen Borsten verspreizen und so versuchen sich vorwärtszuschieben
- Hat der Fressfeind das Hinterteil gepackt, kann der Regenwurm die hintersten gepackten Segmente abschnüren und darauf verzichten (s. nächsten Abschnitt)



Regeneration nach Durchtrennung:

Bei Grabungsarbeiten kommt es nicht selten vor, dass

man einen Regenwurm versehentlich teilt. Durch die gereizten Nerven bewegen sich beide Teile in wilden Bewegungen und Zuckungen. Daraus zu schließen, dass sich der Wurm in zwei lebendige, eigenständige Wesen verwandelt ist ein Trugschluss. Dieses Phänomen ist in Todesnähe bei fast allen Lebewesen zu beobachten.

Zwei lebensfähige Regenwürmer sind aus einer solchen Teilung aber noch nie entstanden. Ein Regenwurm hat, wie wir auch, seine Verdauungsorgane an einem bestimmten Platz im Körper. Nur der Teil, der zur Nahrungsaufnahme und zur Verdauung, also zu einem Stoffwechsel fähig ist, ist zwingend zum Überleben des Wurms notwendig. Wird der Darm zerteilt oder vom Kopfende getrennt, sind beide Teile nicht mehr lebensfähig. Am wahrscheinlichsten ist eine vollständige Regeneration des Regenwurms, wenn von seinem Hinterende ein Teil abgetrennt wird. Je weiter die Teilung in Richtung der Körpermitte auftritt, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Regeneration. Das Kopfende kann also nur noch überleben, wenn die Trennung hinter dem 40. Segment stattfindet. Das hängt mit dem Körperbau des Regenwurms zusammen, denn vor dem 40. Segment befinden sich nämlich die überlebenswichtigen Organe wie das Ober- und Unterschlundganglion, der Darm oder die Lateralherzen. Auf diese kann der Regenwurm auf keinen Fall verzichten.

Dem Regenwurm ist es jedoch möglich, ein etwa von einem Fressfeind gegriffenes Ende "ziehen zu lassen" – dazu schnürt er an einer für ihn günstigen Stelle einfach eine Reihe von Segmenten ab, um dieses anschließend wieder zu ersetzen. Am Kopfende sind dies die ersten vier Segmente, das Hinterteil ist bis zum Darmende verschmerzbar.

Ein verletzter Regenwurm braucht sehr viel Energie für die Heilung. Deswegen verfällt er in eine Art Heilstarre, in der sich der Wurm nicht bewegen kann und welche ihn angreifbar macht. Jede Bewegung wäre in diesem Fall reine Energieverschwendung.



Bedeutung für das Ökosystem

Regenwürmer ernähren sich von abgestorbenen, verfaulten Pflanzenteilen. Diese werden bei der Passage durch den Verdauungstrakt zu Kothumus verarbeitet und in kleinen Haufen meist an den Öffnungen der Gänge ausgeschieden. Es handelt sich dabei um eine geruchlose und saubere bioorganische Substanz mit einem hohen Nährstoffgehalt. Diese Ausscheidungen werden auch als Wurmhumus bezeichnet und sind ein sehr guter Dünger für die meisten Pflanzen.



Besonders in der Nacht ziehen Regenwürmer abgefallene Blätter von der Erdoberfläche in ihre Wohnröhren, wodurch der Prozess der Verrottung beschleunigt wird. Durch das Graben wird der Boden durchmischt, gelockert und damit das Eindringen von Regenwasser erleichtert. So ist die Bodenfruchtbarkeit unserer Ökosysteme wesentlich von der Tätigkeit der Regenwürmer abhängig.

Mit ihrer im Fachmagazin "Science" veröffentlichten Studie machen die Wissenschaftler die Bedeutung der unterirdischen Artenvielfalt sichtbar. "Es ist Zeit für einen Paradigmenwechsel beim Schutz der biologischen Vielfalt", sagt Studienleiter Nico Eisenhauer vom Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) in Leipzig. "Weil wir es nicht sehen, vergessen wir allzu leicht das faszinierende Leben unter unseren Füßen." Regenwürmer werden von Fachleuten gerne als Ökosystemingenieure bezeichnet. Beim Graben ihrer Gänge und Röhren lockern sie den Boden auf und sorgen so für dessen gute Belüftung. Sie zerren Laub und anderes pflanzliches Material unter die Oberfläche und transportieren auf diese Weise Nährstoffe in die Bodenschicht. "Regenwürmer sind von fundamentaler Bedeutung für die Struktur des Bodens und bereiten den Lebensraum für andere Tiere", erläutert Stefan Scheu vom Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für

Zoologie und Anthropologie an der Universität Göttingen. "Sie stellen damit eine der bedeutendsten Tiergruppen im Boden dar."

Veränderung bei Regenwürmer hat weitreichende Folgen:

Im Fall der Regenwürmer fanden die Forscher um Helen Phillips vom IDIV in Leipzig heraus, dass in erster Linie Klimafaktoren wie Temperatur und Niederschlag die Größe und Zusammensetzung von Regenwurmgemeinschaften beeinflussten. Die Eigenschaften des Bodens spielten eine geringere Rolle. "Dieses Ergebnis war sehr überraschend für uns, weil bisher angenommen wurde, dass es vor allem Bodenbedingungen wie pH und Sandgehalt sind, die Regenwürmer beeinflussen", erläutert Eisenhauer. Die dominante Bedeutung von Niederschlag und Temperatur sei ein wichtiger Erkenntnisgewinn für die Forschung, weil Veränderungen in Regenwurmgemeinschaften nun besser vorhersagbar seien und die Bedeutung des Klimawandels für Bodenorganismen erkennbar werde. "Der Klimawandel könnte zu starken Veränderungen bei den Regenwurmgemeinschaften und den von ihnen beeinflussten Ökosystemleistungen führen", sagt Eisenhauer. "Aufgrund ihrer Rolle als Ökosystemingenieure befürchten wir Auswirkungen auf andere Lebewesen wie Mikroorganismen, Bodeninsekten und Pflanzen."

Ökosysteme können Folgen nicht mehr abpuffern

Eisenhauer betont, dass eine Erhöhung der Temperatur vor allem im Zusammenhang mit zunehmender Trockenheit problematisch ist – dann litten Regenwürmer und andere Bodenorganismen besonders stark. Außerdem scheine eine intensive Landnutzung Regenwurmgemeinschaften anfälliger gegenüber Klimaeffekten zu machen. "Vereinfacht gesagt: indem wir Ökosysteme intensiv bewirtschaften, reduzieren wir die Kapazität dieser Ökosysteme, Klimaveränderungen abzupuffern und den Einfluss auf Regenwürmer abzufedern", sagt Eisenhauer. "Wir versetzen Ökosysteme in einen Zustand, der sie besonders anfällig macht für die Folgen des Klimawandels."

Veränderungen im Boden wurden unterschätzt Letztlich könnten steigende Temperaturen zu einer Verminderung der Biomasse und der lokalen Vielfalt im

Boden führen - mit weitreichenden Konsequenzen. Neben der Primärproduktion - also dem Wachstum der Pflanzen - sei die Rückführung organischen Materials in den Boden eine wesentliche Grundlage für das Funktionieren eines Ökosystems. Eine Tatsache, die, obgleich lange bekannt, viel zu wenig gewürdigt wird. "Der Mensch tendiert dazu, sich mit dem zu beschäftigen, was man sehen kann." Dass die Bedeutung die Artenvielfalt im Boden für die Gesundheit der Ökosysteme und die des Menschen bislang unterschätzt werde, würde nun zunehmend realisiert, schreibt Noah Fierer von der University of Colorado (Boulder) in einem Kommentar. Da die Lebensgemeinschaft an der Oberfläche nicht zwangsläufig die des Untergrunds widerspiegelt, griffen Schutzmaßnahmen für die besser sichtbaren Pflanzen und Tiere die unter unseren Füßen verborgene Vielfalt womöglich nicht.

Bedeutung der Regenwürmer in der menschlichen Ernährung

Aus dem Artnamensteil "edulis" bzw. "esculentus" (= essbar) lässt sich vermuten, dass der Brauch, bestimmte Regenwurmarten zu essen, schon sehr alt ist, um die Qualität seiner Nahrung zu verbessern und den Mangel an tierischem Eiweiß in seiner Ernährung auszugleichen.

Die primitiven Eingeborenen Neuguineas verzehren diese essbaren Regenwurmarten einfach roh, während südafrikanische Stämme sie braten. Die Mooris in Neuseeland unterteilen die verschiedenen Arten sogar in unterschiedliche Geschmacksklassen. Auch die Japaner nutzen Regenwürmer als Eiweißlieferanten und stellen daraus Pasteten her.

In den letzten Jahren gewann die Idee, einen Eiweißmangel in der menschlichen Ernährung durch Regenwürmer auszugleichen, besonders in Süd-Ostasien wieder an Bedeutung. Das größte Problem war es, die Regenwürmer den modernen Menschen schmackhaft zu machen. Man entwickelte daher verschiedene Zubereitungsformen und startete Anfang 1980 eine große Aufklärungskampagne, um die Hochwertigkeit von Regenwurmproteinen zu propagieren. In der Folgezeit erfuhr die Formel "Eiweiß für alle" eine rasche Verbreitung und könnte

grundsätzlich zu einer besseren Proteinversorgung bei Millionen von Menschen.

Parallel dazu spielen Regenwürmer schon seit Jahrhunderten eine maßgebliche Rolle bei der Geflügelproduktion und tragen damit indirekt zu Erzeugung von tierischem Eiweiß bei. Pulverisiertes Regenwurmmehl entspricht der Zusammensetzung von Fischmehl und erhält über 60% Rohprotein in der Trockensubstanz



Bedeutung der Regenwürmer in der

Heilkunde

In früheren Jahrhunderten galten Regenwürmer als Heilmittel für fast alle nur denkbaren Krankheiten. Sie wurden bei Halsschmerzen, Ohrenschmerzen, Koliken, Gelbsucht, Erkrankungen der Milz, Gicht und Rheuma, Zahnschmerzen, Magenschmerzen, Blutungen aller Art und offenen Wunden oder Fieber eingesetzt, innerlich und äußerlich. Dazu mussten sie lebend oder tot verschluckt werden, gedörrt, und pulverisert, zerhackt und gebraten, in Branntwein eingelegt, zu Öl destilliert oder als Ganzes aufgelegt werden. Darüber hinaus fanden sie Verwendung bei Kropfbildungen, Wassersucht, Tollwut, Trunksucht, Kreislaufproblemen oder Frostbeulen.

Weiterhin wurde Regenwürmern sowohl eine Empfängnis fördernde als auch abtreibende Wirkung zugesprochen. In der Geburtshilfe wurden sie zur Einleitung der Wehen und Linderung der Schmerzen eingesetzt. In abgelegenen Gebieten wurden Regenwürmer auch gegessen, um die männliche Potenz zu stärken oder die Milchproduktion bei jungen Müttern anzuregen.

Immer wieder wurden in der Vergangenheit den Regenwürmern geheime Kräfte zugeschrieben, die bis heute nur teilweise bestätigt werden konnten.
Um die Jahrhundertwende fanden japanische Forscher tatsächlich eine antipyretisch (= fiebersenkend) wirkende Substanz im Wurmkörper, konnten sie isolieren und in Tierversuchen bestätigen.
1953 entdeckte der deutsche Wissenschaftler Hasenbein, dass der Tauwurm (*Lumbricus terrestris*) ähnlich wie Frösche für Schwangerschaftstests genutzt werden kann.

Bedeutung der Regenwürmer als Bioindikatoren

Lebewesen, die besondere Ansprüche an ihren Lebensraum stellen oder spezielle Verhaltensweisen entwickelt haben können als Bioindikatoren genutzt werden, d.h. als Lebewesen, die bestimmte Umweltqualitäten anzeigen. Ihr Vorhandensein an einem bestimmten Standort lässt aufgrund der Kenntnis ihrer besonderen Ansprüche und Verhaltensweisen einen indirekten Rückschluss auf die Qualitäten des Standortes zu.

Regenwürmer erfüllen wichtige Funktionen im Boden und zeigen sehr differenzierte Reaktionen gegenüber verschiedenen Belastungsfaktoren. Sie eignen sich daher hervorragend als Bioindikatoren. Bisher liegen aber nur wenige spezifische Untersuchungen dazu vor. Ein geringer Besatz des Bodenkörpers mit Regenwürmern bzw. ihr vollständiges Fehlen ist ein Hinweis auf intensive Bodenbearbeitungsmaßnahmen (Pflügen, Eggen, Bewässerung, Düngung), starke Bodenverdichtung, extreme Beweidung oder Schadstoffeinwirkungen durch Pflanzenschutzmittel bzw. Umweltgifte. Darüber hinaus meiden fast alle Regenwurmarten saure, extrem trockene oder durchnässte Böden, die wenig organische Substanz enthalten.

Die Auswirkungen verschiedener Chemikalien auf die Verbreitung von Regenwürmern sind unterschiedlich gut untersucht, insbesondere der Einfluss von Schwermetallen und Pflanzenschutzmitteln. Allgemein reagieren Regenwürmer sehr empfindlich auf verschiedene Umweltchemikalien. So war der "akute Regenwurmtest" jahrelang das einzige Verfahren, um im Laborversuch die Giftigkeit von Pflanzenschutzmitteln und Umweltchemikalien für Bodentiere zu untersuchen.



Aufgrund ihrer herausragenden ökologischen Funktion bei der Bodenbildung und Aufbereitung der organischen Substanz sind Regenwürmer wichtige Garanten für die Fruchtbarkeit der Böden und damit wesentlich verantwortlich für die landwirtschaftliche Produktion. Sie sind also maßgeblich an der Sicherung der menschlichen Ernährung beteiligt

Darüber hinaus besitzen Regenwürmer auch einen direkten ökonomischen Wert. Sie werden wirtschaftlich genutzt und speziell dafür auch gezüchtet: z.B. als Köderwürmer für die Fischerei, als Proteinquelle zur Nahrungsergänzung als Kompostwürmer und in der Heilkunde.

Die von vielen Menschen kaum beachteten Regenwürmer spielen sowohl unter ökologischen als auch unter ökonomischen Aspekten einen wichtige Rolle für den Menschen: "Es wird kaum eine Tiergruppe unter den Wirbellosen geben, die in positiver Hinsicht für den Menschen größere praktische Bedeutung hat als die Regenwürmer" (FÜLLER Regenwürmer. Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 140 S. 55).



Der Regenwurm – unscheinbar, unauffällig, wenig beachtet und so wichtig für unser Leben über dem Boden! Das kleine Lebewesen zeigt auf beeindruckende Weise, wie ganze Ökosysteme zusammenhängen.

Ich hoffe, Sie sehen dieses kleine Tier jetzt mit ganz anderen Augen. Wir müssen ihn nicht lieben, aber Hochachtung haben für seine Leistung und das Leben "unter unseren Füßen" mehr schätzen.

Wie immer, Fragen, Kritik und Anregungen an <u>bildung@evangelische-gemeinde-dueren.de</u>
Dort können Sie auch bei Interesse den Newsletter abonniere
Mit herzlichen Grüßen

Ihre Doris Breuer

THEMA OKTOBER: WILDE BEEREN – WILDES OBST







GESCHENKE DER NATUR

TEIL 2: HAGEBUTTE, SCHLEHE & MARONE

Familien- und Erwachsenenbildung im Haus der Evangelischen Gemeinde zu Düren
Wilhelm-Wester-Weg 1a
52349 Düren

Telefon 02421 188 170

EVANGELISCHE GEMEINDE ZU DUREN

<u>bildung@evangelische-gemeinde-dueren. de</u> www.bildung-bewegt-düren.de



QUELLENVERZEICHNIS

www.wikipedia.com www.garten-held.com www.kindernetz.de

<u>www.rnd.de</u> <u>www.youtube.com/watch:Lehrer-Liebling-der</u> Aufbau des Regenwurms

www.hypersoil.uni-muenster.de

www.regenwuermer.info

www.primolo.de

www.wurmwelten.de

www.superwurm.de

Die abenteuerliche Reise von Fridolin dem Regenwurm – Umweltbundesamt Berlin Superwum ISBN 978-3-407-79472-7

Bildquellen: Pixabay.com Text / Zeichnung: Doris Breuer